



มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

THAI INDUSTRIAL STANDARD

มอก. 340 – 2528

ท่อไอเสียรถยนต์

STANDARD FOR EXHAUST SYSTEM FOR CAR, BUS AND TRUCK

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรม

UDC 621.43.06 : 629.113

ISBN 974-8117-54-5

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ท่อไอเสียรถยนต์

มอก. 340 – 2528

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
กระทรวงอุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ 6 กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 0 2202 3300

ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับพิเศษ เล่ม 102 ตอนที่ 106
วันที่ 15 สิงหาคม พุทธศักราช 2528

คณะกรรมการวิชาการคณะที่ 293
มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมท่อไอเสียรถยนต์
จักรยานยนต์ และเรือยนต์

ประธานกรรมการ

นายอนันต์ มีชูเวท

ผู้แทนสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

กรรมการ

นายสรทศ กุมภล่ำ

ผู้แทนสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

พ.ต.อ.สามารถ งามบุญ

ผู้แทนกองบังคับการตำรวจจราจร

นายวิทธิ อึ้งภากรณ์

ผู้แทนวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

ในพระบรมราชูปถัมภ์

นายชัยโรจน์ คุณพินิจกิจ

ผู้แทนคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.อ.สมจิตต์ คหฺ์ฐา

ผู้แทนกรมการขนส่งทางบก

นายประภัสสร สุชะชาติ

ผู้แทนบริษัท โตโยต้ามอเตอร์ ประเทศไทย จำกัด

นายจักรกฤษณ์ เชื้อแพทย์

ผู้แทนบริษัท ไทยซูซูกิมอเตอร์ จำกัด

นายสัมพันธ์ พันธุ์พาณิชย์

ผู้แทนบริษัท ยานยนต์ จำกัด

นายวรุฒิ เพ็ญวุฒิราญ

ผู้แทนบริษัท สยามพาร์ทส แอนด์ เอ็นจิเนียริง จำกัด

นายณรงค์ ชมแสงจันทร์

ผู้แทนบริษัท ออโต พาท อินดัสตรีส์ จำกัด

นายประพจน์ เตชะมานะพงษ์

ผู้แทนร้านรวมมิตรท่อไอเสีย

นายวัชรพงศ์ ไทเอนทร์

ผู้แทนกรมการขนส่งทางบก

กรรมการและเลขานุการ

นางสาวรัชดา พงษ์เจริญสุข

ผู้แทนสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ท่อไอเสียรถยนต์ นี้ ได้ประกาศใช้เป็นครั้งแรกตามมาตรฐานเลขที่ มอก.340-2523 ซึ่งประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 97 ตอนที่ 117 ลงวันที่ 4 สิงหาคม พุทธศักราช 2523 และได้แก้ไขเพิ่มเติมครั้งที่ 1 ตามประกาศในราชกิจจานุเบกษานับพิเศษ เล่ม 101 ตอนที่ 178 ลงวันที่ 30 พฤศจิกายน พุทธศักราช 2527 ต่อมาปรากฏว่ามีปัญหาในทางปฏิบัติ คณะกรรมการวิชาการได้พิจารณาเห็นสมควรยกเลิกมาตรฐานฉบับเก่า และกำหนดขึ้นใหม่เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพอุตสาหกรรม และความจำเป็นในการปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ให้เทียบเท่าที่เป็นอยู่ในต่างประเทศ

ISO 5130-1982	Measurement of noise emitted by stationary road vehicles – Survey method
MIL-M-52590 A (ME) – 1983	Military specification : mufflers, exhaust, internal combustion engine, general purpose
SAE J 261-1983	Muffler parts nomenclature
SAE J 262-1983	Resonator parts nomenclature

คณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้พิจารณามาตรฐานนี้แล้ว เห็นสมควรเสนอรัฐมนตรีประกาศตาม มาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511



ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ 938 (พ.ศ. 2528)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. 2511

เรื่อง ยกเลิกมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ระบบท่อไอเสียรถยนต์

และ กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ท่อไอเสียรถยนต์

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ระบบท่อไอเสียรถยนต์ มาตรฐานเลขที่ มอก.340-2527

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศยกเลิกประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 469 (พ.ศ.2523) เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ระบบท่อไอเสียรถยนต์ ลงวันที่ 16 กรกฎาคม พ.ศ.2523 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 850 (พ.ศ.2527) เรื่องแก้ไขมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ระบบท่อไอเสียรถยนต์ (แก้ไขครั้งที่ 1) ลงวันที่ 16 พฤศจิกายน พ.ศ.2527 และออกประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ท่อไอเสียรถยนต์ มาตรฐานเลขที่ มอก.340-2528 ขึ้นใหม่ ดังมีรายการละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ทั้งนี้ ตั้งแต่วันที่ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ 25 กรกฎาคม พ.ศ. 2528

จิรายุ อิศรางกูร ณ อยุธยา

รัฐมนตรีช่วยว่าการฯ ปฏิบัติราชการแทน

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ท่อไอเสียรถยนต์

1. ขอบข่าย

- 1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนด วัสดุ ส่วนประกอบและความเรียบร้อย คุณลักษณะที่ต้องการ เครื่องหมายและฉลาก การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน และการทดสอบท่อไอเสียรถยนต์ของรถยนต์นั่ง รถยนต์โดยสาร และรถยนต์บรรทุก

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

- 2.1 ท่อไอเสียรถยนต์ ซึ่งต่อไปในมาตรฐานนี้จะเรียกว่า “ท่อไอเสีย” (exhaust system) หมายถึง อุปกรณ์ที่ใช้ระบาย และลดเสียงไอเสียซึ่งเกิดจากการสันดาปภายในเครื่องยนต์สู่บรรยากาศ ประกอบด้วยท่อส่งไอเสีย (exhaust pipe) และหม้อพัก (muffler or silencer) ส่วนใดส่วนหนึ่งหรือรวมกัน
- 2.2 ท่อส่งไอเสีย หมายถึง ท่อที่ลำเลียงไอเสียออกสู่บรรยากาศ
- 2.3 หม้อพัก หมายถึง อุปกรณ์ที่สามารถลดระดับเสียงของไอเสียให้น้อยลง

3. วัสดุ ส่วนประกอบและความเรียบร้อย

3.1 วัสดุ

3.1.1 ความหนา

วัสดุที่ใช้ทำส่วนต่าง ๆ ของท่อไอเสียให้เป็นไปตามตารางที่ 1
การทดสอบให้วัดด้วยเครื่องวัดที่มีความละเอียด 0.01 มิลลิเมตร

3.1.2 ความทนทานต่อการกัดกร่อน

สำหรับเหล็กกล้าชุบอะลูมิเนียมและเหล็กกล้าไร้สนิม เมื่อทดสอบตามภาคผนวก ก. แล้ว น้ำหนักของ วัสดุจะสูญหายไปได้ไม่เกิน 88 กรัมต่อตารางเมตรของพื้นที่ผิว

3.1.3 การเกาะแน่นของผิวชุบ

สำหรับเหล็กกล้าชุบสังกะสี และเหล็กกล้าชุบอะลูมิเนียม เมื่อทดสอบตามภาคผนวก ข. แล้ว ผิวชุบต้อง ไม่ลอก ไม่เป็นสะเก็ดและเนื้อเหล็กต้องไม่แตกกร้าว

3.2 ส่วนประกอบ

3.2.1 ส่วนประกอบโดยทั่วไปของท่อไอเสียแนะนำให้เป็นไปตามรูปที่ 1

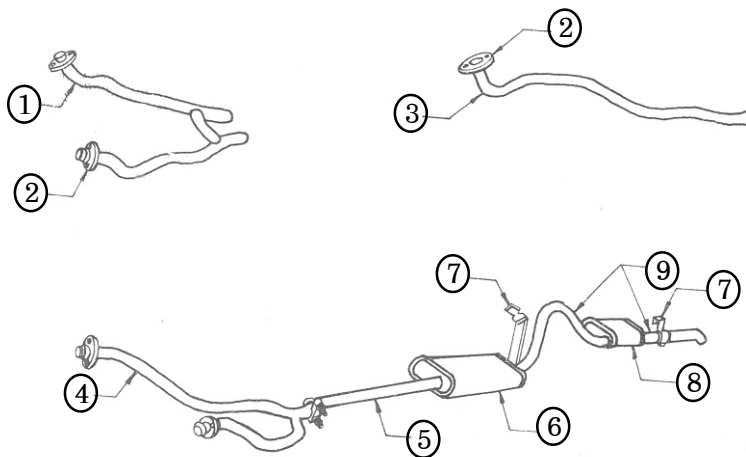
3.2.2 ข้อต่อหรือหน้าแปลนของท่อไอเสีย แนะนำให้เป็นไปตามรูปที่ 2

3.2.3 ส่วนประกอบภายในโดยทั่วไปของหม้อพักกลางและหม้อพักปลาย แนะนำให้เป็นไปตามรูปที่ 3 และรูปที่ 4 ตามลำดับ

ตารางที่ 1 ความหนาของวัสดุที่ใช้ทำส่วนต่างๆ ของท่อไอเสีย
(ข้อ 3.1.1)

ส่วนของท่อไอเสีย	ความหนา มิลลิเมตร ไม่น้อยกว่า			
	เหล็กกล้าธรรมดา	เหล็กกล้าชุบสังกะสี	เหล็กกล้าชุบอะลูมิเนียม	เหล็กกล้าไร้สนิม
ท่อส่งไอเสีย	1.46	1.23 (1.04)	1.06	1.08
ท่อต่าง ๆ ภายในหม้อพัก	1.10	0.84	0.86	0.88
ผนังหม้อพัก			1.06 (0.86)	1.08 (0.88)
แผ่นกั้นภายในหม้อพัก			1.06 (ไม่กำหนด)	1.08 (ไม่กำหนด)
ฝาส่วนหน้า-หลัง			1.06	1.08

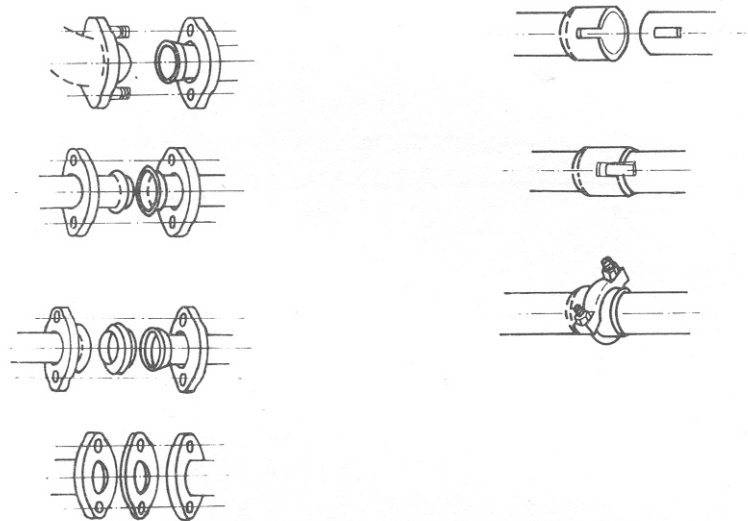
- หมายเหตุ**
1. ความหนาของเหล็กกล้าชุบสังกะสี และเหล็กกล้าชุบอะลูมิเนียม เป็นความหนาเมื่อชุบผิวแล้วทั้งสองด้าน
 2. ในกรณีที่ใช้แผ่นเหล็กกล้า 2 ชั้น ความหนาต่ำสุดที่กำหนด หมายถึง ผลบวกของความหนาแต่ละชั้น
 3. ในกรณีที่ใช้เหล็กกล้า 2 ชนิด ทำหม้อพัก 2 ชั้น เหล็กกล้าแต่ละชั้นต้องหนาไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของเกณฑ์ที่กำหนดไว้สำหรับเหล็กกล้าแต่ละชนิด
 4. อาจใช้เหล็กกล้าอื่น ๆ ทำผนังหม้อพัก แผ่นกั้นภายในหม้อพักและฝาส่วนหน้า-หลังได้ แต่ต้องมีความหนา ความทนทานต่อการกัดกร่อน และการเกาะแน่นของผิวชุบ เช่นเดียวกับเหล็กกล้าชุบอะลูมิเนียม
 5. อาจใช้ค่าหรือความในวงเล็บได้ ไม่เกินวันที่ 30 มิถุนายน 2529



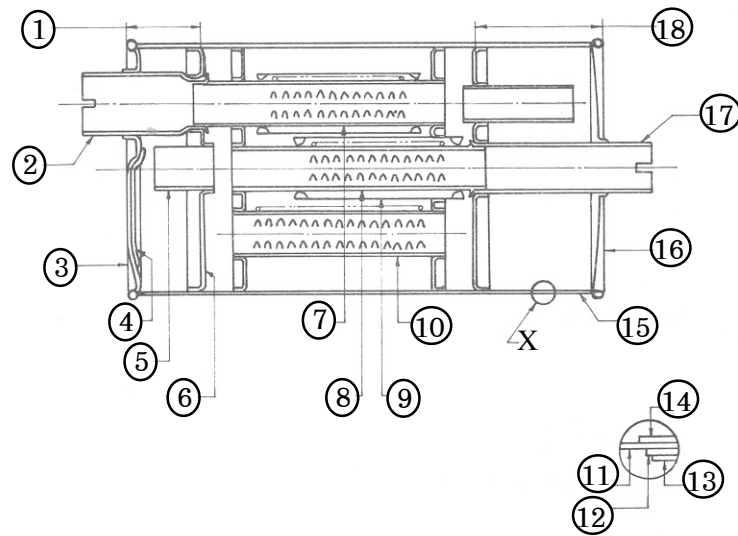
- ① คือ ท่อส่งไอเสียรูปตัว H สำหรับเครื่องยนต์ที่มีระบบขับไอเสีย 2 ทาง
- ② คือ ข้อต่อหรือหน้าแปลนท่อส่งไอเสีย ซึ่งเชื่อมต่อกับท่อร่วมไอเสียของเครื่องยนต์
- ③ คือ ท่อส่งไอเสีย ซึ่งต่อจากท่อร่วมไอเสียของเครื่องยนต์
- ④ คือ ท่อส่งไอเสียรูปตัว Y สำหรับเครื่องยนต์รูป V (V-type engine)
- ⑤ คือ ท่อรวม หรือท่อตอนกลาง (intermediate pipe) ซึ่งต่อรวมเพื่อเข้ากับหม้อพักกลาง
- ⑥ คือ หม้อพักกลาง
- ⑦ คือ हु้เกี่ยว (hanger) ซึ่งจับยึดท่อไอเสียเข้ากับตัวยานพาหนะ
- ⑧ คือ หม้อพักปลาย
- ⑨ คือ ท่อตอนปลาย (tail pipe) ซึ่งออกจากหม้อพักปลายเพื่อลำเลียงไอเสียออกสู่บรรยากาศ

รูปที่ 1 ส่วนประกอบโดยทั่วไปของท่อไอเสีย

(ข้อ 3.2.1)



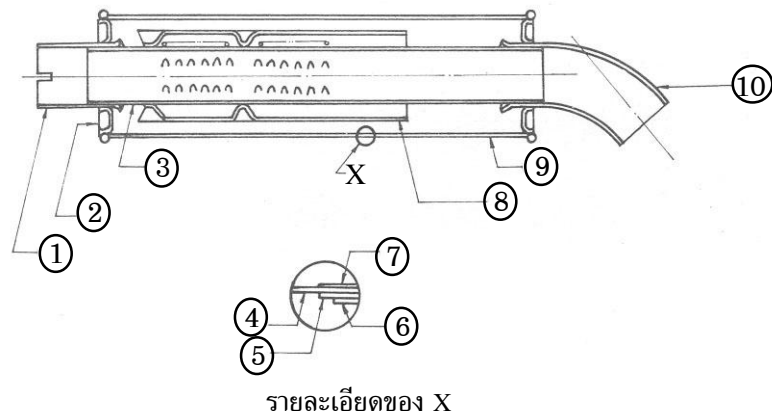
รูปที่ 2 ข้อต่อหรือหน้าแปลนท่อไอเสีย
ข้อ (3.2.2)



รายละเอียดของ X

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| ① ห้องปรับเสียงส่วนหน้า | ⑩ ท่อทางกลับ |
| ② ทางเข้า | ⑪ เปลือกด้านใน |
| ③ ฝาส่วนหน้า | ⑫ ไยแก้วหรือใยหิน |
| ④ ฝาเสริมส่วนหน้า | ⑬ เปลือกด้านนอก |
| ⑤ ท่อปรับเสียง | ⑭ เปลือกด้านในสุด |
| ⑥ แผ่นกั้น | ⑮ เปลือก |
| ⑦ ท่อทางเข้า | ⑯ ฝาส่วนหลัง |
| ⑧ ท่อทางออก | ⑰ ทางออก |
| ⑨ ท่อความถี่สูง | ⑱ ห้องปรับเสียงส่วนท้าย |

รูปที่ 3 หม้อพักกลาง
(ข้อ 3.2.3)



- | | |
|-------------------|-------------------|
| ① ทางเข้า | ⑥ เปลือกด้านนอก |
| ② ฝาส่วนหน้า | ⑦ เปลือกด้านในสุด |
| ③ ท่อทางออก | ⑧ ท่อปรับเสียง |
| ④ เปลือกด้านใน | ⑨ เปลือก |
| ⑤ ไยแก้วหรือใยหิน | ⑩ ทางออก |

รูปที่ 4 หม้อพักปลาย
(ข้อ 3.2.3)

3.3 ความเรียบร้อย

- 3.3.1 ท่อไอเสียต้องเรียบร้อย ไม่มีสนิม และไม่มีข้อบกพร่องที่อาจทำให้เกิดความเสียหายต่อการใช้งาน
- 3.3.2 ภายหลังการประกอบให้ทำความสะอาดบริเวณรอยเชื่อมต่อ แล้วทาหรือพ่นสีทับ โดยให้ครอบคลุมบริเวณรอยเชื่อมต่ออย่างทั่วถึง ยกเว้นที่ทำด้วยเหล็กกล้าไร้สนิม

4. คุณลักษณะที่ต้องการ

4.1 ระดับเสียง

ระดับเสียงดังสูงสุด ที่ออกจากท่อไอเสียในขณะที่ยานพาหนะอยู่กับที่ ต้องไม่เกิน 100 เดซิเบล เอ การทดสอบให้ปฏิบัติตามภาคผนวก ค.

4.2 การรั่วของหม้อพัก

ไอเสียที่รั่วจากหม้อพัก ต้องไม่เกิน 1 500 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อวินาที เมื่อหม้อพักถูกอัดด้วยอากาศที่ความดันประมาณ 30 กิโลปาสกาล การทดสอบให้ปฏิบัติตามภาคผนวก ง.

5. เครื่องหมายและฉลาก

- 5.1 ที่หม้อพักทุกใบอย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมาย แจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน
 - (1) รอยนต์ที่จะใช้ประกอบ (อาจใช้รหัสแทนได้ ถ้าเป็นไปตามข้อตกลงระหว่างผู้ซื้อกับผู้ขาย)
 - (2) ชื่อผู้ทำหรือโรงงานที่ทำ หรือเครื่องหมายการค้า
 ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น
- 5.2 ผู้ทำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่เป็นไปตามมาตรฐานนี้ จะแสดงเครื่องหมายมาตรฐานกับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนั้นได้ ต่อเมื่อได้รับใบอนุญาตจากคณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแล้ว

6. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

6.1 ความหมายของคำที่ใช้ มีดังต่อไปนี้

- 6.1.1 รุ่น หมายถึง ท่อไอเสียจำนวนหนึ่ง (มีหม้อพักอย่างน้อย 1 ใบ) ซึ่งสามารถประกอบกับรอยนต์ตามที่ระบุไว้ ทำด้วยวัสดุและกรรมวิธีอย่างเดียวกัน ต่อเนื่องกันในระยะเวลานึง หรือที่มีการซื้อขายหรือส่งมอบในคราวเดียวกัน

6.2 การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้ หรืออาจใช้แผนการชักตัวอย่างอื่นที่เทียบเท่ากันทางวิชาการกับแผนที่กำหนดไว้

6.2.1 การชักตัวอย่างสำหรับการทดสอบวัสดุ

- 6.2.1.1 ให้ชักตัวอย่างท่อไอเสียจำนวน 2 หน่วย หรือชักตัวอย่างแผ่นเหล็กกล้าที่ใช้ทำส่วนต่าง ๆ ของท่อไอเสียให้มีขนาดประมาณ 500 มิลลิเมตร × 500 มิลลิเมตร เพื่อทดสอบรายการต่าง ๆ ตามตารางที่ 2

สำหรับแผ่นเหล็กกล้าชุบสังกะสี และแผ่นเหล็กกล้าชุบอะลูมิเนียม ให้ตัดขนาด กับทิศทางการรีด สำหรับวัสดุที่เป็นท่อ ให้ชักตัวอย่างเหล็กกล้าที่ใช้ทำท่อ มีปริมาณเพียงพอที่จะทำขึ้นทดสอบรายการต่าง ๆ ตามที่กำหนด

ตารางที่ 2 รายการทดสอบวัสดุที่ใช้ทำท่อไอเสีย
(ข้อ 6.2.1.1)

วัสดุ	ความหนา	ความทนทานต่อการกัดกร่อน	การเกาะแน่นของผิวชุบ
เหล็กกล้าธรรมดา	/	-	-
เหล็กกล้าชุบสังกะสี	/	-	/
เหล็กกล้าชุบอะลูมิเนียม	/	/	/
เหล็กกล้าไร้สนิม	/	/	-

6.2.1.2 ผลการทดสอบวัสดุต้องเป็นไปตามข้อ 3.1.1 และข้อ 3.1.2 ทุกชั้น และเป็นไปตามข้อ 3.1.3 ชั้นใดชั้นหนึ่ง จึงจะถือว่าท่อไอเสียรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

6.2.2 การชักตัวอย่างสำหรับการตรวจสอบความเรียบร้อย ระดับเสียง และการรั่ว

6.2.2.1 ให้ชักตัวอย่างท่อไอเสียโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันตามจำนวนที่กำหนดในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แผนการชักตัวอย่างสำหรับการตรวจสอบความเรียบร้อย ระดับเสียง และการรั่ว
(ข้อ 6.2.2)

ขนาดรุ่นชุด	ขนาดตัวอย่างชุด	เลขจำนวนที่ยอมรับ
ไม่เกิน 25	2	0
26 ถึง 150	3	0
เกิน 150	5	1

6.2.2.2 ตัวอย่างท่อไอเสียที่ไม่เป็นไปตามข้อ 3.3 ข้อ 4.1 และข้อ 4.2 ในแต่ละรายการต้องไม่เกินเลขจำนวนที่ยอมรับที่กำหนดไว้ในตารางที่ 3 จึงจะถือว่าท่อไอเสียรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

6.2.3 เกณฑ์ตัดสิน

ตัวอย่างท่อไอเสียและวัสดุต้องเป็นไปตามข้อ 6.2.1.2 และข้อ 6.2.2.2 ทุกข้อ จึงจะถือว่าท่อไอเสียรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้

ภาคผนวก ก.

การทดสอบความทนทานต่อการกัดกร่อน

(ข้อ 3.1.2)

ก.1 เครื่องมือ

ก.1.1 ขอต้าวยันแท่งแก้ว

ก.1.2 แก้วกั้นกลาง (glass spacer)

ก.1.3 บีเกอร์แก้วไพเรกซ์ (pyrex) หรือแก้วทนกรด ขนาด 3 ลูกบาศก์เดซิเมตร

ก.1.4 เตา (muffle furnace)

ก.2 สารละลายและวิธีเตรียม

ก.2.1 อะซีโตน

ก.2.2 สารละลายผสมของกรดไฮโดรโบรมิก 0.05 โมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร กับสารละลายกรดซัลฟูริก 0.05 โมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

ก.3 การเตรียมชิ้นทดสอบ

ก.3.1 ตัดเหล็กกล้าชุบอะลูมิเนียม หรือเหล็กกล้าไร้สนิม แล้วแต่กรณี ซึ่งชักตัวอย่างมาตามข้อ 6.2.1.1 เพื่อทำชิ้นทดสอบมีขนาด 50 มิลลิเมตร $\times$ 75 มิลลิเมตร จำนวน 2 ชิ้น ชิ้นทดสอบนี้ต้องปราศจากสนิมและรอยกัดกร่อนใด ๆ

ก.3.2 เจาะรูขนาดประมาณ 5 มิลลิเมตร ใกล้กับด้านกว้างสำหรับแขวนชิ้นทดสอบกับขอต้าวยันแท่งแก้ว โดยใช้แก้วกั้นกลางเพื่อไม่ให้ชิ้นทดสอบแตะกัน

ก.4 วิธีทดสอบ

ก.4.1 ทำความสะอาดชิ้นทดสอบด้วยอะซีโตน เพื่อล้างไขมันหรือน้ำมันที่เคลือบผิวอยู่ ต่อจากนี้ไปการจะจับชิ้นทดสอบ ให้ใช้เครื่องมือจับเท่านั้น

ก.4.2 ผึ่งชิ้นทดสอบให้แห้งที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 15 นาที

ก.4.3 ชั่งชิ้นทดสอบให้ทราบค่าที่แน่นอนเป็นมิลลิกรัม

ก.4.4 จุ่มชิ้นทดสอบทั้ง 2 ชิ้นให้จมมิดในสารละลายผสมของกรด (ข้อ ก.2.2) ที่มีอุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส ปริมาตร 1.5 ลูกบาศก์เดซิเมตรที่บรรจุในบีเกอร์ นาน 1 นาที

ก.4.5 ยกชิ้นทดสอบขึ้นแขวนให้ส่วนล่างสุดของชิ้นทดสอบอยู่เหนือสารละลายนั้นประมาณ 25 มิลลิเมตร ทิ้งไว้ 15 นาที โดยปิดบีเกอร์เพื่อป้องกันการระเหย

ก.4.6 ให้ดำเนินการตามข้อ ก.4.4 และข้อ ก.4.5 ซ้ำอีกครั้ง แล้วนำชิ้นทดสอบเข้าเตาที่มีอุณหภูมิ 600 องศาเซลเซียสประมาณ 1 ชั่วโมง เอาออกมาทิ้งให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง แล้วใช้แปรงทองเหลืองค่อย ๆ ปัดผงซึ่งเกิดจากการกัดกร่อนออกจากชิ้นทดสอบ

ก.4.7 ให้ดำเนินการตามข้อ ก.4.4 ถึงข้อ ก.4.6 ซ้ำอีก 3 ครั้ง

ก.4.8 ให้ดำเนินการตามข้อ ก.4.1 ข้อ ก.4.2 และข้อ ก.4.3 ซ้ำอีกครั้ง

ก.4.9 ถ้าชั้นทดสอบทั้ง 2 ชั้น สูญเสียน้ำหนักต่างกันเกินกว่า 32 กรัมต่อตารางเมตรของพื้นที่ผิว ให้ทดสอบซ้ำอีกครั้งโดยใช้ชั้นทดสอบชุดใหม่

หมายเหตุ 1. ให้เปลี่ยนสารละลายผสมของกรด (ข้อ ก.2.2) ใหม่ทุกครั้งที่เปลี่ยนชั้นทดสอบใหม่

2. อัตราส่วนระหว่างปริมาตรสารละลายที่ใช้ในการกัดกร่อนต่อพื้นที่ผิวของชั้นทดสอบที่นำมาทดสอบ ควรมีค่าน้อย 3.86 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อตารางเซนติเมตร

ภาคผนวก ข.

การทดสอบการเกาะแน่นของผิวชุบ

(ข้อ 3.1.3)

ข.1 การเตรียมชิ้นทดสอบ

ข.1.1 เตรียมจากตัวอย่างแผ่นเหล็กกล้า

ข.1.1.1 ตัดแผ่นเหล็กกล้าที่ชักตัวอย่างมาตามข้อ 6.2.1.1 เพื่อทำเป็นชิ้นทดสอบให้มีขนาดกว้าง 75 ถึง 125 มิลลิเมตร ยาวประมาณ 2 เท่าของความกว้าง ให้ด้านยาวขนานกับด้านกว้างของตัวอย่าง 1 ชิ้น และขนานกับด้านยาวของตัวอย่างอีก 1 ชิ้น ในกรณีที่แผ่นเหล็กกล้าที่ใช้ทำท่อแต่ยังไม่ได้ชุบผิวให้นำไปชุบผิวเช่นเดียวกับการชุบท่อเสียก่อนที่จะตัดเป็นชิ้นทดสอบ

ข.1.2 เตรียมจากตัวอย่างท่อไอเสีย

ตัดชิ้นทดสอบจากหม้อพักให้มีขนาดกว้าง 75 ถึง 125 มิลลิเมตร ยาวประมาณ 2 เท่าของความกว้าง 2 ชิ้น และจากท่อส่งไอเสียยาว 75 มิลลิเมตร 2 ชิ้น

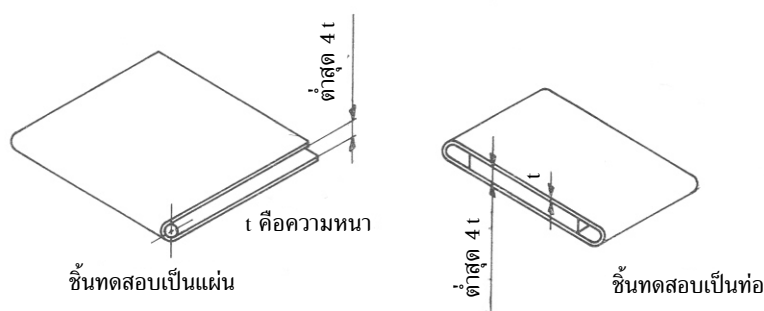
ข.2 วิธีทดสอบ

ข.2.1 ชิ้นทดสอบเป็นแผ่น

ตัดโค้งชิ้นทดสอบโดยใช้แกนทรงกระบอกที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 4 เท่าของความหนาของชิ้นทดสอบ จนกระทั่งผิวของชิ้นทดสอบขนานกัน ดังแสดงในรูปที่ ข.1 แล้วพิจารณาผิวชุบและเนื้อเหล็กของชิ้นทดสอบ

ข.2.2 ชิ้นทดสอบเป็นท่อ

ให้สอดแผ่นวัสดุแข็งหนาประมาณ 4 เท่าของความหนาผนังท่อไว้ภายในชิ้นทดสอบ แล้วกดจนกระทั่งผนังท่อขนานกัน และแนบกับแผ่นวัสดุนั้น ดังแสดงในรูปที่ ข.1 แล้วพิจารณาผิวชุบ และเนื้อเหล็กของชิ้นทดสอบ



รูปที่ ข.1 การทดสอบการเกาะแน่นของผิวชุบ

(ข้อ ข.2.1 และข้อ ข.2.2)

ภาคผนวก ก.

การทดสอบระดับเสียงในขณะที่ยานพาหนะอยู่กับที่ (ข้อ 4.1)

ก.1 ภาวะทดสอบ

ก.1.1 สนามทดสอบและตำแหน่งยานพาหนะ

ยานพาหนะต้องอยู่ในสถานที่เปิดโล่ง พื้นราบเรียบ ทำด้วยคอนกรีตหรือแอสฟัลต์ ในระยะห่างไม่น้อยกว่า 3 เมตร โดยรอบยานพาหนะต้องไม่มีสิ่งกีดขวางที่จะเป็นอุปสรรคหรือมีผลต่อการวัดเสียง โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางเท้า ซึ่งถ้ามี ต้องอยู่ห่างจากยานพาหนะไม่น้อยกว่า 1 เมตรขณะวัด ระดับเสียงที่เกิดจากสภาพแวดล้อมและลมจะต้องต่ำกว่าระดับเสียงที่วัดได้จากแต่ละตำแหน่งของยานพาหนะไม่น้อยกว่า 10 เดซิเบล ในตำแหน่งที่ทำการวัดเดียวกันในสนามทดสอบต้องมีแต่ผู้ขับยานพาหนะ และผู้อ่านมาตรวัดระดับเสียงเท่านั้น

ก.1.2 การทำงานของเครื่องยนต์

เดินเครื่องยนต์ให้ความเร็วรอบขณะทดสอบต้องคงที่ ณ ค่าใดค่าหนึ่ง ดังนี้

- (1) เครื่องยนต์เบนซินความเร็วรอบเท่ากับ 3 ใน 4 ของความเร็วรอบของเครื่องยนต์ในขณะที่เครื่องยนต์สามารถผลิตกำลังได้สูงสุดตามที่ผู้ทำระบุเอาไว้
- (2) เครื่องยนต์ดีเซล ความเร็วรอบเท่ากับความเร็วรอบสูงสุดของเครื่องยนต์เมื่อไม่มีน้ำหนักบรรทุก (load)

ก.2 เครื่องมือ

ก.2.1 มาตรวัดระดับเสียง (sound level meter)

ก.2.1.1 ควรเป็นแบบ 1 หรือ 0 ตามที่กำหนดไว้ใน IEC 651 การวัดระดับเสียงให้ใช้ความถี่ถ่วงน้ำหนัก “เอ” (frequency weighting “A”) และลักษณะความไวตอบรับเสียง “F” (time weighting characteristic “F”)

ก.2.1.2 ตรวจสอบและปรับแต่งมาตรวัดระดับเสียงกับเครื่องกำเนิดเสียงมาตรฐาน (เช่น pistonphone) หรือตามคู่มือการใช้งานทั้งก่อนและภายหลังการวัดที่ติดต่อกันในแต่ละครั้ง ถ้าระดับเสียงที่อ่านได้จากการวัดที่ติดต่อกันต่างกัน 1 เดซิเบล ให้ถือว่า การวัดนั้นไม่ถูกต้อง

ก.2.2 มาตรวัดความเร็วรอบของเครื่องยนต์ ต้องมีความละเอียดสูงหรือคลาดเคลื่อนได้ไม่เกินร้อยละ 3

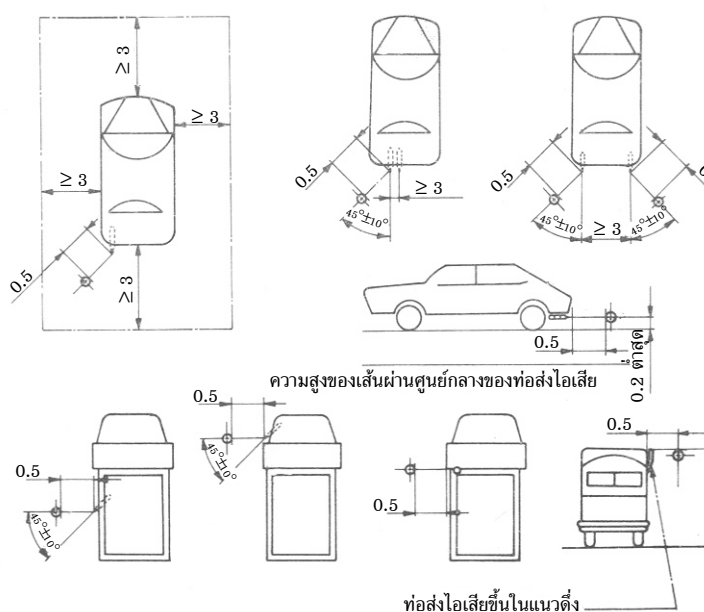
ก.2.3 ตำแหน่งของไมโครโฟน เป็นไปตามรูปที่ ค.1

ก.2.3.1 ตั้งไมโครโฟนให้อยู่ระดับเดียวกันกับปลายท่อทางออกของไอเสีย แต่ต้องไม่ต่ำกว่า 0.2 เมตร และห่างจากทางออกของไอเสีย 0.5 เมตร หันไมโครโฟนเข้าหาปลายท่อทางออกของไอเสีย และแกนไมโครโฟนขนานกับพื้น และทำมุม 45 ± 10 องศา กับทิศทางออกของไอเสีย

- ค.2.3.2 ในกรณีที่ท่อส่งไอเสียเป็นแบบท่อทางออกสองทางหรือมากกว่าต่อมาจากหม้อพักใบเดียวกัน และระยะห่างระหว่างท่อทางออกทั้งสองน้อยกว่า 0.3 เมตร การวางไมโครโฟนให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับข้างต้น และให้ถือระยะและทิศทางของท่อทางออกของไอเสียด้านนอกของยานพาหนะเป็นเกณฑ์ แต่ถ้าระยะห่างระหว่างท่อทางออกทั้งสองเกิน 0.3 เมตร ให้วางไมโครโฟน 2 ตำแหน่ง โดยใช้ท่อแต่ละข้าง แล้วให้ใช้ค่าสูงสุดที่วัดได้
- ค.2.3.3 สำหรับยานพาหนะที่มีท่อส่งไอเสียขึ้นในแนวดิ่ง เช่น รถยนต์บรรทุกขนาดใหญ่ ให้วางไมโครโฟนระดับเดียวกันกับปลายท่อทางออกของไอเสีย แกนไมโครโฟนอยู่ในแนวดิ่งชี้ขึ้นด้านบนและห่าง 0.5 เมตร จากริมนอกสุดของยานพาหนะด้านเดียวกับท่อส่งไอเสีย

ค.3 วิธีทดสอบ

เมื่ออุณหภูมิของเครื่องยนต์อยู่ในระดับปกติของการทำงานแล้ว ให้วัดระดับเสียงอย่างน้อย 3 ครั้งต่อการวัดแต่ละตำแหน่ง การวัดระดับเสียงทั้ง 3 ครั้งนี้ให้กระทำติดต่อกัน ค่าที่อ่านได้แต่ละค่าจะแตกต่างกันได้ไม่เกิน 2 เดซิเบล จึงจะเป็นค่าที่ถูกต้อง และให้ใช้ค่าที่มากที่สุดของการวัดทั้ง 3 ครั้งนี้



หน่วยเป็นเมตร

รูปที่ ค.1 ตำแหน่งของไมโครโฟน
(ข้อ ค.2.3)

ภาคผนวก ง.

การทดสอบการรั่วของหม้อพัก
(ข้อ 4.2)

ง.1 วิธีทดสอบ

ให้ปิดทางเข้าและทางออกของหม้อพักให้แน่น แล้วอัดอากาศเข้าหม้อพักให้มีความดัน 30 กิโลปาสกาล วัดอัตราการรั่วของอากาศที่ความดันนี้
