

มาตรฐาน EURO 4 กักการทดสอบสารมลพิษจากรถยนต์

วรรณ สุขสมบุญ

วิศวกร แผนกทดสอบ สถาบันยานยนต์

ในเมืองใหญ่ๆ เช่น กรุงเทพมหานคร ที่มักจะพบเห็นภาพของการจราจรติดขัดอยู่เสมอ นั้น จากการตรวจสอบสภาพบรรยากาศของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ส่วนใหญ่จะมีฝุ่นละอองมากมายฟุ้งอยู่ในอากาศ และฝุ่นละอองหรืออีกนัยหนึ่งคือสารมลพิษ เหล่านี้ในวันจะยังมีปริมาณมากเกินมาตรฐาน และยังมีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างชัดเจน ยานยนต์สารฉบับนี้ จึงขอเสนอข้อมูล เกี่ยวกับการทดสอบหาปริมาณสารมลพิษจากรถยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์เบนซินและเครื่องยนต์ดีเซลขนาดเล็กในประเทศไทย ซึ่งเป็นการทดสอบที่ช่วยลดมลพิษทางอากาศ รวมไปถึงผลกระทบต่างๆ ที่เกิดจากมลพิษ ด้วยการทดสอบหาปริมาณสารมลพิษไอเสียของรถยนต์ และกำหนดให้ปริมาณสารมลพิษไอเสียอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่ปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับประเทศไทยจะมีการปรับเปลี่ยนมาตรฐานการควบคุมปริมาณสารมลพิษใหม่ เป็นการอ้างอิงมาตรฐาน ECE R.83-05 (EURO 4) ซึ่งตรงกับมาตรฐาน มอก. 2540-2554 และมอก. 2550-2554 ในปี 2555 นี้ ด้วย ถึงแม้ว่าในรายละเอียดแล้วแต่ละมาตรฐานจะแบ่งประเภทของการทดสอบ แตกต่างกันดังต่อไปนี้

มาตรฐาน EURO 4 แบ่งการทดสอบรถยนต์ ออกเป็น 2 ชนิด ตามลักษณะเครื่องยนต์ได้ ดังนี้

1. รถยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์ที่จุดระเบิดด้วยประกายไฟ
2. รถยนต์ขนาดเล็กที่ใช้เครื่องยนต์ที่จุดระเบิดด้วยการอัด

มาตรฐานตาม มอก. 2540-2554 เครื่องยนต์ที่ใช้จุดระเบิดด้วยวิธีใช้ประกายไฟ แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ชนิดเชื้อเพลิง น้ำมันเบนซิน และหรือแก๊สโซฮอล์
2. ชนิดเชื้อเพลิง น้ำมันเบนซินหรือแก๊สโซฮอล์ร่วมกับก๊าซธรรมชาติหรือก๊าซปิโตรเลียมเหลว
3. พลังงานจากเชื้อเพลิงและอุปกรณ์สะสมกำลังพลังงานไฟฟ้า เช่น แบตเตอรี่ ตัวเก็บประจุ ล้อช่วยแรงเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ใช้ในการขับเคลื่อนทางกล (Hybrid)

มาตรฐานตาม มอก. 2550-2554 เครื่องยนต์ที่ใช้จุดระเบิดด้วยวิธีใช้การอัด แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ชนิดเชื้อเพลิง น้ำมันดีเซล
2. ชนิดเชื้อเพลิง น้ำมันดีเซลร่วมกับก๊าซธรรมชาติหรือก๊าซปิโตรเลียมเหลว

3. พลังงานจากเชื้อเพลิงและจากอุปกรณ์สะสมกำลังพลังงานไฟฟ้า เช่น แบตเตอรี่ ตัวเก็บประจุ ล้อช่วยแรง เครื่องกำเนิดไฟฟ้า ใช้ในการขับเคลื่อนทางกล (Hybrid)

สำหรับการทดสอบหาปริมาณสารมลพิษไอเสียของรถยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์เบนซิน ที่ศูนย์ทดสอบ สถาบันยานยนต์ดำเนินการอยู่สอดคล้องและเป็นไปตามมาตรฐานเพื่อการควบคุมปริมาณสารมลพิษ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด ดังกล่าว โดยแบ่งตามลักษณะการทดสอบได้ ดังนี้

- ลักษณะที่ 1 ปริมาณสารมลพิษภายหลังติดเครื่องยนต์ (T.HC,NOx และ CO) ดังในตารางที่ 1
- ลักษณะที่ 2 ปริมาณสารมลพิษภายหลังติดเครื่องเบา (CO) จะทำการทดสอบ 2 สภาวะ ได้แก่ รอบเดินปกติ จะต้องมีปริมาณสารมลพิษไม่เกิน 3.5%Vol และรอบเดินเบาสูงกว่า 2000 rpm แต่ไม่เกิน 2500 rpm ปริมาณสารมลพิษจะต้องไม่เกิน 4.5%Vol ตามประกาศของกระทรวงสิ่งแวดล้อม
- ลักษณะที่ 3 ปริมาณสารมลพิษจากห้องเพลาช้อเหียงวัดไอเสียจะต้องเป็นสูญญากาศ ไม่มี Pressure (แรงดันออกมาในระบบของห้องเพลาช้อเหียง)
- ลักษณะที่ 4 ปริมาณสารมลพิษไอระเหย (VT-SHED) ค่าปริมาณสารมลพิษจะต้องไม่เกิน 2 g/test
- ลักษณะที่ 5 ความทนทานของอุปกรณ์ควบคุมสารมลพิษ โดยมากจะใช้ค่าที่กำหนดตามมาตรฐาน
- ลักษณะที่ 6 ปริมาณสารมลพิษจากรถยนต์ที่อุณหภูมิต่ำ (-7 องศาเซลเซียส) แต่การทดสอบนี้ตามมาตรฐานไม่ได้มีการทดสอบในสภาวะนี้ เนื่องจากเห็นว่าประเทศไทยไม่มีสภาวะแวดล้อมที่อุณหภูมิต่ำถึงขนาดติดลบ (-)

ตารางที่ 1 แสดงค่าปริมาณสารมลพิษไอเสีย EURO 4 (สำหรับรถยนต์เบนซิน)

หน่วยเป็น g/km

ประเภทรถยนต์	มวลอ้างอิง (kg)	คาร์บอนมอนนอกไซด์	ไฮโดรคาร์บอน	ออกไซด์ของไนโตรเจน
รถยนต์นั่งมวลเต็ม อัตราบรรทุกไม่เกิน 2,500 kg	-	1.00	0.10	0.08
รถยนต์นั่งมวลเต็ม อัตราบรรทุกเกิน 2,500 kg หรือ	ไม่เกิน 1,305	1.00	0.10	0.08
รถยนต์บรรทุกและรถยนต์นั่งที่ดัดแปลงมาจากรถยนต์	เกิน 1,305 แต่ไม่เกิน 1,760	1.81	0.13	0.10
บรรทุกที่มีมวลเต็มอัตราบรรทุกไม่เกิน 3,500 kg	เกิน 1,760	2.27	0.16	0.11

ส่วนการทดสอบรถยนต์ขนาดเล็กที่ใช้เครื่องยนต์ดีเซล แบ่งตามลักษณะการทดสอบ ได้ดังนี้

- ลักษณะที่ 1 ปริมาณสารมลพิษภายหลังติดเครื่องยนต์ (HC+NOx ,NOx และ CO) จะทำการวัดปริมาณสารมลพิษไอเสียและสารมลพิษอนุภาคปริมาณของฝุ่นละอองที่ปนมากับอากาศผสมกับไอเสียจากการเผาไหม้ของเครื่องยนต์ โดยนำฝุ่นละอองมาชั่งน้ำหนักหาปริมาณของสารมลพิษว่ามีน้ำหนักเท่าไร และจะต้องไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงค่าปริมาณสารมลพิษไอเสีย EURO 4 (สำหรับรถยนต์ดีเซลขนาดเล็ก)

หน่วยเป็น g/km

ประเภทรถยนต์	มวลอ้างอิง (kg)	คาร์บอนมอนอกไซด์	ออกไซด์ของไนโตรเจน	ไฮโดรคาร์บอนรวมกับออกไซด์ของไนโตรเจน	สารมลพิษอนุภาค
รถยนต์นั่งมวลเต็ม อัตราบรรทุกไม่เกิน 2,500 kg	-	0.50	0.25	0.30	0.025
รถยนต์นั่งมวลเต็ม อัตราบรรทุกเกิน 2,500 kg หรือรถยนต์บรรทุกและรถยนต์นั่งที่ดัดแปลงมาจากรถยนต์บรรทุกที่มีมวลเต็มอัตราบรรทุกไม่เกิน 3,500 kg	ไม่เกิน 1,305	0.50	0.25	0.30	0.025
	เกิน 1,305 แต่ไม่เกิน 1,760	0.63	0.33	0.39	0.04
รถยนต์บรรทุกที่มีมวลเต็มอัตราบรรทุกไม่เกิน 3,500 kg	เกิน 1,760	0.74	0.39	0.46	0.06

การทดสอบระบบวินิจฉัยอุปกรณ์ควบคุมสารมลพิษ (OBD)

ตามมาตรฐานที่กำหนดให้บังคับใช้ นอกจากเรื่องของการทดสอบหาปริมาณสารมลพิษไอเสียของรถยนต์ในลักษณะ/ประเภทต่างๆแล้ว ยังกำหนดให้มีการทดสอบระบบวินิจฉัยอุปกรณ์ควบคุมสารมลพิษ (OBD) ซึ่งเป็นการวินิจฉัยอุปกรณ์ควบคุมสารมลพิษที่ติดตั้งในรถยนต์ โดยการจำลองให้เกิดความล้มเหลวกับระบบที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเครื่องยนต์หรือระบบควบคุมสารมลพิษ รวมถึงกระบวนการเพื่อหาความทนทานของระบบวินิจฉัยอุปกรณ์ควบคุมสารมลพิษ

การทดสอบดังกล่าว จะจำลองการทดสอบ โดยเปลี่ยนอุปกรณ์ที่ควบคุมมลพิษไอเสีย ที่ใช้งานได้ เป็นอุปกรณ์ที่มีการเสื่อมสภาพแล้ว และทดสอบว่าถ้ามีการใช้อุปกรณ์ที่มีการเสื่อมสภาพ ระบบ ECU จะสามารถแสดงค่าความผิดปกติบนแผงเรือนไมล์หน้าปัด โดยระบบจะต้องแสดงรูปเครื่องยนต์ และหากใช้เครื่อง Scan Tool ตรวจสอบ Codes รหัสจะต้องตรงกับกล่อง ECU และ Scan Tool ที่อ่านได้

นอกจากนั้น เมื่อเปลี่ยนใช้อุปกรณ์ที่เสื่อมสภาพแล้ว ระบบเครื่องยนต์และกล่อง ECU จะต้องควบคุมค่าปริมาณสารมลพิษไม่เกินค่ามลพิษ รวมทั้งต้องอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดตามตารางที่ 3 สำหรับรถยนต์เบนซินและตารางที่ 4 สำหรับรถยนต์ดีเซลขนาดเล็ก

ทั้งนี้การทดสอบ OBD มีการทดสอบเพียง 1 ตระกูล โดยจะทำการทดสอบเพียงรุ่นเดียว ด้วยการกำหนดปัจจัยที่จัดอยู่ในตระกูลระบบวินิจฉัยอุปกรณ์ควบคุมสารมลพิษเพียงอย่างเดียว คือ

1. เครื่องยนต์

- กระบวนการเผาไหม้
- วิธีการจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง
- ประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้

2. ระบบควบคุมสารมลพิษ

- ชนิดของแคทาลิติกคอนเวอร์เตอร์
- ชนิดของตัวดักจับสารมลพิษอนุภาค
- การฉีดอากาศทุติยภูมิ
- ระบบหมุนเวียนไอเสีย

3. ส่วนประกอบและการทำงานของระบบวินิจฉัยอุปกรณ์ควบคุมสารมลพิษ

- วิธีการตรวจวัด และวิธีการพบการทำงานตัวบ่งชี้รหัสผิดปกติให้ผู้ขับทราบ

ตารางที่ 3 แสดงค่าปริมาณสารมลพิษไอเสีย EURO 4 (สำหรับรถยนต์เบนซิน)

หน่วยเป็น g/km

ประเภทรถยนต์	มวลข้างอิง (kg)	คาร์บอนมอนอกไซด์	ไฮโดรคาร์บอน	ออกไซด์ของไนโตรเจน
รถยนต์นั่งมวลเต็ม อัตราบรรทุกไม่เกิน 2,500 kg	-	3.20	0.40	0.60
รถยนต์นั่งมวลเต็ม อัตราบรรทุกเกิน 2,500 kg หรือ	ไม่เกิน 1,305	3.20	0.40	0.60
รถยนต์บรรทุกและรถยนต์นั่งที่ดัดแปลงมาจากรถยนต์	เกิน 1,305 แต่ไม่เกิน 1,760	5.80	0.50	0.70
บรรทุกที่มีมวลเต็มอัตราบรรทุกไม่เกิน 3,500 kg	เกิน 1,760	7.30	0.60	0.80

ตารางที่ 4 แสดงค่าปริมาณสารมลพิษไอเสีย EURO 4 (สำหรับรถยนต์ดีเซลขนาดเล็ก)

หน่วยเป็น g/km

ประเภทรถยนต์	มวลอ้างอิง (kg)	คาร์บอน มอนอกไซด์	ไฮโดร คาร์บอน	ออกไซด์ ของ ไนโตรเจน	สารมลพิษ อนุภาค
รถยนต์นั่งมวลเต็ม อัตราบรรทุกไม่เกิน 2,500 kg	-	3.20	0.40	1.20	0.18
รถยนต์นั่งมวลเต็ม อัตราบรรทุกเกิน 2,500 kg หรือ รถยนต์บรรทุกและรถยนต์นั่งที่ดัดแปลงมาจากรถยนต์ บรรทุกที่มีมวลเต็มอัตราบรรทุกไม่เกิน 3,500 kg	ไม่เกิน 1,305	3.20	0.40	1.20	0.18
	เกิน 1,305 แต่ไม่เกิน 1,760	4.00	0.50	1.60	0.23
	เกิน 1,760	4.80	0.60	1.90	0.28

มาตรฐานเล่มนี้ บังคับครอบคลุมการทดสอบรถยนต์ที่ใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงและจากอุปกรณ์สะสมกำลัง
พลังงานไฟฟ้า (Hybrid) โดยใช้เกณฑ์ค่าแสดงผลปริมาณสารมลพิษเกณฑ์เดียวกัน