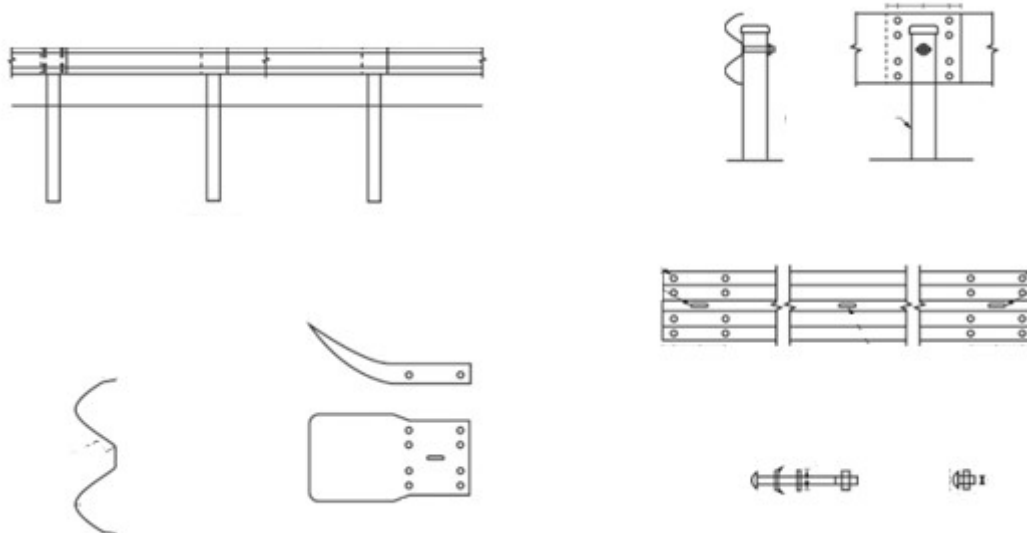


การหาน้ำหนักสังกะสีที่อาบบน ราวเหล็กลูกฟูกกันรถสำหรับทางหลวง โดยวิธีอันติโมนีคลอไรด์

ประศาลน์ บุญเพชร พงษ์ศักดิ์ ต้นวีระชัยสกุล และ ดร.ศิวะ สิทธิพงศ์
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอกองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

ราวเหล็กลูกฟูกกันรถสำหรับทางหลวงตามมาตรฐาน
ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.248-2531 เป็นราวเหล็กแผ่น มี
ลักษณะเป็นลอนลูกฟูกและอาบสังกะสี (galvanized) ยึดกับ
แผ่นปลายราวเหล็กลูกฟูก แผ่นเสริมกำลัง สลักเกลียว แป้น
เกลียว และแหวนรอง ดังแสดงในรูปที่ 1 ซึ่งอาบสังกะสี โดยการ

อาบสังกะสีแผ่นเหล็ก สลักเกลียว แป้นเกลียว และแหวนรอง
ต้องใช้วิธีจุ่มร้อน (hot dip) การอาบสังกะสีแผ่นเหล็ก จะทำ
ก่อนหรือหลังขึ้นรูปก็ได้ แต่สังกะสีที่ใช้อาบต้องมีความบริสุทธิ์
ไม่น้อยกว่าร้อยละ 98 ของน้ำหนัก ให้ได้สมบัติทางกล ดังแสดง
ในตารางที่ 1



ที่มา: มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.248-2531

รูปที่ 1. ราวเหล็กลูกฟูกกันรถสำหรับทางหลวง

ตารางที่ 1. สมบัติทางกลของราวเหล็กลูกฟูก

ชั้น	ชนิด	ความต้านแรงดึงไม่น้อยกว่า เมกะปาสกาล (กิโลกรัมแรงต่อตารางมิลลิเมตร)	การยึดไม่น้อย กว่าร้อยละ	ระยะแอ่น (deflection)			
				กวดด้านหน้า (traffic face up)		กวดด้านหลัง (traffic face down)	
				แรงกวด นิวตัน (กิโลกรัมแรง)	ระยะแอ่นไม่เกิน มิลลิเมตร	แรงกวด นิวตัน (กิโลกรัมแรง)	ระยะแอ่นไม่เกิน มิลลิเมตร
1	1	400 (41)	21	8 920	50	7 60	50
	(910)			(720)			
2	1	400 (41)	21	13 340	75	10 690	75
	(360)			(1090)			
2	1	400 (41)	21	6 670	50	5 340	50
				(680)		(545)	
	2			8 920	75	7 060	75
				(910)		(720)	

ที่มา: มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.248-2531

วิธีการหาน้ำหนักสังกะสี ประกอบด้วยขั้นตอนการเตรียมสารละลาย ขั้นตอนการเตรียมชิ้นทดสอบ ขั้นตอนการทำความสะอาดชิ้นทดสอบก่อนการทดสอบ และขั้นตอนการทดสอบ

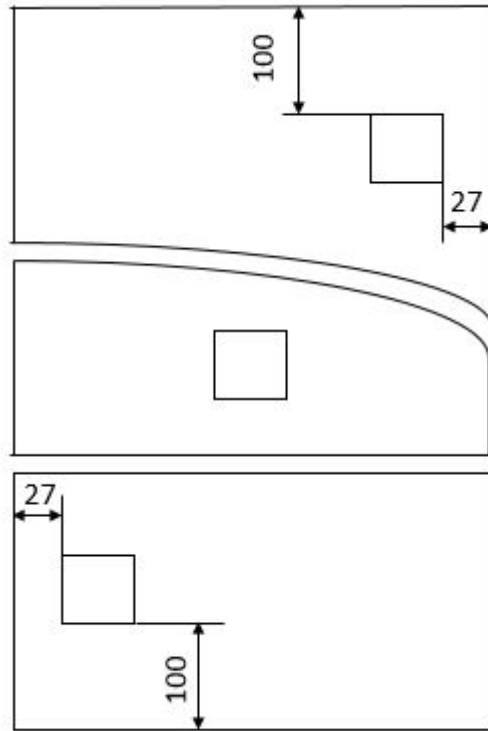
ขั้นตอนการเตรียมสารละลาย

1. ละลายแอนติโมนีคลอไรด์ ($SbCl_3$) จำนวน 32 กรัม หรือแอนติโมนีไดรอกไซด์ (Sb_2O_3) จำนวน 20 กรัม ในกรดไฮโดรคลอริก (HCl) ที่มีความถ่วงจำเพาะตั้งแต่ 1.18 ขึ้นไป จำนวน 1,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร

2. เมื่อจะทำการทดสอบ เติมสารละลายตามข้อ 1 จำนวน 5 ลูกบาศก์เซนติเมตร ในกรดไฮโดรคลอริก (HCl) ที่มีความถ่วงจำเพาะตั้งแต่ 1.18 ขึ้นไป จำนวน 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร โดยสารละลายตามข้อนี้ต้องเตรียมทันทีก่อนทำการทดสอบ

ขั้นตอนการเตรียมชิ้นทดสอบ

ตัดชิ้นทดสอบจากราวเหล็กลูกฟูกให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส มีความกว้างและความยาว 50 มิลลิเมตร จำนวน 3 ชิ้น ชิ้นหนึ่งตัดจากกลางแผ่น และอีก 2 ชิ้น ตัดจากมุมตรงข้ามของแผ่นในแนวเส้นทแยงมุมเดียวกัน ชิ้นทดสอบ 2 ชิ้นนี้ ต้องตัดห่างจากขอบด้านข้างประมาณ 27 มิลลิเมตร ทั้งนี้ชิ้นทดสอบต้องเป็นแผ่นตรงห่างจากขอบบนและขอบล่างประมาณ 100 มิลลิเมตร ดังแสดงในรูปที่ 2



ที่มา: มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.248-2531

รูปที่ 2. ขั้นตอนทดสอบสำหรับหาน้ำหนักสังกะสีโดยวิธีอินดิโมนิคโลไรด์

ขั้นตอนการทำความสะอาดขั้นตอนทดสอบ ก่อนทำการทดสอบ

ก่อนทำการทดสอบจะต้องทำความสะอาดขั้นตอนทดสอบ โดยล้างด้วยตัวทำละลายที่มีความบริสุทธิ์สูง เช่น เบนซีน (C_6H_6) ปีโตรเลียมเบนซีน ไตรคลอโรเอทิลีน (ไตรคลีน) (CH_2Cl_2) หรือคาร์บอนเตตระคลอไรด์ (CCl_4) ถ้าจำเป็น อาจใช้ผงแมกนีเซียมออกไซด์ (MgO) ขัดขั้นตอนทดสอบแล้วใช้ เอทิลแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ (C_2H_5OH) ล้าง เสร็จแล้วทำให้แห้งสนิท

ขั้นตอนการทดสอบ

1. ชั่งน้ำหนักขั้นตอนทดสอบทุกชิ้นให้มีความเที่ยงตรง 0.01 กรัม
2. จุ่มขั้นตอนทดสอบครึ่งชิ้นในสารละลายซึ่งเตรียมไว้ในขั้นตอนการเตรียมสารละลาย เมื่อฟองของก๊าซไฮโดรเจน น้อยลง และสังกะสีที่อาบผิวละลายหมดสิ้นแล้ว นำขั้นตอนทดสอบ ขึ้นมาล้างด้วยน้ำสะอาด เช็ดด้วยผ้าฝ้าย แล้วทำให้แห้งสนิท
3. ชั่งขั้นตอนทดสอบที่แห้งสนิทแล้วอีกครั้ง

4. การคำนวณหาน้ำหนักสังกะสี ใช้สมการต่อไปนี้

$$\text{น้ำหนักสังกะสีที่อาบ (กรัมต่อตารางเมตร)} = \frac{\text{น้ำหนักที่ลดลงของชิ้นงานทดสอบ (กรัม} \times 10^6)}{\text{พื้นที่ผิวอาบสังกะสีทั้งหมด (ตารางมิลลิเมตร)} \quad (1)$$

5. น้ำหนักของสังกะสีที่อาบให้ถือเอาค่าที่ได้ต่ำสุดจากชิ้นทดสอบชิ้นใดชิ้นหนึ่งเป็นเกณฑ์แต่เพียงค่าเดียว

6. ระหว่างการทดสอบ อุณหภูมิของสารละลายต้องไม่สูงกว่า 38 องศาเซลเซียส

7. เมื่อฟองก๊าซไฮโดรเจนลดน้อยลงแล้ว ต้องไม่แช่ชิ้นทดสอบไว้ในสารละลายนานเกินกว่า 2 ถึง 3 นาที

8. สารละลายที่ได้จากขั้นตอนการเตรียมสารละลายจะใช้งานได้หลายครั้ง จนกว่าการละลายของสังกะสีจะช้าเกินสมควร

สรุป: ผลลัพธ์ที่ผ่านเกณฑ์การตรวจสอบทางมิติและสมบัติเชิงกลแล้ว จำเป็นต้องตรวจสอบน้ำหนักสังกะสีที่ผิวเคลือบด้วย โดยวิธีการแอนติโมนีคลอไรด์เป็นวิธีการที่ได้รับการยอมรับในปัจจุบัน ความหนาจะใช้ไมโครมิเตอร์วัดที่ชิ้นทดสอบทั้ง 3 ชั้น ภายหลังจากที่ล้างสังกะสีออกหมดแล้ว หนาไม่น้อยกว่า 3.2 มิลลิเมตร สำหรับชั้นที่ 1 และหนาไม่น้อยกว่า 2.5 มิลลิเมตร สำหรับชั้นที่ 2 โดยสุ่มตัวอย่าง รวด แผ่นปลายรวด และชุดสลักเกลียว อย่างละ 1 ชุด สมบัติทางกลและน้ำหนักสังกะสีที่อาบต้องเป็นไปตามเกณฑ์ที่กล่าวมาข้างต้น

เอกสารอ้างอิง

“ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมราวเหล็กลูกพุกกันรถสำหรับทางหลวง มอก.248-2531” (2531, 24 พฤษภาคม), *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่มที่ 105 ตอนที่ 85.

วิธีการทดลองหาน้ำหนักสังกะสีอาบแผ่นเหล็กโดยวิธีแอนติโมนีคลอไรด์ การทดลองที่ ทล.-ท.501. 2518. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://www.doh.go.th/doh/images/aboutus/standard/02/dht_501-18.pdf&ved=2ahUKewjz-usg=AOVaw24gnZ9eztSHsDBr8zMq1_7, [เข้าถึงเมื่อ 4 กุมภาพันธ์ 2563].