



มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

THAI INDUSTRIAL STANDARD

มอก. 277 – 2532

ท่อเหล็กกล้าอาบสังกะสี

STANDARD FOR GALVANIZED STEEL PIPES

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรม

UDC 669.58 : 621.643

ISBN 974.8127 31-1

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
ท่อเหล็กกล้าออบสังกะสี

มอก. 277 – 2532

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
กระทรวงอุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ 6 กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 0 2202 3300

ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 106 ตอนที่ 110
วันที่ 13 กรกฎาคม พุทธศักราช 2532

คณะกรรมการวิชาการคณะที่ 20
มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมท่อเหล็กออบสังกะสี

ประธานกรรมการ

นายเกษม ผลาชีวะ

กรรมการ

นายชัยยุทธ สุรพัฒน์

นายวิทยา สมหาร

นายไพจิตร พัฒโนภาส

นายธวัช ยุกวิทยา

หัวหน้าส่วนมาตรฐาน

นายประชา ตันศิริ

นายวิชา รุจิเทศ

นายชุมสาย หัสติน

นายสวัสดิ์ ภูหรัตันพิศาล

นายประทีป ปุณทริกพันธ์

นายอำพล โคลงจันทร์

ผู้แทนกรมโยธาธิการ

ผู้แทนกรมชลประทาน

ผู้แทนกรมทรัพยากรธรณี

ผู้แทนสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน

ผู้แทนคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผู้แทนการประปานครหลวง

ผู้แทนคณะวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

ในพระบรมราชูปถัมภ์

ผู้แทนสมาคมอุตสาหกรรมก่อสร้างไทย

ผู้แทนสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

ผู้แทนบริษัท ไทย-เอเชียสตีลไพพ์ จำกัด

ผู้แทนบริษัท อุตสาหกรรมท่อเหล็ก จำกัด

ผู้แทนบริษัท ไทยยูเนียนสตีล จำกัด

กรรมการและเลขานุการ

นายรุ่งเกียรติ นิพิฏฐกุล

นายพยุ่งพงษ์ ไพโรลิน

ผู้แทนสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ท่อเหล็กกล้าอบสังกะสี นี้ ได้ประกาศใช้เป็นครั้งแรกตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม ท่อเหล็กกล้าอบสังกะสีชนิดต่อด้วยเกลียว มาตรฐานเลขที่ มอก.277-2521 ในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 95 ตอนที่ 139 วันที่ 12 ธันวาคม พุทธศักราช 2521 ต่อมาเห็นว่ามีข้อกำหนดบางรายการ ไม่สอดคล้องกับการ ใช้งานในปัจจุบันจึงแก้ไขปรับปรุงโดยยกเลิกมาตรฐานเดิมและกำหนดมาตรฐานนี้ขึ้นใหม่ มาตรฐานผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรมนี้กำหนดขึ้นโดยใช้เอกสารต่อไปนี้เป็นแนวทาง

| | |
|------------------------------|--|
| มอก.276-2532 | ท่อเหล็กกล้า |
| มอก.281-2532 | เกลียวท่อเหล็กกล้าสำหรับงานท่อน้ำและงานท่อทั่วไป |
| ASTM A 90-81 | Standard test method for weight of coating on zinc coated (galvanized) iron or steel articles |
| ASTM A 120-81 | Pipe steel, black and hot-dipped zinc-coated (galvanized) welded and seamless, for ordinary uses |
| ASTM A 153-80 | Zinc coating (hot-dip) on iron and steel hardware |
| BS 729 : 1971 | Hot dip galvanized coatings a iron steel articles |
| BS 1387 : 1985 | Screwed and socketed steel tubes and tubulars and for plain end steel tubes suitable for welding or for screwing to BS 21 pipe threads |
| DIN 2444, January 1984 | Zinc coatings on steel tubes—Quality standard for hot dip galvanizing of steel tubes for installation purposes |
| NF A 49-700 December 1982 | Steel tubes—Hot dip galvanized coatings—Requirements for tubes and accessories |

คณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้พิจารณามาตรฐานนี้แล้ว เห็นสมควรเสนอรัฐมนตรีประกาศตาม มาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม



ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ 1488 (พ.ศ. 2532)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. 2511

เรื่อง ยกเลิกมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ท่อเหล็กกล้าอบสังกะสีชนิดต่อด้วยเกลียว

และกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ท่อเหล็กกล้าอบสังกะสี

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ท่อเหล็กกล้าอบสังกะสีชนิดต่อด้วยเกลียว มาตรฐานเลขที่ มอก.277-2521

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศยกเลิกประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 363 (พ.ศ.2521) ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 เรื่องกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมท่อเหล็กกล้าอบสังกะสีชนิดต่อด้วยเกลียว ลงวันที่ 12 ธันวาคม พ.ศ. 2521 และออกประกาศ กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ท่อเหล็กกล้าอบสังกะสี มาตรฐานเลขที่ มอก.277-2532 ขึ้นใหม่ ดังมีรายการละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ทั้งนี้ให้มีผลเมื่อพ้นกำหนด 180 วัน นับแต่วันที่ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ 23 มิถุนายน พ.ศ. 2532

บรรหาร ศิลปอาชา

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ท่อเหล็กกล้าอบสังกะสี

1. ขอบข่าย

- 1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนด ประเภท ขนาด วัสดุและการทำ คุณลักษณะที่ต้องการ เครื่องหมาย และฉลาก การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน และการทดสอบท่อเหล็กกล้าอบสังกะสีชนิดปลายเรียบและชนิดต่อด้วยเกลียว

2. บทนิยาม

- 2.1 ประเภทของท่อเหล็กกล้าอบสังกะสี ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้สำหรับท่อเหล็กกล้าในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ท่อเหล็กกล้า มาตรฐานเลขที่ มอก.276

3. ขนาดและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน

- 3.1 ขนาดของท่อเหล็กกล้าอบสังกะสี ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้สำหรับท่อเหล็กกล้าใน มอก.276

4. วัสดุและการทำ

- 4.1 ท่อเหล็กกล้าที่จะนำมาทำท่อเหล็กกล้าอบสังกะสี ให้เป็นไปตาม มอก.276
- 4.2 ท่อเหล็กกล้าที่จะนำไปอบสังกะสีต้องกำจัดสนิมออกให้หมด และล้างให้สะอาด แล้วนำไปอบสังกะสีโดยวิธีการที่เหมาะสม เพื่อให้สังกะสีที่อบติดแน่นอย่างสม่ำเสมอทั้งภายในและภายนอก สังกะสีในอ่างที่ใช้อบควรมีความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 98.5 โดยน้ำหนัก
- 4.3 เกลียว (เฉพาะชนิดต่อด้วยเกลียว)
- 4.3.1 ท่อเหล็กกล้าอบสังกะสีประเภท 1 ประเภท 2 และประเภท 3 ให้ทำเกลียวแบบ 55 ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เกลียวท่อเหล็กกล้าสำหรับงานท่อน้ำและงานท่อทั่วไปมาตรฐานเลขที่ มอก.281
- 4.3.2 ท่อเหล็กกล้าอบสังกะสีประเภท 4 ให้ทำเกลียวแบบ 60 ตาม มอก.281 การทดสอบให้ปฏิบัติตาม มอก.281

5. คุณลักษณะที่ต้องการ

- 5.1 การอบสังกะสี
- 5.1.1 น้ำหนักของสังกะสีที่อบ
ต้องเป็นไปตามตารางที่ 1
การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 8.1

ตารางที่ 1 น้ำหนักของสังกะสีที่อาบ
(ข้อ 5.1.1)

หน่วยเป็นกรัมต่อตารางเมตร

| ท่อเหล็กกล้าอาบสังกะสี | น้ำหนักของสังกะสีที่อาบ | |
|------------------------|-------------------------|--|
| | ต่ำสุด | เฉลี่ยจากการทดสอบ 2 ครั้ง ไม่น้อยกว่า |
| ประเภท 1 | ไม่กำหนด | 400 |
| ประเภท 2 | | |
| ประเภท 3 | | |
| ประเภท 4 | 490 | 550 |

- 5.1.2 ความสม่ำเสมอของสังกะสีที่อาบ (เฉพาะท่อเหล็กกล้าอาบสังกะสีประเภท 1 ประเภท 2 และประเภท 3) เมื่อทดสอบตามข้อ 8.2 แล้ว ต้องไม่มีคราบโลหะทองแดงหรือทองแดงเกาะอยู่บนชิ้นทดสอบ หลังจากแช่ในสารละลาย 4 ครั้ง
- 5.1.3 การติดแน่นของสังกะสี เมื่อทดสอบตามข้อ 8.3 แล้ว ต้องไม่มีสังกะสีหลุดล่อนออกมาเป็นแผ่นจนเห็นเนื้อเหล็ก

6. เครื่องหมายและฉลาก

- 6.1 ที่ท่อเหล็กกล้าอาบสังกะสีทุกท่อน อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน และถาวร
- (1) ประเภท ให้แสดงด้วยแถบสีกว้างประมาณ 50 มิลลิเมตร ดังนี้
 - ประเภท 1 สีน้ำตาล
 - ประเภท 2 สีน้ำเงิน
 - ประเภท 3 สีแดง
 - ประเภท 4 สีเขียว
 - (2) ขนาดระบุ
 - (3) ความยาว เป็นเมตร
 - (4) ชื่อผู้ทำหรือโรงงานที่ทำ หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน หรือชื่อผู้จำหน่าย ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

- 6.2 ท่อเหล็กกล้าอบสังกะสีขนาดระบุ 8 และ 10 อาจแจ้งรายละเอียดตามข้อ 6.1 (2) (3) และ (4) โดยใช้แผ่นป้ายที่แจ้งรายละเอียดดังกล่าวผูกติดกับท่อเหล็กกล้าอบสังกะสีแต่ละมัดที่มีขนาดระบุดังกล่าวให้แน่นหนา ไม่สูญหายหรือชำรุดได้ง่าย
- 6.3 ผู้ทำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่เป็นไปตามมาตรฐานนี้ จะแสดงเครื่องหมายมาตรฐานกับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนั้นได้ ต่อเมื่อได้รับใบอนุญาตจากคณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแล้ว

7. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

- 7.1 รุ่น ในที่นี้ หมายถึง ท่อเหล็กกล้าอบสังกะสีประเภท และขนาดระบุเดียวกัน ทำจากโรงงานเดียวกัน ที่ทำหรือส่งมอบหรือซื้อขายในระยะเวลาเดียวกัน
- 7.2 การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้ หรืออาจใช้แผนการชักตัวอย่างอื่นที่เทียบเท่ากันทางวิชาการกับแผนที่กำหนดไว้
- 7.2.1 การชักตัวอย่าง
ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน ตามจำนวนที่กำหนดในตารางที่ 2
- 7.2.2 เกณฑ์ตัดสิน
- 7.2.2.1 ตัวอย่างท่อเหล็กกล้าอบสังกะสีชนิดปลายเรียบ ต้องเป็นไปตามข้อ 5. จึงจะถือว่าท่อเหล็กกล้าอบสังกะสีรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้
- 7.2.2.2 ตัวอย่างท่อเหล็กกล้าอบสังกะสีชนิดต่อด้วยเกลียวต้องเป็นไปตามข้อ 4.3 และข้อ 5. ทุกข้อ จึงจะถือว่าท่อเหล็กกล้าอบสังกะสีรุ่นนั้น เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้

ตารางที่ 2 แผนการชักตัวอย่าง
(ข้อ 7.2.1)

| ขนาดระบุ | ขนาดรุ่น ท่อน | ขนาดตัวอย่าง ท่อน |
|-------------|----------------------------------|----------------------|
| 8 ถึง 50 | ทุก ๆ 1 500 หรือเศษ ของ 1 500 | 1 |
| 65 ถึง 125 | ทุก ๆ 750 หรือเศษ ของ 750 | 1 |
| 150 ถึง 200 | ทุก ๆ 500 หรือเศษ ของ 500 | 1 |

8. การทดสอบ

8.1 น้ำหนักของสังกะสีที่อาบ

8.1.1 สารละลายและวิธีเตรียม

8.1.1.1 สารละลายแอนทิโมนี (III) คลอไรด์ในกรดไฮโดรคลอริก

- (1) ละลายแอนทิโมนี (III) ออกไซด์ (Sb_2O_3) 20 กรัม หรือแอนทิโมนี (III) คลอไรด์ ($SbCl_3$) 32 กรัม ในกรดไฮโดรคลอริก ความหนาแน่นสัมพัทธ์ 1.19 ปริมาตร 1 000 ลูกบาศก์เซนติเมตร
- (2) เติมสารละลายแอนทิโมนี (III) คลอไรด์ ตามข้อ 8.1.1.1 (1) ปริมาตร 5 ลูกบาศก์เซนติเมตรลงในกรดไฮโดรคลอริก ความหนาแน่นสัมพัทธ์ 1.19 ปริมาตร 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร

8.1.2 การเตรียมชั้นทดสอบ

- (1) ให้ตัดท่อเหล็กกล้าอบสังกะสีตัวอย่าง จากปลายท่อทั้ง 2 ข้าง ข้างละ 1 ชั้น เป็นชั้นทดสอบ 2 ชั้น แต่ละชั้นยาวประมาณ 10 เซนติเมตร
- (2) ทำความสะอาดชั้นทดสอบ โดยใช้ตัวทำละลายที่เหมาะสม เช่น ไตรคลอโรเอทิลีน (trichloroethylene) แล้วล้างด้วยแอลกอฮอล์ และเช็ดให้แห้ง

8.1.3 วิธีทดสอบ

- ##### 8.1.3.1
- ชั่งชั้นทดสอบให้ละเอียดถึง 0.1 กรัม แล้วจุ่มลงในสารละลายแอนทิโมนี (III) คลอไรด์ในกรดไฮโดรคลอริก จนกระทั่งละลายสังกะสีออกหมด (สารละลายเดียวกันนี้สามารถนำมาใช้ซ้ำได้ จนกว่าการละลายสังกะสีออกจะใช้เวลานานขึ้น) ขณะละลายสังกะสีออก สารละลายต้องมีอุณหภูมิไม่เกิน 38 องศาเซลเซียส เมื่อสังกะสีละลายหมดแล้ว นำชั้นทดสอบมาล้างให้สะอาด โดยให้น้ำไหลผ่านชั้นทดสอบตลอดเวลา แخذชั้นทดสอบลงในน้ำร้อนแล้วนำมาเช็ดให้แห้ง ซึ่งชั้นทดสอบให้ละเอียดถึง 0.1 กรัม และคำนวณหาพื้นที่ผิวทั้ง 2 ด้านของชั้นทดสอบ แล้วคำนวณหาน้ำหนักของสังกะสีที่อาบจากสูตรต่อไปนี้

$$C = \frac{W_1 - W_2}{A}$$

เมื่อ C คือ น้ำหนักของสังกะสีที่อาบ เป็นกรัมต่อตารางเมตร

W_1 คือ น้ำหนักของชั้นทดสอบ ก่อนจุ่มสารละลาย เป็นกรัม

W_2 คือ น้ำหนักของชั้นทดสอบ หลังจุ่มสารละลาย เป็นกรัม

A คือ พื้นที่ผิวทั้ง 2 ด้านของชั้นทดสอบ เป็นตารางเมตร

8.2 ความสม่ำเสมอของสังกะสีที่อาบ

8.2.1 สารละลายและวิธีเตรียม

8.2.1.1 สารละลายคอปเปอร์ (II) ซัลเฟต

ละลายคอปเปอร์ (II) ซัลเฟตเพนตะไฮเดรต ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$) ประมาณ 33 กรัม ในน้ำกลั่น 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร เติมคอปเปอร์ (II) คาร์บอเนตหรือคอปเปอร์ (II) ไฮดรอกไซด์ให้มากเกินพอ (ประมาณ 1 กรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตรของสารละลาย) คนให้เข้ากัน ตั้งไว้ 24 ชั่วโมง กรองสารละลายแล้วปรับให้สารละลายมีความหนาแน่นสัมพัทธ์ 1.17 ที่ 15 องศาเซลเซียส

8.2.2 การเตรียมชั้นทดสอบ

ตัดท่อเหล็กกล้าอบสังกะสีตัวอย่างจากส่วนปลายท่อ เป็นชั้นทดสอบ โดยให้ความยาวตามที่กำหนดไว้ในตารางที่ 3 กำจัดน้ำมันต่าง ๆ ที่ติดอยู่ที่ชั้นทดสอบออกให้หมด หลังจากนั้นใช้ผ้านุ่มที่สะอาด เช็ดให้แห้ง แล้วจุ่มลงในสารละลายกรดซัลฟิวริก ร้อยละ 2 โดยปริมาตรเป็นเวลา 15 วินาที นำไปล้างน้ำให้สะอาด แล้วใช้ผ้าอ่อนนุ่มเช็ดให้แห้งอีกครั้ง

8.2.3 วิธีทดสอบ

8.2.3.1 แซ่ชั้นทดสอบในสารละลายคอปเปอร์ (II) ซัลเฟต ในภาชนะที่ไม่ทำปฏิกิริยากับสารละลายนี้ และมีขนาดใหญ่พอ ปริมาตรโดยประมาณของสารละลายที่ใช้แซ่ชั้นทดสอบให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในตารางที่ 3 โดยอุณหภูมิของสารละลายขณะทดสอบต้องอยู่ระหว่าง 15 ถึง 21 องศาเซลเซียส แซ่ชั้นทดสอบเป็นเวลา 1 นาที นำชั้นทดสอบไปล้างน้ำให้สะอาด ใช้แปรงขัดคราบสีดำที่ติดอยู่บนชั้นทดสอบให้หมด และใช้ผ้านุ่มที่สะอาดเช็ดให้แห้ง เสร็จแล้วให้รีบแซ่ชั้นทดสอบนั้นในสารละลายคอปเปอร์ (II) ซัลเฟตทันที โดยสารละลายที่ใช้แล้วจะนำมาใช้แซ่ชั้นทดสอบซ้ำอีกไม่ได้

หมายเหตุ 1. เมื่อแซ่ชั้นทดสอบในภาชนะแล้ว มีช่องว่างระหว่างผนังภาชนะกับชั้นทดสอบไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร

ในกรณีที่ชั้นทดสอบ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกไม่เกิน 25 มิลลิเมตร อาจจะแซ่ชั้นทดสอบมากกว่า 1 ชั้น ในภาชนะเดียวกัน แต่ต้องให้มีช่องว่างระหว่างผนังภาชนะกับชั้นทดสอบ และระหว่างชั้นทดสอบกับชั้นทดสอบ ไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร

2. ในกรณีที่ชั้นทดสอบ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกเกิน 80 มิลลิเมตร อาจจะประหยัดสารละลาย ที่ใช้ทดสอบได้โดยใช้วัสดุ ที่ไม่ทำปฏิกิริยากับสารละลายที่ใช้ นั่น เช่น ขวดแก้ว สอดไว้ภายในท่อ

ตารางที่ 3 ปริมาตรโดยประมาณของสารละลายที่ใช้แช่ชั้นทดสอบ
(ข้อ 8.2.2 และข้อ 8.2.3.1)

| ขนาดระบุ | ความยาวชั้นทดสอบ ที่แช่ในสารละลาย ต่ำสุด มิลลิเมตร | ปริมาตรโดยประมาณ ของสารละลายที่ใช้ ลูกบาศก์เซนติเมตร |
|----------|---|--|
| 8 | 200 | 600 |
| 10 | 200 | 700 |
| 15 | 200 | 800 |
| 20 | 200 | 900 |
| 25 | 180 | 900 |
| 32 | 180 | 1 100 |
| 40 | 180 | 1 200 |
| 50 | 150 | 1 400 |
| 65 | 125 | 1 500 |
| 80 | 100 | 1 400 |
| 100 | 100 | 2 000 |
| 125 | 75 | 2 000 |
| 150 | 75 | 2 000 |

8.2.3.2 เมื่อแช่ชั้นทดสอบครบ 4 ครั้งแล้ว ให้นำไปล้างในน้ำไหลให้สะอาดและเช็ดให้แห้ง แล้วตรวจพินิจที่ผิวของชั้นทดสอบต้องไม่มีทองแดงเกาะติดอยู่ เว้นแต่คราบโลหะทองแดง ที่ติดอยู่บริเวณปลายชั้นทดสอบห่างจากปลายไม่เกิน 25 มิลลิเมตร ถ้ามีคราบโลหะทองแดงติดค้างอยู่ที่ชั้นทดสอบให้ค่อยๆ ลอกออก หรือถูเบาๆ หรือโดยการจุ่มลงไป ในสารละลายกรดไฮโดรคลอริก 1 : 10 โดยปริมาตร เป็นเวลา 15 วินาที แล้วแช่ในน้ำไหลที่สะอาดทันที พร้อมกับถูแรงๆ ถ้าคราบโลหะทองแดงที่ติดอยู่บนชั้นทดสอบนั้นหลุดออกไป และสังกะสีที่เคลือบผิวอยู่นั้นยังปรากฏให้เห็นอย่างชัดเจนแล้ว ถือว่าชั้นทดสอบนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

8.3 การติดแน่นของสังกะสี

8.3.1 การเตรียมชิ้นทดสอบ

ให้ตัดท่อเหล็กกล้าอบสังกะสีตัวอย่างเป็นชิ้นทดสอบ ยาวประมาณ 50 เซนติเมตร และอาจแต่งรอยตัดให้ราบเรียบและหายคมได้

8.3.2 วิธีทดสอบ

ใช้ปลายแหลมของมีดหนาแข็ง (stout knife) ชูดเข้าชิ้นทดสอบอย่างแรง แล้วตรวจพินิจว่ามีสังกะสีหลุดล่อนเป็นแผ่นหรือไม่ โดยไม่รวมถึงสังกะสีที่หลุดล่อนบริเวณขอบปลายท่อและขุยสังกะสีที่เกิดจากการชูด
