

- ร่าง -

กฎกระทรวงกำหนดให้ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมท่อยางและท่อพลาสติกสำหรับใช้กับก๊าซหุงต้ม
ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน

พ.ศ.

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๑๗ วรรคหนึ่ง แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. ๒๕๑๑ ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (ฉบับที่ ๘) พ.ศ. ๒๕๖๒ และมาตรา ๕๘ วรรคหนึ่ง แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. ๒๕๑๑ ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (ฉบับที่ ๗) พ.ศ. ๒๕๕๘ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกกฎกระทรวงไว้ดังต่อไปนี้

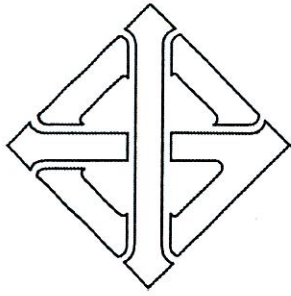
ข้อ ๑ กฎกระทรวงนี้ให้ใช้บังคับเมื่อพ้นกำหนดหนึ่งร้อยแปดสิบวันนับแต่วันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ข้อ ๒ ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมท่อยางและท่อพลาสติกสำหรับใช้กับก๊าซหุงต้มต้องเป็นไปตามมาตรฐานเลขที่ มอก. ๘๙๕ - ๒๕๖๗ ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ท่อยางและท่อพลาสติกสำหรับใช้กับก๊าซหุงต้ม พ.ศ. ๒๕๖๗ ลงวันที่ ๒๘ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๗

ให้ไว้ ณ วันที่

พ.ศ.

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม



มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

THAI INDUSTRIAL STANDARD

มอก. 895-2567

ท่อยางและท่อพลาสติกสำหรับใช้กับก๊าซหุงต้ม

RUBBER AND PLASTICS HOSES, TUBING FOR USE WITH PROPANE AND BUTANE AND THEIR MIXTURES IN THE VAPOUR PHASE

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรม

ICS 83.140.

ISBN 978-616-595-791-5

ใช้สำหรับฟังความคิดเห็นเท่านั้น

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
ตัวอย่างและท่อพลาสติกสำหรับใช้กับก๊าซหุงต้ม

มอก. 895-2567

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
กระทรวงอุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ 6 กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 0 2430 6815

ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศและงานทั่วไป เล่ม 141 ตอนพิเศษ 245 ง
วันที่ 7 กันยายน พุทธศักราช 2567

คณะกรรมการวิชาการรายสาขา คณะที่ 29
ยางและผลิตภัณฑ์ยาง

ประธานกรรมการ

นางวราภรณ์ ขจรไชยกูล

ผู้ทรงคุณวุฒิ

กรรมการ

นางสาวนุชนาฏ ณ ระนอง

ผู้ทรงคุณวุฒิ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์กฤษฎา สุชีวะ

ผู้ทรงคุณวุฒิ

นางอรสา อ่อนจันทร์

ผู้ทรงคุณวุฒิ

นางสาวอรรพรรณ ปิ่นประยูร

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

นางสาวศิริพร ลาภเกียรติถาวร

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

นางสาวชญาภา นิมสุวรรณ

ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ

นางสาวนภาพรวรรณ เลชะวิวัฒน์

การยางแห่งประเทศไทย

นายบุญหาญ อุ่อดมยิ่ง

กลุ่มอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ยาง สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

กรรมการและเลขานุการ

นายอาศิรวรรณ โพธิพันธุ์

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

-

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ท่อยางและท่อพลาสติกสำหรับใช้กับก๊าซหุงต้มนี้ ได้ประกาศใช้ครั้งแรกเป็น มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ท่อยางสังกะสีปิโตรเลียมเหลวในสภาพก๊าซ มาตรฐานเลขที่ มอก. 895-2532 ในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศทั่วไป เล่ม 106 ตอนที่ 181 วันที่ 24 ตุลาคม พุทธศักราช 2532 และมีการยกเลิกและ ประกาศกำหนดใหม่เป็นมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ท่อยางและท่อพลาสติกสำหรับใช้กับก๊าซหุงต้ม เป็น มาตรฐานเลขที่ มอก. 895-2561 ในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศและงานทั่วไป เล่ม 136 ตอนพิเศษ 122 ง วันที่ 14 พฤษภาคม พุทธศักราช 2562 ต่อมาได้พิจารณาเห็นสมควรแก้ไขปรับปรุงมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ท่อยางและท่อพลาสติกสำหรับใช้กับก๊าซหุงต้มนี้ เพื่อให้ทันต่อการพัฒนาทางวิชาการและเทคโนโลยีปัจจุบันจึงได้ แก้ไขปรับปรุงโดยยกเลิกมาตรฐานเดิมและกำหนดมาตรฐานนี้ขึ้นใหม่

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนดขึ้นโดยใช้ข้อมูลภายในประเทศและเอกสารต่อไปนี้เป็นแนวทาง

EN 16436-1:2014 Amendment 2:2018	Rubber and plastics hoses, tubing and assemblies for use with propane and butane and their mixtures in the vapour phase Hoses and tubings
ISO 37:2017	Rubber, vulcanized or thermoplastic Determination of tensile stress-strain properties
ISO 176:2005	Plastics -- Determination of loss of plasticizers -- Activated carbon method
ISO 188:2023	Rubber, vulcanized or thermoplastic accelerated ageing and heat resistance tests
ISO 1402:2021	Rubber and plastics hoses and hose assemblies -- Hydrostatic testing
ISO 4080:2009	Rubber and plastics hoses and hose assemblies -- Determination of permeability to gas
ISO 4671:2022	Rubber and plastics hoses and hose assemblies -- Methods of measurement of the dimensions of hoses and the lengths of hose assemblies
ISO 7326:2016	Rubber and plastics hoses -- Assessment of ozone resistance under static conditions
ISO 8033:2016	Rubber and plastics hoses -- Determination of adhesion between components
ISO 10619-2:2021	Rubber and plastics hoses and tubing measurement of flexibility and stiffness Part 2: Bending tests at sub-ambient temperatures
ISO 30013:2011	Rubber and plastics hoses -- Methods of exposure to laboratory light sources -- Determination of changes in colour, appearance and other physical properties

คณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้พิจารณามาตรฐานนี้แล้ว เห็นสมควรเสนอรัฐมนตรีประกาศตาม มาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติ มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (ฉบับที่ 7) พ.ศ. 2558

ใช้สำหรับฟังความคิดเห็นเท่านั้น



ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม
เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ท่อยางและท่อพลาสติกสำหรับก๊าซหุงต้ม
พ.ศ. ๒๕๖๗

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ท่อยางและท่อพลาสติก สำหรับใช้กับก๊าซหุงต้ม มาตรฐานเลขที่ มอก. 895 - 2561

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๑๕ แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. ๒๕๑๑ ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (ฉบับที่ ๗) พ.ศ. ๒๕๕๘ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม จึงออกประกาศตามข้อเสนอของคณะกรรมการมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ไว้ดังนี้

ข้อ ๑ ประกาศนี้เรียกว่า “ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม ท่อยางและท่อพลาสติกสำหรับใช้กับก๊าซหุงต้ม พ.ศ. ๒๕๖๗”

ข้อ ๒ ประกาศนี้ให้มีผลเมื่อพ้นกำหนดหนึ่งร้อยสี่สิบวัน นับแต่วันประกาศในราชกิจจานุเบกษา เป็นต้นไป

ข้อ ๓ ให้ยกเลิกประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ ๕๑๖๐ (พ.ศ. ๒๕๖๒) ออกตามความ ในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. ๒๕๑๑ เรื่อง ยกเลิกมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ท่อยางส่งก๊าซปิโตรเลียมเหลวในสภาพก๊าซ และกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ท่อยางและ ท่อพลาสติกสำหรับใช้กับก๊าซหุงต้ม ลงวันที่ ๒๖ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๖๒

ข้อ ๔ ให้กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ท่อยางและท่อพลาสติกสำหรับใช้กับก๊าซหุงต้ม มาตรฐานเลขที่ มอก. 895 - 2567 ขึ้นใหม่ ดังมีรายละเอียดท้ายประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ ๒๘ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๗

พิมพ์ภัทรา วิชัยกุล

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

ใช้สำหรับฟังความคิดเห็นเท่านั้น

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ท่อยางและท่อพลาสติกสำหรับใช้กับก๊าซหุงต้ม

1. ขอบข่าย

- 1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ครอบคลุมเฉพาะท่อที่ทำจากยางหรือพลาสติกสำหรับใช้กับก๊าซโพรเพน ก๊าซบิวเทน หรือของผสมของก๊าซทั้งสองชนิด ในสภาพก๊าซสำหรับใช้กับอุปกรณ์ใช้งานในครัวเรือนหรือที่มีวัตถุประสงค์ใช้งานคล้ายคลึงกัน⁽¹⁾ เช่น เตาแก๊ส ตู้อบ หรือเครื่องทำน้ำร้อน ที่มาจาก

- ถังบรรจุก๊าซที่มีความดันไปยังอุปกรณ์ควบคุมความดัน
- ถังบรรจุก๊าซไปยังอุปกรณ์ใช้งาน
- อุปกรณ์ควบคุมความดันไปยังอุปกรณ์ใช้งาน

หมายเหตุ ⁽¹⁾ ในกรณีที่ใช้ในงานระบบท่อก๊าซปิโตรเลียมเหลวในสถานที่ใช้ก๊าซ ต้องเป็นไปตามประกาศกรมธุรกิจพลังงาน เรื่อง การวางระบบท่อก๊าซปิโตรเลียมเหลว และการติดตั้งอุปกรณ์เข้ากับถังเก็บและจ่ายก๊าซในสถานที่ใช้ก๊าซปิโตรเลียมเหลว พ.ศ. 2554 และกฎกระทรวงสถานที่เก็บรักษาก๊าซปิโตรเลียมเหลวประเภทสถานที่ใช้ พ.ศ. 2562

- 1.2 ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ใช้ในสภาวะแวดล้อมที่อุณหภูมิระหว่าง -30°C ถึง $+70^{\circ}\text{C}$ และความดันใช้งานตั้งแต่ 0 bar ถึง 10 bar

- 1.3 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ ไม่ครอบคลุมการใช้งานดังต่อไปนี้

- งานเชื่อม ⁽²⁾
- งานขับเคลื่อน (propulsion) ในยานพาหนะ ⁽³⁾
- งานขนถ่ายก๊าซปิโตรเลียมเหลว ⁽⁴⁾

หมายเหตุ ⁽²⁾ ท่อยางสำหรับงานเชื่อม เป็นไปตาม มอก. 1062

⁽³⁾ ท่อยางก๊าซปิโตรเลียมเหลวที่ใช้ในยานยนต์ เป็นไปตาม มอก. 1726

⁽⁴⁾ ท่อยางที่ใช้ขนถ่ายก๊าซปิโตรเลียมเหลว เป็นไปตาม มอก. 1055

- 1.4 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ ไม่รวมถึงอุปกรณ์ประกอบ (assemblies)

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

- 2.1 ท่อยางและท่อพลาสติกสำหรับใช้กับก๊าซหุงต้ม ซึ่งต่อไปในมาตรฐานจะเรียกว่า “ท่อ” หมายถึง

- 2.1.1 ท่อชั้นเดียว (tube) ที่ทำมาจากยางหรือพลาสติกหรือยางผสมพลาสติก ไม่มีวัสดุเสริมแรง (reinforcement) หรือไม่มีท่อชั้นนอก

- 2.1.2 ท่อหลายชั้น (hose) ที่ทำมาจากยางหรือพลาสติกหรือยางผสมพลาสติกที่มีลักษณะยืดหยุ่นได้ มีวัสดุเสริมแรงที่ทำจากสิ่งทอในลักษณะถักทอหรือพันรอบท่อชั้นใน และมียางหรือพลาสติกที่ยืดหยุ่นได้ เป็นท่อชั้นนอก (outer cover)

3. ชั้นคุณภาพ

- 3.1 ท่อ แบ่งออกเป็น 2 ชั้นคุณภาพ ตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ชั้นคุณภาพของท่อ

(ข้อ 3.1)

ชั้นคุณภาพ	ความดันใช้งานสูงสุด bar	อุณหภูมิสภาพแวดล้อมต่ำสุด °C
1 (tube)	0.2	-20
2 (hose)	10	-30

4. วัสดุและโครงสร้าง

- 4.1 ชั้นคุณภาพ 1 ต้องทำมาจากยางหรือพลาสติกหรือยางผสมพลาสติกเท่านั้น
- 4.2 ชั้นคุณภาพ 2 ต้องประกอบด้วย
- ชั้นด้านในและชั้นด้านนอกต้องทำมาจากยางหรือเทอร์โมพลาสติกหรือยางผสมพลาสติกเท่านั้น
 - วัสดุเสริมแรงทำจากเส้นใยธรรมชาติหรือเส้นใยสังเคราะห์ในลักษณะถักทอหรือพันรอบท่อชั้นใน
 - ท่อชั้นนอกอาจเจาะรูเพื่อให้ก๊าซที่อยู่ระหว่างท่อชั้นในและท่อชั้นนอกสามารถผ่านออกมาได้

5. ขนาดและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน

- 5.1 เส้นผ่านศูนย์กลางภายใน ความหนาผนังท่อ และความเป็ยเบนสูงสุดจากความร่วมศูนย์กลาง
เส้นผ่านศูนย์กลางภายใน ความหนาผนังท่อ และความเป็ยเบนสูงสุดจากความร่วมศูนย์กลาง ให้เป็นไปตาม
ตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ขนาดท่อ

(ข้อ 5.1)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

เส้นผ่านศูนย์กลางภายในระบุ	3.2	4.0	5.0	6.3	8.0	9.0	9.5	10.0	10.5	12.5
ความคลาดเคลื่อนเส้นผ่านศูนย์กลาง	± 0.3	± 0.4	± 0.4	± 0.5	± 0.5	± 0.5	± 0.5	± 0.6	± 0.6	± 0.6
ความเป็ยเบนสูงสุดจากความร่วมศูนย์กลาง	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
ความหนาผนังท่อ	2.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	5.0	5.0	5.0
ความคลาดเคลื่อนความหนาผนังท่อ	± 0.4	± 0.4	± 0.4	± 0.4	± 0.5	± 0.5	± 0.5	± 0.5	± 0.5	± 0.5

5.2 ความกลม

อัตราส่วนเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกต่ำสุดต่อเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกสูงสุดต้องไม่น้อยกว่า 0.8
การวัดขนาดให้ปฏิบัติตามข้อ 10.2

6. คุณสมบัติที่ต้องการ

6.1 ลักษณะทั่วไป

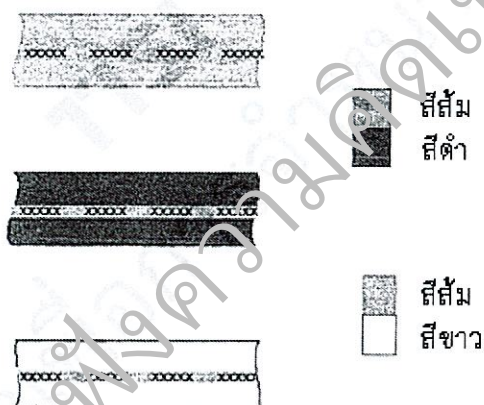
6.1.1 สีของผิวทอมี 3 สี

6.1.1.1 สีส้ม

6.1.1.2 สีดำ*

6.1.1.3 สีขาว*

หมายเหตุ * กรณีผิวทอเป็นสีดำหรือสีขาวจะต้องคาดแถบสีส้มกว้างไม่น้อยกว่า 5 mm ตลอดความยาวทอตามรูปที่ 1



รูปที่ 1 ผิวทอ แถบคาด และการแสดงข้อความ

(ข้อ 6.1.1)

6.1.2 ต้องปราศจากข้อบกพร่อง เช่น รอยแตก ฟองอากาศ สิ่งแปลกปลอม

การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

6.2 สมบัติทางฟิสิกส์ของคอมพาวนด์ที่ใช้ทำท่อ

6.2.1 ความต้านแรงดึงและความยืดเมื่อขาด

ความต้านแรงดึงของวัสดุที่ใช้ทำท่อชั้นนอกและชั้นใน ต้องไม่น้อยกว่า 7.0 MPa และความยืดเมื่อขาดของคอมพาวนด์แต่ละชั้นต้องไม่น้อยกว่า 250%

การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 10.3

6.2.2 การเร่งการเสื่อมอายุ

6.2.2.1 ความต้านแรงดึง ต้องไม่ต่ำกว่า 75% ของค่าก่อนการเร่งการเสื่อมอายุ

6.2.2.2 ความยืดเมื่อขาด เปลี่ยนแปลงได้ไม่เกิน $\pm 50\%$ ของค่าก่อนการเร่งการเสื่อมอายุ

การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 10.4

6.2.3 ความต้านทานต่อเอ็น-เพนเทน

ชั้นด้านในของท่อดูดซึมเอ็น-เพนเทน (α) ต้องไม่เกิน 10% และการสกัดด้วยเอ็น-เพนเทน (β) ต้องไม่มากกว่า 8%

การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 10.5

6.3 ความสะอาด

เมื่อปฏิบัติตามข้อ 10.6 แล้ว ผ้ากรองต้องสะอาด ปราศจากสิ่งแปลกปลอมตกค้าง

6.4 ความทนความดัน

ท่อต้องไม่รั่ว เมื่อทดสอบความทนความดันใช้งานสูงสุด ความดันพิสูจน์ ความดันระเบิดต่ำสุด และค่าอื่นๆ ต้องเป็นไปตามตารางที่ 3

การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 10.7

ตารางที่ 3 ความทนความดัน

(ข้อ 6.4)

ชั้นคุณภาพ	ความดันใช้งานสูงสุด bar	ความดันพิสูจน์ bar	ความดันระเบิดต่ำสุด		การเปลี่ยนแปลงความยาวสูงสุดที่ความดันใช้งาน %	การเปลี่ยนแปลงเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกสูงสุดที่ความดันใช้งาน %
			(25 ± 2) °C bar	(70 ± 2) °C bar		
1	0.2	0.4	3.5	3.5	-	-
2	10	20	30	25	± 5	± 8

หมายเหตุ 1) ให้ชั้นทดสอบสำหรับทดสอบรายการความดันระเบิดไปปรับสภาวะในอ่างน้ำที่อุณหภูมิ 70 °C เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 4 h แต่ไม่เกิน 6 h ก่อนที่จะเริ่มทดสอบ

2) - คือ ไม่ต้องทดสอบ

6.5 แรงยึดติดระหว่างชั้นกับวัสดุเสริมแรง (เฉพาะชั้นคุณภาพ 2)

แรงยึดติดระหว่างชั้นด้านในและชั้นด้านนอกกับวัสดุเสริมแรงต้องไม่น้อยกว่า 1.5 kN/m

การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 10.8

6.6 ความต้านการดัดโค้งเป็นวง (kinking)

เมื่อปฏิบัติตามข้อ 10.9 แล้ว ความดันของก๊าซลดลงจากเดิมแล้วต้องไม่มากกว่า 15 mbar

6.7 ความต้านการบีบอัด (crushing)

เมื่อปฏิบัติตามข้อ 10.10 แล้ว และไม่มีแรงกระทำต่อชิ้นทดสอบแล้ว ชิ้นทดสอบจะต้องไม่เปลี่ยนรูป และท่อต้องไม่รั่วเมื่อทดสอบความดันพิสูจน์ตามที่กำหนดในตารางที่ 3

6.8 ความยืดหยุ่นที่อุณหภูมิต่ำ

6.8.1 เมื่อปฏิบัติตามข้อ 10.11 แล้วปล่อยไว้ที่อุณหภูมิห้องอย่างน้อย 1 ชั่วโมง ท่อจะต้องไม่มีรอยแตกหรือรอยแยก และท่อต้องไม่รั่วเมื่อทดสอบความดันใช้งานสูงสุดตามที่กำหนดในตารางที่ 3

6.8.2 และเมื่อทดสอบตาม ISO 1402 แล้ว ท่อต้องไม่รั่วเมื่อทดสอบความทนความดันพิสูจน์และความดันระเบิดตามตารางที่ 3

6.9 การลามไฟ

ต้องไม่มีรอยแตกระหว่างทดสอบและเมื่อเอาเปลวไฟออกแล้วจะต้องไม่มีการลุกไหม้ต่อเนื่องบนชิ้นทดสอบไปเกินจุดที่กำหนดภายใน 50 s หลังจากเริ่มทดสอบ

การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 10.12

6.10 การซึมผ่านของก๊าซโพรเพน

6.10.1 สำหรับท่อชั้นคุณภาพ 1 ปริมาตรโพรเพนที่ระบายออกมาต้องไม่เกิน $5 \text{ cm}^3/(\text{m.h})$

การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 10.13.1

6.10.2 สำหรับท่อชั้นคุณภาพ 2 ปริมาตรโพรเพนที่ระบายออกมาต้องไม่เกิน $30 \text{ cm}^3/(\text{m.h})$

การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 10.13.2

6.11 ความต้านทานต่อโอโซน

ต้องไม่พบรอยแตก

การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 10.14 แล้วตรวจพินิจด้วยแว่นขยายกำลังขยาย 2 เท่า

6.12 ความต้านทานต่อยูวี (หลอดไฟซีนอนอาร์ค)

ต้องไม่พบรอยแตก หรือ ผิวหลุดร่อนเป็นสะเก็ด และเครื่องหมายและฉลากยังคงต้องอ่านได้

การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 10.15 แล้วตรวจพินิจรอยแตกหรือผิวหลุดร่อนด้วยแว่นขยายกำลังขยาย 2 เท่า และตรวจพินิจเครื่องหมายและฉลากด้วยสายตา

6.13 มวลที่ลดลงจากความร้อน (เฉพาะท่อพลาสติก)

มวลต้องลดลงไม่เกิน 4%

การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 10.16

- 6.14 ความคงทนของเครื่องหมายและฉลาก
เครื่องหมายและฉลากยังคงต้องอ่านได้
การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 10.17

7. การบรรจุ

- 7.1 ให้บรรจุท่อในภาชนะบรรจุที่เหมาะสมเพื่อป้องกันความเสียหายและความสกปรกที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการขนส่งและการเก็บรักษา

8. เครื่องหมายและฉลาก

- 8.1 ที่ท่อทุกๆ ระยะไม่เกิน 0.5 m อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมาย ที่มีความสูงไม่น้อยกว่า 3 mm บนแถบสีส้ม แจกจ่ายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน และไม่ลบเลือนง่าย
- (1) ชื่อที่สื่อถึงผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานนี้
 - (2) ชั้นคุณภาพ
 - (3) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในระบุ เป็นมิลลิเมตร
 - (4) ความดันใช้งานสูงสุด เป็นบาร์
 - (5) วัน เดือน ปีที่ทำ สำหรับชั้นคุณภาพ 2 และวัน เดือน ปีที่หมดอายุ* สำหรับชั้นคุณภาพ 1
- หมายเหตุ * วัน เดือน ปีที่หมดอายุ นับจากวัน เดือน ปีที่ทำ ไปเป็นเวลา 5 ปี
- (6) ชื่อผู้ทำหรือโรงงานที่ทำ หรือเครื่องหมายการค้าจดทะเบียน
- ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

9. การชักตัวอย่างและเกณฑ์การตัดสิน

- 9.1 การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสินให้เป็นไปตามภาคผนวก ก.

10. การทดสอบ

- 10.1 ทัวไป
ให้ใช้วิธีที่กำหนดในมาตรฐานนี้ หรือวิธีอื่นใดที่เทียบเท่า ในกรณีที่มีข้อโต้แย้ง ให้ใช้วิธีที่กำหนดในมาตรฐานนี้
- 10.2 การวัดขนาด
ให้ปฏิบัติตาม ISO 4671 โดยตัดชิ้นทดสอบจำนวน 3 ชิ้น จากบริเวณปลายท่อทั้งสองด้านและตรงกลางแต่ละ
ชิ้นยาว 10 cm จากท่อความยาว 5 m วัดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน ความร่วมศูนย์กลาง ความหนาของท่อ
เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกต่ำสุด และเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกสูงสุดของแต่ละด้านของชิ้นทดสอบ

10.3 การทดสอบความต้านแรงดึงและความยืดเมื่อขาด

ให้ปฏิบัติตาม ISO 37 ที่อุณหภูมิ $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ โดยตัดชิ้นทดสอบเป็นรูปดัมป์เบลล์ชนิดที่ 2 ความหนา 2 mm จากท่อชั้นด้านนอกและด้านใน จำนวน 6 ชิ้น

หมายเหตุ ให้เตรียมเป็นชิ้นทดสอบจากท่อตัวอย่างจริง แต่หากไม่สามารถตัดเป็นชิ้นทดสอบตามที่กำหนดได้ ให้สุ่มจากยางคอมพาวด์ที่ทำท่อในคราวเดียวกันและใช้ทำตัวอย่างรุ่นเดียวกันจำนวนเพียงพอสำหรับการทดสอบ

10.4 การทดสอบการเร่งการเสื่อมอายุ

ให้ปฏิบัติตาม ISO 188 โดยใช้ตู้อบแบบช่องเดียวที่สภาวะการทดสอบดังนี้

- ชั้นคุณภาพ 1 ระยะเวลาทดสอบ 14 d อุณหภูมิ $(90 \pm 2) ^\circ\text{C}$
- ชั้นคุณภาพ 2 ระยะเวลาทดสอบ 28 d อุณหภูมิ $(90 \pm 2) ^\circ\text{C}$

หลังจากนั้นให้ทดสอบความต้านแรงดึงและความยืดเมื่อขาด ตามข้อ 10.3

10.5 การทดสอบความต้านทานต่อเอ็น-เพนเทน

10.5.1 วิธีทดสอบ

- ตัดชิ้นทดสอบขนาดมวลไม่น้อยกว่า 2 g จากท่อชั้นคุณภาพ 1 หรือจากชั้นด้านในของท่อชั้นคุณภาพ 2 จำนวนชิ้นทดสอบ 3 ชิ้นซึ่งหามวลที่แท้จริง (m_0)
- แช่ชิ้นทดสอบในเอ็น-เพนเทน ที่อุณหภูมิ $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ เป็นเวลา $(72 \pm 2) \text{ h}$ โดยปริมาตรเอ็น-เพนเทนที่ใช้ทดสอบต้องไม่น้อยกว่า 50 เท่าของปริมาตรชิ้นทดสอบ
- นำชิ้นทดสอบออกจากเอ็น-เพนเทน ตั้งไว้ให้แห้ง 5 min ที่อุณหภูมิห้อง และชั่งหามวล (m_1)
- นำชิ้นทดสอบไปอบที่อุณหภูมิ $(40 \pm 2) ^\circ\text{C}$ เป็นเวลา $(168 \pm 2) \text{ h}$ และปล่อยให้เย็นที่ อุณหภูมิ $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ เป็นเวลา $(24 \pm 2) \text{ h}$ และชั่งหามวล (m_2)

10.5.2 การคำนวณ

$$\alpha = \frac{(m_1 - m_0) \times 100}{m_0}$$

$$\beta = \frac{(m_0 - m_2) \times 100}{m_0}$$

α คือ ร้อยละการดูดซึมเพนเทน

β คือ ร้อยละการสกัดด้วยเพนเทน

m_0 คือ มวลของชิ้นทดสอบก่อนนำไปแช่เอ็น-เพนเทน เป็นกรัม

m_1 คือ มวลของชิ้นทดสอบหลังนำไปแช่เอ็น-เพนเทน เป็นเวลา 72 h และปล่อยให้เย็น 5 min เป็นกรัม

m_2 คือ มวลของชิ้นทดสอบหลังนำไปแช่เอ็น-เพนเทน และนำไปอบสภาวะที่ $40 ^\circ\text{C}$ เป็นเวลา 168 h และปล่อยให้เย็นที่อุณหภูมิ $23 ^\circ\text{C}$ เป็นเวลา 24 h เป็นกรัม

10.5.3 การรายงานผล

ให้รายงานเป็นค่าเฉลี่ยของค่า α และ β

10.6 ความสะอาด

ให้ติดผ้ากรองไว้ที่ปลายด้านหนึ่งของท่อตัวอย่างที่มีความยาว 5 เมตร พ่นไอน้ำที่สะอาดด้วยความเร็ว 1 m/s ผ่านท่อตัวอย่าง เป็นเวลาไม่ต่ำกว่า 1 min ตรวจพินิจผ้ากรอง

10.7 การทดสอบความทนความดัน

ให้ปฏิบัติตาม ISO 1402 โดยใช้อากาศหรือน้ำเป็นตัวกลางสำหรับการทดสอบความดันใช้งานและความดันพิสูจน์ และใช้น้ำเป็นตัวตัวอย่างสำหรับการทดสอบความดันระเบิดต่ำสุด ด้วยความดันที่กำหนดในตารางที่ 3

10.8 การทดสอบแรงยึดติดระหว่างชั้นกับวัสดุเสริมแรง (เฉพาะชั้นคุณภาพ 2)

ให้ปฏิบัติตาม ISO 8033 ด้วยการเตรียมชิ้นทดสอบแบบที่ 2

10.9 การทดสอบความต้านการดัดโค้งเป็นวง

10.9.1 ให้ต่อปลายของตัวอย่างด้านหนึ่งเข้ากับเครื่องกำหนดแรงดันและเครื่องอัดอากาศที่อัตราการไหล 0.20 m³/h ที่ 25 mbar และต่อปลายอีกด้านหนึ่งต่อเข้ากับมาโนมิเตอร์น้ำ โดยที่ให้ส่วนตรงของท่อเมื่อวางแนวราบความยาวประมาณ 0.5 m แล้วปรับความดันให้อยู่ได้ค่า 25 mbar

10.9.2 ให้กำหนดความยาวบนท่อตัวอย่าง (เป็นระยะ L เท่ากับทุกชั้น) ตามตารางที่ 4 และขดท่อเป็นวงโดยให้ตำแหน่งปลายของระยะ L มาชนกันตามในรูปที่ 2

10.9.3 บันทึกค่าความดันจากเครื่องมาโนมิเตอร์น้ำ และคำนวณความดันที่ลดลงจากเดิม

10.9.4 การคำนวณ

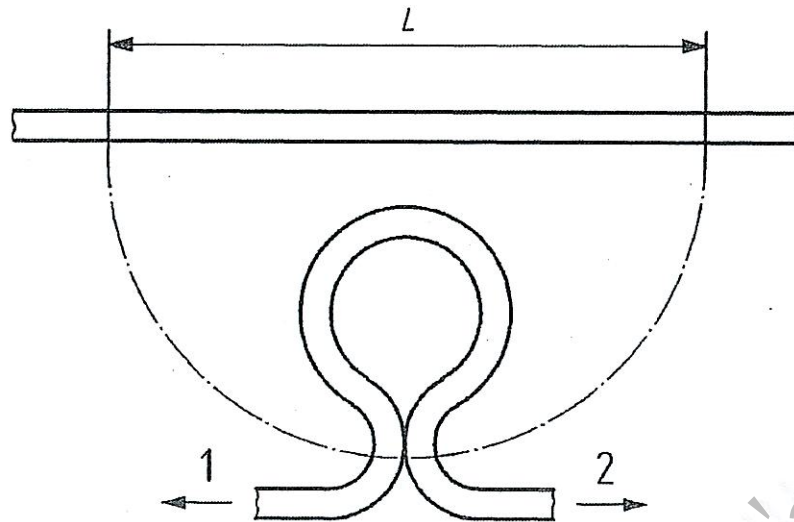
ความดันที่ลดลงจากเดิม (mbar) = ความดันเริ่มต้น (25 mbar) – ความดันหลังขดท่อเป็นวง (mbar)

ตารางที่ 4 ความยาวท่อตัวอย่างที่ขดเป็นวง

(ข้อ 10.9.2)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

เส้นผ่านศูนย์กลางภายในระบุ	≤ 8	9 และ 9.5	10.0 และ 10.5	12.5
ระยะ L	280	310	350	440



รูปที่ 2 ท่อตัดโค้งเป็นวง

(ข้อ 10.9.2)

10.10 การทดสอบความต้านการบีบอัด

- 10.10.1 ให้นำท่อตัวอย่างวางไว้ในสภาวะอากาศหรือน้ำที่อุณหภูมิ $(70 \pm 2) ^\circ\text{C}$ เป็นเวลา 4 h ถึง 6 h ต่อท่อตัวอย่างกับเครื่องอัดอากาศ และควบคุมอุณหภูมิที่ $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ และความดันที่ $(30 \pm 2) \text{ mbar}$ ให้คงที่ด้านทางเข้าของอากาศ เป็นเวลา 10 min ถึง 15 min ให้ติดตั้งตัวควบคุมอัตราการไหลของอากาศเพื่อให้ได้อัตราการไหลที่ปลายท่อทางออกที่ $(0.3 \pm 0.03) \text{ m}^3/\text{h}$
- 10.10.2 ให้แรงกดอย่างสม่ำเสมอบนท่อตัวอย่าง 75 N สำหรับท่ออย่างชั้นคุณภาพ 1 หรือ 125 N สำหรับท่อชั้นคุณภาพ 2 ในระยะความยาว 25 mm เป็นระยะเวลา 30 s โดยขณะที่มีแรงกดที่ท่อตัวอย่างนั้น อัตราการไหลของอากาศจะต้องไม่น้อยกว่า $0.1 \text{ m}^3/\text{h}$ และคงความดันไว้ที่ $(30 \pm 2) \text{ mbar}$
- 10.10.3 ภายหลังจากการทดสอบความต้านการบีบอัด ให้นำท่อตัวอย่างไปทดสอบความดันพิสูจน์ตาม ISO 1402 ด้วยความดันที่กำหนดในตารางที่ 3

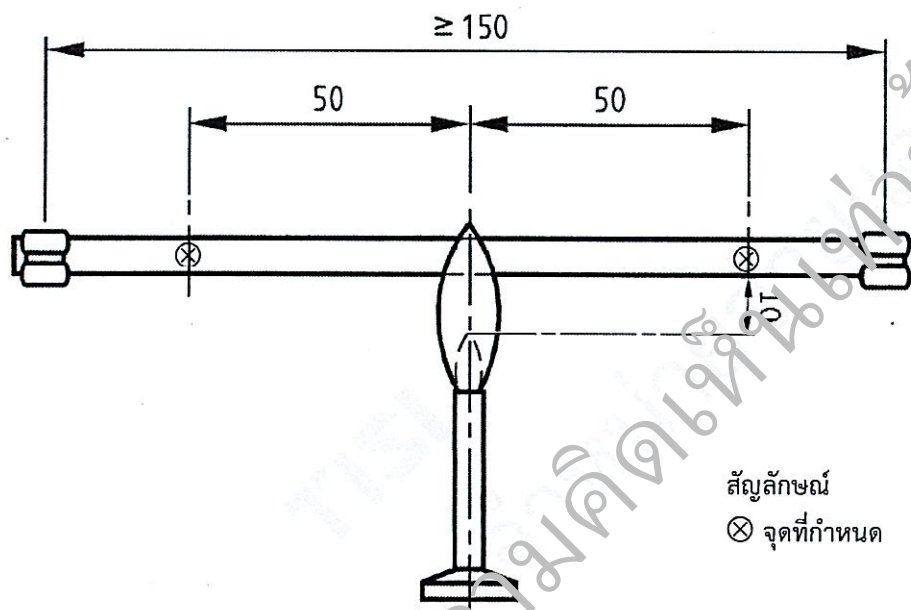
10.11 การทดสอบความยืดหยุ่นที่อุณหภูมิต่ำ

ให้ปฏิบัติตาม ISO 10619-2 method B ทดสอบที่อุณหภูมิสภาพแวดล้อมต่ำสุด ตามตารางที่ 1 โดยให้ความโค้งของท่อตัวอย่างมีขนาด 10 เท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน แต่ต้องไม่ต่ำกว่า 80 mm

10.12 การทดสอบการลามไฟ

- 10.12.1 ให้วางท่อตัวอย่างขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 150 mm บนฐานรองปลายท่อทั้งสองด้าน กำหนดระยะที่กึ่งกลางท่อ และอีก 2 ด้านห่างจากจุดกึ่งกลางท่อตัวอย่าง 50 mm รวม 3 จุด
- 10.12.2 จุดตะเกียงเบนเซนแล้วปรับให้เปลวไฟมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 25 mm ด้วยความแรงของเปลวไฟประมาณ 1800 kJ/h นำตะเกียงไปจ่อที่จุดกึ่งกลางของท่อ โดยให้ส่วนยอดของเปลวไฟสัมผัสห่างจากผิวด้านล่างของท่อโดยประมาณ 10 mm (ดูรูปที่ 3) เป็นเวลา 5 s และนำไฟออก 1 s
- 10.12.3 ปฏิบัติเช่นนี้อีก 7 ครั้ง โดยใช้เวลารวม 48 s

- 10.12.4 ภายหลังจากการปฏิบัติตามข้อ 10.1.2.3 แล้วตรวจพินิจชิ้นทดสอบว่ายังคงเผาไหม้ต่อไปยังจุดที่กำหนดในระยะเวลา 50 s ตั้งแต่เริ่มต้นการทดสอบ
- 10.12.5 หากชิ้นทดสอบมีรอยแตกก่อนการทดสอบเสร็จสิ้น ให้ถือว่าผลการทดสอบไม่ผ่าน และหากรอยไหม้ที่ลุกลามไปเกิดกว่าจุดที่กำหนดไว้ในช่วงเวลาทดสอบ ให้ถือว่าผลการทดสอบไม่ผ่านเช่นกัน



รูปที่ 3 การทดสอบการลามไฟ
(ข้อ 10.12.2)

10.13 การทดสอบการซึมผ่านของก๊าซโพรเพน

ให้ปฏิบัติตาม ISO 4080 ที่อุณหภูมิ $(35 \pm 2) ^\circ\text{C}$ โดยใช้ก๊าซโพรเพนที่ความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 98% เป็นก๊าซทดสอบ และวางชิ้นทดสอบไว้เวลาไม่น้อยกว่า 72 h ที่ความดันและอุณหภูมิทดสอบ และ

- 10.13.1 วิธีที่ 1 สำหรับท่อชั้นคุณภาพ 1 ที่ความดัน 0.2 bar ที่อุณหภูมิ $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$
- 10.13.2 วิธีที่ 1 สำหรับท่อชั้นคุณภาพ 2 ที่มีการเจาะรูผนังท่อชั้นนอก ที่ความดัน 10 bar
- 10.13.3 วิธีที่ 2 สำหรับท่อชั้นคุณภาพ 2 ที่ไม่มีการเจาะรูผนังท่อชั้นนอก ที่ความดัน 10 bar

10.14 การทดสอบความต้านทานต่อโอโซน

วางตัวอย่างพร้อมอุปกรณ์ประกอบในตู้โอโซนที่มีรายละเอียดตาม ISO 7326 method 1 โดยที่มีความเข้มข้นของโอโซน $(50 \pm 5) \text{ ppm}^*$ เป็นเวลา $(120 \pm 2) \text{ h}$ ที่อุณหภูมิ $(40 \pm 2) ^\circ\text{C}$

หมายเหตุ * ppm หมายถึง parts per hundred million

10.15 การทดสอบความต้านทานต่อยูวี (หลอดไฟซินอนอาร์ก)

ให้ปฏิบัติตาม ISO 30013 โดยเตรียมชิ้นทดสอบแบบที่ 4 ด้วยวิธี A cycle 1 ด้วยหลอดไฟซินอนอาร์ก เป็นระยะเวลา 1 000 h และให้ส่วนที่แสดงเครื่องหมายและฉลากได้รับแสง

10.16 การทดสอบมวลที่ลดลงจากความร้อน

ให้ปฏิบัติตาม ISO 176 วิธี B

10.17 การทดสอบความคงทนของเครื่องหมายและฉลาก

10.17.1 สารเคมีและอุปกรณ์ที่ใช้ทดสอบ

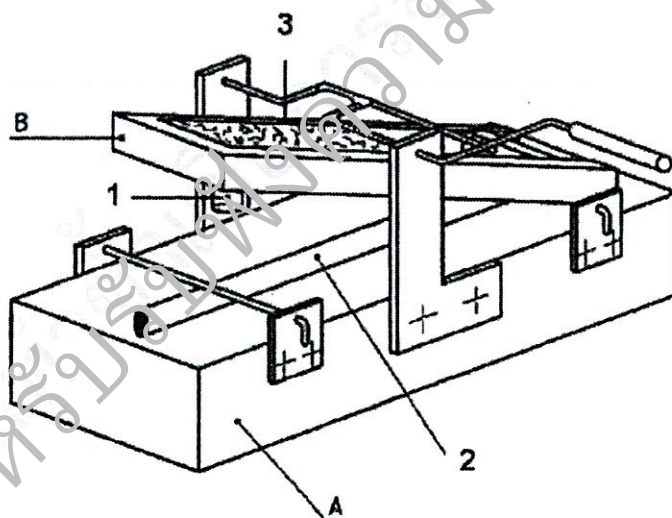
10.17.1.1 น้ำปราศจากแร่ธาตุ

10.17.1.2 น้ำมันถั่วลิสง

10.17.1.3 ผ้าฝ้าย ที่มีสมบัติตาม ISO 105-A02

10.17.1.4 อุปกรณ์ทดสอบความคงทนของหมึกพิมพ์ตามรูปที่ 4 ที่ประกอบด้วย

- ฐาน (A) สำหรับวางชิ้นทดสอบ
- ส่วน B ที่เคลื่อนที่ได้ ต้องติดด้วยหมุดหรือแท่งกลมที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 16 mm ที่ปราศจากขอบคม เพื่อเป็นอุปกรณ์ทำให้เกิดแรงขัดถูกับผิวของชิ้นทดสอบ



รูปที่ 4 อุปกรณ์ทดสอบความคงทนของเครื่องหมายและฉลาก

(ข้อ 10.17.1.4)

- เมื่อ A คือ ฐานเครื่องทดสอบ
 B คือ ส่วนที่เคลื่อนที่ได้
 1 คือ หมุดหรือแท่งกลม
 2 คือ ชิ้นทดสอบ
 3 คือ บัลลัสท์

10.17.2 วิธีทดสอบ

- 10.17.2.1 ซุปผ้าฝ้ายให้เปียกด้วยน้ำปราศจากแร่ธาตุ แล้วทำให้แห้ง จากนั้นซุปผ้าที่แห้งด้วยน้ำมันถั่วลิสงที่มีมวลเท่ากับผ้าแห้ง
- 10.17.2.2 นำผ้าไปติดที่หมุดหรือแท่งกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 16 mm ที่ติดกับส่วนเคลื่อนที่ (B)
- 10.17.2.3 ติดตั้งชิ้นทดสอบให้อยู่กับที่บนฐาน (A)
- 10.17.2.4 กดแท่งที่ติดตั้งผ้าซูปน้ำมันถั่วลิสงลงบนท่อตัวอย่างด้วยแรง (9 ± 1) N แล้วเคลื่อนส่วน B ในระยะ 100 mm ไปมาเป็นจำนวน 10 ครั้ง ภายใน 10 s

ใช้สำหรับฟังความความคิดเห็นเท่านั้น

ภาคผนวก ก.
การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

(ข้อ 9.1)

- ก.1 รุ่น ในที่นี้ หมายถึง ท่อชั้นคุณภาพ และขนาดระบุเดียวกัน ทำโดยกรรมวิธีเดียวกัน จากยางหรือพลาสติกหรือยางผสมพลาสติกที่มีส่วนผสมอย่างเดียวกัน ที่ทำหรือส่งมอบหรือซื้อขายในระยะเวลาเดียวกัน
- ก.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้ หรืออาจใช้แผนการชักตัวอย่างอื่นที่เทียบเท่ากันทางวิชาการกับแผนที่กำหนดไว้
- ก.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบขนาดและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน ลักษณะทั่วไป และเครื่องหมายและฉลาก
- ก.2.1.1 ให้ชักตัวอย่างท่อโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 3 ท่อ
- ก.2.1.2 ตัวอย่างทุกท่อต้องเป็นไปตามข้อ 5. ข้อ 6.1 และข้อ 8. จึงจะถือว่าท่อนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
- ก.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบคุณลักษณะที่ต้องการ (ยกเว้นลักษณะทั่วไป)
- ก.2.2.1 ให้ชักตัวอย่างท่อโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน ความยาว 30 เมตร หากไม่เพียงพอต่อการทดสอบให้ชักตัวอย่างจากรุ่นเดียวกันเพิ่มเติม
- ก.2.2.2 ตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 6. ทุกรายการ (ยกเว้น ข้อ 6.1) จึงจะถือว่าท่อนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
- ก.3 เกณฑ์ตัดสิน
- ตัวอย่างท่อต้องเป็นไปตามข้อ ก.2.1.2 และข้อ ก.2.2.2 ทุกข้อ จึงจะถือว่าท่อนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้