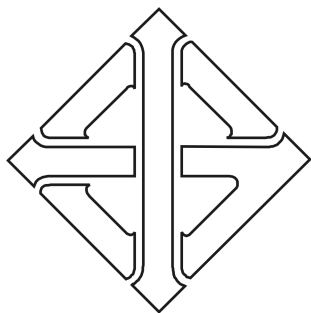




มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

THAI INDUSTRIAL STANDARD

มอก. 2567-2554

เชือกใยพอลิเอไมด์

FIBRE ROPES - POLYAMIDE

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรม

ICS 21.220.20 ; 13.340.60

ISBN 978-616-231-285-4

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เชือกใยพอลิเอไมด์

มอก. 2567-2554

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
กระทรวงอุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ 6 กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 0 2202 3300

ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศและงานทั่วไป เล่ม 129 ตอนพิเศษ 97 ง
วันที่ 20 มิถุนายน พุทธศักราช 2555

คณะกรรมการวิชาการ คณะที่ 240

มาตรฐานค่ายและเชือก

ประธานกรรมการ

นาวาโทสมนึก พงษ์สิน

กรมอุทหาเรือ

กรรมการ

นายมนตรี ศรีศิริ

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

พันเอกบุญธรรม มีพริ้ว

กรมพลศึกษาทหารบก

นายณรงค์ สุชะวันรินทร์

บริษัท ออมใหญ่ศิริชัย (1991) จำกัด

กรรมการและเลขานุการ

นายอาศิรวรรณ โพธิพันธุ์

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ปัจจุบันนิยมใช้เชือกโพลิเอไมด์แทนเชือกจากธรรมชาติ เนื่องจากมีความเหนียว แข็งแรง ทนทาน อีกทั้งมีการผลิตขึ้นใช้ในประเทศ และส่งเป็นสินค้าออก ดังนั้น เพื่อประโยชน์แก่ผู้บริโภคและส่งเสริมอุตสาหกรรมประเภนี้ จึงกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เชือกโพลิเอไมด์ ขึ้น

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนดขึ้น โดยใช้เอกสารต่อไปนี้เป็นแนวทาง

ISO 1140:2004	Fibre ropes – Polyamide – 3-, 4- and 8- strand ropes
ISO 2307: 2005	Fibre ropes – Determination of certain physical and mechanical properties
JIS L 2704-1992	Nylon ropes

คณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้พิจารณามาตรฐานนี้แล้ว เห็นสมควรเสนอรัฐมนตรีประกาศตาม มาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511



ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ 4405 (พ.ศ. 2555)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. 2511

เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

เชือกใยพอลิเอไมด์

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ.2511 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เชือกใยพอลิเอไมด์ มาตรฐานเลขที่ มอก.2567-2554 ไว้ดังมีรายการละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ทั้งนี้ นับแต่วันประกาศในราชกิจจานุเบกษา เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ 3 เมษายน พ.ศ. 2555

หม่อมราชวงศ์พงษ์สวัสดิ์ สวัสดิวัตน์

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

เชือกโพลิเอไมด์

1. ขอบข่าย

- 1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ครอบคลุมเฉพาะเชือกโพลิเอไมด์ที่ทำจากเส้นด้ายใยเดี่ยว (monofilament) หรือเส้นด้ายใยรวม (multifilament) ของโพลิเอไมด์

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

- 2.1 เชือกโพลิเอไมด์ (fibre ropes – polyamide) ซึ่งต่อไปในมาตรฐานนี้จะเรียกว่า “เชือก” หมายถึง เชือกที่ทำจากเส้นด้ายใยเดี่ยวหรือเส้นด้ายใยรวมที่มีองค์ประกอบของโพลิเอไมด์ (polyamide) มากกว่าร้อยละ 50 สัดส่วนโดยมวล พื้นหรือตีเกลียวหรือถักเข้าด้วยกัน ใช้สำหรับผูก มัด ลาก หรือดึง
- 2.2 เส้นด้ายใยเดี่ยว (monofilament) หมายถึง เส้นใยที่มีความยาวต่อเนื่อง โดยทั่วไปมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า 100 μm
- 2.3 เส้นด้ายใยรวม (multifilament) หมายถึง กลุ่มของเส้นใยที่มีความยาวต่อเนื่อง โดยทั่วไปเส้นใยแต่ละเส้นมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เกิน 100 μm
- 2.4 พันเชือก (strand) หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรวมเส้นด้ายหรือเส้นใยในลอนหลายเส้นเข้าด้วยกันแล้วตีเกลียว ดังรูปที่ 1
- 2.5 เกลียว (lay) หมายถึง ลักษณะของเชือกที่บิดรอบแกนตัวเองไปในทางทิศทางใดทิศทางหนึ่ง
- 2.6 ทิศทางของเกลียว (twist) หมายถึง ลักษณะของการตีเกลียว มี 2 แบบ ดังรูปที่ 2 คือ
- 2.6.1 แบบเกลียวขวา ใช้สัญลักษณ์ “Z”
- 2.6.2 แบบเกลียวซ้าย ใช้สัญลักษณ์ “S”
- 2.7 การถัก (knitting) หมายถึง การไขว้สอดประสานกันของพันเชือกให้เป็นเส้น มี 2 แบบ คือ
- 2.7.1 แบบถักเต็ม (knitting without core) หมายถึง การถักพันเชือกเข้าด้วยกันโดยไม่มีไส้เชือก
- 2.7.2 แบบถักหุ้ม (knitting with core) หมายถึง การถักพันเชือกเข้าด้วยกันโดยมีไส้เชือก
- 2.8 ไส้เชือก (core) หมายถึง แกนของเชือกสำหรับให้พันเชือกถักพันรอบ ทำด้วยวัสดุเส้นใยสังเคราะห์
- 2.9 เลขอ้างอิง (reference number) หมายถึง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเชือกโดยประมาณ เป็นมิลลิเมตร
- 2.10 ความหนาแน่นเชิงเส้น (linear density) หมายถึง ความหนาแน่น ซึ่งคำนวณจากค่ามวลต่อความยาวของเชือกเมื่อได้รับแรงดึงอ้างอิง

- 2.11 แรงดึงอ้างอิง (reference tension) หมายถึง แรงดึงเริ่มต้นที่ใช้ดึงให้เชือกตึง โดยค่าแรงดึงอ้างอิงแปรผันตามขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเชือก
- 2.12 แรงดึงขาด (breaking force) หมายถึง ค่าแรงดึงสูงสุดที่ใช้ดึงเชือกให้ขาดออกจากกัน ด้วยอัตราเร็วของการดึงคงที่

3. ชนิด

3.1 เชือกแบ่งตามจำนวนพื้นเชือกเป็น 5 ชนิด คือ

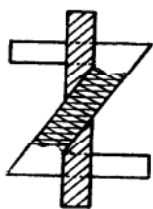
- 3.1.1 ชนิด 3 พื้นเชือก รูปที่ 3
- 3.1.2 ชนิด 4 พื้นเชือก รูปที่ 4
- 3.1.3 ชนิด 6 พื้นเชือก รูปที่ 5
- 3.1.4 ชนิด 8 พื้นเชือก รูปที่ 6
- 3.1.5 ชนิด 12 พื้นเชือก รูปที่ 7

มี 2 แบบ คือ แบบถักหุ้ม และแบบถักเต็ม



รูปที่ 1 พื้นเชือก

(ข้อ 2.2)



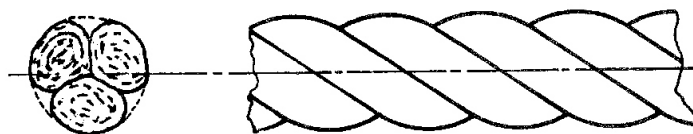
แบบเกลียวขวา “Z”



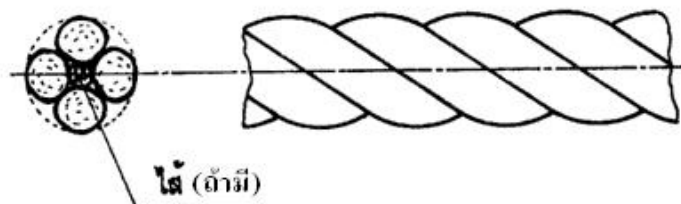
แบบเกลียวซ้าย “S”

รูปที่ 2 ทิศทางของเกลียว

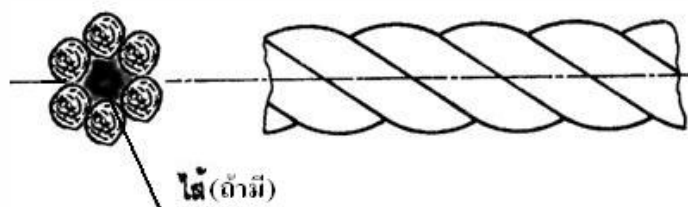
(ข้อ 2.4)



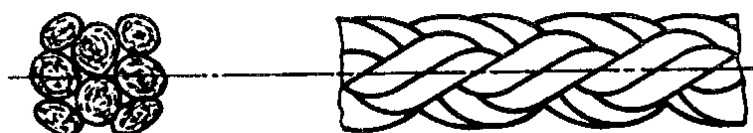
รูปที่ 3 เชือกชนิด 3 พันเชือก
(ข้อ 3.1.1)



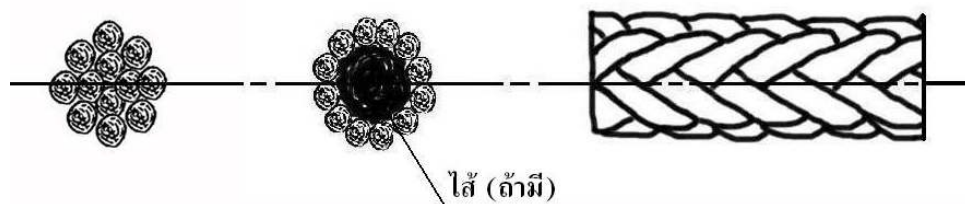
รูปที่ 4 เชือกชนิด 4 พันเชือก
(ข้อ 3.1.2)



รูปที่ 5 เชือกชนิด 6 พันเชือก
(ข้อ 3.1.3)



รูปที่ 6 เชือกในลอนชนิด 8 พันเชือก
(ข้อ 3.1.4)



รูปที่ 7 เชือกชนิด 12 พันเชือก
(ข้อ 3.1.5)

4. วัสดุและการทำ

4.1 วัสดุ

วัสดุหลักที่ใช้ทำเชือกต้องทำด้วยใยพอลิเอไมด์ชั้นคุณภาพเหมาะสำหรับใช้ทำเชือกเท่านั้น

4.2 การทำ

ต้องถักหรือตีเกลียวตามชนิดของเชือกจนแน่นและต้องหุ้มปลายให้เรียบร้อย จากนั้นนำไปให้ความร้อนเพื่อให้เกลียวคงตัว และป้องกันการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง

5. คุณลักษณะที่ต้องการ

5.1 ลักษณะทั่วไป

- 5.1.1 เกลียวต้องแน่นคงตัว ปลายเชือกต้องหุ้มเรียบร้อย
- 5.1.2 เชือกและพันเชือกต้องปราศจากรอยต่อภายในเส้น
- 5.1.3 พันเชือกต้องมีจำนวนเส้นด้ายใยรวมเท่ากันตลอดทั้งเส้น
- 5.1.4 ชนิด 3 พันเชือก 4 พันเชือก และ 6 พันเชือก ต้องตีเกลียวแบบเกลียวขวาหรือแบบเกลียวซ้าย
- 5.1.5 ชนิด 8 พันเชือก ต้องตีเกลียวคู่ขวาและเกลียวคู่ซ้ายเข้าด้วยกัน
- 5.1.6 ชนิด 12 พันเชือก ต้องตีเกลียวขวาและเกลียวซ้ายเข้าด้วยกัน

การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

5.2 ความยาว

ต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ในที่ฉลาก

การวัดให้ใช้เครื่องมือวัดละเอียด 1 cm

5.3 ความหนาแน่นเชิงเส้น

5.3.1 ชนิด 3 พันเชือก

ให้เป็นไปตามตารางที่ 1

- 5.3.2 ชนิด 4 ฟันเชือก
ให้เป็นไปตามตารางที่ 2
- 5.3.3 ชนิด 6 ฟันเชือก
ให้เป็นไปตามตารางที่ 3
- 5.3.4 ชนิด 8 ฟันเชือก
ให้เป็นไปตามตารางที่ 4
- 5.3.5 ชนิด 12 ฟันเชือก
ให้เป็นไปตามตารางที่ 5 หรือ ตารางที่ 6 แล้วแต่กรณี
การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 9.2

5.4 แรงดึงขาด

- 5.4.1 ชนิด 3 ฟันเชือก
ให้เป็นไปตามตารางที่ 1
- 5.4.2 ชนิด 4 ฟันเชือก
ให้เป็นไปตามตารางที่ 2
- 5.4.3 ชนิด 6 ฟันเชือก
ให้เป็นไปตามตารางที่ 3
- 5.4.4 ชนิด 8 ฟันเชือก
ให้เป็นไปตามตารางที่ 4
- 5.4.5 ชนิด 12 ฟันเชือก
ให้เป็นไปตามตารางที่ 5 หรือ ตารางที่ 6 แล้วแต่กรณี
การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 9.3

5.5 ความยืด

- ต้องไม่เกิน 45 %
การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 9.4

ตารางที่ 1 ความหนาแน่นเชิงเส้นและแรงดึงขาดสำหรับเชือกชนิด 3 พันเชือก
(ข้อ 5.3.1 และข้อ 5.4.1)

เลขอ้างอิง mm	ความหนาแน่นเชิงเส้น		แรงดึงขาด ¹ ไม่น้อยกว่า kN
	เกณฑ์ที่กำหนด ktex	เกณฑ์ความ คลาดเคลื่อน %	
4	9.87	± 10	3.70
4.5	12.5		4.63
5	15.4		5.64
6	22.2		7.93
8	39.5		13.8
9	50.0		17.4
10	61.7	± 8 %	21.2
12	88.8		30.1
14	121		40.0
16	158		51.9
18	200		64.3
20	247		79.2
22	299		94.0
24	355		112

ตารางที่ 1 (ต่อ) ความหนาแน่นเชิงเส้นและแรงดึงขาดสำหรับเชือกชนิด 3 พันเชือก
(ข้อ 5.3.1 และข้อ 5.4.1)

เลขอ้างอิง mm	ความหนาแน่นเชิงเส้น		แรงดึงขาด ¹ ไม่น้อยกว่า kN
	เกณฑ์ที่กำหนด ktex	เกณฑ์ความ คลาดเคลื่อน %	
26	417		129
28	484		149
30	555		169
32	632		192
36	800		240
40	987		294
44	1 190		351
48	1 420		412
52	1 670		479
56	1 930		550
60	2 220		627
64	2 530	± 5	709
72	3 200		887
80	3 950		1 080
88	4 780		1 300
96	5 690		1 530
104	6 670		1 780
112	7 740		2 050
120	8 880		2 340
128	10 100		2 650
136	11 400		2 980
144	12 800		3 320
160	15 800		4 060

หมายเหตุ ¹ หมายถึง กรณีปลายเชือกเป็นแบบห้วง (eye-spliced termination) ค่าแรงดึงขาด ลดลงได้
ไม่เกินร้อยละ 10

ตารางที่ 2 ความหนาแน่นเชิงเส้นและแรงดึงขาดสำหรับเชือกชนิด 4 พันเชือก
(ข้อ 5.3.2 และข้อ 5.4.2)

เลขอ้างอิง mm	ความหนาแน่นเชิงเส้น		แรงดึงขาด ¹ ไม่น้อยกว่า kN
	เกณฑ์ที่กำหนด ktex	เกณฑ์ความ คลาดเคลื่อน ร้อยละ	
10	61.7	± 8	19.1
12	88.8		27.1
14	121		36.0
16	158	± 5	46.7
18	200		57.9
20	247		71.3
22	299		84.6
24	355		101
26	417		116
28	484		134
30	555		152
32	632		173
36	800		216
40	987		265
44	1 190		316
48	1 420		371
52	1 670		431
56	1 930		495
60	2 220		564
64	2 530		638
72	3 200		798
80	3 950		972
88	4 780		1 170
96	5 690		1 380
104	6 670		1 600

ตารางที่ 2 (ต่อ) ความหนาแน่นเชิงเส้นและแรงดึงขาดสำหรับเชือกชนิด 4 พันเชือก
(ข้อ 5.3.2 และข้อ 5.4.2)

เลขอ้างอิง mm	ความหนาแน่นเชิงเส้น		แรงดึงขาด ¹ ไม่น้อยกว่า kN
	เกณฑ์ที่กำหนด ktex	เกณฑ์ความ คลาดเคลื่อน ร้อยละ	
112	7 740	± 5	1 850
120	8 880		2 110
128	10 100		2 390
136	11 400		2 680
144	12 800		2 990
160	15 800		3 650

หมายเหตุ ¹ หมายถึง กรณีปลายเชือกเป็นแบบห้วง (eye-spliced termination) ค่าแรงดึงขาด ลดลงได้
ไม่เกินร้อยละ 10

ตารางที่ 3 ความหนาแน่นเชิงเส้นและแรงดึงขาดสำหรับเชือกชนิด 6 พันเชือก
(ข้อ 5.3.3 และข้อ 5.4.3)

เลขอ้างอิง mm	ความหนาแน่นเชิงเส้น		แรงดึงขาด ¹ ไม่น้อยกว่า kN
	เกณฑ์ที่กำหนด ktex	เกณฑ์ความ คลาดเคลื่อน ร้อยละ	
9	58.0	± 10	18.0
12	91.0	± 8	33.0
16	164	± 5	53.0
18	219		73.0

หมายเหตุ ¹ หมายถึง กรณีปลายเชือกเป็นแบบห้วง (eye-spliced termination) ค่าแรงดึงขาด ลดลงได้
ไม่เกินร้อยละ 10

ตารางที่ 4 ความหนาแน่นเชิงเส้นและแรงดึงขาดสำหรับเชือกชนิด 8 พันเชือก
(ข้อ 5.3.4 และข้อ 5.4.4)

เลขอ้างอิง mm	ความหนาแน่นเชิงเส้น		แรงดึงขาด ¹ ไม่น้อยกว่า kN
	เกณฑ์ที่กำหนด ktex	เกณฑ์ความ คลาดเคลื่อน ร้อยละ	
12	88.8	± 8	30.1
16	158	± 5	51.9
20	247		79.2
24	355		112
28	484		149
30	556		170
32	632		192
36	800		240
40	987		294
44	1 190		351
48	1 420		412

ตารางที่ 4 (ต่อ) ความหนาแน่นเชิงเส้นและแรงดึงขาดสำหรับเชือกชนิด 8 พันเชือก
(ข้อ 5.3.4 และข้อ 5.4.4)

เลขอ้างอิง mm	ความหนาแน่นเชิงเส้น		แรงดึงขาด ¹ ไม่น้อยกว่า kN
	เกณฑ์ที่กำหนด ktex	เกณฑ์ความ คลาดเคลื่อน ร้อยละ	
52	1 670	± 5	479
56	1 930		550
60	2 220		627
64	2 530		709
72	3 200		887
80	3 950		1 080
88	4 780		1 300
96	5 690		1 530
104	6 670		1 780
112	7 740		2 050
120	8 880		2 340
128	10 100		2 650
136	11 400		2 980
144	12 800		3 320
160	15 800		4 060

หมายเหตุ ¹ หมายถึง กรณีปลายเชือกเป็นแบบห้วง (eye-spliced termination) ค่าแรงดึงขาด ลดลงได้
ไม่เกินร้อยละ 10

ตารางที่ 5 ความหนาแน่นเชิงเส้นและแรงดึงขาดสำหรับเชือกชนิด 12 ฟันเชือก กรณีแบบถักหุ้ม
(ข้อ 5.3.5 และข้อ 5.4.5)

เลขอ้างอิง mm	ความหนาแน่นเชิงเส้น		แรงดึงขาด ¹ kN ไม่น้อยกว่า
	เกณฑ์ที่กำหนด ktex	เกณฑ์ความ คลาดเคลื่อน ร้อยละ	
18	268	± 5	71.0
22	379		109
24	476		147
28	595		163
30	670		196

หมายเหตุ ¹ หมายถึง กรณีปลายเชือกเป็นแบบห้วง (eye-spliced termination) ค่าแรงดึงขาด ลดลงได้
ไม่เกินร้อยละ 10

ตารางที่ 6 ความหนาแน่นเชิงเส้นและแรงดึงขาดสำหรับเชือกชนิด 12 ฟันเชือก กรณีแบบดักเต็ม
(ข้อ 5.3.5 และข้อ 5.4.5)

เลขอ้างอิง mm	ความหนาแน่นเชิงเส้น		แรงดึงขาด ¹ kN ไม่น้อยกว่า
	เกณฑ์ที่กำหนด ktex	เกณฑ์ความ คลาดเคลื่อน ร้อยละ	
18	223	± 5	75.0
22	336		113
24	391		131
28	503		169
30	588		197
32	671		225
36	839		282
40	1 010		338
44	1 180		394
48	1 430		478
52	1 680		563
56	2 010		678
60	2 260		759
64	2 510		845
68	2 860		959
72	3 270		1 100
80	4 030		1 290
88	4 730		1 520
92	5 280		1 650
96	5 790		1 830
104	6 800		2 140
112	7 810		2 460
120	9 060		2 840

ตารางที่ 6 (ต่อ) ความหนาแน่นเชิงเส้นและแรงดึงขาดสำหรับเชือกชนิด 12 พันเชือก กรณีแบบถักเต็ม
(ข้อ 5.3.5 และข้อ 5.4.5)

เลขอ้างอิง mm	ความหนาแน่นเชิงเส้น		แรงดึงขาด ¹ kN ไม่น้อยกว่า
	เกณฑ์ที่กำหนด ktex	เกณฑ์ความ คลาดเคลื่อน ร้อยละ	
48	1 430	± 5	478
52	1 680		563
56	2 010		678
60	2 260		759
64	2 510		845
68	2 860		959
72	3 270		1 100
80	4 030		1 290
88	4 730		1 520
92	5 280		1 650
96	5 790		1 830
104	6 800		2 140
112	7 810		2 460
120	9 060		2 840

หมายเหตุ ¹ หมายถึง กรณีปลายเชือกเป็นแบบห้วง (eye-spliced termination) ค่าแรงดึงขาด ลดลงได้
ไม่เกินร้อยละ 10

6. การบรรจุ

- 6.1 ให้หุ้มห่อขดเชือกด้วยวัสดุและวิธีเหมาะสม เพื่อป้องกันสิ่งสกปรก สะควกในการขนส่งและเก็บรักษา
- 6.2 กรณีเชือกมีเส้นผ่านศูนย์กลางเกิน 20 mm ให้รัดขดเชือกด้วยวัสดุที่เหมาะสม
- 6.3 ความยาวของเชือกในแต่ละขด ต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ในที่ฉลาก

7. เครื่องหมายและฉลาก

- 7.1 ที่เชือกทุกชนิดหรือที่สายรัดเชือกทุกเส้น อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน
- (1) ชื่อผลิตภัณฑ์ “เชือกโพลิเอไมด์”
 - (2) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง เป็นมิลลิเมตร
 - (3) เลขอ้างอิง
 - (4) ความยาว เป็นเมตร
 - (5) น้ำหนัก เป็นกิโลกรัม
 - (6) เดือน ปีที่ทำ หรือรหัสรุ่นที่ทำ
 - (7) ชื่อผู้ทำหรือโรงงานที่ทำ หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน
- ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศด้วย ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

8. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

- 8.1 การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสินให้เป็นไปตามภาคผนวก ก.

9. การทดสอบ

9.1 ทัวไป

- 9.1.1 ให้ใช้วิธีที่กำหนดในมาตรฐานนี้ หรือวิธีอื่นใดที่ให้ผลเทียบเท่า ในกรณีที่มีข้อโต้แย้ง ให้ใช้วิธีที่กำหนดไว้ในมาตรฐานนี้
- 9.1.2 ภาวะสภาพตัวอย่าง
ให้เก็บตัวอย่างหรือชิ้นทดสอบไว้ในที่อุณหภูมิ $(27 \pm 2) ^\circ\text{C}$ และความชื้นสัมพัทธ์ $(65 \pm 5) \%$ เป็นเวลาอย่างน้อย 48 h และให้ทดสอบทันทีหลังจากนำออกจากภาวะดังกล่าว

9.2 การหาความหนาแน่นเชิงเส้น

9.2.1 เครื่องมือ

- 9.2.1.1 เครื่องทดสอบแรงดึง
- 9.2.1.2 เครื่องชั่งละเอียดถึง 1 g
- 9.2.1.3 เครื่องวัดละเอียดถึง 1 mm

9.2.2 วิธีหา

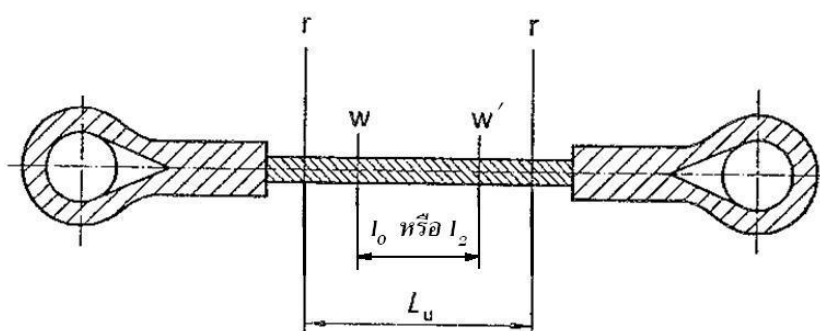
- 9.2.2.1 ตัดเชือกตัวอย่างให้ยาวเพียงพอเป็นชิ้นทดสอบ (L_0) โดยไม่ให้เกลียวเชือกคลายออก ซึ่งเมื่อยัดเข้ากับปากจับของเครื่องทดสอบแรงดึงแล้วยังเหลือความยาว (L_u) ระหว่างหัวจับของเครื่องทดสอบแรงดึงตามที่กำหนดในตารางที่ 7

- 9.2.2.2 ชั่งขึ้นทดสอบให้ทราบมวลแน่นอนถึง 1 g
- 9.2.2.3 ยึดขึ้นทดสอบกับปากจับของเครื่องทดสอบแรงดึง
- 9.2.2.4 ทำเครื่องหมาย 2 จุด บริเวณกลางของขึ้นทดสอบ w และ w' ดังแสดงในรูปที่ 8 รูปที่ 9 หรือรูปที่ 10 แล้วแต่กรณี
- 9.2.2.5 ใช้มือดึงขึ้นทดสอบให้ตึงด้วยมือหรือด้วยเครื่องทดสอบแรงดึง ด้วยแรงไม่เกิน 20 % ของแรงดึงอ้างอิง วัดระยะระหว่างเครื่องหมาย 2 จุด ($w-w'$) บันทึกค่าที่ได้เป็น l_0
- 9.2.2.6 ยึดปลายทั้งสองเข้ากับปากจับของเครื่องทดสอบแรงดึง ดึงขึ้นทดสอบจนถึงค่าแรงดึงอ้างอิงที่กำหนดในตารางที่ 8 แล้วคงค่าแรงดึงนี้ไว้ วัดระยะระหว่างเครื่องหมาย 2 จุด ($w-w'$) อีกครั้งบันทึกค่าที่ได้เป็น l_2

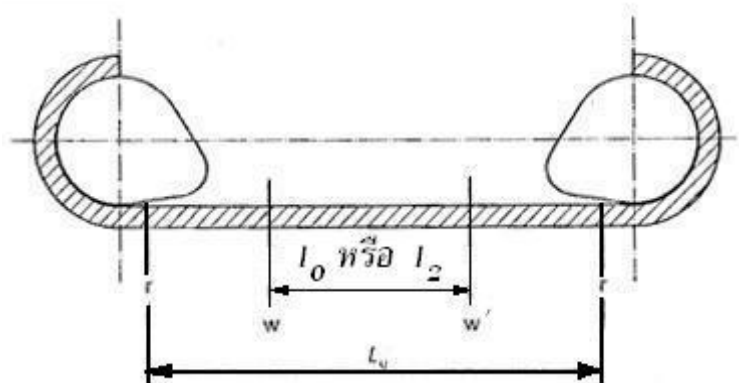
ตารางที่ 7 ความยาว (L_u)
(ข้อ 9.2.2.1)

เลขอ้างอิง	ชนิดของหัวจับของเครื่องทดสอบแรงดึง	ความยาว (L_u) mm
≤ 10	ทุกชนิด	400
> 10 และ < 20	คอร์สเดอะเซสซี (Cors de chasse)	400
	โบลลอร์ดซ์ (Bollards type)	1 000
	วิทจ์กริฟ (Wedge grip)	-
≥ 20	โบลลอร์ดซ์ (Bollards type)	2 000 ^a

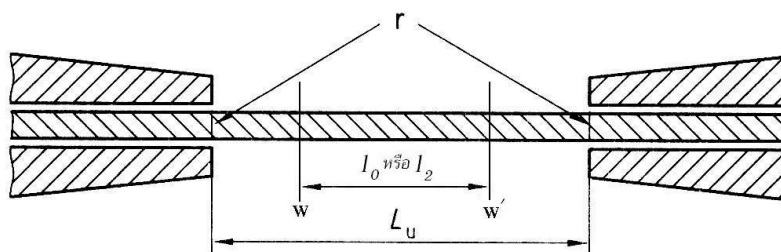
หมายเหตุ ^a หมายถึง กรณีที่ความยาวของเกลียวมากกว่า 360 mm ค่า L_u ควรเพิ่มขึ้นเป็น 5 เท่าของความยาวเกลียวเชือก



รูปที่ 8 หัวจับของเครื่องทดสอบแรงดึงแบบโบลลอร์ดซ์
(ข้อ 9.2.2.3 และข้อ 9.2.2.4)



รูปที่ 9 หัวจับของเครื่องทดสอบแรงดึงแบบคอรัสเตอะเซสซี
(ข้อ 9.2.2.3 และข้อ 9.2.2.4)



รูปที่ 10 หัวจับของเครื่องทดสอบแรงดึงแบบวิทช์กริฟ
(ข้อ 9.2.2.3 และข้อ 9.2.2.4)

ตารางที่ 8 แรงดึงอ้างอิง
(ข้อ 9.2.2.6)

เลขอ้างอิง mm	แรงดึงอ้างอิง	
	เกณฑ์ที่กำหนด kN	เกณฑ์ความ คลาดเคลื่อน ร้อยละ
4	0.020	± 5
4.5	0.025 3	
5	0.045 0	
6	0.080 0	
8	0.101	
9	0.125	
10	0.180	
12	0.245	
14	0.320	
16	0.405	
18	0.500	
20	0.605	
22	0.720	
24	0.845	
26	0.980	
28	1.13	
30	1.28	
32	1.62	
36	2.00	
40	2.42	
44	2.88	

ตารางที่ 8 (ต่อ) แรงดึงอ้างอิง
(ข้อ 9.2.2.6)

เลขอ้างอิง mm	แรงดึงอ้างอิง	
	เกณฑ์ที่กำหนด kN	เกณฑ์ความ คลาดเคลื่อน ร้อยละ
48	3.38	± 5
52	3.92	
56	4.50	
60	5.12	
64	6.48	
72	8.00	
80	9.68	
88	11.5	
96	13.5	
104	15.7	
112	18.0	
120	20.5	
128	23.1	
136	25.9	
144	28.9	
160	32.0	

9.2.3 วิธีคำนวณ

9.2.3.1 ความยาวชิ้นทดสอบขณะได้รับแรงดึงอ้างอิง (L_1)

$$\text{ความยาวชิ้นทดสอบขณะได้รับแรงดึงอ้างอิง } m = l_2 \times \frac{L_0}{l_0}$$

เมื่อ L_0 คือ ความยาวของชิ้นทดสอบเมื่อดึงด้วยมือหรือเครื่องทดสอบแรงดึง (แรงดึงไม่เกิน 20 % ของแรงดึงอ้างอิง) เป็นเมตร

l_0 คือ ความยาวพิคค (w- w) เมื่อดึงด้วยมือหรือเครื่องทดสอบแรงดึง (แรงดึงไม่เกิน 20 % ของแรงดึงอ้างอิง) เป็นมิลลิเมตร

l_2 คือ ความยาวพิคค (w- w) เมื่อดึงด้วยแรงดึงอ้างอิง เป็นมิลลิเมตร

9.2.3.2 ความหนาแน่นเชิงเส้น

$$\text{ความหนาแน่นเชิงเส้น } \text{ktex} = \frac{m}{L_1}$$

เมื่อ m คือ มวลของชิ้นทดสอบ เป็นกรัม

L_1 คือ ความยาวของชิ้นทดสอบขณะได้รับแรงดึงอ้างอิง เป็นเมตร

9.3 การทดสอบแรงดึงขาด

9.3.1 เครื่องมือ

9.3.1.1 เครื่องทดสอบแรงดึง ที่มีอัตราการดึงคงที่ และมีความเที่ยงของการวัดค่าแรงดึงร้อยละ ± 1

9.3.2 การเตรียมชิ้นทดสอบ

9.3.2.1 ตัดเชือกตัวอย่างให้ยาวเพียงพอเป็นชิ้นทดสอบ (L_0) โดยไม่ให้เกลียวเชือกคลายออก ซึ่งเมื่อยัดเข้ากับปากจับของเครื่องทดสอบแรงดึงแล้วยังเหลือความยาว (L_u) ระหว่างหัวจับของเครื่องทดสอบแรงดึงตามที่กำหนดในตารางที่ 7

9.3.2.2 ทำเครื่องหมาย 2 จุด บริเวณกลางของชิ้นทดสอบ w และ w' ดังแสดงในรูปที่ 8 รูปที่ 9 หรือรูปที่ 10 แล้วแต่กรณี

9.3.3 วิธีทดสอบ

9.3.3.1 ยึดปลายทั้งสองของชิ้นทดสอบจากข้อ 9.3.2 เข้ากับปากจับของเครื่องทดสอบแรงดึง ดึงชิ้นทดสอบจนถึงค่าแรงดึงอ้างอิงที่กำหนดในตารางที่ 8 แล้วคงค่าแรงดึงนี้ไว้ วัดระยะระหว่างเครื่องหมาย 2 จุด ($w-w'$) อีกครั้งบันทึกค่าที่ได้เป็น l_2

9.3.3.2 เพิ่มแรงดึงอย่างต่อเนื่อง ด้วยอัตราเร็วคงที่ (250 ± 50) mm/min จนชิ้นทดสอบขาด บันทึกเป็นแรงดึงขาด เป็นกิโลนิวตัน

หมายเหตุ กรณีที่ชิ้นทดสอบขาดนอกความยาวพิสัย ($w-w'$) ที่ระยะไม่เกิน 2 เท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง และค่าแรงดึงขาดไม่น้อยกว่า 90 % ของค่าแรงดึงขาดตามที่ระบุในตารางที่ 1 ตารางที่ 2 ตารางที่ 3 ตารางที่ 4 ตารางที่ 5 หรือ ตารางที่ 6 แล้วแต่กรณี ให้ถือว่ายอมรับได้

9.4 การทดสอบความยืด

9.4.1 เครื่องมือ

9.4.1.1 เครื่องทดสอบแรงดึง ที่มีอัตราการดึงคงที่ และมีความเที่ยงของการวัดค่าแรงดึงร้อยละ ± 1

9.4.1.2 เครื่องวัดละเอียดถึง 1 mm

9.4.2 การเตรียมชิ้นทดสอบ

ปฏิบัติเช่นเดียวกับข้อ 9.3.2

9.4.3 วิธีทดสอบ

- 9.4.3.1 ยึดปลายทั้งสองของชิ้นทดสอบจากข้อ 9.4.2 เข้ากับปากจับของเครื่องทดสอบแรงดึง ดึงชิ้นทดสอบจนถึงค่าแรงดึงอ้างอิงที่กำหนดในตารางที่ 8 แล้วคงค่าแรงดึงนี้ไว้ วัดระยะระหว่างเครื่องหมาย 2 จุด (w-w') อีกครั้งบันทึกค่าที่ได้เป็น l_2
- 9.4.3.2 เพิ่มแรงดึงอย่างต่อเนื่อง ด้วยอัตราเร็วคงที่ (250 ± 50) mm/min จนค่าแรงดึงเป็นร้อยละ 50 ของแรงดึงขาด
- 9.4.3.3 วัดระยะระหว่างเครื่องหมาย 2 จุด (w-w') บันทึกค่าที่ได้เป็น l_3

9.4.3 วิธีคำนวณ

$$\text{ความยืด \%} = \frac{(l_3 - l_2) \times 100}{l_2}$$

เมื่อ l_2 คือ ความยาวพิกัด (w- w') เมื่อดึงด้วยแรงดึงอ้างอิง เป็นมิลลิเมตร

l_3 คือ ความยาวพิกัด (w- w') เมื่อดึงด้วยแรงดึง 50 % ของแรงดึงขาด เป็นมิลลิเมตร

ภาคผนวก ก.

การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน (ข้อ 8.1)

- ก.1 รุ่น ในที่นี้ หมายถึง เชือก ชนิด และแบบ (ถ้ามี) เดียวกัน ทำจากวัสดุอย่างเดียวกันด้วยกรรมวิธีเดียวกัน ที่ทำหรือส่งมอบหรือซื้อขายในระยะเวลาเดียวกัน
- ก.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้ หรืออาจใช้แผนการชักตัวอย่างอื่นที่เทียบเท่ากันทางวิชาการกับแผนที่กำหนดไว้
- ก.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบลักษณะทั่วไป ความยาว การบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก
- ก.2.1.1 ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันตามจำนวนที่กำหนดในตารางที่ ก.1
- ก.2.1.2 จำนวนตัวอย่างที่ไม่เป็นไปตามข้อ 5.1 ข้อ 5.2 ข้อ 6. และข้อ 7. ในแต่ละรายการต้องไม่เกินเลขจำนวนที่ยอมรับที่กำหนดในตารางที่ ก.1 จึงจะถือว่าเชือกชุดนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ ก.1 แผนการชักตัวอย่างสำหรับการทดสอบลักษณะทั่วไป ความยาว การบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก (ข้อ ก.2.1)

ขนาดรุ่น ลูกหรือชุด	ขนาดตัวอย่าง ลูกหรือชุด	เลขจำนวนที่ยอมรับ
ไม่เกิน 50	2	0
51 ถึง 500	8	1
เกิน 500	13	2

- ก.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบความหนาแน่นเชิงเส้น แรงดึงขาด และความยืด
- ก.2.2.1 ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันจำนวน 1 ลูกหรือชุด ตัดเป็นชิ้นทดสอบยาวประมาณ 4 m ทุก ๆ ความยาว 2 000 m
- ก.2.2.2 ตัวอย่างทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 5.3 ข้อ 5.4 และข้อ 5.5 จึงจะถือว่าเชือกชุดนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
- ก.3 เกณฑ์ตัดสิน
- ตัวอย่างเชือกต้องเป็นไปตามข้อ ก.2.1.2 และข้อ ก.2.2.2 ทุกข้อ จึงจะถือว่าเชือกชุดนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้