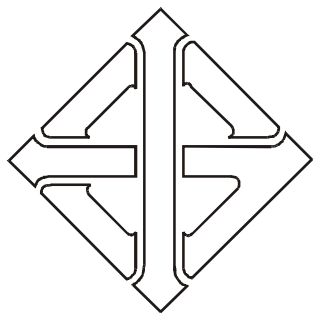




มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

THAI INDUSTRIAL STANDARD

มอก. 121 เล่ม 7 – 2552

วิธีทดสอบสิ่งทอ

เล่ม 7 เกลียวของเส้นด้าย

STANDARD TEST METHODS FOR TEXTILES

PART 7 TWIST IN YARNS

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรม

ICS 59.080.20

ISBN 978-974-292-916-9

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

วิธีทดสอบสิ่งทอ

เล่ม 7 เกล็ดยวของเส้นด้าย

มอก. 121 เล่ม 7 – 2552

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ 6 กรุงเทพฯ 10400

โทรศัพท์ 0 2202 3300

ประกาศในราชกิจจานุเบกษาฉบับประกาศและงานทั่วไป เล่ม 127 ตอนพิเศษ 71ง

วันที่ 7 มิถุนายน พุทธศักราช 2553

คณะกรรมการวิชาการคณะที่ 1010
มาตรฐานสิ่งทอ

ประธานกรรมการ

นางนราพร รังสิมันต์กุล

ศูนย์วิเคราะห์ทดสอบสิ่งทอ สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

กรรมการ

นางสาวนิตยา ทับทิมทัย

คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์อุษา แสงวัฒนาโรจน์

ภาควิชาวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์พรณราย รักษาการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

นายธเนศ คงใหญ่

บริษัทอินเตอร์เทค เทสติ้ง เซอร์วิสเชส (ประเทศไทย) จำกัด

นายวีระ ศิริเกียรติสูง

สมาคมอุตสาหกรรมสิ่งทอไทย

นายพันธ์ศักดิ์ แสนศัพท์

กรรมการและเลขานุการ

นางเพิ่มพร บุญสว่าง

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

นางสาวนิรัชรา เต็มกุลวงศ์

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม วิธีทดสอบสิ่งทอ เล่ม 7 เกสียวของเส้นด้าย นี้ ประกาศใช้ครั้งแรกเป็นมาตรฐานเลขที่ มอก. 121 เล่ม 7-2518 ในราชกิจจานุเบกษา ฉบับพิเศษ เล่ม 92 ตอนที่ 114 วันที่ 19 มิถุนายน พุทธศักราช 2518

ต่อมา เห็นสมควรแก้ไขปรับปรุงใหม่โดยแก้ไขขั้นตอนการทดสอบให้ชัดเจนขึ้น จึงได้แก้ไขปรับปรุงโดยยกเลิกมาตรฐานเดิมและกำหนดมาตรฐานนี้ขึ้นใหม่

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนดขึ้นโดยอ้างอิงจากเอกสารต่อไปนี้

ISO 2061 : 1995 Textiles – Determination of twist in yarns – Direct counting method

ISO 139 : 2005 Textiles – Standard atmospheres for conditioning and testing

คณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้พิจารณามาตรฐานนี้แล้ว เห็นสมควรเสนอรัฐมนตรีประกาศตาม
มาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511



ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ 4169 (พ.ศ. 2553)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. 2511

เรื่อง ยกเลิกและกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

วิธีทดสอบสิ่งทอ เล่ม 7 เกลียวของเส้นด้าย

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม วิธีทดสอบสิ่งทอ เล่ม 7 เกลียวของเส้นด้าย มาตรฐานเลขที่ มอก.121 เล่ม 7-2518

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศยกเลิกประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 142 (พ.ศ. 2518) ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม วิธีทดสอบสิ่งทอ เล่ม 7 เกลียวของเส้นด้าย ลงวันที่ 19 พฤษภาคม พ.ศ. 2518 และออกประกาศ กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม วิธีทดสอบสิ่งทอ เล่ม 7 เกลียวของเส้นด้าย มาตรฐานเลขที่ มอก.121 เล่ม 7-2552 ขึ้นใหม่ ดังมีรายการละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ 2 มีนาคม พ.ศ. 2553

ชาญชัย ชัยรุ่งเรือง

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

วิธีทดสอบสิ่งทอ

เล่ม 7 เกลียวของเส้นด้าย

1. ขอบข่าย

- 1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ กำหนดวิธีทดสอบทิศทางและจำนวนเกลียวของเส้นด้ายเดี่ยวทั้งชนิดเส้นด้ายปั่นจากใยสั้น (spun yarns) และเส้นด้ายมัลติฟิลาเมนต์ (multifilament yarns) เส้นด้ายควบ (folded yarns, plied yarns) และเส้นด้ายเคเบิล (cabled yarns) ในลักษณะที่เป็นแพกเกจหรือที่เลาะจากผืนผ้า

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

- 2.1 เกลียว (twist) หมายถึง ลักษณะของเส้นด้ายที่บิดรอบแกนตัวเอง
- 2.2 เส้นด้ายปั่นจากใยสั้น (spun yarns) หมายถึง เส้นด้ายที่เกิดจากการตีเกลียวเส้นใยสั้น (staple) เข้าด้วยกัน
- 2.3 เส้นด้ายมัลติฟิลาเมนต์ (multifilament yarns) หมายถึง เส้นด้ายที่เกิดจากการตีเกลียวเส้นใยยาว (continuous filament) เข้าด้วยกัน
- 2.4 เส้นด้ายเดี่ยว (single yarns) หมายถึง เส้นด้ายที่เกิดจากการตีเกลียวเส้นใยเข้าด้วยกัน
- 2.5 เส้นด้ายควบ (folded yarns, plied yarns) หมายถึง เส้นด้ายที่เกิดจากการนำเส้นด้ายเดี่ยวตั้งแต่ 2 เส้นขึ้นไปมาตีเกลียวเข้าด้วยกัน
- 2.6 เส้นด้ายเคเบิล (cabled yarns) หมายถึง เส้นด้ายที่เกิดจากการนำเส้นด้ายควบตั้งแต่ 2 เส้นขึ้นไปมาตีเกลียวเข้าด้วยกัน
- 2.7 แฟกเตอร์ของเกลียว (twist factor) หมายถึง การวัดความเอียงของการเข้าเกลียวของเส้นใยในเส้นด้ายปั่นจากใยสั้นหรือของฟิลาเมนต์ในเส้นด้ายมัลติฟิลาเมนต์ แฟกเตอร์ของเกลียวเป็นค่าที่เกี่ยวข้องกับมุมของเส้นใยที่พื้นผิวเส้นด้ายทำกับแกนของเส้นด้าย และเป็นการวัดความกระด้าง (hardness) ของเส้นด้ายอันเนื่องมาจากการตีเกลียว
- 2.8 ระยะทดสอบ (gauge length) หมายถึง ระยะห่างระหว่างที่ยึดขึ้นทดสอบ 2 ตำแหน่ง ในเครื่องทดสอบ
- 2.9 การเปลี่ยนแปลงความยาวหลังคลายเกลียว (change in length on untwisting) หมายถึง ความยาวที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงของชิ้นทดสอบหลังจากคลายเกลียว โดยแสดงเป็นร้อยละการยืดตัว หรือร้อยละการหดตัว
- 2.10 แพกเกจเส้นด้าย (yarn package) หมายถึง เส้นด้ายซึ่งอยู่ในลักษณะเป็นใจ เช็ด หลอด ลูก กลุ่มหรืออื่นๆ

3. หลักการทดสอบ

- 3.1 นำเส้นด้ายที่ทราบความยาวมาหมุนปลายข้างหนึ่งเพื่อคลายเกลียวจนส่วนประกอบของเส้นด้ายขนานกัน นับจำนวนเกลียว และรายงานค่าเป็นจำนวนเกลียวต่อหน่วยความยาว

4. เครื่องมือและอุปกรณ์

- 4.1 เครื่องทดสอบเกลียวเส้นด้าย

ประกอบด้วยที่จับเส้นด้ายสองอัน อันหนึ่งติดอยู่กับเครื่องนับจำนวนรอบและสามารถหมุนได้ทั้งสองทิศทาง ที่จับอันหนึ่งหรือทั้งสองอันสามารถเลื่อนเพื่อให้ปรับระยะห่างที่ต้องการได้ตั้งแต่ 10 มิลลิเมตร ถึง 500 มิลลิเมตร และมีความแม่นยำ ± 0.5 มิลลิเมตร หรือ $\pm$ ร้อยละ 2 โดยเลือกใช้ค่าที่น้อยกว่า และมีที่ถ่วงน้ำหนักสำหรับ ปรับแรงดึงในเส้นด้ายตามแรงที่กำหนด

- 4.2 เช็มสำหรับเชี่ย

- 4.3 แวนชยาย

5. ภาวะทดสอบ

- 5.1 ปรับภาวะตัวอย่างทดสอบ (condition) ในบรรยากาศมาตรฐานสำหรับการทดสอบสิ่งทอ ที่อุณหภูมิ (20 ± 2) องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ ร้อยละ (65 ± 4) เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 8 ชั่วโมง หรือจนตัวอย่างทดสอบ อยู่ในภาวะสมดุล และทำการทดสอบในบรรยากาศมาตรฐาน

หมายเหตุ ภาวะสมดุลของตัวอย่างทดสอบ หมายถึง มวลของตัวอย่างทดสอบที่ชั่งห่างกันสองครั้งไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง แตกต่างกันไปไม่เกิน ร้อยละ 0.25

6. การทดสอบ

- 6.1 การชักตัวอย่าง หากไม่มีการตกลงกันระหว่างผู้ที่เกี่ยวข้องเป็นอย่างอื่น ให้ชักตัวอย่างตามข้อแนะนำ การชักตัวอย่างตาม ภาคผนวก ก.
- 6.2 ระยะทดสอบ ควรใช้ระยะที่ยาวที่สุดแต่ต้องน้อยกว่าความยาวเฉลี่ยเส้นใยที่ปั่นเป็นเส้นด้ายนั้นเล็กน้อย ความยาวของชิ้นทดสอบให้เป็นไปตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ระยะทดสอบ
(ข้อ 6.2 และข้อ 6.2.5.1)

ชนิดเส้นด้าย	ระยะทดสอบ มิลลิเมตร
เส้นด้ายปั่นจากใยสั้น	
- เส้นด้ายระบบฝ้าย	10 และ 25
- เส้นด้ายระบบเวิร์สเทด (worsted yarns)	25 และ 50
- เส้นด้ายระบบวูลเลน (woollen yarns)	25 และ 50
- เส้นด้ายปั่นจากเส้นใยจากลำต้นพืช (bast fibre)	100 และ 250
เส้นด้ายมัลติฟิลาเมนต์	
- จำนวนเกลียวระบุ มากกว่าหรือเท่ากับ 1 250 เกลียว/เมตร	250 ± 0.5
- จำนวนเกลียวระบุ น้อยกว่า 1 250 เกลียว/เมตร	500 ± 0.5
เส้นด้ายควบและเส้นด้ายเคเบิล	
- จำนวนเกลียวระบุ มากกว่าหรือเท่ากับ 1 250 เกลียว/เมตร	250 ± 0.5
- จำนวนเกลียวระบุ น้อยกว่า 1 250 เกลียว/เมตร	500 ± 0.5

6.3 จำนวนชิ้นทดสอบ

6.3.1 เลือกจำนวนชิ้นทดสอบโดยการหาจากค่าการแปรผัน (variation) ของจำนวนชิ้นทดสอบที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 คำนวณโดยใช้สูตร ตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 สูตรคำนวณจำนวนชิ้นทดสอบโดยใช้ค่าการแปรผัน
(ข้อ 6.3.1)

ชนิดเส้นด้าย	ช่วงของจำนวนเกลียว	ความเที่ยง (precision)	สูตรคำนวณจำนวนชิ้นทดสอบ
เส้นด้ายมัลติฟิลาเมนต์	น้อยกว่า 40 เกลียว/เมตร	± 4 เกลียว/เมตร	$0.240 \sigma^2$
เส้นด้ายมัลติฟิลาเมนต์	40 ถึง 100 เกลียว/เมตร	± 5 เกลียว/เมตร	$0.154 \sigma^2$
เส้นด้ายอื่นๆ	-	$\pm 5 \%$	$0.154 v^2$
σ เป็นค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ของจำนวนเกลียวแต่ละค่า หาได้จากค่าเกลียวของเส้นด้ายที่คล้ายคลึงกันจำนวนมาก v เป็นค่าสัมประสิทธิ์การแปรผัน (coefficient of variation) ของจำนวนเกลียวแต่ละค่า หาได้จากค่าเกลียวของเส้นด้ายที่คล้ายคลึงกันจำนวนมาก			

6.3.2 กรณีที่ไม่สามารถหาค่าการแปรผันได้ หรือกรณีที่มีการโต้แย้งให้ใช้จำนวนขั้นต่ำทดสอบ ดังนี้

6.3.2.1 เลือกจำนวนขั้นต่ำทดสอบตามตารางที่ 3 โดยใช้ค่าการแปรผันประมาณ (assumed variation) มาคำนวณจำนวนขั้นต่ำทดสอบ

6.3.2.2 คำนวณสัมประสิทธิ์การแปรผันหรือจำนวนเกลียวจากหลักทางสถิติ หากค่าการแปรผันมากกว่า ร้อยละ 5 ที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 ต้องเพิ่มจำนวนขั้นต่ำทดสอบให้มากขึ้น โดยคำนวณจากสูตร

$$n = \left(\frac{1.96V}{5} \right)^2$$

เมื่อ n คือ จำนวนขั้นต่ำทดสอบ

V คือ สัมประสิทธิ์การแปรผันของจำนวนเกลียวแต่ละค่าหาได้จากค่าเกลียวของเส้นด้ายที่คล้ายคลึงกันจำนวนมาก

ตารางที่ 3 จำนวนขั้นต่ำทดสอบโดยใช้ค่าการแปรผันประมาณ

(ข้อ 6.3.2.1)

ชนิดเส้นด้าย	ช่วงของจำนวนเกลียว	จำนวนขั้นต่ำทดสอบ	การแปรผันประมาณ
เส้นด้ายปั่นจากใยสั้น	ทั้งหมด	50	$V = 18\%$
เส้นด้ายมัลติฟิลาเมนต์	น้อยกว่า 40 เกลียว/เมตร	20	$\sigma = 8.0$ เกลียวต่อเมตร
เส้นด้ายมัลติฟิลาเมนต์	40 ถึง 100 เกลียว/เมตร	20	$\sigma = 10.0$ เกลียวต่อเมตร
เส้นด้ายมัลติฟิลาเมนต์	มากกว่า 100 เกลียว/เมตร	20	$V = 10\%$
เส้นด้ายควบและเส้นด้ายเคเบิล	ทั้งหมด	20	$V = 10\%$
σ เป็นค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ของจำนวนเกลียวแต่ละค่า หาได้จากค่าเกลียวของเส้นด้ายที่คล้ายคลึงกันจำนวนมาก v เป็นค่าสัมประสิทธิ์การแปรผัน (coefficient of variation) ของจำนวนเกลียวแต่ละค่า หาได้จากค่าเกลียวของเส้นด้ายที่คล้ายคลึงกันจำนวนมาก			

6.4 การหาทิศทางการตีเกลียว

จับปลายด้านหนึ่งของเส้นด้าย ความยาว ไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร โดยจับเส้นด้ายให้อยู่ในแนวตั้งตรง และหาส่วนเอียงตัวของเส้นใยหรือองค์ประกอบของเส้นด้าย (เส้นด้ายปั่นจากใยสั้น เส้นด้ายมัลติฟิลาเมนต์ หรือเส้นด้ายควบ) จากตำแหน่งตรงกลางว่า มีลักษณะเหมือนอักษร S หรือ Z จึงจะสามารถระบุได้ว่า ทิศทางของเกลียวเป็น S หรือ Z ดังกล่าว

6.5 การหาจำนวนเกลียว

6.5.1 แรงดึงในเส้นด้าย คำนวณโดยใช้สูตร

$$\text{แรงดึง กรัม} = \frac{\text{ขนาดเส้นด้ายเป็นเทกซ์}}{2} \pm \text{ร้อยละ 10}$$

หรือ แรงดึงในเส้นด้าย = (0.5 ± 0.1) เซนตินิวตันต่อเทกซ์

6.5.2 เส้นด้ายเดี่ยวโยสัน

6.5.2.1 ดึงเส้นด้ายออกจากหลอดด้ายหรือแพคเกจเส้นด้ายโดยดึงออกในแนวนอน ยึดปลายของเส้นด้ายเข้ากับที่จับของเครื่องทดสอบ ระยะทดสอบตามตารางที่ 1 ทวนสอบระยะทดสอบโดยวัดระยะระหว่างตัวยึดขึ้นทดสอบของเครื่องทดสอบหรือใช้วงเวียน (caliper) แล้วปรับจำนวนรอบไว้ที่ศูนย์

6.5.2.2 ใช้แรงดึงในเส้นด้ายตามที่คำนวณได้จากข้อ 6.5.1 ถ้าให้แรงดึงแล้วเส้นด้ายยืดออก ร้อยละ 0.5 หรือมากกว่า ควรปรับแรงดึงให้การยืดตัวของเส้นด้ายไม่เกิน ร้อยละ 0.1 และให้รายงานแรงดึงที่ใช้ในรายงานผลการทดสอบด้วย

6.5.2.3 คลายเกลียวของเส้นด้ายโดยหมุนที่จับข้างหนึ่งจนเกลียวหมด แล้วนับจำนวนรอบที่หมุน อาจใช้เข็มเย็บสอดเข้าระหว่างเส้นใยจากด้านตัวยึดขึ้นทดสอบที่หมุนไม่ได้ไปด้านที่หมุนได้ และใช้แว่นขยายส่องดูการคลายเกลียวของเส้นด้าย

6.5.2.4 การนับจำนวนรอบ

(1) ถ้าจำนวนรอบของขึ้นทดสอบน้อยกว่าหรือเท่ากับ 5 ให้นับจำนวนรอบของแต่ละชั้นละเอียดถึง 0.1 รอบ

(2) ถ้าจำนวนรอบอยู่ระหว่าง 5 ถึง 15 ให้นับจำนวนรอบของแต่ละชั้นละเอียดถึง 0.5 รอบ

(3) ถ้าจำนวนรอบมากกว่า 15 ให้นับจำนวนรอบของแต่ละชั้นละเอียดถึง 1 รอบ

จำนวนรอบที่อ่านได้คือจำนวนเกลียวของขึ้นทดสอบ

6.5.2.5 บันทึกทิศทางการตีเกลียวที่ได้จากเครื่องทดสอบ เพื่อตรวจสอบทิศทางการตีเกลียวของขึ้นทดสอบที่ตรวจสอบโดยผู้ทดสอบ

6.5.2.6 บันทึกค่าความยาวเริ่มต้น ทิศทางการตีเกลียว และจำนวนรอบของขึ้นทดสอบ

6.5.2.7 ทดสอบซ้ำจนได้จำนวนขึ้นทดสอบตามข้อ 6.3

6.5.3 เส้นด้ายเดี่ยวมัลติฟิลาเมนต์

6.5.3.1 ทดสอบตามวิธีในข้อ 6.5.2.1 ถึงข้อ 6.5.2.7 แต่เปลี่ยนระยะทดสอบให้สอดคล้องกับระยะทดสอบเส้นด้ายมัลติฟิลาเมนต์ตามตารางที่ 1 และจำนวนขึ้นทดสอบให้สอดคล้องกับข้อ 6.3

6.5.3.2 เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงความยาวของขึ้นทดสอบหลังจากคลายเกลียวแล้วให้ยึดที่จับของเครื่องทดสอบให้อยู่กับที่ตรงตำแหน่งที่ความยาวเปลี่ยนไปจากเดิม แรงดึงเท่าเดิม บันทึกค่าความยาวที่เปลี่ยนแปลงหลังจากคลายเกลียว ให้ระบุความยาวที่เพิ่มขึ้นหรือลดลง

6.5.3.3 ทดสอบซ้ำจนได้จำนวนขึ้นทดสอบตามข้อ 6.3

6.5.4 เส้นด้ายควบ

- 6.5.4.1 ทดสอบหาเกลียวของเส้นด้ายควบเช่นเดียวกับวิธีการหาเส้นด้ายเดี่ยวมัลติฟิลาเมนต์ตามข้อ 6.5.3.1 และข้อ 6.5.3.2
- 6.5.4.2 เมื่อคลายเกลียวเส้นด้ายควบออกแล้วให้ตัดเส้นด้ายและแยกออกจากกันโดยเหลือไว้ 1 เส้น เพื่อหาเกลียวของเส้นด้ายเดี่ยว ในระหว่างการตัดและแยกเส้นด้ายระวังอย่าให้เส้นด้ายสูญเสียเกลียว ให้ถือว่าเส้นด้ายเดี่ยวทุกเส้นในเส้นด้ายเดิมมีทิศทางและจำนวนเกลียวเหมือนกัน หากเส้นด้ายเดี่ยวที่ประกอบอยู่มีทิศทางการตีเกลียวที่แตกต่างกันให้ทดสอบเส้นด้ายทุกเส้น และแยกรายงานผลการทดสอบ
- 6.5.4.3 ถ้าเส้นด้ายเดี่ยวที่ประกอบอยู่เป็นเส้นด้ายเดี่ยวปั่นจากใยสั้นให้ทดสอบตามข้อ 6.5.2 และถ้าเป็นเส้นด้ายเดี่ยวมัลติฟิลาเมนต์ให้ทดสอบตามข้อ 6.5.3
- 6.5.4.4 เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงความยาวของชิ้นทดสอบหลังจากคลายเกลียวให้ยึดที่จับของเครื่องทดสอบ ให้อยู่ ณ ตำแหน่งที่ความยาวเปลี่ยนไปจากเดิม แรงดึงเท่าเดิม บันทึกค่าความยาวที่เปลี่ยนแปลง หลังจากคลายเกลียว และระบุความยาวที่เพิ่มขึ้นหรือลดลง
- 6.5.4.5 ทดสอบซ้ำจนได้จำนวนชิ้นทดสอบตามข้อ 6.3

6.5.5 เส้นด้ายเคเบิล

- 6.5.5.1 ทดสอบหาเกลียวของเส้นด้ายเคเบิลเช่นเดียวกับวิธีการหาเส้นด้ายเดี่ยวมัลติฟิลาเมนต์ตามข้อ 6.5.3.1 และข้อ 6.5.3.2
 - 6.5.5.2 หลังจากคลายเกลียวเส้นด้ายเคเบิลแล้วให้ตัดเส้นด้ายและแยกออกจากกันโดยเหลือเส้นด้ายที่มีส่วนประกอบเป็นเส้นด้ายควบไว้ และทดสอบตามข้อ 6.5.4.2
 - 6.5.5.3 หากหลังจากคลายเกลียวแล้วส่วนประกอบที่ต้องการทดสอบเป็นเส้นด้ายเดี่ยว ให้ตัดเส้นด้าย และแยกออกจากกันโดยเหลือเส้นด้ายที่เป็นเส้นด้ายเดี่ยวไว้
 - 6.5.5.4 ถ้าเส้นด้ายเดี่ยวที่ประกอบอยู่เป็นเส้นด้ายเดี่ยวปั่นจากใยสั้นให้ทดสอบตามข้อ 6.5.2 และถ้าเป็นเส้นด้ายเดี่ยวมัลติฟิลาเมนต์ให้ทดสอบตามข้อ 6.5.3
 - 6.5.5.5 เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงความยาวของชิ้นทดสอบหลังจากคลายเกลียวให้ยึดที่จับของเครื่องทดสอบ ให้อยู่ที่ตำแหน่งที่ความยาวเปลี่ยนไปจากเดิม แรงดึงเท่าเดิม บันทึกค่าความยาวที่เปลี่ยนแปลง หลังจากคลายเกลียว ให้ระบุความยาวที่เพิ่มขึ้นหรือลดลง
 - 6.5.5.6 ทดสอบซ้ำจนได้จำนวนชิ้นทดสอบตามข้อ 6.3
- 6.5.6 ถ้าเป็นเส้นด้ายที่เลาะจากผืนผ้า ให้ดึงปลายเส้นด้ายที่อยู่ริมสุดของชิ้นผ้าที่ใช้ทดสอบออกมาเล็กน้อย แล้วนำปลายเส้นด้ายใส่ในที่จับอันที่หมุนได้ซึ่งปรับจำนวนรอบไว้ที่ศูนย์แล้ว ยึดปลายเส้นด้ายให้แน่น ใช้มือจับปลายเส้นด้ายอีกข้างหนึ่งแล้วดึงเส้นด้ายส่วนที่เหลือออกจากผ้าทั้งหมด ยึดปลายข้างนี้ เข้ากับที่จับอีกอันหนึ่ง (อันที่หมุนไม่ได้) ปรับแรงดึงในเส้นด้ายให้ได้ตามข้อ 6.5.1 ยึดเส้นด้ายให้แน่น แล้วทดสอบตามข้อ 6.5.2 ถึงข้อ 6.5.5 แล้วแต่กรณี

7. การคำนวณ

7.1 ค่าเฉลี่ยจำนวนเกลียวของชิ้นทดสอบ

คำนวณค่าเฉลี่ยจำนวนเกลียวของชิ้นทดสอบ เป็นเกลียวต่อเมตร โดยใช้สูตร

$$t_x = \frac{1\,000 \times}{l}$$

เมื่อ t_x คือ ค่าเฉลี่ยของจำนวนเกลียว เป็นเกลียวต่อเมตร

l คือ ความยาวของชิ้นทดสอบก่อนคลายเกลียว เป็นมิลลิเมตร

x คือ จำนวนเกลียวทั้งหมดของชิ้นทดสอบ

7.2 ค่าเฉลี่ยจำนวนเกลียวของตัวอย่าง

คำนวณค่าเฉลี่ยจำนวนเกลียวของตัวอย่าง เป็นเกลียวต่อเมตร โดยใช้สูตร

$$t_x = \frac{\sum t_x}{n}$$

เมื่อ t_x คือ ค่าเฉลี่ยจำนวนเกลียวของตัวอย่าง เป็นเกลียวต่อเมตร

$\sum t_x$ คือ ผลรวมค่าเฉลี่ยจำนวนเกลียวของชิ้นทดสอบทั้งหมด

n คือ จำนวนชิ้นทดสอบ

7.3 ค่าการแปรผัน (ถ้าต้องการ)

คำนวณค่าสัมประสิทธิ์การแปรผัน ที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 โดยใช้หลักทางสถิติ (ดูภาคผนวก ข.)

7.4 การเปลี่ยนแปลงความยาวของชิ้นทดสอบหลังจากคลายเกลียว (ถ้าต้องการ)

คำนวณค่าการเปลี่ยนแปลงความยาวของชิ้นทดสอบหลังจากคลายเกลียว และรายงานเป็นค่าการยืด หรือหดตัว โดยประมาณ โดยใช้สูตร

$$\Delta l = \frac{l_u - l_t}{l_t} \times 100$$

เมื่อ $|\Delta l|$ คือ ร้อยละการยืดตัว เมื่อ Δl มีค่าเป็นบวก

$|\Delta l|$ คือ ร้อยละการหดตัว เมื่อ Δl มีค่าเป็นลบ

l_t คือ ความยาวก่อนคลายเกลียว

l_u คือ ความยาวหลังจากคลายเกลียว

7.5 แฟกเตอร์ของเกลียว

คำนวณค่าแฟกเตอร์ของเกลียว โดยใช้สูตร

$$\alpha = t \sqrt{\frac{\rho_l}{1000}}$$

เมื่อ α คือ แฟกเตอร์ของเกลียว

t คือ จำนวนเกลียว เป็นเกลียวต่อเมตร

ρ_l คือ ขนาดเส้นด้าย เป็นเทกซ์

8. การรายงานผล

ให้ระบุรายละเอียดในรายงานผลการทดสอบ ดังต่อไปนี้

8.1 มาตรฐาน วิธีทดสอบที่ใช้ และวันที่ทดสอบ

8.2 สำหรับเส้นด้ายเดี่ยว ให้ระบุเพิ่มเติม ดังนี้

8.2.1 ค่าเฉลี่ยจำนวนเกลียวของเส้นด้ายเดี่ยว เป็นจำนวนเกลียวต่อเมตรหรือจำนวนเกลียวต่อเซนติเมตร

8.2.2 ทิศทางการตีเกลียว

8.2.3 ค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงความยาวหลังคลายเกลียว (ถ้าต้องการ)

8.2.4 แฟกเตอร์ของเกลียว (ถ้าต้องการ)

8.2.5 ค่าสัมประสิทธิ์การแปรผัน (ถ้าต้องการ)

8.3 สำหรับเส้นด้ายควบ ให้ระบุเพิ่มเติม ดังนี้

8.3.1 ค่าเฉลี่ยจำนวนเกลียวของเส้นด้ายควบ เป็นจำนวนเกลียวต่อเมตร หรือจำนวนเกลียวต่อเซนติเมตร

8.3.2 ค่าเฉลี่ยจำนวนเกลียวของเส้นด้ายเดี่ยว เป็นจำนวนเกลียวต่อเมตร หรือจำนวนเกลียวต่อเซนติเมตร

8.3.3 รายละเอียดตาม ข้อ 8.2.2 ถึงข้อ 8.2.5

8.4 สำหรับเส้นด้ายเคเบิล ให้ระบุเพิ่มเติม ดังนี้

8.4.1 ค่าเฉลี่ยจำนวนเกลียวของเส้นด้ายเคเบิล เป็นจำนวนเกลียวต่อเมตร หรือจำนวนเกลียวต่อเซนติเมตร

8.4.2 ค่าเฉลี่ยจำนวนเกลียวของเส้นด้ายควบ เป็นจำนวนเกลียวต่อเมตร หรือจำนวนเกลียวต่อเซนติเมตร

8.4.3 ค่าเฉลี่ยจำนวนเกลียวของเส้นด้ายเดี่ยว เป็นจำนวนเกลียวต่อเมตร หรือจำนวนเกลียวต่อเซนติเมตร

8.4.4 รายละเอียดตาม ข้อ 8.2.2 ถึงข้อ 8.2.5

ภาคผนวก ก.

ข้อเสนอแนะการชักตัวอย่าง

(ข้อ 6.1)

- ก.1 รุ่น (lot) ในที่นี้ หมายถึง เส้นด้าย หรือผ้าทอ หรือผ้าถัก ที่มีกรรมวิธีการทำเหมือนกัน ที่ทำหรือซื้อขาย หรือส่งมอบในคราวเดียวกัน
- ก.2 ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีการสุ่มจากรุ่นเดียวกันตามจำนวนที่กำหนดในตารางที่ ก.1

ตารางที่ ก.1 การชักตัวอย่างขนาดใหญ่

(ข้อ ก.2)

ขนาดรุ่น (มัดใหญ่หรือหีบห่อ)	จำนวนตัวอย่าง (มัดใหญ่หรือหีบห่อ)
ไม่เกิน 3	1
4 ถึง 10	2
11 ถึง 30	3
31 ถึง 75	4
76 ขึ้นไป	5

ก.3 การชักตัวอย่างทดสอบ (laboratory samples)

ก.3.1 เส้นด้าย

ให้สุ่มตัวอย่างเส้นด้าย 10 แพกเกจ จากข้อ ก.1 โดยสุ่มเลือกแพกเกจจากส่วนบน ส่วนกลาง และส่วนล่างของมัดใหญ่หรือหีบห่อ แต่ละส่วนให้สุ่มตรงกลาง และข้าง ๆ จำนวนเท่า ๆ กัน

ก.3.2 ผ้าทอหรือผ้าถัก

ตัวอย่างจะต้องมีเพียงพอสำหรับการเตรียมตัวอย่างเพื่อจะทดสอบ ในระหว่างการสุ่มไม่ควรดึงเส้นด้ายจนจำนวนเกลียวของเส้นด้ายเปลี่ยน

ก.3.2.1 ผ้าทอ

เส้นด้ายยืนจะมาจากหลายแพกเกจต่าง ๆ กัน ดังนั้น ให้เลือกตัดผ้าที่จะใช้ทดสอบตามแนวเส้นด้ายยืนเพียงชิ้นเดียว ส่วนเส้นด้ายพุ่งนั้นด้ายแต่ละแพกเกจจะทอเป็นผ้าได้ความยาวพอประมาณ ดังนั้น ให้เลือกตัดชิ้นผ้าที่จะใช้ทดสอบตามแนวเส้นด้ายพุ่งจากหลายแห่งเพื่อให้ตัวอย่างครอบคลุมเส้นด้ายพุ่งจากแพกเกจต่าง ๆ มากที่สุด

ก.3.2.2 ผ้าถักด้ายพุ่ง (weft-knit fabric) ให้ตัดตัวอย่างตามแนวนอน

- (1) ชนิดซิงเกิลฟีด (single feed) เส้นด้ายแต่ละแพกเกจจะถักเป็นผ้าได้ความยาวพอประมาณ จึงให้เลือกตัดผ้าที่จะใช้ทดสอบห่ากันเป็นช่วง ๆ
- (2) ชนิดมัลติฟีด (multifeed) จะประกอบด้วยเส้นด้ายจากแพกเกจต่าง ๆ กันเป็นจำนวนมาก จึงให้เลือกตัดผ้าที่จะทดสอบเพียงชิ้นเดียวจากที่ใดที่หนึ่ง เมื่อเลือกตำแหน่งที่จะตัดตัวอย่างออกมาได้แล้ว ให้ตัดชิ้นผ้าให้มีเส้นด้ายพอที่จะใช้ทดสอบ และมีความยาวเกินช่วงทดสอบที่กำหนดไม่น้อยกว่า 75 มิลลิเมตร

ภาคผนวก ข.

วิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์การแปรผัน (coefficient of variation; CV)
(ข้อ 7.3)

สัมประสิทธิ์การแปรผัน (CV) คำนวณ โดยใช้สูตร

$$CV \text{ ร้อยละ} = \frac{100S}{\bar{X}}$$

เมื่อ $\bar{X}$ คือ ค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบ

X_i คือ ผลการทดสอบแต่ละค่า

N คือ จำนวนครั้งของการทดสอบ

S คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$S = \sqrt{\frac{\sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{N}}{N-1}}$$

ถ้าทำการทดสอบผ้าหลายๆ ผืน จะหาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานสำหรับขีดจำกัดความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ของค่าเฉลี่ยของตัวอย่างได้จาก

$$S = \sqrt{\frac{\sum X_i^2 - \sum \left(\frac{T^2}{n} \right)}{N-1}}$$

เมื่อ T คือ ผลรวมของผลการทดสอบจากผ้าหนึ่งผืน

n คือ จำนวนผลการทดสอบจากผ้าหนึ่งผืน