



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการการวิจัยเพื่อกำหนดมาตรฐาน
ผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ
(โครงการต่อเนื่องปีที่ 2)

โดย รศ.ดร.พันธุ์ญา สุนันทบุรณ์ และคณะ
กรกฎาคม 2559

สัญญาเลขที่ RDG5850091

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการการวิจัยเพื่อกำหนดมาตรฐาน
ผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ
(โครงการต่อเนื่องปีที่ 2)

คณะผู้วิจัย	สังกัด
1. รศ.ดร.พันธุ์ญา สุนันทบุรณ์	ภาควิชาเคมีและศูนย์วิจัยเทคโนโลยียาง คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
2. น.ส.ชญาภา นิ่มสุวรรณ	ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ

ชุดโครงการ “การวิจัยเพื่อพัฒนามาตรฐานผลิตภัณฑ์ยางไทย ปีที่ 4”

สนับสนุนโดยสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)

และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

(ความเห็นในรายงานนี้เป็นของผู้วิจัย วช.-สกว. ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป)

สารบัญ

	หน้า
บทสรุปรายงานสำหรับผู้บริหาร (Executive Summary)	ก
บทคัดย่อ	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ (Abstract)	จ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย (ภาพรวมโครงการ 3 ปี)	3
- วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัยในปีที่ 2 (2558)	3
บทที่ 2 ขั้นตอนการดำเนินงาน	4
2.1 กรอบการทำงานตามคณะกรรมการวิชาการคณะที่ 45 ยางและผลิตภัณฑ์ยาง (ISO/TC45)	4
2.2 การทดสอบสมบัติของเส้นด้ายยาง	8
2.2.1 การเก็บตัวอย่าง	8
บทที่ 3 ผลการดำเนินงาน	11
3.1 การวิจัยเพื่อรวบรวมข้อมูลสนับสนุนร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ	11
3.1.1 การทดสอบสมบัติของเส้นด้ายยางเพื่อประเมินขีดความสามารถของผู้ผลิตในประเทศ	11
3.1.2 การศึกษาตัวแปรที่มีผลกระทบต่อสมบัติการยืดอยู่ตัว	19
3.1.3 การศึกษาวิธีการวัดความหนาแน่น	20
3.1.4 การศึกษาผลของหัวจับ	25
3.1.5 การศึกษาวิธีการวิเคราะห์และคำนวณค่าความยืดเมื่อขาด	30
3.1.6 การศึกษาค่าสวอร์ท	32
3.2 การผลักดันร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ ISO/CD 20058 ให้เป็น ISO/DIS 20058	39
3.2.1 ร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ ฉบับ ISO/CD 20058 และผลการเวียนขอข้อคิดเห็นจากประเทศสมาชิก ISO	39

3.2.2 การประชุมเพื่อพิจารณาข้อคิดเห็นจากการเวียนร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์ เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศฉบับ CD (ISO/CD 20058 และ ISO/CD 2321) และเพื่อเตรียมความพร้อมในการประชุม ACCSQ-RBPWG ครั้งที่ 21 ณ กรุงมะนิลา ประเทศฟิลิปปินส์	39
3.2.3 การประชุม ACCSQ-RBPWG เพื่อขอเสียงสนับสนุนจากประเทศสมาชิกอาเซียน ในการผลักดันร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ ISO/CD 20058 ให้เป็น ISO/DIS 20058	41
3.2.4 การประชุมหลังการหารือกับประเทศสมาชิกในการประชุม ACCSQ-RBPWG ครั้งที่ 21 ณ กรุงมะนิลา ประเทศฟิลิปปินส์	42
3.2.5 การประชุมเพื่อเตรียมความพร้อมและตอบข้อคิดเห็นในการประชุม ISO/TC45 Rubber and Rubber Products	42
3.2.6 การนำเสนอเหตุผลการยอมรับหรือคัดค้านข้อคิดเห็นจากการเวียนร่างมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางและวิธีทดสอบเส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศฉบับ CD ในการประชุม ISO/TC45 Rubber and Rubber Products	43
3.2.7 การประชุมเพื่อสรุปข้อคิดเห็นหลังการประชุม ISO/TC45 Rubber and Rubber Products	45
3.2.8 การประชุมเพื่อเตรียมความพร้อมในการประชุม ACCSQ-RBPWG ครั้งที่ 22 ณ กรุงเทพฯ ประเทศไทย	47
3.2.9 การรายงานความก้าวหน้าร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางและวิธีทดสอบ เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศในที่ประชุม ACCSQ-RBPWG ครั้งที่ 22	48
3.2.10 การประชุมเพื่อพิจารณาร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่าง ประเทศ ISO/DIS 20058 ก่อนส่งให้ ISO	48
3.3 การจัดทำร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางและวิธีทดสอบเส้นด้ายยางระดับระหว่าง ประเทศฉบับ DIS	49
3.3.1 ร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศฉบับ DIS (ISO/DIS 20058:xxxx)	50
3.3.2 ร่างมาตรฐานวิธีทดสอบเส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศฉบับ DIS (ISO/DIS 2321:xxxx)	61
บทที่ 4 บทสรุป	98
บรรณานุกรม	99

	หน้า
ภาคผนวก	101
ภาคผนวก ก รายงานการประชุม ร่างมาตรฐานวิธีทดสอบเส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ ฉบับ CD วันจันทร์ที่ 17 สิงหาคม พ.ศ. 2558 ณ ห้องประชุม 402 สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.)	102
ภาคผนวก ข เอกสารประกอบการนำเสนอและรายงานการเข้าร่วมประชุม The 12 th Meeting of the Task Force on Rubber-based Products and The 21 st Meeting of Rubber-based Product Working Group (RBPWG) 25 th – 27 th August 2015 Manila, Philippines	107
ภาคผนวก ค รายงานการประชุม ร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ ฉบับ CD วันจันทร์ที่ 21 กันยายน พ.ศ. 2558 ณ ห้องประชุม 214 สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.)	120
ภาคผนวก ง รายงานการประชุม ร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ ฉบับ CD วันอังคารที่ 13 ตุลาคม พ.ศ. 2558 ณ ห้องประชุม 214 สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.)	124
ภาคผนวก จ เอกสารประกอบการนำเสนอการยอมรับหรือคัดค้านข้อคิดเห็นจากการเวียนร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศฉบับ CD	128
ภาคผนวก ฉ เอกสารประกอบการนำเสนอและรายงานการเข้าร่วมประชุม The 63 rd Meeting of ISO/TC 45 Rubber and Rubber Products 19 th - 23 rd October 2015 Palais des Congrès de Vichy Vichy, France	135
ภาคผนวก ช รายงานการประชุม ร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ ฉบับ DIS วันศุกร์ที่ 4 ธันวาคม พ.ศ. 2558 ณ ห้องประชุม 214 สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.)	146
ภาคผนวก ซ รายงานการประชุม ร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ ฉบับ DIS วันจันทร์ที่ 14 มีนาคม พ.ศ. 2559 ณ ห้องประชุม 230 สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.)	153
ภาคผนวก ฌ เอกสารประกอบการนำเสนอและรายงานการเข้าร่วมประชุม The 13 th Meeting of the Task Force on Rubber-Based Products (TFRBP) and The 22 nd Meeting of Rubber-Based Product Working Group (RBPWG) 21 st -24 th March 2016 Bangkok, Thailand	160

	หน้า
ภาคผนวก ก รายงานการประชุม ร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ ฉบับ DIS วันศุกร์ที่ 1 เมษายน พ.ศ. 2559 ณ ห้องประชุม 402 สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.)	170
ภาคผนวก ก Grant Chart ของงานวิจัยเทียบกับผลที่ทำไปแล้ว และ Output	175
ภาคผนวก ก ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิในประเมินการรายงานความก้าวหน้า รอบ 2-3 เดือน รอบ 2-3 เดือน, รอบ 6 เดือน และการประชุมปิดโครงการวิจัย ปีงบประมาณ 2558	179
ภาคผนวก ข สรุปผลงานวิจัยเพื่อเผยแพร่	184

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2.1	ขั้นตอนการดำเนินงานเพื่อให้ได้มาตรฐาน ISO
รูปที่ 2.2	เครื่องมือวนเป็นวง (Loop forming machine)
รูปที่ 2.3	อุปกรณ์จับยึดขึ้นทดสอบแบบวง
รูปที่ 2.4	อุปกรณ์สำหรับการทดสอบการยืดอยู่ตัว (Tension set)
รูปที่ 3.1	การแปรเวลาที่ใช้ในการวัดความยาวของเส้นด้าย yang ที่ถูกดึงยึดต่อค่าการยืดอยู่ตัว (Tension set)
รูปที่ 3.2	การแปรเวลาที่ใช้ในการยืดเส้นด้าย yang ต่อค่าการยืดอยู่ตัว (Tension set)
รูปที่ 3.3	เส้นด้าย yang C1/90 ที่ทดสอบตาม ISO 2321:2006 Method A
รูปที่ 3.4	หัวจับตาม ISO 37 และหัวจับที่ดัดแปลง
รูปที่ 3.5	การทดสอบค่าสวอร์ทโดยใช้หัวจับหัวจับตาม ISO 37 และหัวจับที่ดัดแปลง
รูปที่ 3.6	ความต้านแรงดึงของเส้นด้าย yang ที่ผลิตจากยางธรรมชาติหน้าตัดกลม Count 37, 52 และ 90 ต่อจำนวนการพันรอบของเส้นด้าย yang
รูปที่ 3.7	การคำนวณค่าความยืดเมื่อขาด (Elongation at break) ตาม ISO 37 และ ISO 2321
รูปที่ 3.8	ค่าสวอร์ท

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.1 ปริมาณและมูลค่าการส่งออกเส้นด้ายยาง 3 ลำดับแรกของโลกในปี พ.ศ. 2557 และ พ.ศ. 2558	1
ตารางที่ 3.1 สมบัติของเส้นด้ายยางที่ผลิตจากยางธรรมชาติหน้าตัดกลม Count 37	13
ตารางที่ 3.2 สมบัติของเส้นด้ายยางที่ผลิตจากยางธรรมชาติหน้าตัดกลม Count 42	14
ตารางที่ 3.3 สมบัติของเส้นด้ายยางที่ผลิตจากยางธรรมชาติหน้าตัดกลม Count 52	15
ตารางที่ 3.4 สมบัติของเส้นด้ายยางที่ผลิตจากยางธรรมชาติหน้าตัดกลม Count 90	16
ตารางที่ 3.5 สมบัติของเส้นด้ายยางที่ผลิตจากยางผสมหน้าตัดกลม	17
ตารางที่ 3.6 สมบัติของเส้นด้ายยางที่ผลิตจากยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์หน้าตัดสี่เหลี่ยมผืนผ้า	18
ตารางที่ 3.7 ความหนาแน่นของเส้นด้ายยางที่ทดสอบตาม ISO 2321:2006 Method A	23
ตารางที่ 3.8 ความหนาแน่นที่ได้จากการวัดด้วยเครื่อง Densimeter เปรียบเทียบกับความหนาแน่นที่ได้จากวิธีทดสอบตาม ISO 2321:2006 Method A	24
ตารางที่ 3.9 การทดสอบแรงดึงของเส้นด้ายยางที่ผลิตจากยางธรรมชาติหน้าตัดกลมโดยใช้หัวจับตาม ISO 37 และหัวจับที่ดัดแปลง	27
ตารางที่ 3.10 การทดสอบค่าสวอร์ท (SV) ของเส้นด้ายยางที่ผลิตจากยางธรรมชาติหน้าตัดกลมโดยใช้หัวจับตาม ISO 37 และหัวจับที่ดัดแปลง	28
ตารางที่ 3.11 สมบัติของเส้นด้ายยางที่ผลิตจากยางธรรมชาติหน้าตัดกลม Count 37	35
ตารางที่ 3.12 สมบัติของเส้นด้ายยางที่ผลิตจากยางธรรมชาติหน้าตัดกลม Count 52	36
ตารางที่ 3.13 สมบัติของเส้นด้ายยางที่ผลิตจากยางธรรมชาติหน้าตัดกลม Count 90	37
ตารางที่ 3.14 สมบัติของเส้นด้ายยางที่ผลิตจากยางธรรมชาติและยางผสมหน้าตัดสี่เหลี่ยมผืนผ้า	38
ตารางที่ ฎ.1 Grant Chart ของงานวิจัยเทียบกับผลที่ทำไปแล้ว	176
ตารางที่ ฎ.2 Output	178

บทสรุปรายงานสำหรับผู้บริหาร (Executive Summary)

รหัสโครงการ :	RDG5850091
ชื่อโครงการ (ภาษาไทย) :	การวิจัยเพื่อกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ (โครงการต่อเนื่องปีที่ 2) (ภายใต้แผนงาน “การวิจัยเพื่อพัฒนามาตรฐานผลิตภัณฑ์ยางไทย ปีที่ 4”)
ชื่อโครงการวิจัย (ภาษาอังกฤษ) :	Research to Develop International Standard for Rubber Threads (Continuing Project, 2 nd Year) (Under “Research to Develop Thai Standards for Rubber Products 4 th Year” Project)
หัวหน้าโครงการ :	รศ.ดร.พันธุ์ญา สุนินทบุรณ
หน่วยงาน :	ภาควิชาเคมีและศูนย์วิจัยเทคโนโลยียาง คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
โทรศัพท์ :	0 2441 9816-20 ต่อ 1138
โทรสาร :	0 2441 9378
อีเมล :	panya.sun@mahidol.ac.th
ระยะเวลาโครงการ :	15 ก.ค. 2558 – 14 ก.ค. 2559

ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ปัจจุบันยังไม่มีมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ มีเพียงมาตรฐานวิธีทดสอบเส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ ISO 2321:2006 เท่านั้น ประเทศไทยในฐานะที่เป็นผู้ส่งออกเส้นด้ายยางมากที่สุดในโลก และมีมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่เกี่ยวกับเส้นด้ายยาง 2 มาตรฐาน (มอก. 2556-2554 เส้นด้ายยาง และ มอก. 2577-2556 วิธีทดสอบเส้นด้ายยาง) คณะกรรมการวิชาการมาตรฐานยาง 253 (กว.253) ที่ได้รับการแต่งตั้งโดยสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม จึงได้เสนอให้ประเทศไทยเป็นผู้นำโครงการ (Project Leader) ในการกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศและปรับปรุงร่างมาตรฐานวิธีทดสอบเส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศในการประชุมคณะกรรมการวิชาการคณะที่ 45 ยางและผลิตภัณฑ์ยาง (ISO/TC45) คณะกรรมการวิชาการย่อย 4 กลุ่มทำงานที่ 1 (SC4/WG1) เพื่อรักษาบทบาทการเป็นผู้นำในด้านการส่งออกเส้นด้ายยาง และสามารถควบคุมเนื้อหาสาระ ข้อกำหนดเกณฑ์คุณภาพในมาตรฐานและวิธีทดสอบที่เป็นประโยชน์ให้กับผู้ผลิตและผู้ใช้ทั้งภายในประเทศไทยและทั่วโลกได้ ด้วยเหตุนี้

โครงการนี้จึงได้ถูกนำเสนอขึ้นเพื่อศึกษาข้อกำหนดเกณฑ์คุณภาพของผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางในการจัดทำเป็นมาตรฐานระดับระหว่างประเทศ ISO โดยใช้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 2556-2554 เส้นด้ายยางของประเทศไทยเป็นแนวทาง และปรับปรุงมาตรฐานวิธีทดสอบเส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ ISO 2321:2006 ให้มีความถูกต้องและเหมาะสมยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของโครงการ (ภาพรวมโครงการ 3 ปี)

- 1) เพื่อศึกษาและจัดทำข้อกำหนดเกณฑ์คุณภาพที่เหมาะสมสำหรับเส้นด้ายยาง
- 2) เพื่อจัดทำร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ โดยอ้างอิง มอก. 2556-2554 ของประเทศไทย
- 3) เพื่อผลักดันให้นำร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศไปใช้เป็นแนวทางในการกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางให้สอดคล้องกันในภูมิภาคอาเซียน (standard harmonization)
- 4) เพื่อผลักดันให้มีการปรับปรุงมาตรฐาน ISO 2321:2006 ให้มีความถูกต้องและเหมาะสมมากยิ่งขึ้น
- 5) เพื่อจัดทำร่าง มอก. 2556 เส้นด้ายยาง และ มอก. 2577 วิธีทดสอบเส้นด้ายยางฉบับปรับปรุง ให้สอดคล้องกับมาตรฐานระดับระหว่างประเทศ แล้วส่งให้ สมอ. พิจารณาประกาศใช้ต่อไป (จะจัดทำหลังจากการประกาศใช้มาตรฐาน ISO 20058 และ ISO 2321 ฉบับปรับปรุง)

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัยในปีที่ 2 (2558)

- 1) เพื่อศึกษาและจัดทำข้อกำหนดเกณฑ์คุณภาพที่เหมาะสมสำหรับเส้นด้ายยาง
- 2) เพื่อจัดทำร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ (International Standard) ฉบับ Draft International Standard (DIS) โดยอ้างอิง มอก. 2556-2554 ของประเทศไทย
- 3) เพื่อผลักดันให้มีการปรับปรุงมาตรฐาน ISO 2321:2006 ให้มีความถูกต้องและเหมาะสมมากยิ่งขึ้น
- 4) เพื่อจัดทำร่างมาตรฐานวิธีทดสอบเส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศฉบับปรับปรุง (International Standard) ฉบับ Committee Draft (CD) โดยอ้างอิง มอก. 2556-2554 ของประเทศไทย

ผลการดำเนินงาน

ในปีที่ 1 ผู้วิจัยได้จัดทำร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ (ISO/NW 20058 Rubber Threads - Specification) โดยอ้างอิงข้อมูลจาก มอก. 2556-2554 เส้นด้ายยาง ของประเทศไทยเป็นแนวทาง รวมถึงข้อมูลที่ได้จากการจัดประชุมผู้ที่เกี่ยวข้อง เช่น ผู้ผลิต ผู้ใช้ และนักวิชาการ การศึกษาดูงานบริษัทผู้ผลิต และการทดสอบคุณภาพของตัวอย่างผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางจากผู้ผลิตในประเทศ เพื่อนำข้อมูลไปใช้เป็นแนวทางในการกำหนดร่างมาตรฐานฯ หลังจากการเขียนขอข้อคิดเห็นและผู้วิจัยได้นำเสนอการยอมรับหรือคัดค้านข้อคิดเห็นในที่ประชุม ISO/TC45/SC4/WG1 Rubber thread แล้ว ที่ประชุมมีมติให้ยกระดับร่างมาตรฐานฯ ดังกล่าวจากฉบับ NWIP เป็น CD สำหรับในปีที่ 2 นี้ ผู้วิจัยได้ส่งร่างมาตรฐานฯ ฉบับ

CD (ISO/CD 20058 Rubber Threads – Specification) ให้กับทาง ISO เพื่อเวียนขอข้อคิดเห็น และผู้วิจัยได้นำเสนอการยอมรับหรือคัดค้านข้อคิดเห็นในที่ประชุม ISO/TC45/SC4/WG1 Rubber thread ที่ประชุมมีมติให้ยกระดับร่างมาตรฐานฯ ดังกล่าวจากฉบับ CD เป็น DIS ซึ่งประเทศไทยจะต้องส่ง ISO/DIS 20058 Rubber Threads – Specification ให้กับทาง ISO เพื่อเวียนขอข้อคิดเห็นตามกระบวนการต่อไป

นอกจากนั้น ประเทศไทยยังเสนอขอแก้ไขมาตรฐานวิธีทดสอบเส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ ISO 2321:2006 ให้มีความถูกต้องและเหมาะสมยิ่งขึ้น และรับเป็นผู้นำโครงการ โดยที่ประชุม ISO/TC45/SC4/WG1 Rubber thread มีมติให้ยกระดับร่างมาตรฐานฯ ดังกล่าวจากฉบับ CD เป็นฉบับ DIS ในปี 2 (ซึ่งสูงกว่าที่ตั้งเป้าหมายไว้ในระดับ CD) ทั้งนี้ประเทศไทยจะต้องส่ง ISO/DIS 2321 Rubber Threads – Methods of Test ให้กับทาง ISO เพื่อเวียนขอข้อคิดเห็นตามกระบวนการต่อไป

สรุปผลการวิจัย

ได้ร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศฉบับ DIS ได้แก่ ISO/DIS 20058 Rubber Threads – Specification ที่มีข้อกำหนดคุณภาพที่เหมาะสมตามขีดความสามารถของผู้ผลิตในประเทศและเป็นที่ยอมรับของผู้ผลิตและผู้ใช้ และร่างมาตรฐานวิธีทดสอบเส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศฉบับปรับปรุง ฉบับ DIS ได้แก่ ISO/DIS 2321 Rubber Threads – Methods of Tests ที่มีความถูกต้องและเหมาะสมมากยิ่งขึ้น ซึ่งประเทศไทยได้ส่งมอบร่างมาตรฐานฯ ดังกล่าวให้แก่ ISO เพื่อเวียนขอข้อคิดเห็นจากประเทศสมาชิกตามกระบวนการต่อไป

บทคัดย่อ

เส้นด้ายยางเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้เป็นส่วนประกอบของเครื่องแต่งกายในอุตสาหกรรมสิ่งทอ การเน้นดีหรือใช้เป็นวัสดุทางการแพทย์ ซึ่งปัจจุบันยังไม่มีมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ ดังนั้นประเทศไทยในฐานะที่เป็นผู้ส่งออกเส้นด้ายยางมากที่สุดในโลก และมีมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับเส้นด้ายยาง 2 มาตรฐาน (มอก. 2556-2554 เส้นด้ายยาง และ มอก. 2577-2556 วิธีทดสอบเส้นด้ายยาง) จึงรับเป็นผู้นำโครงการในการจัดทำร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศและปรับปรุงร่างมาตรฐานวิธีทดสอบเส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ โดยใช้ มอก. ทั้งสองฉบับของประเทศไทยเป็นแนวทาง และข้อมูลที่ได้จากการจัดประชุมผู้ที่เกี่ยวข้อง เช่น ผู้ผลิต ผู้ใช้ และนักวิชาการ การศึกษาดูงานบริษัทผู้ผลิตเส้นด้ายยาง พร้อมทั้งผลการทดสอบคุณภาพของตัวอย่างผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางจากผู้ผลิตในประเทศ ที่ประชุม ISO/TC45/SC4/WG1 Rubber thread มีมติให้ยกระดับร่างมาตรฐานฯ ผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศจาก NWIP เป็นฉบับ CD ในปี 1 และจาก CD เป็นฉบับ DIS ในปี 2 ส่วนร่างมาตรฐานวิธีทดสอบเส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศฉบับปรับปรุงนั้น ที่ประชุม ISO/TC45/SC4/WG1 Rubber thread มีมติให้ยกระดับร่างมาตรฐานฯ ดังกล่าวจาก CD เป็นฉบับ DIS ในปี 2 นี้ (ซึ่งสูงกว่าที่ตั้งเป้าหมายไว้ในระดับ CD) และให้ประเทศไทยส่งร่างมาตรฐานฯ ISO/DIS 20058 Rubber Threads – Specification และ ISO/DIS 2321 Rubber Threads – Methods of Test เพื่อเวียนขอข้อคิดเห็นจากประเทศสมาชิกตามกระบวนการต่อไป

คำสำคัญ: มาตรฐาน ผลิตภัณฑ์ เส้นด้ายยาง

Abstract

Rubber thread is an integral material used for making several products, such as textiles, garments or medical devices. Nowadays, there is still no international standard for rubber thread specification. Thailand, which is the largest world rubber thread exporter and has two national industrial product standards for rubber threads available in the country (TIS 2556-2554 for rubber thread specification and TIS 2577-2556 for test methods), has proposed for being a project leader on developing the international standard for rubber thread and revising the international standard for rubber thread test methods based on the two Thai industrial product standards. This research, therefore, gathers information, comments, and advices from both academic experts and stakeholders, i.e., manufacturers and users *via* meetings, on-site visiting, and testing rubber thread samples. The properties of rubber threads samples from Thai manufacturers were also evaluated. The Rubber threads - Specification ISO draft had been approved for registration from NWIP as CD and from CD as DIS by ISO/TC45/SC4/WG1 Rubber thread resolution in the first year and in the second year, respectively. For the Rubber Threads - Methods of Test ISO draft had been approved for registration from CD as DIS by ISO/TC45/SC4/WG1 Rubber thread resolution in the second year, which was higher than the expected status (as CD). Thus, ISO/DIS 20058 Rubber Threads – Specification and ISO/DIS 2321 Rubber Threads – Methods of Test are submitted to ISO by Thailand to be circulated among authorized ISO members for comments.

Key words: Standards, Product, Rubber thread

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

เส้นด้ายยางเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตมาจากยางธรรมชาติและ/หรือยางสังเคราะห์สำหรับใช้เป็น ส่วนประกอบในเครื่องแต่งกายในอุตสาหกรรมสิ่งทอหรือการ์เมนต์ (Textile or Garment Industries) เช่น ยางขอบกางเกงใน สายเสื้อชั้นใน ถุงเท้า ถุงน่อง หรือใช้เป็นวัสดุทางการแพทย์ เช่น ผ้ายืดรัดตามส่วนต่างๆ ของร่างกายเพื่อป้องกันการเคลื่อนไหวซึ่งก่อให้เกิดการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อ เป็นต้น

เส้นด้ายยางสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด ตามชนิดของยางที่นำมาผลิต ได้แก่

1. Latex thread เป็นเส้นด้ายยางที่ได้จากการอัดน้ำยางผ่านท่อที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดต่างๆ กัน ลงในอ่างจับตัว เส้นด้ายยางที่ได้จะมีหน้าตัดกลม
2. Cut thread ผลิตจากยางแท่ง ผลิตโดยใช้เครื่องคาลเเดอร์ (Calender machine) วัลคาไนซ์ แล้วตัดเป็นเส้น เส้นด้ายยางที่ได้จะมีหน้าตัดสี่เหลี่ยมจัตุรัสหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า

เส้นด้ายยางเป็นหนึ่งในสามผลิตภัณฑ์หลักจากยางของประเทศไทยที่มีปริมาณการใช้อย่างในการผลิตมากที่สุด ในปี พ.ศ. 2557 และ พ.ศ. 2558 ข้อมูลจากสถิติยางประเทศไทย กองการยาง (สถาบันวิจัยยาง เดิม) กรมวิชาการเกษตร ระบุว่า ประเทศไทยใช้ยางธรรมชาติในการผลิตเป็นเส้นด้ายยางเป็นอันดับที่สองรองจากยางล้อ คือ 79,168 ตัน และ 87,746 ตัน มากกว่าถุงมือยางที่ตกลงมาเป็นอันดับที่สามอยู่ที่ 58,865 ตัน และ 81,979 ตัน ตามลำดับ นอกจากนี้ประเทศไทยยังเป็นผู้ส่งออกเส้นด้ายยางมากที่สุดในโลกถึง 96,557 ตัน คิดเป็นมูลค่า 269.91 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ในปี พ.ศ. 2557 และ 101,139 ตัน คิดเป็นมูลค่า 242.13 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ในปี พ.ศ. 2558 ตารางที่ 1.1 แสดงปริมาณและมูลค่าการส่งออกเส้นด้ายยาง 3 ลำดับแรกของโลกในปี พ.ศ. 2557 และ พ.ศ. 2558

ตารางที่ 1.1 ปริมาณและมูลค่าการส่งออกเส้นด้ายยาง 3 ลำดับแรกของโลกในปี พ.ศ. 2557 และ พ.ศ. 2558

ประเทศ	พ.ศ. 2557		พ.ศ. 2558	
	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านเหรียญสหรัฐ)	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านเหรียญสหรัฐ)
ประเทศไทย	96,557	269.91	101,139	242.13
จีน	49,287	243.07	26,338	137.97
มาเลเซีย	49,803	136.30	55,764	132.81

ที่มา: Global Trade Atlas, 2016

ประเทศไทยในฐานะที่เป็นผู้นำในด้านการผลิตและจำหน่ายเส้นด้ายยาง (มีการส่งออกมากที่สุดในโลก) และได้มีมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่เกี่ยวกับเส้นด้ายยาง 2 มาตรฐาน ได้แก่

1) มอก. 2556-2554 เส้นด้ายยาง

2) มอก. 2577-2556 วิธีทดสอบเส้นด้ายยาง

เห็นควรที่จะต้องผลักดันให้เกิดมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางที่เป็นระดับระหว่างประเทศ คือ ISO เพื่อรักษาบทบาทการเป็นผู้นำในด้านการส่งออกเส้นด้ายยาง และสามารถควบคุมเนื้อหาสาระและข้อกำหนดเกณฑ์คุณภาพในมาตรฐานที่เป็นประโยชน์ให้กับผู้ผลิตและผู้ใช้ทั้งภายในประเทศไทยและทั่วโลกได้ ดังนั้น คณะกรรมการวิชาการมาตรฐานยาง 253 (กว.253) ที่ได้รับการแต่งตั้งโดยสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ได้เสนอให้ประเทศไทยเป็นผู้นำโครงการ (Project Leader) ในการกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศในการประชุมคณะกรรมการวิชาการคณะที่ 45 ยางและผลิตภัณฑ์ยาง (ISO/TC45) คณะกรรมการวิชาการย่อย 4 กลุ่มทำงานที่ 1 (SC4/WG1) เมื่อวันที่ 28 ตุลาคม พ.ศ. 2556 ถึงวันที่ 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2556 ณ เกาะบาห์ลี ประเทศอินโดนีเซีย ทั้งนี้การจัดทำมาตรฐานให้แล้วเสร็จจำเป็นต้องมีการวิจัยเพื่อจัดทำข้อมูลทางวิชาการมาสนับสนุนประกอบการตั้งเกณฑ์กำหนดและยืนยันความใช้ได้ (method validation) ของวิธีทดสอบดังกล่าว เพื่อให้ร่างมาตรฐานผ่านความเห็นชอบและได้รับเสียงสนับสนุนจากประเทศสมาชิกส่วนใหญ่ในการประชุม ISO/TC45 ที่จัดขึ้นเป็นประจำปีละครั้งโดยมีประเทศสมาชิกทั่วโลกกว่า 25 ประเทศเข้าร่วมการประชุมให้ผ่านร่างมาตรฐานไปยังขั้นตอนอื่นๆ ต่อไป จนถึงการประกาศใช้เป็นมาตรฐาน ISO

นอกจากนี้ ระหว่างการดำเนินการจัดทำร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศนั้น ประเทศไทยก็ได้เสนอที่จะเป็นผู้นำโครงการในการปรับปรุงมาตรฐาน ISO 2321:2006 Rubber Threads – Methods of Test ให้มีความถูกต้องและเหมาะสมมากยิ่งขึ้นด้วย

จากการรวมกลุ่มทางเศรษฐกิจเพื่อมุ่งสู่การเป็นประชาคมเศรษฐกิจอาเซียนในปี พ.ศ. 2558 โดยมียางและผลิตภัณฑ์ยางเป็นสาขาหนึ่งที่มีการเร่งรัดให้ปรับมาตรฐานและกฎระเบียบต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ให้สอดคล้องกันเพื่ออำนวยความสะดวกทางการค้า มาตรการหนึ่งของประเทศสมาชิกอาเซียนคือการมีจุดยืนไปในทิศทางเดียวกัน ในการกำหนดมาตรฐานระหว่างประเทศในที่ประชุม ISO/TC45 ดังนั้นขั้นตอนสำคัญอีกขั้นตอนหนึ่งคือการเป็นผู้นำโครงการเสนอร่างมาตรฐานที่ประเทศไทยจัดทำเพื่อการปรับประสานมาตรฐานและกฎเกณฑ์ทางเทคนิค (Harmonisation of standard and technical regulation) ให้สอดคล้องกันในภูมิภาคอาเซียนในการประชุมคณะทำงานด้านผลิตภัณฑ์ยางของคณะกรรมการที่ปรึกษาด้านมาตรฐานและการรับรองของอาเซียน (The ASEAN Consultative Committee for Standards and Quality (ACCSQ) – Rubber-Based Product Working Group (RBPWG)) เพื่อขอความเห็นชอบก่อนนำเรื่องเสนอในที่ประชุม ISO/TC45

ด้วยเหตุนี้ โครงการนี้จึงได้ถูกนำเสนอขึ้นเพื่อศึกษาข้อกำหนดเกณฑ์คุณภาพของผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางในการจัดทำเป็นมาตรฐานระดับระหว่างประเทศ ISO โดยใช้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 2556-2554 เส้นด้ายยาง ของประเทศไทยเป็นแนวทาง และปรับปรุงมาตรฐานผลิตภัณฑ์วิธีทดสอบเส้นด้าย

ยางระดับระหว่างประเทศ ISO 2321:2006 ให้มีความถูกต้องและเหมาะสมยิ่งขึ้น โดยในปีที่ 1 (2557) นั้น ร่างมาตรฐานเส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศได้รับความเห็นชอบจากประเทศสมาชิกให้ผ่านสถานะจาก NWIP (New Work Item Proposal) ไปเป็น CD Committee Draft (CD) และได้รับเลขหมายประจำร่าง มาตรฐานฯ คือ ISO 20058:xxxx Rubber Threads – Specification และร่างมาตรฐานวิธีทดสอบเส้นด้าย ยางระดับระหว่างประเทศฉบับปรับปรุง ISO 2321:xxxx Rubber Threads – Methods of Test

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย (ภาพรวมโครงการ 3 ปี)

- 1) เพื่อศึกษาและจัดทำข้อกำหนดเกณฑ์คุณภาพที่เหมาะสมสำหรับเส้นด้ายยาง
- 2) เพื่อจัดทำร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ โดยอ้างอิง มอก. 2556-2554 ของประเทศไทย
- 3) เพื่อผลักดันให้นำร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศไปใช้เป็นแนวทางในการ กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางให้สอดคล้องกันในภูมิภาคอาเซียน (standard harmonization)
- 4) เพื่อผลักดันให้มีการปรับปรุงมาตรฐาน ISO 2321:2006 ให้มีความถูกต้องและเหมาะสมมากยิ่งขึ้น
- 5) เพื่อจัดทำร่าง มอก. 2556 เส้นด้ายยาง และ มอก. 2577 วิธีทดสอบเส้นด้ายยางฉบับปรับปรุง ให้ สอดคล้องกับมาตรฐานระดับระหว่างประเทศ แล้วส่งให้ สมอ. พิจารณาประกาศใช้ต่อไป (จะจัดทำ หลังจากการประกาศใช้มาตรฐาน ISO 20058 และ ISO 2321 ฉบับปรับปรุง)

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัยในปีที่ 2 (2558)

- 1) เพื่อศึกษาและจัดทำข้อกำหนดเกณฑ์คุณภาพที่เหมาะสมสำหรับเส้นด้ายยาง
- 2) เพื่อจัดทำร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ (International Standard) ฉบับ Draft International Standard (DIS) โดยอ้างอิง มอก. 2556-2554 ของประเทศไทย
- 3) เพื่อผลักดันให้มีการปรับปรุงมาตรฐาน ISO 2321:2006 ให้มีความถูกต้องและเหมาะสมมากยิ่งขึ้น
- 4) เพื่อจัดทำร่างมาตรฐานวิธีทดสอบเส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศฉบับปรับปรุง (International Standard) ฉบับ Committee Draft (CD) โดยอ้างอิง มอก. 2556-2554 ของประเทศไทย

บทที่ 2

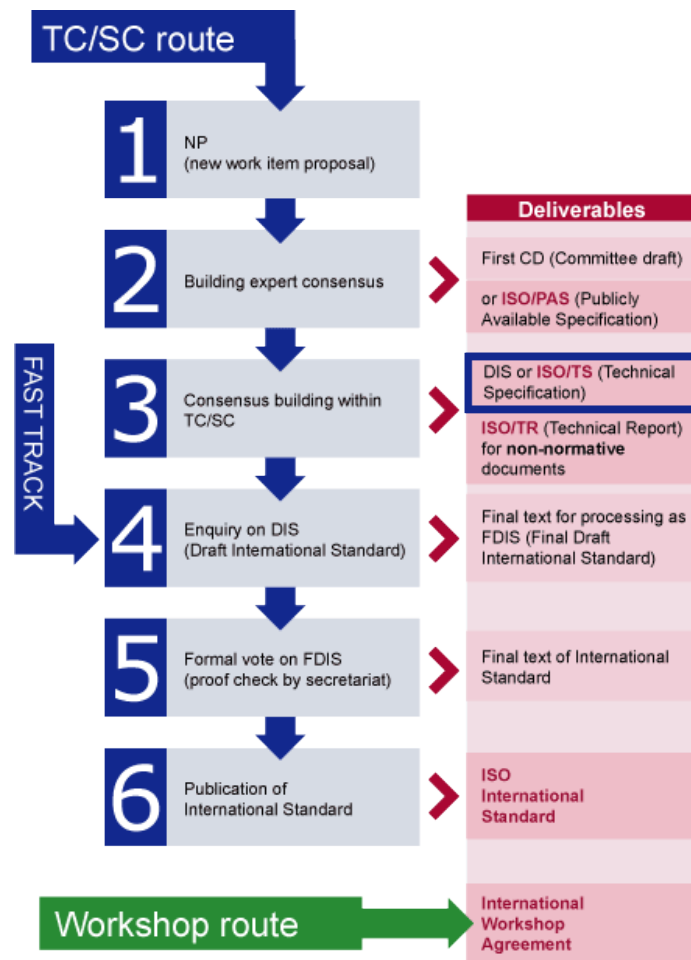
ขั้นตอนการดำเนินงาน

2.1 กรอบการทำงานตามคณะกรรมการวิชาการคณะที่ 45 ยางและผลิตภัณฑ์ยาง (ISO/TC45)

โครงการวิจัยนี้เป็นการศึกษาและจัดทำข้อกำหนดเกณฑ์คุณภาพที่เหมาะสมของเส้นด้ายยาง และผลักดันให้เป็นมาตรฐานระดับระหว่างประเทศ (International Standard; ISO) โดยจะมีกรอบเวลาการทำงานตามที่คณะกรรมการวิชาการคณะที่ 45 ยางและผลิตภัณฑ์ยาง (ISO/TC45) กำหนด โดยมี 4 ขั้นตอนดังนี้

1. NWIP (New Work Item Proposal) เสนอโดยประเทศสมาชิกและต้องมีประเทศสมาชิกสนับสนุนอย่างน้อย 5 ประเทศ จึงจะผ่านการลงมติให้ดำเนินการจัดทำร่างมาตรฐานได้
2. CD (Committee Draft) ขั้นตอนการจัดทำร่างมาตรฐานและเวียนขอข้อคิดเห็น
3. DIS (Draft International Standard) ขั้นตอนการปรับปรุงแก้ไขร่างมาตรฐานและเวียนขอข้อคิดเห็น
4. FDIS (Final Draft International Standard) ร่างมาตรฐานสุดท้ายที่สมบูรณ์สำหรับการเตรียมประกาศใช้

ขั้นตอนทั้งหมดใช้เวลาประมาณ 3 ปี จึงจะสามารถประกาศใช้เป็นมาตรฐานระดับระหว่างประเทศ ISO ได้ อย่างไรก็ตาม นอกจากผู้วิจัยจะต้องทำงานตามกรอบเวลาที่กำหนดโดยคณะกรรมการวิชาการคณะที่ 45 ยางและผลิตภัณฑ์ยาง ISO/TC45 ที่จะมีการประชุมกันปีละครั้งแล้ว ผู้วิจัยยังจำเป็นต้องการศึกษา/วิเคราะห์/ทดสอบ/จัดทำข้อมูลทางวิชาการ รวมทั้งประชุมหารือร่วมกับคณะกรรมการวิชาการที่ได้แต่งตั้งโดยสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คือ คณะกรรมการวิชาการมาตรฐานยาง 253 (กว.253) และคณะกรรมการวิชาการ 1033 (กว.1033) เส้นด้ายยาง ซึ่งประกอบด้วยผู้แทนจากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิทั้งจากภาครัฐและเอกชนมาสนับสนุนเพื่อให้ร่างมาตรฐานผ่านความเห็นชอบจากประเทศสมาชิกในแต่ละขั้นตอนจนถึงการประกาศใช้เป็นมาตรฐาน ISO สำหรับการดำเนินงานระหว่างปีของคณะกรรมการวิชาการ ISO/TC45 นั้นจะใช้วิธีการเวียนเอกสาร (Circulation) เพื่อให้ประเทศสมาชิกให้ความเห็นชอบและข้อคิดเห็นซึ่งขั้นตอนการดำเนินงานเพื่อให้ได้มาตรฐาน ISO แสดงไว้ดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 ขั้นตอนการดำเนินงานเพื่อให้ได้มาตรฐาน ISO

ทั้งนี้ รายละเอียดลำดับขั้นตอนและแผนการดำเนินการวิจัยเพื่อให้ได้ร่างมาตรฐาน ISO เส้นด้ายยาง และร่างมาตรฐาน ISO วิธีทดสอบเส้นด้ายยางฉบับปรับปรุง มีดังนี้

ระยะเวลา	กิจกรรม
ปีที่ 1 (15 กรกฎาคม 2557 – 14 กรกฎาคม 2558)	
พฤษภาคม 2557 (ดำเนินการก่อนรับทุน)	- สืบค้นข้อมูลและวิเคราะห์มาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยาง - จัดประชุมผู้ที่เกี่ยวข้อง เช่น ผู้ผลิต ผู้ใช้ และนักวิชาการ เพื่อรวบรวมข้อมูลและความคิดเห็นเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ
มิถุนายน 2557 (ดำเนินการก่อนรับทุน)	- ส่งร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางฉบับ NWIP ให้กับ ISO/TC45/SC4 - เยี่ยมชมโรงงานผู้ผลิตเส้นด้ายยางในประเทศ

ระยะเวลา	กิจกรรม
สิงหาคม 2557	- นำเสนอร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายภายในที่ประชุม ACCSQ-RBPWG ครั้งที่ 19 ณ เกาะบาห์ลี ประเทศอินโดนีเซีย เพื่อขอเสียงสนับสนุนในการทำมาตรฐานเส้นด้ายของประเทศไทยทั้งในระดับอาเซียนและระดับระหว่างประเทศ
กรกฎาคม – ตุลาคม 2557	- วิจัยเพื่อรวบรวมข้อมูลสำหรับร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้าย
พฤศจิกายน 2557	- ตอบข้อคิดเห็นจากการเวียนร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายระดับระหว่างประเทศฉบับ NWIP ในที่ประชุม ISO/TC 45 ครั้งที่ 62 ณ เมืองเคปทาวน์ ประเทศแอฟริกาใต้ และในที่ประชุมมีมติให้ยกระดับสถานะของร่างมาตรฐานฯ จากฉบับ NWIP เป็นฉบับ CD และเสนอตัวเป็นผู้นำโครงการในการแก้ไขมาตรฐาน ISO 2321:2006 วิธีทดสอบเส้นด้าย
ธันวาคม 2557 – กุมภาพันธ์ 2558	- วิจัยเพื่อรวบรวมข้อมูลสำหรับปรับแก้ไขร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายและวิธีทดสอบเส้นด้ายตามมติที่ประชุม - เยี่ยมชมโรงงานผู้ผลิตเส้นด้ายในประเทศไทย
มีนาคม 2558	- นำเสนอความก้าวหน้า/ตอบข้อคิดเห็นของร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายและวิธีทดสอบเส้นด้ายในที่ประชุม ACCSQ-RBPWG ครั้งที่ 20 ณ กรุงกัวลาลัมเปอร์ ประเทศมาเลเซีย - ปรับแก้ไขและส่งร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายและวิธีทดสอบเส้นด้ายระดับระหว่างประเทศฉบับ CD ให้กับ ISO/TC45/SC4
เมษายน – กรกฎาคม 2558	- วิจัยเพื่อรวบรวมข้อมูลสำหรับปรับแก้ไขร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายและวิธีทดสอบเส้นด้ายตามมติที่ประชุม - เยี่ยมชมโรงงานผู้ผลิตเส้นด้ายในประเทศไทย
ปีที่ 2 (15 กรกฎาคม 2558 – 14 กรกฎาคม 2559)	
สิงหาคม 2558	- ประชุมหารือร่วมกับ กว.253 และ กว.1033 เตรียมความพร้อมในการประชุม ACCSQ-RBPWG ครั้งที่ 21 ณ กรุงมะนิลา ประเทศฟิลิปปินส์ - นำเสนอความก้าวหน้า/ตอบข้อคิดเห็นของร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายและวิธีทดสอบเส้นด้ายในที่ประชุม ACCSQ-RBPWG ครั้งที่ 21 ณ กรุงมะนิลา ประเทศฟิลิปปินส์
กันยายน 2558	- ประชุมหารือร่วมกับ กว.253 และ กว.1033 หลังการประชุม ACCSQ-RBPWG ครั้งที่ 21 ณ กรุงมะนิลา ประเทศฟิลิปปินส์

ระยะเวลา	กิจกรรม
ตุลาคม 2558	- ประชุมหารือร่วมกับ กว.253 และ กว.1033 เตรียมความพร้อมในการประชุม ISO/TC45 ครั้งที่ 63 ณ เมืองวิชชี ประเทศฝรั่งเศส - ตอบข้อคิดเห็นจากการเวียนร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางและวิธีทดสอบเส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศฉบับ CD ในที่ประชุม ISO/TC45 ครั้งที่ 63 ณ เมืองวิชชี ประเทศฝรั่งเศส
ธันวาคม 2558	- ประชุมหารือร่วมกับ กว.253 และ กว.1033 หลังการประชุม ISO/TC45 ครั้งที่ 63 ณ เมืองวิชชี ประเทศฝรั่งเศส และส่งร่างมาตรฐานวิธีทดสอบเส้นด้ายยางฉบับ DIS ให้กับ ISO เพื่อเวียนขอข้อคิดเห็นตามกระบวนการต่อไป
มีนาคม 2559	- ประชุมหารือร่วมกับ กว.253 และ กว.1033 เตรียมความพร้อมในการประชุม ACCSQ-RBPWG ครั้งที่ 22 ณ กรุงเทพฯ ประเทศไทย
เมษายน 2559	- ประชุมหารือร่วมกับ กว.253 และ กว.1033 เพื่อส่งร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางฉบับ DIS ให้กับ ISO เพื่อเวียนขอข้อคิดเห็นตามกระบวนการต่อไป
กรกฎาคม 2558 – กรกฎาคม 2559	- วิจัยเพื่อรวบรวมข้อมูลสำหรับปรับแก้ไขร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางและวิธีทดสอบเส้นด้ายยางตามมติที่ประชุม
ปีที่ 3 (งานที่จะต้องดำเนินต่อไป)	
สิงหาคม 2559	- นำเสนอความก้าวหน้า/ตอบข้อคิดเห็นของร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางและวิธีทดสอบเส้นด้ายยางในที่ประชุม ACCSQ-RBPWG ครั้งที่ 23 ณ เมืองเสมารัฐ ประเทศกัมพูชา
พฤศจิกายน 2559	- ตอบข้อคิดเห็นจากการเวียนร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางและวิธีทดสอบเส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศฉบับ DIS ในที่ประชุม ISO/TC45 ครั้งที่ 64 ณ กรุงกัวลาลัมเปอร์ ประเทศมาเลเซีย
กรกฎาคม 2559 – กุมภาพันธ์ 2560	- วิจัยเพื่อรวบรวมข้อมูลสำหรับปรับแก้ไขร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางและวิธีทดสอบเส้นด้ายยางตามมติที่ประชุม - ปรับแก้ไขร่างมาตรฐาน มอก. 2556-2554 เส้นด้ายยาง และ มอก. 2577-2556 วิธีทดสอบเส้นด้ายยาง ให้สอดคล้องกับมาตรฐาน ISO 20058:xxxx Rubber Threads – Specification และ ISO 2321:xxxx Rubber Threads – Methods of Test

2.2 การทดสอบสมบัติของเส้นด้ายยาง

2.2.1 การเก็บตัวอย่าง

จากการศึกษาเส้นด้ายยางพบว่า เส้นด้ายยางสามารถแบ่งตามวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ เส้นด้ายยางที่ผลิตจากยางธรรมชาติ ยางสังเคราะห์ และยางผสม ถ้าแบ่งเส้นด้ายยางตามหน้าตัดขวาง จะสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ เส้นด้ายยางหน้าตัดกลม (Round thread) เส้นด้ายยางหน้าตัดสี่เหลี่ยมจัตุรัส (Square thread) และเส้นด้ายยางหน้าตัดสี่เหลี่ยมผืนผ้า (Rectangular thread) นอกจากนั้น เส้นด้ายยางยังมีมากมายหลายขนาด สำหรับเส้นด้ายยางหน้าตัดกลมจะสามารถแบ่งตามขนาดออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ๆ ได้แก่ ขนาดเล็ก (Count สูง) ขนาดกลาง (Count กลาง) และขนาดใหญ่ (Count ต่ำ) ซึ่งผู้วิจัยจึงได้เลือกตัวแทนตัวอย่างเส้นด้ายยางทั้งจากที่ผลิตจากยางธรรมชาติ ยางสังเคราะห์ และยางผสม ทั้งที่เป็น เส้นด้ายยางหน้าตัดกลม และเส้นด้ายยางหน้าตัดสี่เหลี่ยมผืนผ้า รวมถึงเส้นด้ายยางแต่ละขนาดมาใช้ในการทดสอบสมบัติต่างๆ

ตัวอย่างเส้นด้ายยางที่นำมาทดสอบ ได้แก่

- เส้นด้ายยางที่ผลิตจากยางธรรมชาติหน้าตัดกลมขนาดเล็ก Count 90
- เส้นด้ายยางที่ผลิตจากยางธรรมชาติหน้าตัดกลมขนาดกลาง Count 52, 42
- เส้นด้ายยางที่ผลิตจากยางธรรมชาติหน้าตัดกลมขนาดใหญ่ Count 20
- เส้นด้ายยางที่ผลิตจากยางผสมหน้าตัดกลม R36, R40, R50, R90
- เส้นด้ายยางที่ผลิตจากยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์หน้าตัดสี่เหลี่ยม

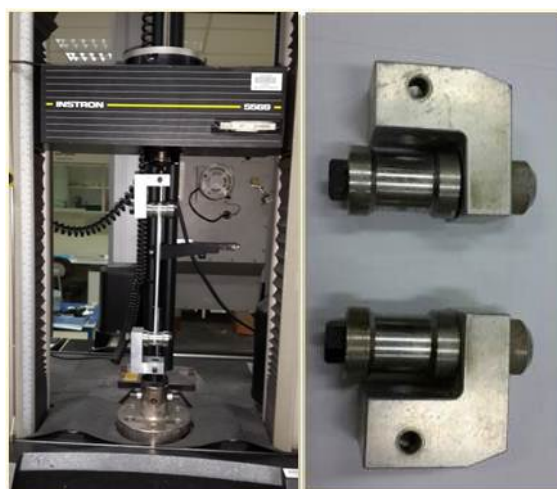
อย่างไรก็ตาม เนื่องจากเส้นด้ายยางเป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีจำหน่ายในท้องตลาด ดังนั้น ผู้วิจัยจึงจำเป็นต้องขอความอนุเคราะห์ตัวอย่างจากผู้ประกอบการเท่านั้น (รอบที่ 1 ได้ขอตัวอย่างจากผู้ผลิต 7 บริษัท จำนวน 24 ตัวอย่าง และรอบที่ 2 จาก 3 บริษัท จำนวน 11 ตัวอย่าง) นอกจากนี้ เส้นด้ายยางยังมีการเสื่อมสภาพตามอายุหลังจากผลิต ทำให้การจัดหาตัวอย่างมาทดสอบต้องกำหนดช่วงเวลาในการผลิตเพื่อให้ได้ตัวอย่างที่มีอายุหลังการผลิตใกล้เคียงกัน เพื่อนำไปทดสอบสมบัติต่างๆ โดยมีรายละเอียดการทดสอบดังนี้

1. สมบัติแรงดึง (Tensile properties)

นำเส้นด้ายยางที่พันเป็นวง โดยใช้เครื่องมือพันเป็นวง (Loop forming machine) ที่ได้จัดทำขึ้นในโครงการปีที่ 1 (รูปที่ 2.2) ไปทดสอบสมบัติแรงดึง (ความต้านแรงดึง มอดุลัส และความยืดเมื่อขาด) ด้วยเครื่อง Universal testing machine (Instron 5566) ตามมาตรฐาน ISO 37 โดยใช้อุปกรณ์จับยึดขึ้นทดสอบแบบวงที่ได้จัดทำขึ้นในโครงการปีที่ 1 (รูปที่ 2.3)



รูปที่ 2.2 เครื่องม้วนเป็นวง (Loop forming machine)



รูปที่ 2.3 อุปกรณ์จับยึดขึ้นทดสอบแบบวง

2. สมบัติหลังการบ่มแรง (Ageing properties)

นำเส้นด้ายยางไปบ่มแรงในตู้อบที่อุณหภูมิ $(70 \pm 1)^{\circ}\text{C}$ เป็นเวลา (168 ± 2) ชั่วโมง ตามมาตรฐาน ISO 188 แล้วจึงนำไปทดสอบสมบัติแรงดึงหรือค่าสวอร์ท และรายงานผลในรูปของร้อยละของสมบัติที่เปลี่ยนแปลงไปเมื่อเทียบกับสมบัติแรงดึงของเส้นด้ายยางที่ไม่ได้รับการบ่มแรง

3. การยืดอยู่ตัว (Tension set)

นำเส้นด้ายยางที่ทำเครื่องหมายที่ความยาว (100 ± 0.1) มิลลิเมตร ไปดึงยึดให้มีระยะยืดเท่ากับ 80% ของค่าความยืดเมื่อขาด โดยใช้อุปกรณ์จับยึดขึ้นทดสอบแบบวงที่ได้จัดทำขึ้นในโครงการปีที่ 1 (รูปที่ 2.3) คงความยืดนี้ไว้ (60 ± 5) นาที ปลอยขึ้นทดสอบให้คืนตัวเป็นเวลา (120 ± 5) นาที วัดความยาวขึ้นทดสอบอีกครั้ง รายงานร้อยละของการยืดอยู่ตัว



รูปที่ 2.4 อุปกรณ์สำหรับการทดสอบการยืดอยู่ตัว (Tension set)

4. ค่าสวอร์ต (Schwartz value)

นำเส้นด้ายยางที่พันเป็นวง (โดยใช้เครื่องมือพันเป็นวง) ไปดึงให้มีความยืดร้อยละ 400 และหดกลับต่อเนื่อง 6 ครั้งโดยไม่หยุด ด้วยเครื่อง Universal testing machine (Instron 5566) ตามมาตรฐาน ISO 37 โดยใช้ที่จับขึ้นทดสอบแบบวง เมื่อถึงรอบที่ 6 ให้อ่านค่าแรงที่ความยืดร้อยละ 300 ทั้งในรอบการยืดและรอบการหดกลับ

5. ความหนาแน่น (Density)

นำเส้นด้ายยางไปวัดความหนาแน่นด้วยเครื่อง Densimeter (Mettler Toledo XS105 Dual Range) รายงานค่าเฉลี่ยของความหนาแน่นของเส้นด้ายยาง

บทที่ 3

ผลการดำเนินงาน

3.1 การวิจัยเพื่อรวบรวมข้อมูลสนับสนุนร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ

3.1.1 การทดสอบสมบัติของเส้นด้ายยางเพื่อประเมินขีดความสามารถของผู้ผลิตในประเทศ

เนื่องด้วยร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ ISO 20058 Rubber Threads – Specification นั้น ต้องกำหนดข้อกำหนดเกณฑ์คุณภาพ (Specification) ของเส้นด้ายยาง ดังนั้น ผู้วิจัยจึงจำเป็นต้องเก็บตัวอย่างเส้นด้ายยางจากตลาดภายในประเทศมาทดสอบเพื่อประเมินขีดความสามารถของผู้ผลิตในประเทศว่าจะผ่านตามข้อกำหนดเกณฑ์คุณภาพที่ตั้งขึ้นได้หรือไม่ แต่เนื่องจากเส้นด้ายยางเป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีจำหน่ายในท้องตลาด ผู้วิจัยจึงจำเป็นต้องขอความอนุเคราะห์ตัวอย่างจากผู้ประกอบการเท่านั้น คือ เส้นด้ายยางจำนวน 24 ตัวอย่าง จากผู้ผลิต 7 บริษัท ประกอบด้วยเส้นด้ายยางที่ผลิตยางธรรมชาติ หน้าตัดกลม Count 20, 42, 52, 90 เส้นด้ายยางที่ผลิตจากยางผสมหน้าตัดกลม R36, R40, R50, R90 และเส้นด้ายยางที่ผลิตจากยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์หน้าตัดสี่เหลี่ยมผืนผ้า

ตารางที่ 3.1-3.4 แสดงผลการทดสอบสมบัติของเส้นด้ายยางที่ผลิตจากยางธรรมชาติหน้าตัดกลม Count 37, Count 42, Count 52 และ Count 90 ตารางที่ 3.5 แสดงผลการทดสอบสมบัติของเส้นด้ายยางที่ผลิตจากยางผสมหน้าตัดกลม ตารางที่ 3.6 แสดงผลการทดสอบสมบัติของเส้นด้ายยางที่ผลิตจากยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์หน้าตัดสี่เหลี่ยมผืนผ้า จากการวิเคราะห์ผลการทดสอบเปรียบเทียบกับข้อกำหนดเกณฑ์คุณภาพในร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ ISO/DIS 20058 สามารถสรุปประเด็นสำคัญได้ดังนี้

1. สมบัติของเส้นด้ายยางธรรมชาติหน้าตัดกลม Count 37 ส่วนใหญ่จะอยู่ใน Class 3 ยกเว้นเส้นด้ายยางของบริษัทที่ 1 ที่สามารถผ่านเกณฑ์กำหนดของ Class 2 ได้ ในส่วนของสมบัติหลังการบ่มเร้นั้นเส้นด้ายยางส่วนใหญ่มีสมบัติลดลงประมาณ 9-19% ยกเว้นความต้านแรงดึงของเส้นด้ายยางของบริษัทที่ 3 ที่เพิ่มขึ้นเล็กน้อย (ประมาณ 4%) และความต้านแรงดึงของเส้นด้ายยางของบริษัทที่ 4 ที่ลดลงถึง 25% ความหนาแน่นของตัวอย่างเส้นด้ายยางอยู่ในช่วง 1.051-1.072 Mg/m³ ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มความหนาแน่นต่ำ (< 1.10 Mg/m³)
2. ตัวอย่างเส้นด้ายยางธรรมชาติหน้าตัดกลม Count 42 ที่นำมาทดสอบมีสมบัติอยู่ใน Class 3 และมีสมบัติหลังการบ่มเร้นได้แก่ ความต้านแรงดึงเพิ่มขึ้นเล็กน้อย (ประมาณ 3%) ความยืดเมื่อขาดลดลง 6% ความหนาแน่นของตัวอย่างเส้นด้ายยางจัดอยู่ในกลุ่มความหนาแน่นต่ำ (< 1.10 Mg/m³)

3. สมบัติของเส้นด้ายยางธรรมชาติหน้าตัดกลม Count 52 มี 3 บริษัทจัดอยู่ใน Class 3 และ 2 บริษัทจัดอยู่ใน Class 2 ในส่วนของสมบัติหลังการบ่มเรงนั้น มี 3 บริษัทที่มีความต้านแรงดึงเพิ่มขึ้น มี 2 บริษัทที่มีการเปลี่ยนแปลงความต้านแรงดึงสูงกว่า 20% และมี 1 บริษัทที่มีความยืดเมื่อขาดลดลงถึง 26% ความหนาแน่นของตัวอย่างเส้นด้ายยางอยู่ในช่วง 1.011-1.058 Mg/m³ ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มความหนาแน่นต่ำ (< 1.10 Mg/m³)
4. สมบัติของเส้นด้ายยางธรรมชาติหน้าตัดกลม Count 90 ส่วนใหญ่จะอยู่ใน Class 3 ยกเว้นเส้นด้ายยางของบริษัทที่ 4 จัดอยู่ใน Class 2 ในส่วนของสมบัติหลังการบ่มเรงนั้น เส้นด้ายยางส่วนใหญ่มีสมบัติลดลง ยกเว้นความต้านแรงดึงของเส้นด้ายยางของบริษัทที่ 3 ที่เพิ่มขึ้น (ประมาณ 9%) และความต้านแรงดึงของเส้นด้ายยางของบริษัทที่ 2 และ 5 ลดลงถึง 29% และ 34% ตามลำดับ ในขณะที่ความยืดเมื่อขาดของเส้นด้ายยางของบริษัทที่ 3 และ 4 ลดลงมากกว่า 20% เล็กน้อย ความหนาแน่นของตัวอย่างเส้นด้ายยางอยู่ในช่วง 0.980-1.039 Mg/m³ ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มความหนาแน่นต่ำ (< 1.10 Mg/m³)
5. เมตริกยิลด์แปรผันตามขนาดของเส้นด้ายยาง กล่าวคือ ถ้าเส้นด้ายยางมีขนาดเล็ก (Count ตัวเลขสูง) จะมีเมตริกยิลด์สูง คือได้ความยาวต่อหน่วยน้ำหนักสูง ถ้าเส้นด้ายยางมีขนาดใหญ่ (Count ตัวเลขต่ำ) จะมีเมตริกยิลด์ต่ำ เนื่องจากเส้นด้ายยางจะมีน้ำหนักมาก ทำให้ได้ความยาวต่อหน่วยน้ำหนักต่ำลง
6. เส้นด้ายยางที่ผลิตจากยางผสม (ตารางที่ 3.5) ส่วนใหญ่มีค่าความต้านแรงดึงต่ำกว่าข้อกำหนดเกณฑ์คุณภาพ แต่มีค่าความยืดเมื่อขาดที่สูงกว่า 1000% ยกเว้นตัวอย่าง R90 ซึ่งมีความต้านแรงดึงผ่านข้อกำหนดเกณฑ์คุณภาพของ Class 3
7. เส้นด้ายยางที่มีหน้าตัดสี่เหลี่ยมผืนผ้า (ตารางที่ 3.6) ส่วนใหญ่มีค่าความต้านแรงดึงต่ำกว่าข้อกำหนดเกณฑ์คุณภาพ แต่มีค่าความยืดเมื่อขาดที่สูงกว่า 1000% ยกเว้นตัวอย่าง NR No.4 ซึ่งมีความต้านแรงดึงผ่านข้อกำหนดเกณฑ์คุณภาพของ Class 2 แต่อย่างไรก็ตาม ตัวอย่างดังกล่าวก็ไม่ผ่านข้อกำหนดเกณฑ์คุณภาพในเรื่องของการยืดอยู่ตัว (Tension set)
8. เส้นด้ายยางที่ผลิตจากยางธรรมชาติจะมีค่าการยืดอยู่ตัว (Tension set) อยู่ในช่วง 5-8% ในขณะที่เส้นด้ายยางที่ผลิตจากยางสังเคราะห์มีค่าการยืดอยู่ตัวประมาณ 12% ส่วนเส้นด้ายยางที่ผลิตจากยางผสมจะมีค่าการยืดอยู่ตัวน้อยกว่า 5% ซึ่งหมายความว่าเส้นด้ายยางที่ผลิตจากยางผสมมีสมบัติการยืดอยู่ตัวดีที่สุด (ค่าต่ำ ให้สมบัติที่ดี)

อย่างไรก็ดี เนื่องจากผู้วิจัยมีข้อจำกัดทางด้านการเปิดเผยข้อมูลการทดสอบ ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงไม่สามารถระบุชื่อบริษัทที่เป็นเจ้าของของแต่ละตัวอย่างไว้ในตารางดังกล่าวได้

ตารางที่ 3.1 สมบัติของเส้นด้ายยางที่ผลิตจากยางธรรมชาติหน้าตัดกลม Count 37

สมบัติ	เกณฑ์ที่กำหนด			บริษัทที่ 1	บริษัทที่ 2	บริษัทที่ 3	บริษัทที่ 4
	Class 1	Class 2	Class 3				
Modulus at 300% (N/mm ²)	1.5-5.5	1.5-5.5	1.5-5.5	4.60±0.12	5.65±0.22	3.91±0.22	5.71±0.04
Modulus at 500% (N/mm ²)	-	-	-	15.20±0.88	17.31±0.90	13.00±1.84	17.89±0.63
Minimum tensile strength (N/mm ²)	25	20	15	27.8±2.8	27.3±2.9	21.6±2.2	28.1±2.3
Minimum elongation at break (%)	700	600	500	600±15	587±28	582±34	583±22
Maximum tension set (%)	8	10	12	6.5±0	10.0±0	7.8±0.4	11.0±0
After accelerated-ageing test							
Minimum tensile strength (N/mm ²)	20	16	12	24.7±1.8	24.6±0.3	22.4±4.6	21.0±1.4
Minimum elongation at break (%)	560	480	400	491±11	499±12	493±31	498±41
Metric yield (m/kg)	-	-	-	2,604.6±87.1	2,544.5±46.9	2,504.0±70.1	2,755.1±75.7
Density (Mg/m ³)	-	-	-	1.051±0.007	1.058±0.005	1.054±0.004	1.072±0.008

ตารางที่ 3.2 สมบัติของเส้นด้ายยางที่ผลิตจากยางธรรมชาติหน้าตัดกลม Count 42

สมบัติ	เกณฑ์ที่กำหนด			บริษัทที่ 3
	Class 1	Class 2	Class 3	
Modulus at 300% (N/mm ²)	1.5-5.5	1.5-5.5	1.5-5.5	4.31±0.14
Modulus at 500% (N/mm ²)	-	-	-	15.52±0.85
Minimum tensile strength (N/mm ²)	25	20	15	25.0±3.7
Minimum elongation at break (%)	700	600	500	576±29
Maximum tension set (%)	8	10	12	6.3±0.4
After accelerated-ageing test				
Minimum tensile strength (N/mm ²)	20	16	12	25.7±3.0
Minimum elongation at break (%)	560	480	400	540±33
Metric yield (m/kg)	-	-	-	3,325.8±51.4
Density (Mg/m ³)	-	-	-	1.049±0.003

ตารางที่ 3.3 สมบัติของเส้นด้ายยางที่ผลิตจากยางธรรมชาติหน้าตัดกลม Count 52

สมบัติ	เกณฑ์ที่กำหนด			บริษัทที่ 1	บริษัทที่ 2	บริษัทที่ 3	บริษัทที่ 4	บริษัทที่ 5
	Class 1	Class 2	Class 3					
Modulus at 300% (N/mm ²)	1.5-5.5	1.5-5.5	1.5-5.5	6.62±0.11	5.94±0.75	4.49±0.32	4.54±0.29	4.94±0.36
Modulus at 500% (N/mm ²)	-	-	-	22.78±0.49	19.60±3.74	15.83±2.79	15.17±2.58	14.01±1.59
Minimum tensile strength (N/mm ²)	25	20	15	30.5±4.7	27.3±2.5	20.7±2.5	25.7±3.2	24.0±2.8
Minimum elongation at break (%)	700	600	500	552±33	562±27	552±36	629±43	604±17
Maximum tension set (%)	8	10	12	7.3±0.35	5.0±0	6.5±0	9.5±0	4.3±0.4
After accelerated-ageing test								
Minimum tensile strength (N/mm ²)	20	16	12	23.7±2.1	22.7±4.6	25.3±1.7	28.4±3.1	27.2±6.3
Minimum elongation at break (%)	560	480	400	407±5	478±13	495±19	580±39	543±30
Metric yield (m/kg)	-	-	-	5,433.5±176.0	4,769.0±41.0	5,088.2±68.9	5,309.2±37.3	4,710.3±49.8
Density (Mg/m ³)	-	-	-	1.058±0.007	1.015±0.007	1.043±0.003	1.011±0.003	1.019±0.006

ตารางที่ 3.4 สมบัติของเส้นด้ายยางที่ผลิตจากยางธรรมชาติหน้าตัดกลม Count 90

สมบัติ	เกณฑ์ที่กำหนด			บริษัทที่ 1	บริษัทที่ 2	บริษัทที่ 3	บริษัทที่ 4	บริษัทที่ 5
	Class 1	Class 2	Class 3					
Modulus at 300% (N/mm ²)	1.5-5.5	1.5-5.5	1.5-5.5	8.35±1.20	8.72±4.82	4.55±0.70	7.49±1.07	5.56±0.47
Modulus at 500% (N/mm ²)	-	-	-	12.21±4.63	16.310±2.52	16.38±4.43	18.85±8.55	18.83±2.23
Minimum tensile strength (N/mm ²)	25	20	15	21.4±6.3	34.9±2.8	27.6±6.1	22.0±4.7	26.0±2.7
Minimum elongation at break (%)	700	600	500	599±12	578±126	594±78	629±45	564±41
Maximum tension set (%)	8	10	12	4.8±0.4	4.0±0	5.0±0	2.8±0.4	5.8±0.4
After accelerated-ageing test								
Minimum tensile strength (N/mm ²)	20	16	12	18.9±5.9	24.7±4.9	22.7±4.0	23.9±3.8	17.2±3.4
Minimum elongation at break (%)	560	480	400	524±77	477±76	474±55	502±106	499±16
Metric yield (m/kg)	-	-	-	14,952.0±500.6	15,639.0±286.9	15,458.7±386.6	15,918.6±452.4	14,657.3±239.0
Density (Mg/m ³)	-	-	-	1.039±0.009	1.008±0.007	1.020±0.009	0.980±0.005	1.024±0.005

ตารางที่ 3.5 สมบัติของเส้นด้ายยางที่ผลิตจากยางผสมหน้าตัดกลม

สมบัติ	เกณฑ์ที่กำหนด			R36	R40	R50	R90
	Class 1	Class 2	Class 3				
Modulus at 300% (N/mm ²)	1.5-5.5	1.5-5.5	1.5-5.5	1.41±0.04	1.64±0.04	1.76±0.08	2.56±0.04
Modulus at 500% (N/mm ²)	-	-	-	2.20±0.06	2.53±0.05	2.64±0.11	3.51±0.05
Minimum tensile strength (N/mm ²)	25	20	15	9.6±1.0	11.5±1.1	12.6±0.9	15.2±1.9
Minimum elongation at break (%)	700	600	500	1,005±30	1,017±30	1,082±18	643±7
Maximum tension set (%)	8	10	12	2.8±0.4	4.0±0	4.0±0	4.3±0.4
After accelerated-ageing test							
Minimum tensile strength (N/mm ²)	20	16	12	13.0±0.9	12.9±1.4	13.5±1.4	14.0±2.7
Minimum elongation at break (%)	560	480	400	934±13	912±35	916±43	905±41
Metric yield (m/kg)	-	-	-	2,421.4±20.1	3,312.1±41.2	4,563.4±56.8	13,686.9±238.2
Density (Mg/m ³)	-	-	-	1.051±0.005	1.057±0.006	1.056±0.005	1.050±0.004

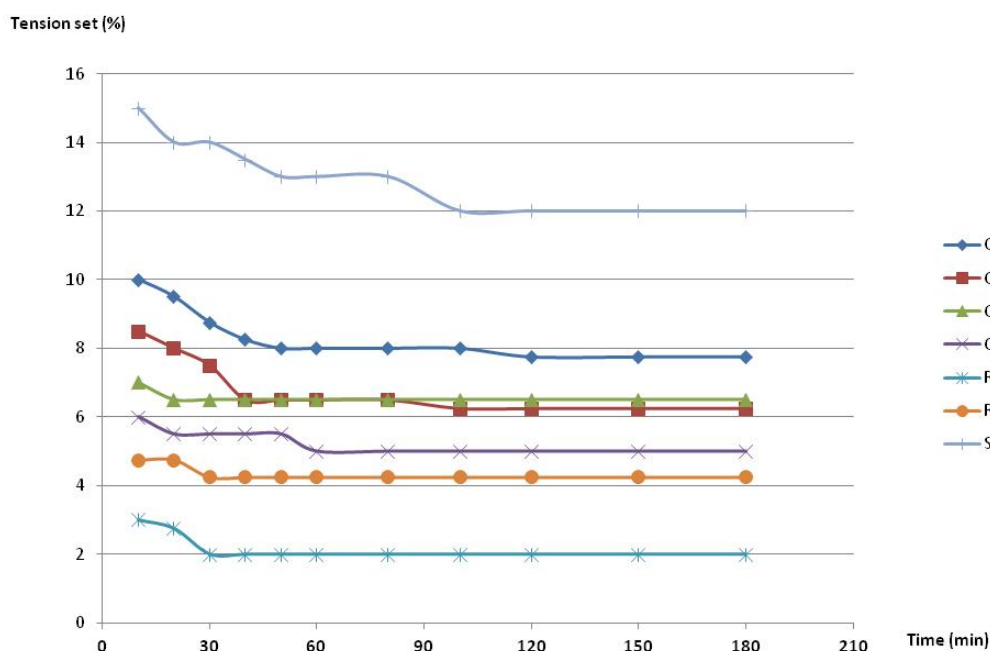
ตารางที่ 3.6 สมบัติของเส้นด้ายยางที่ผลิตจากยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์หน้าตัดสี่เหลี่ยมผืนผ้า

สมบัติ	เกณฑ์ที่กำหนด			NR No.1	NR No.2	SR No.3	NR No.4	SR No.5
	Class 1	Class 2	Class 3					
Modulus at 300% (N/mm ²)	1.5-5.5	1.5-5.5	1.5-5.5	1.41±0.02	1.54±0.04	1.50±0.02	2.52±0.04	1.10±0.01
Modulus at 500% (N/mm ²)	-	-	-	2.24±0.03	2.35±0.05	2.19±0.05	3.93±0.07	1.54±0.01
Minimum tensile strength (N/mm ²)	25	20	15	13.0±1.3	14.4±0.8	11.9±1.0	22.1±1.3	10.3±0.3
Minimum elongation at break (%)	700	600	500	1,103±41	1,131±56	1,147±39	1,090±17	1,398±19
Maximum tension set (%)	8	10	12	10.3±0.4	10.3±0.4	ยืดไม่เกิน 3 นาที ขาด	ยืดไม่เกิน 5 นาที ขาด	11.3±0.4
After accelerated-ageing test								
Minimum tensile strength (N/mm ²)	20	16	12	12.8±1.9	17.5±3.2	9.8±2.3	22.5±2.4	8.4±1.3
Minimum elongation at break (%)	560	480	400	1,015±68	667±57	1,031±100	1,033±58	1,205±62
Metric yield (m/kg)	-	-	-	2,667.1±6.6	3,700.2±7.5	2,478.7±4.1	6,668.5±8.1	2,437.5±1.5
Density (Mg/m ³)	-	-	-	1.097±0.005	1.099±0.011	1.206±0.005	1.175±0.008	1.224±0.011

3.1.2 การศึกษาตัวแปรที่มีผลกระทบต่อสมบัติการยืดอยู่ตัว

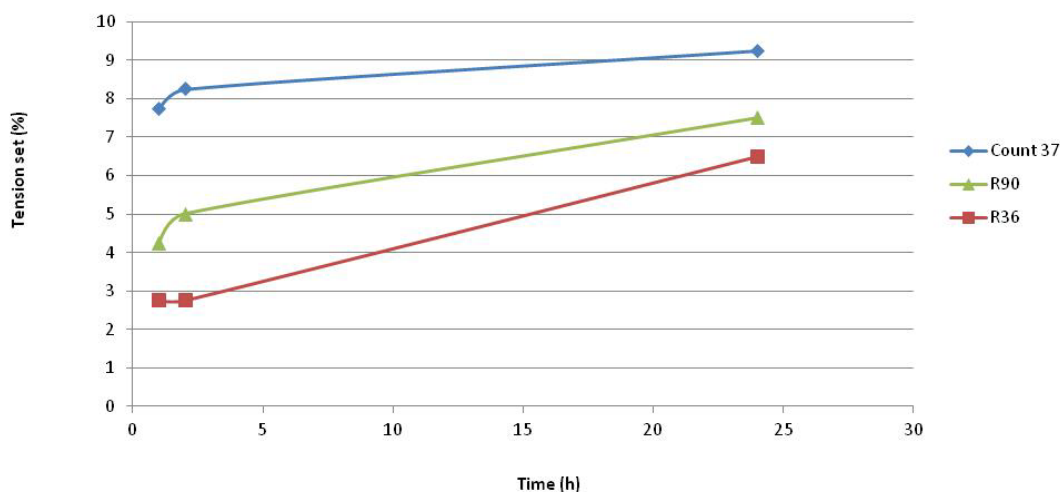
การยืดอยู่ตัว (Tension set) หมายถึง ความยืดที่ยังค้างอยู่แสดงเป็นค่าร้อยละของความยืดเริ่มต้นที่กระทำต่อเส้นด้ายหลังจากขึ้นทดสอบถูกยืดไว้ที่ความยืดคงที่ค่าหนึ่งตามเวลาที่กำหนด

เนื่องจากสมบัติการยืดอยู่ตัว เป็นสมบัติที่กำหนดขึ้นใหม่ โดยยังไม่มีวิธีทดสอบระบุไว้ในมาตรฐานอ้างอิงของ ISO แต่เป็นวิธีที่ผู้ผลิตในประเทศไทยใช้ในการทดสอบเพื่อแสดงผลสมบัติดังกล่าวแก่ลูกค้าและมีระบุไว้อยู่ใน มอก.2577-2556 ดังนั้น เพื่อเป็นการยืนยันวิธีทดสอบดังกล่าวว่าสามารถให้ผลที่เชื่อถือได้ ผู้วิจัยจึงได้ลองศึกษาตัวอย่างเส้นด้ายที่ผลิตจากยางธรรมชาติหน้าตัดกลม เส้นด้ายที่ผลิตจากยางผสมหน้าตัดกลม และยางสังเคราะห์หน้าตัดสี่เหลี่ยม โดยศึกษาเวลาที่ใช้ในการวัดความยาวของเส้นด้ายหลังถูกดึงยืด โดยแปรเวลาดังนี้ 10, 20, 30, 40, 50, 60, 80, 100, 120, 150 และ 180 นาที พบว่า ที่ 120 นาทีนั้นให้ค่าการยืดอยู่ตัวที่นิ่ง ซึ่งสอดคล้องกับวิธีทดสอบที่กำหนดในร่างมาตรฐาน ISO/DIS 20058 ดังแสดงในรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 การแปรเวลาที่ใช้ในการวัดความยาวของเส้นด้ายที่ถูกต้องยืดต่อค่าการยืดอยู่ตัว (Tension set)

นอกจากนั้น ผู้วิจัยยังได้ศึกษาเวลาที่ใช้ในการดึงยืดเส้นด้ายโดยแปรเวลาเป็น 1, 2 และ 24 ชั่วโมง พบว่า เมื่อเวลาการดึงยืดเส้นด้ายมากขึ้น ค่าการยืดอยู่ตัวจะเพิ่มสูงขึ้น



รูปที่ 3.2 การแปรเวลาที่ใช้ในการยืดเส้นด้ายยางต่อค่าการยืดอยู่ตัว (Tension set)

จากผลการทดลองพบว่า วิธีทดสอบการยืดอยู่ตัวของเส้นด้ายยางตาม มอก.2577-2556 และวิธีทดสอบที่เสนอในร่างมาตรฐาน ISO/DIS 20058 และ ISO/DIS 2321 นั้นให้ผลที่น่าเชื่อถือและเป็นที่ยอมรับของผู้ประกอบการทั่วไป

3.1.3 การศึกษาวิธีการวัดความหนาแน่น

ความหนาแน่นของเส้นด้ายยาง หมายถึง มวลต่อหนึ่งหน่วยปริมาตรของชิ้นทดสอบที่อุณหภูมิสำหรับการทดสอบในห้องปฏิบัติการมาตรฐาน มีหน่วยเป็นเมกะกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งใน ISO 2321:2006 ระบุให้ใช้วิธีวัดความหนาแน่นของเส้นด้ายยางโดยอาศัยหลักการใส่ชิ้นทดสอบลงในของเหลวผสมที่ถูกปรับความหนาแน่นของของเหลวได้จนกระทั่งชิ้นทดสอบไม่ลอยไม่จม ความหนาแน่นของของเหลวผสมที่ได้คือความหนาแน่นของเส้นด้ายยาง ซึ่งมี 2 วิธี ได้แก่ Method A ใช้ของเหลว 2 ชนิด ผสมกันให้มีความหนาแน่นอยู่ในช่วงที่ทดสอบ และ Method B ให้ดำเนินการทดสอบตาม ISO 1183-2:2004 Plastics -- Methods for determining the density of non-cellular plastics -- Part 2: Density gradient column method ผู้ประกอบการในประเทศไทยไม่มีการทดสอบสมบัติในรายการนี้ เนื่องจากลูกค้าไม่ต้องการค่าดังกล่าว อย่างไรก็ตาม มาเลเซียต้องการให้ระบุสมบัติดังกล่าวในร่างมาตรฐาน ISO/DIS 20058 ด้วย ทั้งนี้จากการหารือกับทางมาเลเซียแล้ว ทางมาเลเซียได้แจ้งว่าใช้วิธีทดสอบตาม ISO 2321:2006 Method A ผู้วิจัยจึงได้ทดลองหาความหนาแน่นของเส้นด้ายยางตาม ISO 2321:2006 Method A พบว่า การเตรียมสารละลายให้มีความหนาแน่นพอดีกับความหนาแน่นของตัวอย่างเป็นเรื่องที่ค่อนข้างยาก นอกจากนั้น ยังอาจจะเกิดความผิดพลาดได้จากการตัดสินใจของผู้ทดสอบในการที่จะระบุว่าตัวอย่างนั้นลอยหรือจมด้วย และบางตัวอย่างก็ไม่สามารถสรุปได้ดังแสดงในรูปที่ 3.3 เนื่องจากเส้นด้ายยางไม่ลอยไม่จมในทั้ง 3 สัดส่วนของของผสม (สัดส่วนที่ 1 ใช้

เอทานอล:เอทิลีนไกลคอล = 23:77 สัดส่วนที่ 2 ใช้เอทานอล:เอทิลีนไกลคอล = 25:75 และสัดส่วนที่ 3 ใช้เอทานอล:เอทิลีนไกลคอล = 30:70)



รูปที่ 3.3 เส้นด้ายยาง C1/90 ที่ทดสอบตาม ISO 2321:2006 Method A

อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยพยายามหาอุปกรณ์ Density gradient column (ISO 2321:2006 Method B) เพื่อมาทดสอบ (Verify) และแก้ไขปัญหการระบุมหาแน่นของตัวอย่างเส้นด้ายยางเพราะวิธีนี้จะมี ความละเอียดและแม่นยำมากกว่า Method A แต่อย่างไรก็ตาม Density gradient column (Method B) ทำได้ยากเนื่องจากขั้นตอนการเตรียมสารละลายค่อนข้างยุ่งยากและต้องมีวัสดุอ้างอิงมาตรฐาน ได้แก่ Glass float ที่ทราบความหนาแน่นในช่วงที่ต้องการทดสอบเป็นจุดระบุตำแหน่ง ซึ่งปัญหาก็คือ ผู้วิจัยไม่สามารถหา วัสดุอ้างอิงมาตรฐานที่มีความหนาแน่นในช่วงที่ต้องการทดสอบได้ (บริษัทเอกชนใหญ่ๆ ที่ผลิตเม็ดพลาสติกมีการ ใช้ Density gradient column แต่ไม่มี Glass float ในช่วงที่ผู้วิจัยต้องการทดสอบ) คอลัมน์ที่ใช้ไม่ สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ และไม่มีหน่วยงานที่ให้บริการทดสอบตามวิธีนี้ (กรมวิทยาศาสตร์บริการนั้นเคยมี บริการทดสอบรายการนี้ แต่ปัจจุบันไม่รับทดสอบเนื่องจากเครื่องมือไม่สามารถใช้งานได้)

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้เลือกการวัดความหนาแน่นด้วยเครื่อง Densimeter เปรียบเทียบกับความหนาแน่น ที่ได้จากการทดสอบตาม ISO 2321:2006 Method A (ตารางที่ 3.7 และตารางที่ 3.8) พบว่า การวัดความ หนาแน่นด้วยเครื่อง Densimeter มีความถูกต้อง สะดวก รวดเร็ว แต่มีข้อควรระวังในเรื่องของน้ำหนักของ ตัวอย่างที่ใช้ต้องมากพอที่จะลดการเกิดความคลาดเคลื่อนได้ นอกจากนั้น ยังต้องระวังในเรื่องของฟองอากาศ ที่เกิดขึ้นระหว่างการทดสอบด้วย ซึ่งจะเป็นปัจจัยหลักที่ทำให้ผลที่ได้ผิดพลาดได้

ตารางที่ 3.8 แสดงค่าความหนาแน่นของตัวอย่างเส้นด้ายยาง ซึ่งพบว่า เส้นด้ายยางที่ผลิตจากยางธรรมชาติส่วนใหญ่จะมีความหนาแน่นต่ำจัดอยู่ในกลุ่ม Low density ($< 1.10 \text{ Mg/m}^3$) เส้นด้ายยางที่ผลิตจากยางสังเคราะห์จะมีความหนาแน่นสูงจัดอยู่ในกลุ่ม High density สูง คือ $> 1.20 \text{ Mg/m}^3$ และเส้นด้ายยางที่ผลิตจากยางผสมจัดอยู่ในกลุ่ม Low density ($< 1.10 \text{ Mg/m}^3$) นอกจากนี้ เส้นด้ายยางที่ผลิตจากน้ำยางธรรมชาติจะมีความหนาแน่นต่ำกว่าเส้นด้ายยางที่ผลิตจากยางธรรมชาติแห้ง

ตารางที่ 3.7 ความหนาแน่นของเส้นด้ายยางที่ทดสอบตาม ISO 2321:2006 Method A

ตัวอย่าง/ ความหนาแน่น (Mg/m ³)	พฤติกรรมของตัวอย่างเส้นด้ายยางที่อยู่ในของผสมที่มีความหนาแน่นต่างๆ							
	E:G = 40:60	E:G = 35:65	E:G = 30:70	E:G = 25:75	E:G = 23:77	E:G = 20:80	E:G = 15:85	สรุป
	0.992	1.011	1.026	1.040	1.048	1.056	1.071	
C 1/37	จม	จม	จม	จม	ไม่ลอยไม่จม	ลอย	ลอย	1.048
C 1/52	จม	จม	จม	จม	จม	ไม่ลอยไม่จม	ลอย	1.056
C 1/90	จม	จม	ไม่ลอยไม่จม	ไม่ลอยไม่จม	ไม่ลอยไม่จม	ลอย	ลอย	ไม่สามารถสรุปได้
C 2/37	จม	จม	จม	จม	ไม่ลอยไม่จม (ค่อนข้างด้านล่าง)	ไม่ลอยไม่จม (ค่อนข้างที่ผิว)	ลอย	ไม่สามารถสรุปได้
C 2/52	จม	ไม่ลอยไม่จม	ลอย	ลอย	ลอย	ลอย	ลอย	1.011
C 2/90	ไม่ลอยไม่จม	ลอย	ลอย	ลอย	ลอย	ลอย	ลอย	0.992
C 3/37	จม	จม	จม	จม	จม	ลอย	ลอย	1.048-1.056
C 3/42	จม	จม	จม	จม	ไม่ลอยไม่จม	ไม่ลอยไม่จม (ค่อนข้างที่ผิว)	ลอย	ไม่สามารถสรุปได้
C 3/52	จม	จม	จม	ไม่ลอยไม่จม	ลอย	ลอย	ลอย	1.040
C 3/90	จม	ไม่ลอยไม่จม	ลอย	ลอย	ลอย	ลอย	ลอย	1.011
C 4/37	จม	จม	จม	จม	จม	จม	ไม่ลอยไม่จม	1.071
C 4/52	จม	ลอย	ลอย	ลอย	ลอย	ลอย	ลอย	0.992-1.011
C 4/90	ลอย	ลอย	ลอย	ลอย	ลอย	ลอย	ลอย	< 0.992
C 5/52	จม	จม	ลอย	ลอย	ลอย	ลอย	ลอย	1.011-1.026
C 5/90	จม	ไม่ลอยไม่จม	ไม่ลอยไม่จม	ลอย	ลอย	ลอย	ลอย	ไม่สามารถสรุปได้

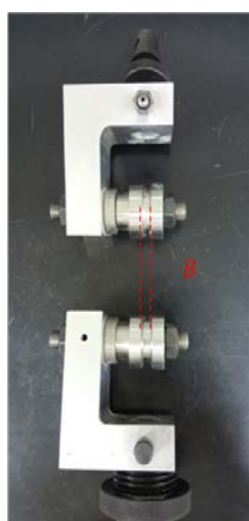
หมายเหตุ: E:G คือ อัตราส่วนของของผสมระหว่าง Ethanol (E) ต่อ Ethylene glycol (G)

ตารางที่ 3.8 ความหนาแน่นที่ได้จากการวัดด้วยเครื่อง Densimeter เปรียบเทียบกับความหนาแน่นที่ได้จากวิธีทดสอบตาม ISO 2321:2006 Method A

ตัวอย่าง	ความหนาแน่น (Mg/m ³)	
	Densimeter	ISO 2321:2006 Method A
C 1/37	1.051±0.007	1.048
C 1/52	1.058±0.007	1.056
C 1/90	1.039±0.010	ไม่สามารถสรุปได้
C 2/37	1.058±0.005	ไม่สามารถสรุปได้
C 2/52	1.015±0.007	1.011
C 2/90	1.008±0.005	0.992
C 3/37	1.054±0.004	1.048-1.056
C 3/42	1.050±0.003	ไม่สามารถสรุปได้
C 3/52	1.043±0.003	1.040
C 3/90	1.020±0.009	1.011
C 4/37	1.073±0.008	1.071
C 4/52	1.011±0.003	0.992-1.011
C 4/90	0.980±0.005	< 0.992
C 5/52	1.019±0.007	1.011-1.026
C 5/90	1.024±0.005	ไม่สามารถสรุปได้
C 6/36	1.051±0.005	-
C 6/40	1.057±0.006	-
C 6/50	1.056±0.005	-
C 6/90	1.050±0.004	-
C 7/1	1.097±0.005	-
C 7/2	1.099±0.011	-
C 7/3	1.206±0.005	-
C 7/4	1.175±0.008	-
C 7/5	1.224±0.011	-

3.1.4 การศึกษาผลของหัวจับ

หัวจับ (Grip) เป็นอุปกรณ์ประกอบเครื่องทดสอบแรงดึง (Tensile tester) ซึ่งใน ISO 2321:2006 ระบุให้ใช้หัวจับแบบวง (O-ring grips) ตาม ISO 37 มีลักษณะดังแสดงในรูปที่ 3.4 (ก) ซึ่งร่อง B สำหรับใส่ตัวอย่างเส้นด้ายกว้างเพียง 4.3 มิลลิเมตร ไม่เหมาะสมสำหรับตัวอย่างเส้นด้ายบาง ทั้งนี้เนื่องจากการทดสอบสมบัติแรงดึงนั้น ผู้วิจัยจะทำการพันเส้นด้ายหลายๆ รอบเพื่อให้ได้พื้นที่หน้าตัดรวมของเส้นด้ายแต่ละขนาด (Count) เท่ากัน (ประมาณ 8-10 ตารางมิลลิเมตร) ดังนั้น เส้นด้ายแต่ละขนาด (Count) ก็จะมีจำนวนรอบในการพันรอบที่ไม่เท่ากัน เส้นด้าย Count ต่ำคือเส้นด้ายที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดใหญ่จะพันด้วยจำนวนรอบที่น้อยกว่าเส้นด้าย Count สูงที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดเล็ก เช่น เส้นด้าย Count 37 จะพัน 12 รอบ ในขณะที่เส้นด้าย Count 90 ต้องพันถึง 66 รอบ ทำให้เส้นด้ายนั้นล้นและหลุดออกจากร่องใส่ตัวอย่าง (ร่อง B) โดยเฉพาะการทดสอบค่าสวอร์ท (Schwartz value) ดังแสดงในรูปที่ 3.5 (การทดสอบค่าสวอร์ทนี้จะอธิบายในหัวข้อ 3.1.6) ผู้วิจัยจึงได้ดัดแปลงหัวจับให้มีความเหมาะสมต่อการทดสอบมากขึ้นโดยได้รับคำแนะนำจากผู้ประกอบการดังแสดงในรูปที่ 3.4 (ข) กล่าวคือ ร่อง B สำหรับใส่ตัวอย่างเส้นด้ายนั้นกว้าง 24 มิลลิเมตร



B = 4.3 mm

(ก) ISO 37 grip



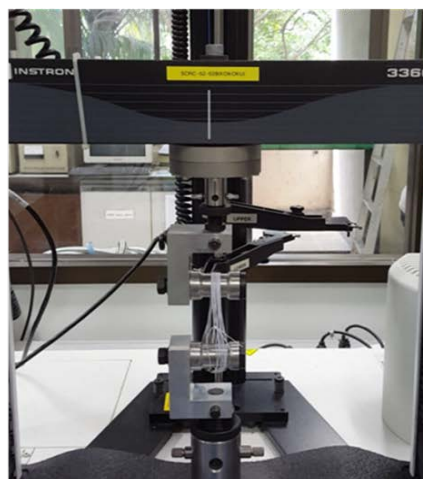
B = 24 mm

(ข) Modified grip

รูปที่ 3.4 หัวจับตาม ISO 37 และหัวจับที่ดัดแปลง



(ก) ISO 37 grip



(ข) Modified grip

รูปที่ 3.5 การทดสอบค่าสวอร์ทโดยใช้หัวจับหัวจับตาม ISO 37 และหัวจับที่ดัดแปลง

ดังนั้น เพื่อเป็นการยืนยันว่าหัวจับที่ดัดแปลงขึ้นนั้นให้ผลที่เชื่อถือได้ ผู้วิจัยจึงได้ลองศึกษาโดยนำหัวจับทั้งสองแบบมาทดสอบสมบัติแรงดึงและค่าสวอร์ทโดยใช้ตัวอย่างเส้นด้ายยางที่ผลิตจากยางธรรมชาติหน้าตัดกลม Count 37, 52, 90 โดยมีผลการทดลองดังแสดงในตารางที่ 3.9 และ 3.10 พบว่า ความแตกต่างของสมบัติแรงดึง (Tensile properties) ที่ใช้หัวจับที่ดัดแปลงเปรียบเทียบกับหัวจับตาม ISO 37 มีค่าประมาณ 0-20% ส่วนความแตกต่างของค่าสวอร์ท (Schwartz value; SV) และอัตราส่วนฮิสเทเรซิสสวอร์ท (Schwartz hysteresis ratio; SHR) ของหัวจับที่ดัดแปลงเปรียบเทียบกับหัวจับตาม ISO 37 มีค่าประมาณ 6%

จากผลการทดลองพบว่า หัวจับที่ดัดแปลงเปรียบเทียบกับหัวจับตาม ISO 37 นั้นให้ค่าที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่เหตุผลที่ผู้วิจัยเสนอให้มีการเปลี่ยนแปลงหัวจับที่ใช้ในการทดสอบ ได้แก่

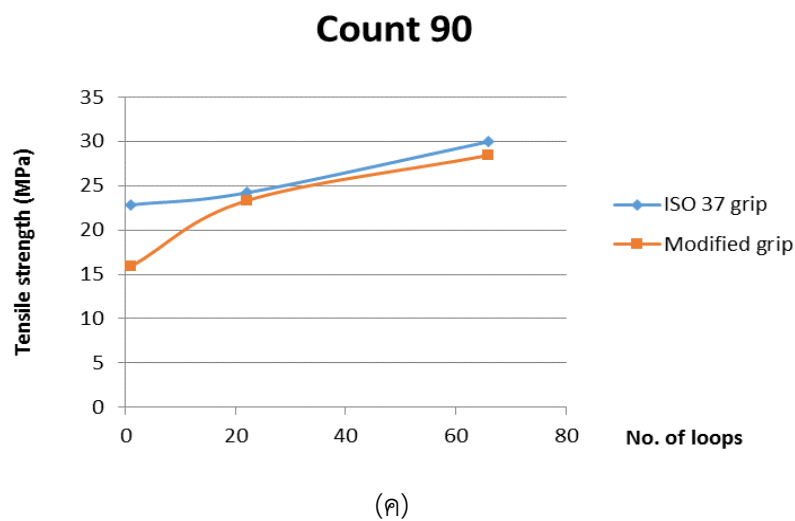
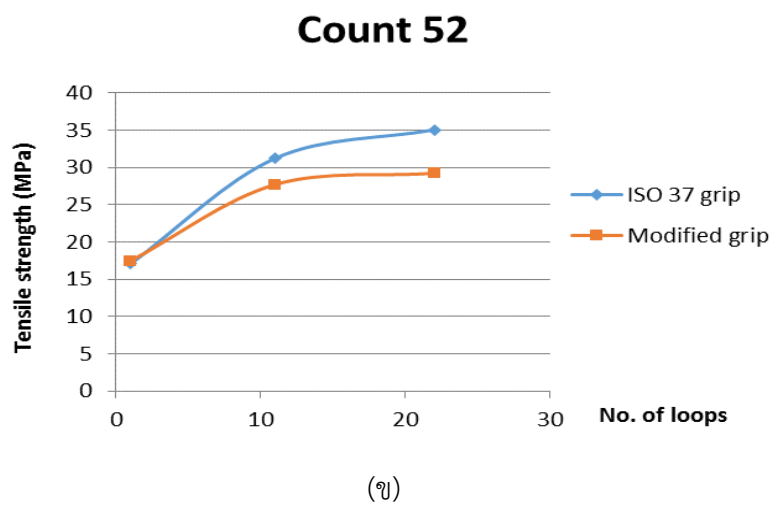
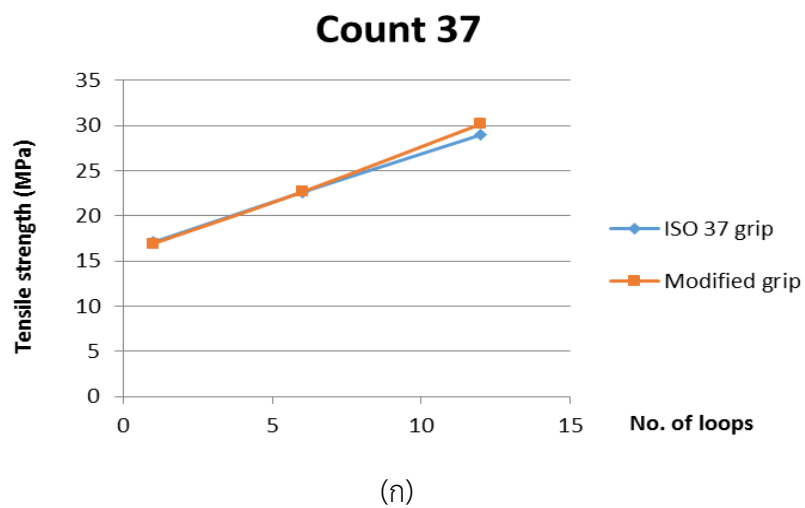
1. ระหว่างการทดสอบค่าสวอร์ท เส้นด้ายยางมักจะหลุดออกจากร่องที่ใส่ตัวอย่าง (ที่แคบไป) ของหัวจับ ISO 37 ซึ่งไม่เหมาะกับการใช้งานจริง และอาจส่งผลต่อค่าที่ทดสอบได้
2. แม้ว่าเมื่อนำหัวจับที่ดัดแปลงมาทดสอบสมบัติแรงดึงแล้วค่าที่ได้ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ แต่การที่จะต้องเปลี่ยนหัวจับไปมาเพื่อทดสอบค่าสวอร์ทและสมบัติแรงดึงนั้นยุ่งยากและไม่เหมาะกับการใช้งานจริง
3. หัวจับตามมาตรฐาน ISO 37 ไม่ได้ถูกออกแบบมาให้ใช้กับเส้นด้ายยาง ซึ่งเวลาทดสอบต้องพันกันหลายทบ (ตัวอย่างไม่ควรทับกัน) หัวจับดังกล่าวนี้เหมาะสำหรับตัวอย่างที่เป็นยางโอริง (O-ring) ที่ต้องขึ้นรูปมาเฉพาะ และที่หัวจับด้านล่างยังมี Driven ซึ่งช่วยในการหมุนอีกด้วย

ตารางที่ 3.9 การทดสอบแรงดึงของเส้นด้ายยางที่ผลิตจากยางธรรมชาติหน้าตัดกลมโดยใช้หัวจับตาม ISO 37 และหัวจับที่ดัดแปลง

ตัวอย่าง	100%Modulus (MPa)	300%Modulus (MPa)	500%Modulus (MPa)	Tensile strength (MPa)	Elongation at break (%)
C37, ISO 37 grip	1.42±0.04	4.05±0.14	13.15±1.40	28.99±1.68	639±15
C37, Modified grip	1.39±0.04	3.88±0.12	12.79±0.78	30.19±1.05	676±26
ความแตกต่าง (%)	2.11	4.20	2.74	4.14	5.79
C52, ISO 37 grip	1.47±0.04	4.63±0.22	17.38±1.53	35.04±3.35	641±44
C52, Modified grip	1.45±0.05	4.49±0.23	16.79±1.31	29.21±2.26	613±29
ความแตกต่าง (%)	1.36	3.02	3.39	16.64	4.37
C90, ISO 37 grip	1.28±0.03	3.89±0.04	12.27±0.34	29.96±3.90	669±33
C90, Modified grip	1.28±0.01	4.03±0.20	14.68±2.63	28.44±1.50	620±42
ความแตกต่าง (%)	0	3.60	19.64	5.07	7.32

ตารางที่ 3.10 การทดสอบค่าสวอร์ท (SV) ของเส้นด้ายยางที่ผลิตจากยางธรรมชาติหน้าตัดกลมโดยใช้หัวจับตาม ISO 37 และหัวจับที่ดัดแปลง

ตัวอย่าง	F1 (N)	F2 (N)	SV (MPa)	SHR (%)
C37, ISO 37 grip	15.08±0.31	8.30±0.39	1.28±0.04	55.04±1.54
C37, Modified grip	14.63±0.09	7.66±0.13	1.22±0.01	52.39±0.65
ความแตกต่าง (%)			4.69	4.81
C52, ISO 37 grip	13.48±0.10	6.00±0.21	1.21±0.02	44.51±1.18
C52, Modified grip	12.76±0.44	5.65±0.41	1.14±0.05	44.27±1.80
ความแตกต่าง (%)			5.79	0.54
C52, ISO 37 grip	9.17±0.20	3.48±0.18	0.80±0.01	37.94±2.47
C52, Modified grip	8.87±0.22	3.57±0.22	0.79±0.03	40.25±1.46
ความแตกต่าง (%)			1.25	6.09



รูปที่ 3.6 ความต้านแรงดึงของเส้นด้ายยางที่ผลิตจากยางธรรมชาติหน้าตัดกลม Count 37, 52 และ 90
ต่อจำนวนการพันรอบของเส้นด้ายยาง

3.1.5 การศึกษาวิธีการวิเคราะห์และคำนวณค่าความยืดเมื่อขาด

$$E_b = \frac{100(\pi d + 2L_b - C_j)}{C_j} \dots\dots\dots (1)$$

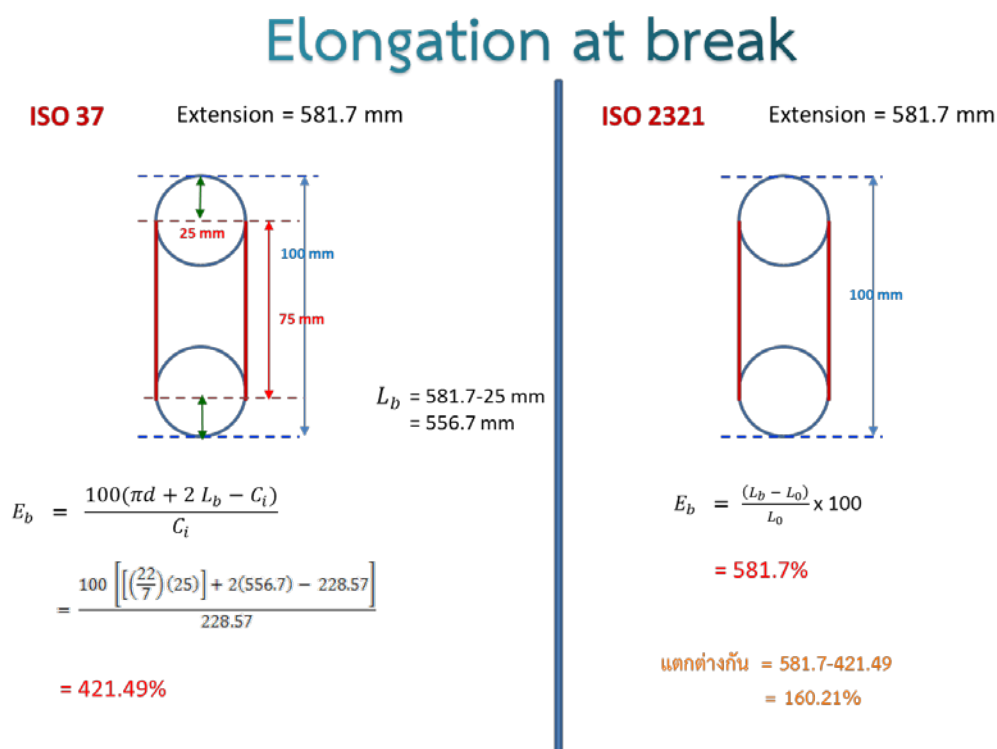
ซึ่งการคำนวณดังกล่าวมีความแตกต่างจากการคำนวณที่ระบุใน ISO 2321:2006 ที่จะคำนวณเฉพาะความยาวของเส้นด้ายยางที่ยึดออก โดยไม่ได้คิดปริมาณเส้นด้ายยางที่พาดอยู่บน Pulley (คิดเสมือนว่า Pulley เล็กมาก) และใช้สูตรในการคำนวณเหมือนกับการใช้ชั้นทดสอบที่เป็นดัมป์เบลล์ ดังแสดงในสมการที่ 2

$$E_B = \frac{L_B - L_0}{L_0} \times 100 \quad \dots\dots\dots (2)$$

โดยที่ E_B คือ Elongation at break มีหน่วยเป็น ร้อยละ
 L_b คือ ความยาวที่จุดขาดของชิ้นทดสอบ มีหน่วยเป็น มิลลิเมตร
 L_0 คือ ความยาวเริ่มต้นของชิ้นทดสอบ มีหน่วยเป็น มิลลิเมตร

ทั้งนี้ การคำนวณที่แตกต่างกัน มีผลให้ค่า Elongation at break ที่ได้แตกต่างกัน ดังแสดงในรูปที่ 3.7 โดยค่า Elongation at break ที่คำนวณตาม ISO 37 จะต่ำกว่าค่า Elongation at break ที่คำนวณตาม ISO 2321

ตัวอย่างการคำนวณค่า Elongation at break ตาม ISO 37 และ ISO 2321 โดยให้มีความยาวที่จุดขาดของชิ้นทดสอบเท่ากับ 581.7 มิลลิเมตร



รูปที่ 3.7 การคำนวณค่าความยืดเมื่อขาด (Elongation at break) ตาม ISO 37 และ ISO 2321

อย่างไรก็ตาม หลังจากที่หารือในที่ประชุม กว.253 (ยาง) และ กว.1033 (เส้นด้ายยาง) แล้ว ที่ประชุมมีมติให้คงเดิมเรื่องการคำนวณค่า Elongation at break ในร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางและวิธีทดสอบเส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศครั้งนี้ไปก่อน เนื่องจากค่าดังกล่าวจะมีผลกระทบอย่างสูงต่อค่าที่

ผู้ประกอบการใช้ในการรายงานค่านี้ให้กับลูกค้า ซึ่งจะส่งผลให้สินค้านั้นผ่านหรือตกตามข้อกำหนดเกณฑ์คุณภาพได้ ดังนั้นที่ประชุมจึงขอให้มีการศึกษาเพื่อรวบรวมข้อมูลดังกล่าวเพิ่มเติมสำหรับการเสนอแก้ไขร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางและวิธีทดสอบเส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศในรอบการปรับปรุง (Revise) ครั้งต่อไป (โดยอาจจะกำหนดเป็นโจทย์วิจัยทางด้านวิธีทดสอบเส้นด้ายยาง) รวมทั้งประเทศไทย อาจจะนำเสนอเรื่องนี้ในสัมมนา (Seminar) ในการประชุม ISO/TC45 เพื่อให้ความรู้แก่คนอื่นๆ ด้วย

3.1.6 การศึกษาค่าสวอร์ท

ค่าสวอร์ท (Schwartz value; SV) หมายถึง ค่าความเค้นเฉลี่ยที่ความยืดที่กำหนดที่วัดจากการดึงยืดและการหดกลับของเส้นด้ายยางที่ผ่านการปรับภาวะเชิงกลมาก่อน มีหน่วยเป็นเมกะพาสคัล โดยทั่วไปนิยมที่จะวัดค่าสวอร์ทที่ความยืดที่ 300% และ 500% ขึ้นกับชนิดของเส้นด้ายยางที่นำมาทดสอบ หาได้จากสมการที่ 3 และแสดงในรูปที่ 3.8

อัตราส่วนฮิสเทเรซิสสวอร์ท (Schwartz hysteresis ratio; SHR) หมายถึง อัตราส่วนของแรงวัดที่ความยืดที่กำหนดขณะดึงยืดและหดกลับของเส้นด้ายยางที่ผ่านการปรับภาวะเชิงกลก่อนนำมาทดสอบ มีหน่วยเป็นร้อยละ โดยทั่วไปนิยมที่จะวัดค่าอัตราส่วนฮิสเทเรซิสสวอร์ทที่ความยืดที่ 300% และ 500% ขึ้นกับชนิดของเส้นด้ายยางที่นำมาทดสอบ หาได้จากสมการที่ 4

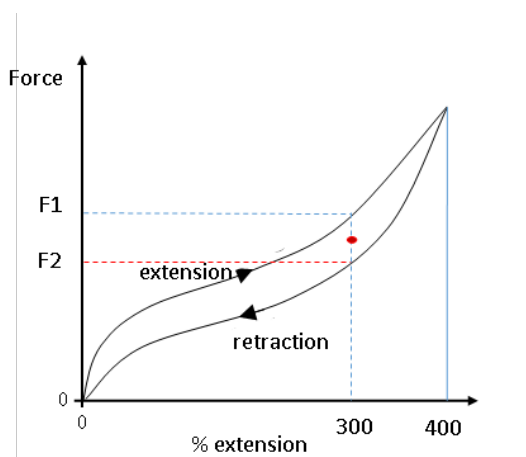
$$SV_n^c = \frac{F_1 + F_2}{4SN} \dots\dots\dots (3)$$

$$SHR_n^c = \frac{F_2}{F_1} \times 100 \dots\dots\dots (4)$$

โดยที่ SV_n^c คือ ค่าสวอร์ท มีหน่วยเป็น เมกะพาสคัล โดยที่ c คือ ความยืดของชิ้นทดสอบที่ใช้ในการปรับภาวะเชิงกล และ n คือ ความยืด ณ จุดที่อ่านค่าความเค้น ทั้ง c และ n แสดงค่าเป็นร้อยละของความยาวเริ่มต้นโดยเพิ่มเป็นจำนวนเต็มของหนึ่งร้อย หากไม่ได้ระบุเป็นอย่างอื่น ให้ใช้ $c = n + 100$

SHR_n^c คือ อัตราส่วนฮิสเทเรซิสสวอร์ท มีหน่วยเป็น ร้อยละ โดยที่ c คือ ความยืดของชิ้นทดสอบที่ใช้ในการปรับภาวะเชิงกล และ n คือ ความยืด ณ จุดที่อ่านค่าความเค้น ทั้ง c และ n แสดงค่าเป็นร้อยละของความยาวเริ่มต้นโดยเพิ่มเป็นจำนวนเต็มของหนึ่งร้อย หากไม่ได้ระบุเป็นอย่างอื่น ให้ใช้ $c = n + 100$

- F_1 คือ แรงดึงที่การยืดร้อยละ n (รอบที่ 6) มีหน่วยเป็น เมกะนิวตัน
- F_2 คือ แรงดึงที่การหดกลับร้อยละ n (รอบที่ 6) มีหน่วยเป็น เมกะนิวตัน
- S คือ พื้นที่หน้าตัดเริ่มต้นของชิ้นทดสอบ มีหน่วยเป็น ตารางเมตร
- N คือ จำนวนรอบที่พันในหนึ่งห่วงของเส้นด้ายยางที่ทดสอบ



รูปที่ 3.8 ค่าสวอร์ท

ค่าสวอร์ทเป็นค่าที่วัดขณะที่เส้นด้ายยางคลายตัว (Relax) จนเข้าสู่สมดุล ซึ่งเป็นสมบัติที่บ่งบอกถึงความสะดวกในการสวมใส่ สะท้อนการใช้งานจริง และผู้ใช้บางรายต้องการ ถ้าค่าสวอร์ทสูงเกินไป เส้นด้ายยางคลายตัวได้น้อยจะรัดแน่น ทำให้สวมใส่ไม่สบาย ดังนั้น มาเลเซียจึงต้องการให้ระบุสมบัตินี้ในร่างมาตรฐาน ISO/DIS 20058

อย่างไรก็ตาม เนื่องจากเส้นด้ายยางมีการเสื่อมสภาพตามอายุหลังการผลิต ในการศึกษาการทดสอบค่าสวอร์ทที่เพิ่มเติมขึ้นมานั้น ทำให้ผู้วิจัยต้องขอความอนุเคราะห์ตัวอย่างเส้นด้ายยางใหม่ในรอบที่ 2 จำนวน 11 ตัวอย่าง จาก 3 บริษัท ประกอบด้วยเส้นด้ายยางที่ผลิตจากยางธรรมชาติหน้าตัดกลม Count 37, 52, 90 และเส้นด้ายยางที่ผลิตจากยางธรรมชาติและยางผสมหน้าตัดสี่เหลี่ยมผืนผ้า ซึ่งผู้วิจัยได้ทดสอบสมบัติของตัวอย่างเส้นด้ายยางที่ได้มาใหม่ทั้งหมดดังแสดงในตารางที่ 3.11-3.14 สำหรับค่าสวอร์ทของตัวอย่างเส้นด้ายยางสามารถสรุปได้ดังนี้

1. ค่าสวอร์ทของเส้นด้ายยางที่ผลิตจากยางธรรมชาติหน้าตัดกลมทั้ง 3 Count (Count 37, 52, 90) ส่วนใหญ่อยู่ในค่าที่แนะนำ คือ $1.2 \pm 30\%$ (0.84-1.56 MPa) ยกเว้นค่าสวอร์ทของบริษัทที่ 1 Count 90 ที่มีค่าสวอร์ทต่ำกว่าค่าที่แนะนำเล็กน้อย
2. ค่าสวอร์ทหลังการบ่มแรงของเส้นด้ายยางที่ผลิตจากยางธรรมชาติหน้าตัดกลมทั้ง 3 Count (Count 37, 52, 90) อยู่ในช่วง 0.96-1.72 MPa ซึ่งสูงกว่าค่าสวอร์ทก่อนการบ่มแรง
3. ค่าฮิสเทเรซิสสวอร์ทของเส้นด้ายยางที่ผลิตจากยางธรรมชาติหน้าตัดกลมทั้ง 3 Count (Count 37, 52, 90) ก่อนและหลังบ่มแรง อยู่ในช่วง 40-58% และ 32-57% ตามลำดับ

4. ค่าสวอร์ทของเส้นด้ายยางที่ผลิตจากยางธรรมชาติและยางผสมหน้าตัดสี่เหลี่ยมผืนผ้าทั้ง 5 ตัวอย่างอยู่ในช่วง 0.80-1.08 MPa ซึ่ง NR No.1 นั้นมีค่าสวอร์ทต่ำกว่าค่าสวอร์ทที่แนะนำเล็กน้อย (ค่าสวอร์ทที่แนะนำ คือ 0.84-1.56 MPa)
5. ค่าสวอร์ทหลังการบ่มแรงของเส้นด้ายยางที่ผลิตจากยางธรรมชาติและยางผสมหน้าตัดสี่เหลี่ยมผืนผ้าทั้ง 5 ตัวอย่างอยู่ในช่วง 0.80-1.07 MPa
6. ค่าอิสเทเรซิสสวอร์ทของเส้นด้ายยางที่ผลิตจากยางธรรมชาติและยางผสมหน้าตัดสี่เหลี่ยมผืนผ้าทั้ง 5 ตัวอย่าง ก่อนและหลังบ่มแรง อยู่ในช่วง 33-77% และ 33-79% ตามลำดับ

ส่วนผลการทดสอบของตัวอย่างเส้นด้ายยางชุดใหม่นี้เมื่อเปรียบเทียบกับข้อกำหนดเกณฑ์คุณภาพในร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ ISO/DIS 20058 พบว่า

1. สมบัติของเส้นด้ายยางที่ผลิตจากยางธรรมชาติหน้าตัดกลมทั้ง 3 Count (Count 37, 52, 90) ของทั้งสองบริษัทที่ทดสอบในครั้งที่ 2 นี้ สามารถผ่านเกณฑ์ข้อกำหนดคุณภาพของ Class 2 ได้ทั้งหมด โดยที่สมบัติหลังการบ่มแรงลดลงประมาณ 10-33% ยกเว้นความต้านแรงดึงของเส้นด้ายยางของบริษัทที่ 1 ที่เพิ่มขึ้นเล็กน้อย (ประมาณ 0.8%) ความต้านแรงดึงและความยืดเมื่อขาดของเส้นด้ายยางของบริษัทที่ 4 Count 90 ลดลงถึง 32.3% และ 26.3% ตามลำดับ
2. เส้นด้ายยางที่ผลิตจากยางธรรมชาติหน้าตัดกลมมีค่าการยืดอยู่ตัว (Tension set) อยู่ในช่วง 2.75-11%
3. จากการเปรียบเทียบสมบัติของเส้นด้ายยางที่ผลิตจากยางธรรมชาติหน้าตัดกลมทั้ง 3 count (count 37, 52, 90) ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ของทั้งสองบริษัท พบว่า ส่วนใหญ่จะมีค่าใกล้เคียงกัน
4. เส้นด้ายยางที่ผลิตจากยางธรรมชาติและยางผสมหน้าตัดสี่เหลี่ยมผืนผ้า (ตารางที่ 3.14) ในการทดสอบครั้งที่ 2 นี้ NR No. 1 และ Blend No.4 ไม่ผ่านข้อกำหนดเกณฑ์คุณภาพ ในขณะที่ NR No.2 และ Blend No. 5 ผ่านข้อกำหนดเกณฑ์คุณภาพของ Class 3 ส่วน NR No.3 ผ่านข้อกำหนดเกณฑ์คุณภาพของ Class 2
5. เส้นด้ายยางที่ผลิตจากยางธรรมชาติหน้าตัดสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีค่าการยืดอยู่ตัวอยู่ในช่วง 5-6% ในขณะที่เส้นด้ายยางที่ผลิตจากยางผสมหน้าตัดสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีค่าการยืดอยู่ตัวประมาณ 7-8%

ตารางที่ 3.11 สมบัติของเส้นด้ายยางที่ผลิตจากยางธรรมชาติหน้าตัดกลม Count 37

สมบัติ	เกณฑ์ที่กำหนด			บริษัทที่ 1	บริษัทที่ 1	บริษัทที่ 4	บริษัทที่ 4
	Class 1	Class 2	Class 3	(ครั้งที่ 1)	(ครั้งที่ 2)	(ครั้งที่ 1)	(ครั้งที่ 2)
Modulus at 300% (N/mm ²)	1.5-5.5	1.5-5.5	1.5-5.5	4.60±0.12	3.52±0.07	5.71±0.04	3.02±0.03
Modulus at 500% (N/mm ²)	-	-	-	15.20±0.88	12.04±0.73	17.89±0.63	10.95±0.12
Minimum tensile strength (N/mm ²)	25	20	15	27.8±2.8	22.0±2.6	28.1±2.3	26.9±2.7
Minimum elongation at break (%)	700	600	500	600±15	627±50	583±22	627±58
Maximum tension set (%)	8	10	12	6.5±0	8.3±0.6	11.0±0	9.5±0.7
Schwartz value (MPa)	-	-	-	-	1.22±0.01	-	1.22±0.01
Schwartz heteresis ratio (%)	-	-	-	-	52.39±0.65	-	52.39±0.65
After accelerated-ageing test							
Minimum tensile strength (N/mm ²)	20	16	12	24.7±1.8	19.8±2.9	21.0±1.4	21.2±1.8
Minimum elongation at break (%)	560	480	400	491±11	528±45	498±41	511±18
Schwartz value (MPa)	-	-	-	-	1.64±0.03	-	1.72±0.03
Schwartz heteresis ratio (%)	-	-	-	-	50.86±2.38	-	56.93±0.77

ตารางที่ 3.12 สมบัติของเส้นด้ายยางที่ผลิตจากยางธรรมชาติหน้าตัดกลม Count 52

สมบัติ	เกณฑ์ที่กำหนด			บริษัทที่ 1	บริษัทที่ 1	บริษัทที่ 4	บริษัทที่ 4
	Class 1	Class 2	Class 3	(ครั้งที่ 1)	(ครั้งที่ 2)	(ครั้งที่ 1)	(ครั้งที่ 2)
Modulus at 300% (N/mm ²)	1.5-5.5	1.5-5.5	1.5-5.5	6.62±0.11	4.57±0.16	4.54±0.29	3.82±0.23
Modulus at 500% (N/mm ²)	-	-	-	22.78±0.49	16.85±1.10	15.17±2.58	17.42±1.87
Minimum tensile strength (N/mm ²)	25	20	15	30.5±4.7	31.1±2.4	25.7±3.2	31.5±2.6
Minimum elongation at break (%)	700	600	500	552±33	622±42	629±43	610±42
Maximum tension set (%)	8	10	12	7.3±0.4	8.0±0	9.5±0	8.0±0
Schwartz value (MPa)	-	-	-	-	1.14±0.05	-	0.99±0.06
Schwartz heteresis ratio (%)	-	-	-	-	44.27±1.80	-	42.17±3.54
After accelerated-ageing test							
Minimum tensile strength (N/mm ²)	20	16	12	23.7±2.1	24.5±0.7	28.4±3.1	26.4±2.08
Minimum elongation at break (%)	560	480	400	407±5	500±28	580±39	489±6
Schwartz value (MPa)	-	-	-	-	1.66±0.01	-	1.50±0.01
Schwartz heteresis ratio (%)	-	-	-	-	44.31±2.23	-	48.53±2.60

ตารางที่ 3.13 สมบัติของเส้นด้ายยางที่ผลิตจากยางธรรมชาติหน้าตัดกลม Count 90

สมบัติ	เกณฑ์ที่กำหนด			บริษัทที่ 1	บริษัทที่ 1	บริษัทที่ 4	บริษัทที่ 4
	Class 1	Class 2	Class 3	(ครั้งที่ 1)	(ครั้งที่ 2)	(ครั้งที่ 1)	(ครั้งที่ 2)
Modulus at 300% (N/mm ²)	1.5-5.5	1.5-5.5	1.5-5.5	8.35±1.20	4.32±0.17	7.49±1.07	3.69±0.08
Modulus at 500% (N/mm ²)	-	-	-	12.21±4.63	13.81±1.15	18.85±8.55	12.99±0.65
Minimum tensile strength (N/mm ²)	25	20	15	21.4±6.3	26.3±0.47	22.0±4.7	34.7±3.0
Minimum elongation at break (%)	700	600	500	599±12	633±29	629±45	695±27
Maximum tension set (%)	8	10	12	4.8±0.4	5.0±0	2.8±0.4	6.0±0
Schwartz value (MPa)	-	-	-	-	0.79±0.03	-	1.02±0.03
Schwartz heteresis ratio (%)	-	-	-	-	40.25±1.46	-	48.48±2.03
After accelerated-ageing test							
Minimum tensile strength (N/mm ²)	20	16	12	18.9±5.9	26.5±1.12	23.9±3.8	23.5±2.8
Minimum elongation at break (%)	560	480	400	524±77	557±27	502±106	512±17
Schwartz value (MPa)	-	-	-	-	0.96±0.01	-	1.39±0.05
Schwartz heteresis ratio (%)	-	-	-	-	32.13±1.05	-	45.84±2.78

ตารางที่ 3.14 สมบัติของเส้นด้ายยางที่ผลิตจากยางธรรมชาติและยางผสมหน้าตัดสี่เหลี่ยมผืนผ้า

สมบัติ	เกณฑ์ที่กำหนด			NR No.1	NR No.2	NR No.3	Blend No.4	Blend No.5
	Class 1	Class 2	Class 3					
Modulus at 300% (N/mm ²)	1.5-5.5	1.5-5.5	1.5-5.5	4.01±0.22	2.95±0.17	3.19±0.15	4.76±0.16	1.78±0.07
Modulus at 500% (N/mm ²)	-	-	-	14.50±1.47	12.09±1.70	11.77±0.72	9.06±2.12	5.10±0.44
Minimum tensile strength (N/mm ²)	25	20	15	18.3±1.4	18.3±1.0	18.2±1.5	14.2±0.9	15.5±1.1
Minimum elongation at break (%)	700	600	500	484±10.5	578±32	626±40	480±16	668±3
Maximum tension set (%)	8	10	12	5.0±0	5.0±0	6.0±0	8.0±0	7.0±0
Schwartz value (MPa)	-	-	-	0.80±0.13	0.88±0.04	0.77±0.01	1.08±0.04	0.97±0.01
Schwartz heteresis ratio (%)	-	-	-	33.89±19.84	53.73±0.81	55.13±0.76	63.70±3.88	76.64±0.47
After accelerated-ageing test								
Minimum tensile strength (N/mm ²)	20	16	12	18.13±2.02	18.6±2.3	14.45±0.89	13.5±5.9	13.0±1.2
Minimum elongation at break (%)	560	480	400	466±7	518±2	576±2	463±1	609±11
Schwartz value (MPa)	-	-	-	0.80±0	0.96±0.02	0.80±0.01	1.07±0.03	0.93±0.01
Schwartz heteresis ratio (%)	-	-	-	33.09±0	53.77±0.16	59.19±0.67	60.68±2.90	78.18±0.51

3.2 การผลักดันร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ ISO/CD 20058 ให้เป็น ISO/DIS 20058

3.2.1 ร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ ฉบับ ISO/CD 20058 และ ผลการเวียนขอข้อคิดเห็นจากประเทศสมาชิก ISO

ประเทศไทยได้ส่งร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศฉบับ ISO/CD 20058 Rubber threads - Specification ให้กับ ISO/TC45 SC4 เพื่อส่งเวียนให้กับประเทศสมาชิกพิจารณา และได้รับผลสรุปข้อคิดเห็นคืนจาก ISO โดยสรุปได้ว่า มี 13 จาก 24 ประเทศให้ความเห็นชอบที่จะให้เวียนร่างมาตรฐานฯ ในระดับ DIS ได้โดยไม่มีเงื่อนไข และมีอีก 2 ประเทศ ได้แก่ มาเลเซียและอินเดีย ที่ให้ความเห็นชอบที่จะให้เวียนร่างมาตรฐานฯ ในระดับ DIS แต่มีข้อคิดเห็นเพิ่มเติม อีก 9 ประเทศงดออกเสียง โดยที่ไม่มีประเทศให้ความเห็นคัดค้านการเวียนร่างมาตรฐานฯ ในระดับ DIS

อย่างไรก็ตาม แม้ว่าประเทศสมาชิกส่วนใหญ่จะให้ความเห็นชอบให้เวียนร่างมาตรฐานฯ ในระดับ DIS แต่เนื่องจากมีข้อคิดเห็นเพิ่มเติมจากประเทศมาเลเซียและอินเดีย ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องตอบข้อคิดเห็นเหล่านั้นในที่ประชุม ISO/TC45 ครั้งที่ 63 ณ เมืองวิชชี ประเทศฝรั่งเศส ในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 เพื่อให้ที่ประชุมลงมติต่อสถานะของร่างมาตรฐานฯ ต่อไป

3.2.2 การประชุมเพื่อพิจารณาข้อคิดเห็นจากการเวียนร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศฉบับ CD (ISO/CD 20058 และ ISO/CD 2321) และเพื่อเตรียมความพร้อมในการประชุม ACCSQ-RBPWG ครั้งที่ 21 ณ กรุงมะนิลา ประเทศฟิลิปปินส์

ผู้วิจัยได้ประชุมร่วมกับ กว. 253 (ยาง) และ กว.1033 (เส้นด้ายยาง) และผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อพิจารณาข้อคิดเห็นจากการเวียนร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ (ISO/CD 20058) และเตรียมความพร้อมในการประชุม ACCSQ-RBPWG ครั้งที่ 21 ณ กรุงมะนิลา ประเทศฟิลิปปินส์ เมื่อวันที่ 17 สิงหาคม พ.ศ. 2558 เวลา 13.30-16.00 น. ณ ห้องประชุม 402 ชั้น 4 สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม โดยมีรายละเอียดดังนี้

- ผู้วิจัยชี้แจงที่ประชุมว่าไม่เห็นด้วยกับข้อคิดเห็นของอินเดียที่เสนอให้แก้ไขขอบข่ายของร่างมาตรฐานฯ เป็น "มาตรฐานนี้ระบุข้อกำหนดและวิธีทดสอบเส้นด้ายยาง" เนื่องจากเรามีมาตรฐานวิธีทดสอบเส้นด้ายยางแยกต่างหากอีกหนึ่งฉบับ ดังนั้นในฉบับนี้จึงเป็นมาตรฐานข้อกำหนดเกณฑ์คุณภาพของผลิตภัณฑ์
- ผู้วิจัยชี้แจงที่ประชุมว่าเห็นด้วยกับข้อคิดเห็นของอินเดียที่เสนอให้แก้ไขประโยคใน Clause 4 Rubber thread classification เนื่องจากเป็นการแก้ไขรูปแบบการเขียนเท่านั้น

- ที่ประชุมพิจารณาข้อคิดเห็นของอินเดียที่เสนอให้แก้ไขประโยคการวัดเมตริกยิลด์ตาม Clause 5 แล้ว Tolerance ต้องไม่เกิน $\pm 6\%$ และให้ระบุค่าของเมตริกยิลด์ด้วยว่า ในส่วนของรูปแบบการเขียนประโยคแรกนั้นเห็นด้วยกับข้อคิดเห็น แต่ในส่วนของการให้ระบุค่าของเมตริกยิลด์นั้นทำได้ยาก เนื่องจากค่าของเมตริกยิลด์จะแปรผันตาม Count และ Density ซึ่งมีหลากหลาย แต่อย่างไรก็ตาม ถ้าไม่มีการระบุค่าของเมตริกยิลด์ก็จะไม่สามารถทราบได้ว่า Tolerance นั้นเกิน $\pm 6\%$ หรือไม่ ดังนั้น ที่ประชุมจึงเห็นชอบว่า ควรจะต้องมีการระบุค่าเมตริกยิลด์แต่ให้เพิ่มเติมข้อความด้วยว่าค่าเมตริกยิลด์ดังกล่าว นั้นขึ้นกับ Count และ Density
- ผู้วิจัยชี้แจงที่ประชุมว่าไม่เห็นด้วยกับข้อคิดเห็นของอินเดียที่เสนอให้แก้ไขหน่วยของความหนาแน่นจาก Mg/m^3 เป็น mg/m^3 เนื่องจาก Mg หมายถึง เมกะกรัม ถ้าใช้ mg จะหมายถึง มิลลิกรัม
- ผู้วิจัยชี้แจงที่ประชุมว่าเห็นด้วยกับข้อคิดเห็นของอินเดียที่เสนอให้แก้ไขรูปแบบการเขียนสมบัติของเส้นด้ายภายในตารางที่ 1 อย่างไรก็ตาม รูปแบบการเขียนตามที่ใช้ในร่างมาตรฐานฯ ฉบับ CD ก็มีใช้ในมาตรฐาน ISO ฉบับอื่นเช่นกัน
- ที่ประชุมพิจารณาข้อคิดเห็นของอินเดียที่เสนอให้แก้ไขประโยคการบรรจุ Clause 6.1 แล้วเห็นด้วยที่จะให้ปรับข้อความ โดยอาจจะดูจากมาตรฐานอื่น เช่น ISO 2000 เป็นต้น
- ที่ประชุมพิจารณาข้อคิดเห็นของอินเดียที่เสนอให้แยกข้อ d) ใน Clause 6.2 ออกเป็น d) และ e) แล้วไม่เห็นด้วยกับข้อเสนอดังกล่าว เนื่องจากลูกค้าบางรายไม่ต้องการให้ระบุวันที่ผลิต บางรายไม่ต้องการให้ระบุ Lot number หรือบางรายก็ไม่ต้องการให้ระบุทั้ง 2 อย่าง แต่อย่างไรก็ตาม ข้อความเดิม d) ที่เขียนไว้ ยังคงต้องระบุวันที่ผลิตหรือ Lot number อย่างใดอย่างหนึ่ง เนื่องจากถ้าไม่กำหนดวันที่ผลิต จะไม่สามารถรู้ได้ว่าอายุของเส้นด้ายยำนั้นเกิน 6 เดือนหรือไม่ สำหรับกรณีของ Lot number รูปแบบที่กำหนดอาจแตกต่างกัน ซึ่งบางครั้งลูกค้าก็อาจจะไม่สามารถทราบได้ว่าเส้นด้ายยำนั้นผลิตเมื่อใด จำเป็นต้องสอบถามกับผู้ผลิตอีกครั้งหนึ่ง (Lot number สามารถจะสอบกลับมาถึงวันที่ผลิตได้) ส่วนกรณีการจะไม่ระบุทั้ง 2 อย่างให้เป็นไปตามข้อตกลงระหว่างผู้ซื้อกับผู้ขาย ซึ่งอาจจะไม่ได้ใช้มาตรฐานฉบับนี้ในการอ้างอิง
- ที่ประชุมเห็นด้วยกับข้อคิดเห็นของอินเดียที่เสนอให้เปลี่ยนคำว่า “Informative” เป็น “Normative” ใน Annex A เนื่องจากในตารางข้อกำหนดมีการระบุให้ทดสอบ Tension set ซึ่งขัดกับใน Annex A ที่เสนอวิธีทดสอบไว้เป็นเพียงข้อเสนอแนะ
- ที่ประชุมไม่เห็นด้วยกับข้อคิดเห็นของมาเลเซียที่เสนอให้กำหนดขอบข่ายและสมบัติของเส้นด้ายโดยระบุว่าเป็น “General purpose” เนื่องจากได้เคยอภิปรายประเด็นเหล่านี้ไปแล้วขณะที่ทำร่างมาตรฐานระดับ NWIP

- ผู้วิจัยนำเสนอผลการทดลองหาความหนาแน่นโดยใช้วิธี ISO 2321 Method A พบว่าวิธีดังกล่าวทำได้ค่อนข้างยาก ใช้เวลานาน และขึ้นกับประสบการณ์ของผู้ทดสอบ ในขณะที่วิธีการหาความหนาแน่นด้วยเครื่อง densimeter ทำได้สะดวก รวดเร็ว แม่นยำ และให้ผลใกล้เคียงกับการหาความหนาแน่นด้วยวิธี 2321:2006 Method A ซึ่งสามารถจะขอเสนอเป็นวิธีเพิ่มเติมใน ISO 2321 ได้ อย่างไรก็ตาม การหาความหนาแน่นด้วยเครื่อง Densimeter มีข้อควรระวังในเรื่องของน้ำหนักของตัวอย่างที่ใช้ ต้องมากพอที่จะลดความคลาดเคลื่อนได้ อาจจะต้องแนะนำได้น้ำหนักที่ใช้ต้องไม่ต่ำกว่าเท่าไร

รายงานการประชุมได้แสดงไว้ในภาคผนวก ก

3.2.3 การประชุม ACCSQ-RBPWG เพื่อขอเสียงสนับสนุนจากประเทศสมาชิกอาเซียนในการผลักดันร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ ISO/CD 20058 ให้เป็น ISO/DIS 20058

ขั้นตอนสำคัญขั้นตอนหนึ่งในการผลักดันร่างมาตรฐานระดับระหว่างประเทศ คือ การได้รับเสียงสนับสนุนจากประเทศสมาชิกส่วนใหญ่ในการประชุม ISO/TC45 ซึ่งประเทศสมาชิกใน ISO ส่วนหนึ่งก็คือประเทศสมาชิกอาเซียน และจากข้อตกลงระหว่างประเทศสมาชิกอาเซียนที่ให้มีจุดยืนไปในทิศทางเดียวกันในการกำหนดมาตรฐานระหว่างประเทศนั้น ประเทศไทยจึงต้องนำเสนอและรายงานสถานะการจัดทำร่างมาตรฐานฯ ต่อที่ประชุมคณะทำงานด้านผลิตภัณฑ์ยางของคณะกรรมการที่ปรึกษาด้านมาตรฐานและการรับรองของอาเซียน (The ASEAN Consultative Committee for Standards and Quality – Rubber-Based Product Working Group, ACCSQ-RBPWG) เพื่อขอการสนับสนุนและรับฟังความเห็นจากประเทศสมาชิกอาเซียนก่อนนำเสนอเรื่องในการประชุม ISO/TC45 ด้วย

การประชุม ACCSQ-RBPWG ครั้งที่ 21 จัดขึ้นที่กรุงมะนิลา ประเทศฟิลิปปินส์ ระหว่างวันที่ 25-27 สิงหาคม พ.ศ. 2558 ณ โรงแรม Makati Diamond Residences กรุงมะนิลา ประเทศฟิลิปปินส์ โดยประเทศไทยได้นำเสนอความก้าวหน้าของร่างมาตรฐานเส้นด้ายยางและวิธีทดสอบเส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศต่อที่ประชุมฯ (ISO/CD 20058 และ ISO/CD 2321) ในวาระการประชุมที่ 7.3 เรื่อง ASEAN common position on new standards for rubber products at international fora นอกจากนั้น ยังได้มีการอภิปรายหารือในรายละเอียดเกี่ยวกับข้อคิดเห็นกับประเทศมาเลเซียอีกด้วย ทั้งนี้เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการประชุม ISO/TC 45 ที่จะมีการประชุมในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558

สำหรับเอกสารประกอบการนำเสนอและรายงานการเข้าร่วมประชุมดังแสดงในภาคผนวก ข

3.2.4 การประชุมหลังการหารือกับประเทศสมาชิกในการประชุม ACCSQ-RBPWG ครั้งที่ 21 ณ กรุงมะนิลา ประเทศฟิลิปปินส์

ผู้วิจัยได้ประชุมร่วมกับ กว. 253 (ยาง) และ กว.1033 (เส้นด้ายยาง) และผู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อพิจารณาข้อคิดเห็นจากการเวียนร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางและวิธีทดสอบเส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ (ISO/CD 20058 และ ISO/CD 2321) หลังจากที่ได้ไปหารือกับมาเลเซียในการประชุม ACCSQ-RBPWG ครั้งที่ 21 ที่ประเทศฟิลิปปินส์แล้ว ในวันจันทร์ที่ 21 กันยายน พ.ศ. 2558 เวลา 09.30-12.00 น. ณ ห้องประชุม 214 ชั้น 2 สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม โดยมีมติไม่เห็นด้วยกับมาเลเซียที่เสนอให้เปลี่ยนชื่อร่างมาตรฐานฯ เป็น General purpose rubber thread – Specification ยังให้คงขอบข่าย และการแบ่ง Class 1, 2, 3 ตามร่างมาตรฐานฯ ISO/CD 20058 โดยให้เหตุผลตามที่ได้อภิปรายกันมาแล้วและดำเนินการแบ่ง Class ตามที่มาเลเซียเสนอในการประชุม ISO/TC45 ครั้งที่ 62 ที่ประเทศแอฟริกาใต้

ผู้วิจัยนำเสนอผลการหาความหนาแน่นโดยใช้วิธี ISO 2321 Method A ตามที่มาเลเซียแนะนำ พบว่ามีปัญหาในการตัดสินกรณีเส้นด้ายยางไม่ลอยไม่จมในของผสมหลายๆ สัดส่วน ซึ่งจะไม่สามารถสรุปได้ว่าเส้นด้ายยางนั้นมีค่าความหนาแน่นเท่าใด ที่ประชุมให้ผู้วิจัยไปศึกษาเพิ่มเติม โดยที่ยังไม่มีการขอเสนอปรับปรุงเพิ่มเติมใน ISO/CD 2321 ที่ได้รับการโหวตให้เป็น ISO/DIS 2321

สำหรับรายงานการประชุมได้แสดงไว้ในภาคผนวก ค

3.2.5 การประชุมเพื่อเตรียมความพร้อมและตอบข้อคิดเห็นในการประชุม ISO/TC45 Rubber and Rubber Products

ผู้วิจัยได้ประชุมร่วมกับ กว. 253 (ยาง) และ กว.1033 (เส้นด้ายยาง) และผู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อเตรียมความพร้อมและตอบข้อคิดเห็นจากการเวียนร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางและวิธีทดสอบเส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ (ISO/CD 20058 และ ISO/CD 2321) ในการประชุม ISO/TC45 ครั้งที่ 63 ณ เมืองวิชชี ประเทศฝรั่งเศส ในวันอังคารที่ 13 ตุลาคม พ.ศ. 2558 เวลา 09.30-12.00 น. ณ ห้องประชุม 214 ชั้น 2 สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม โดยมีข้อสรุปดังนี้

1. ที่ประชุมไม่เห็นด้วยกับข้อคิดเห็นของมาเลเซียที่เสนอให้เปลี่ยนชื่อร่างมาตรฐานฯ เป็น General purpose rubber thread – Specification เนื่องจากชื่อร่างมาตรฐานฯ นั้นได้รับการยอมรับในที่ประชุม ISO/TC45/SC4/WG1 ที่เคปทาวน์ 2014 เรียบร้อยแล้ว แต่อย่างไรก็ตาม จะมีการเพิ่มเติมในขอบข่ายว่าร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศนี้ไม่รวมเส้นด้ายยางที่ใช้สัมผัสอาหาร เส้นด้ายยางที่ใช้กับเฟอร์นิเจอร์ และเส้นด้ายยางที่ทนความร้อนได้สูง เพื่อให้ร่างมาตรฐานฯ นี้มีความชัดเจนขึ้น

2. ที่ประชุมไม่เห็นด้วยกับข้อคิดเห็นของมาเลเซียที่เสนอให้ปรับสมบัติของเส้นด้ายยางให้เหลือเพียง Class เดียวตามการใช้งานทั่วไป (General purpose) เนื่องจากการแบ่งเส้นด้ายยางนั้นเราแบ่ง Class ตามคุณภาพไม่ได้แบ่งตามวัตถุประสงค์การใช้งาน
 3. ผู้วิจัยได้รายงานผลการสอบถามความเห็นของผู้ผลิตของประเทศไทยจำนวน 7 บริษัทเกี่ยวกับข้อคิดเห็นที่ทางมาเลเซียเสนอมา พบว่า มีผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 5 บริษัทและผู้ผลิตส่วนใหญ่ของไทยยังคงเห็นด้วยกับร่างมาตรฐานฯ ISO/CD 20058 มากกว่าเห็นด้วยกับทางมาเลเซีย
 4. ผู้วิจัยสอบถามที่ประชุมเกี่ยวกับตัวเลขการเปลี่ยนแปลงของสมบัติหลังการบ่มเร่งที่มาเลเซียเสนอให้ใช้ตัวเลขการเปลี่ยนแปลงเป็น 20% แต่ในร่างมาตรฐานฯ ISO/CD 20058 ระบุเป็นค่าต่ำสุดของสมบัติเส้นด้ายยาง (คิด 20% จากค่าต่ำสุดที่กำหนด ไม่ใช่ค่าจริงของสมบัติเส้นด้ายยาง) อย่างไรก็ตามประเด็นนี้ผู้วิจัยเคยนำเสนอไปแล้วว่าตามหลักทฤษฎี ยางไม่ควรจะมีสมบัติหลังการบ่มเร่งลดลงต่ำกว่า 20% แต่ กว.1033 เส้นด้ายยาง เห็นว่าตราบใดที่ค่าของสมบัติหลังการบ่มเร่งผ่านข้อกำหนดก็ยังสามารถใช้งานได้ โดยอาจจะยกตัวอย่างมาตรฐานที่มีการกำหนดเป็นค่าตัวเลขหลังการบ่มเร่ง เช่น ถุงมือยาง เป็นต้น
 5. ที่ประชุมมีมติเห็นชอบกับร่างมาตรฐานฯ ISO/CD 2321 โดยไม่เสนอหัวข้อความหนาแน่น เพิ่มเติมในร่างมาตรฐานฯ เนื่องจากวิธีที่ใช้ยังไม่แม่นยำพอ ควรจะศึกษาเพิ่มเติมเพื่อให้ได้ข้อมูลมากขึ้นก่อน
- สำหรับรายงานการประชุมได้แสดงไว้ในภาคผนวก ง

3.2.6 การนำเสนอเหตุการณ์การยอมรับหรือคัดค้านข้อคิดเห็นจากการเขียนร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางและวิธีทดสอบเส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศฉบับ CD ในการประชุม ISO/TC45 Rubber and Rubber Products

หลังการที่ครบกำหนดรับข้อคิดเห็นต่อร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางและวิธีทดสอบเส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ (ISO/CD 20058 และ ISO/CD 2321) แล้ว ISO ได้ส่งผลสรุปความเห็นชอบและข้อคิดเห็นของประเทศสมาชิกให้ประเทศไทยเพื่อทราบและเตรียมข้อมูลสำหรับนำเสนอในที่ประชุม ISO/TC45 Rubber and Rubber Products ครั้งที่ 63 ที่เมืองวิชชี ประเทศฝรั่งเศส ในวันที่ 19-23 ตุลาคม พ.ศ. 2558

อย่างไรก็ตาม ก่อนการประชุม ISO/TC45/SC4/WG1 ประเทศไทยได้หารือเบื้องต้นกับ Convenor และตัวแทนผู้เข้าร่วมจากประเทศมาเลเซียและอินเดียเพื่อหาแนวทางการสรุปประเด็นข้อคิดเห็น

ต่างๆ ต่อร่างมาตรฐานฯ นอกจากนั้น ยังได้มีการพยายามโน้มน้าวชักจูงประเทศสมาชิกอื่นๆ ให้การสนับสนุนร่างมาตรฐานฯ ของประเทศไทยด้วย

ในการประชุม ISO/TC45/SC4/WG1 ประเทศไทยได้ร่วมอภิปรายถึงเหตุผลการยอมรับหรือคัดค้านต่อข้อคิดเห็นที่ได้จากการเขียนร่างมาตรฐานฯ ในที่ประชุมโดยมีรายละเอียดและข้อสรุปดังนี้

1. ที่ประชุมรับทราบผลสรุปความเห็นชอบของประเทศสมาชิกที่มีต่อร่างมาตรฐาน ISO/CD 20058 Rubber Threads – Specification โดยมี 13 จาก 24 ประเทศ ให้ความเห็นชอบให้ปรับสถานะของร่างมาตรฐานฯ จาก ISO/CD ไปเป็น ISO/DIS และมี 2 ประเทศ ได้แก่ มาเลเซียและอินเดีย ให้ความเห็นชอบให้ปรับสถานะของร่างมาตรฐานฯ จาก ISO/CD ไปเป็น ISO/DIS แต่มีข้อคิดเห็น และไม่มีประเทศใดให้ความเห็นคัดค้าน
2. ผู้วิจัยยอมรับและปรับแก้ร่างมาตรฐานฯ ตามข้อคิดเห็นในส่วนของ Editorial ดังนี้
 - Clause 4 line 5
 - Clause 5.3 (Para 2 last sentence)
 - Table 1 Column 1 Row 3, 4, 5, 6, 7
 - Clause 6.1
 - Annexure A
3. สำหรับฉลากใน Clause 6.2 (d) นั้น ที่ประชุมมีมติให้ใช้คำว่า “date of manufacture and/or manufacturer’s identifying lot number”
4. ในส่วนของชื่อร่างมาตรฐานฯ ให้คงเดิม คือ Rubber Threads – Specification แต่ให้เพิ่มเติมในส่วนของการขยายว่า มาตรฐานนี้ไม่รวมถึงเส้นด้ายที่ใช้สัมผัสอาหาร ใช้งานในสภาวะที่ทนความร้อนและโอโซนได้สูง
5. การแบ่ง Class นั้นยังคงแบ่งเป็น 3 Classes ตามสมบัติการใช้งาน และไม่จำเป็นต้องระบุไว้ว่า แต่ละ Class นั้นจะนำไปใช้สำหรับงานใด
6. ให้เพิ่มเติมค่า 300% Modulus, 500% Modulus และ Schwartz value ในแต่ละ Class ด้วย

หลังจากการปรับแก้ไขตามมติที่ประชุมข้างต้นแล้ว ผู้วิจัยได้นำเสนอตารางการตอบข้อคิดเห็นตามรายละเอียดในภาคผนวก จ และต้องส่งร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยาระดับระหว่างประเทศฉบับ Draft International Standard (DIS) ให้แก่เลขานุการของ SC4 ภายในวันที่ 1 เมษายน พ.ศ. 2559 เพื่อส่งเวียนขอข้อคิดเห็นจากประเทศสมาชิกตามกระบวนการต่อไป

นอกจากนั้น เนื่องจากวิธีทดสอบเส้นด้ายยารที่ระบุไว้ในมาตรฐาน ISO 2321:2006 ล้าสมัยและไม่สะดวกในการทดสอบ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้เสนอให้ปรับปรุงวิธีทดสอบสมบัติบางประการในมาตรฐานดังกล่าวต่อที่ประชุม ISO/TC45/SC4/WG1 Rubber threads ได้แก่ การเพิ่มเติมวิธีการทดสอบสมบัติ Tension set ของเส้นด้ายยาร ซึ่งร่างมาตรฐานฯ ดังกล่าวได้ผ่านการเวียนขอข้อคิดเห็นในสถานะ ISO/CD

2321 Rubber Threads – Methods of Test โดยมีสรุปผลความเห็นชอบดังนี้ คือ 15 จาก 24 ประเทศ เห็นชอบให้ปรับสถานะของร่างมาตรฐานฯ จาก ISO/CD ไปเป็น ISO/DIS ไม่มีประเทศใดคัดค้าน และไม่มีข้อคิดเห็นเพิ่มเติม

ที่ประชุมมีมติเห็นชอบให้ดำเนินการเวียนร่างมาตรฐานดังกล่าวอีกครั้งในสถานะ ISO/DIS เพื่อขอข้อคิดเห็นจากประเทศสมาชิกตามกระบวนการต่อไป โดยมีกำหนดส่งร่างมาตรฐานฯ ดังกล่าวให้แก่เลขาของ SC4 ภายในวันที่ 15 ธันวาคม พ.ศ. 2558 เพื่อส่งเวียนขอข้อคิดเห็นจากประเทศสมาชิกตามกระบวนการต่อไป

เอกสารประกอบการนำเสนอและรายงานการเข้าร่วมประชุมดังแสดงในภาคผนวก ฉ

3.2.7 การประชุมเพื่อสรุปข้อคิดเห็นหลังการประชุม ISO/TC45 Rubber and Rubber Products

ผู้วิจัยได้ประชุมร่วมกับ กว. 253 (ยาง) และ กว.1033 (เส้นด้ายยาง) และผู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อสรุปข้อคิดเห็นหลังจากการประชุม ISO/TC45 ครั้งที่ 63 ณ เมืองวิชชี ประเทศฝรั่งเศส ในวันศุกร์ที่ 4 ธันวาคม พ.ศ. 2558 เวลา 13.30-16.00 น. ณ ห้องประชุม 214 ชั้น 2 สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. เลขานุการฯ รายงานผลการประชุม ISO/TC45/SC4/WG1 Rubber thread วันที่ 20 ตุลาคม พ.ศ. 2558 ดังนี้
 - ที่ประชุม ISO/TC45/SC4/WG1 เห็นชอบให้ร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศเวียนเอกสารในสถานะ ISO/DIS 20058 โดยให้ผู้นำโครงการแก้ไขรายละเอียดตามที่ได้พิจารณาในที่ประชุม
 - ที่ประชุม ISO/TC45/SC4/WG1 เห็นชอบให้ร่างมาตรฐานวิธีทดสอบเส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศเวียนเอกสารในสถานะ ISO/DIS 2321
2. ผู้วิจัยนำเสนอร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศที่ได้แก้ไขจากที่ประชุม ISO/TC45 เพื่อที่พร้อมเวียนเอกสารในสถานะ ISO/DIS 20058 และขอให้ที่ประชุมพิจารณาในแต่ละประเด็น ดังนี้
 - 2.1 การเพิ่มเติมขอบข่าย
 - ที่ประชุมเห็นชอบกับการเพิ่มเติมขอบข่าย เนื่องจากเส้นด้ายยางที่ระบุในร่างมาตรฐานฯ เป็นเส้นด้ายยางที่ใช้งานในสิ่งทอทั่วไป
 - 2.2 การยกเลิกกำหนดประเภทตามหน้าตัดของเส้นด้ายยาง
 - ที่ประชุมเห็นชอบให้คงการแบ่งชนิดตามลักษณะหน้าตัดเนื่องจากขนาดหน้าตัดมีส่วนสัมพันธ์กับ Count ในข้อ 5.2 ในร่างมาตรฐาน

2.3 การกำหนดตัวเลขของค่ามอดุลัส 300% และ 500%

- ผู้วิจัยนำเสนอข้อมูลเปรียบเทียบค่ามอดุลัส 300% และ 500% ของบริษัทผู้ผลิตเส้นด้ายที่มีการแจ้งในเว็บไซต์ (ส่วนมากเป็นผู้ผลิตจากต่างประเทศ) โดยสรุปจะมีค่าอยู่ระหว่าง 2.0 -4.5 MPa แต่อย่างไรก็ตามเนื่องจากเส้นด้ายเป็นวัสดุที่มีสมบัติขึ้นกับเวลา ถ้าเก็บไว้นานจะมีค่ามอดุลัสสูงขึ้น ดังนั้นที่ประชุมเห็นชอบให้กำหนดค่ามอดุลัส 300% ของทุกชั้นคุณภาพที่ 2 -6 MPa และไม่กำหนดค่ามอดุลัสที่ 500% เนื่องจากผู้ผลิตส่วนใหญ่ไม่ได้ทดสอบค่าดังกล่าว
- ผู้แทนผู้ผลิตชี้แจงความสัมพันธ์ของ Count และค่าความยืดเมื่อขาด ดังนี้
 - เส้นด้ายที่มี Elongation > 700% มักจะเป็น Count เล็ก จัดอยู่ใน Class 1 (มีค่ามอดุลัสต่ำ)
 - เส้นด้ายที่มี Elongation > 600% มักจะเป็น Count กลาง จัดอยู่ใน Class 2
 - เส้นด้ายที่มี Elongation > 500% มักจะเป็น Count ใหญ่ จัดอยู่ใน Class 3 (มีค่ามอดุลัสสูง ยืดได้น้อย)

2.4 การกำหนดค่า Schwartz value

- ที่ประชุมไม่เห็นด้วยกับการกำหนดค่า Schwartz value เนื่องจากเป็นค่าที่มีลักษณะเดียวกันกับค่าแรงดึง และโดยทั่วไปผู้ผลิตไม่ได้ทดสอบค่าดังกล่าว อย่างไรก็ตาม ที่ประชุมขอให้ผู้วิจัยหาข้อมูลสนับสนุนว่าแนวโน้มของค่า Schwartz value และค่าความต้านแรงดึงเป็นไปในทางเดียวกัน

2.5 วิธีทดสอบการหาความต้านแรงดึงของเส้นด้าย

- ผู้วิจัยชี้แจงการทดสอบหาความต้านแรงดึงตามที่กำหนดใน ISO 2321:2006 (ซึ่งอ้างอิง ISO 37) นั้นมีปัญหาในเรื่องของ Grip ที่ใช้ในการทดสอบเนื่องจากร่องสำหรับใส่ชิ้นทดสอบเส้นด้ายตามทีระบุไว้ใน ISO 37 นั้นแคบเพียง 4.3 มิลลิเมตร ซึ่งไม่เหมาะสมสำหรับตัวอย่างเส้นด้ายที่ควรจะต้องมีความกว้างมากกว่าที่ ISO 37 กำหนด
- ที่ประชุมมีมติให้ผู้วิจัยแก้ไขรายละเอียดในร่างมาตรฐานฯ ISO/DIS 2321 ภายในวันที่ 15 ธันวาคม พ.ศ. 2558 และชี้แจงรายละเอียดดังกล่าวให้ประเทศสมาชิกทราบในการเวียนขอข้อคิดเห็นในขั้นตอนถัดไป

สำหรับรายงานการประชุมได้แสดงไว้ในภาคผนวก ข

3.2.8 การประชุมเพื่อเตรียมความพร้อมในการประชุม ACCSQ-RBPWG ครั้งที่ 22 ณ กรุงเทพฯ ประเทศไทย

ผู้วิจัยได้ประชุมร่วมกับ กว.253 (ยาง) และ กว.1033 (เส้นด้ายยาง) และผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อเตรียมความพร้อมเกี่ยวกับร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางและวิธีทดสอบเส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศในการประชุม ACCSQ-RBPWG ครั้งที่ 22 ณ กรุงเทพฯ ประเทศไทย เมื่อวันที่ 14 มีนาคม พ.ศ. 2559 เวลา 13.30-16.00 น. ณ ห้องประชุม 230 ชั้น 2 สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม โดยมีข้อสรุป ดังนี้

1. ผู้วิจัยนำเสนอผลการทดสอบ Schwartz value และ Tensile properties โดยใช้หัวจับตามมาตรฐาน ISO 37 กับหัวจับที่ดัดแปลง (Modified grip) ซึ่งผลการทดสอบนั้นให้ค่าที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่หัวจับที่ดัดแปลงเหมาะกับการใช้งานจริงมากกว่า พร้อมทั้งเสนอให้กำหนดชื่อหัวจับที่ดัดแปลงเป็น Thread grip แต่ที่ประชุมไม่เห็นด้วยกับการใส่ชื่อเฉพาะของหัวจับ และให้ไปทดสอบ Tensile properties และ Schwartz value ของหัวจับตาม ISO 37 และหัวจับที่มีการดัดแปลงเพิ่มเติม
2. ผู้วิจัยหารือในที่ประชุมถึงการเลือกใช้จุดในการคำนวณค่า Tensile strength และ Elongation at break ว่าเป็นจุดใด (จุดแรกที่ขาด จุดที่ใช้แรงสูงสุด หรือจุดที่ใช้แรงถึงจนขาด) เนื่องจากผลทดสอบเส้นด้ายยางนั้นขาดไม่พร้อมกันทั้งหมด (พันเส้นด้ายยางหลายๆ รอบเพื่อให้ได้พื้นที่หน้าตัดรวมใกล้เคียงกัน) ซึ่งที่ประชุมยังไม่ได้ชี้ชัดลงไปว่าจะให้ใช้จุดใดในการคำนวณ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงรายงานว่าจะเลือกใช้จุดแรงดึงสูงสุด (Load at maximum) ในการนำไปคำนวณเป็น Tensile strength และ Elongation at break
3. ผู้วิจัยนำเสนอการคำนวณค่า Elongation at break ตาม ISO 2321 (เป็นค่าที่อ่านได้โดยตรงจากเครื่อง) ซึ่งไม่ได้คำนวณส่วนโค้งของเส้นด้ายยางที่พาดอยู่บน Pulley ตามที่ระบุไว้ใน ISO 37 ทั้งนี้ ค่า Elongation at break ที่คำนวณตาม ISO 37 จะต่ำกว่าค่า Elongation at break ที่คำนวณตาม ISO 2321 อย่างไรก็ตาม ที่ประชุมรับทราบความแตกต่างของการคำนวณค่า Elongation at break ตาม ISO 37 และ ISO 2321 และมีมติให้ศึกษารวบรวมข้อมูลโดยอาจจะกำหนดเป็นโจทย์วิจัยสำหรับการแก้ไขปรับปรุง (Revise) ISO 2321 ครั้งต่อไป
4. ผู้วิจัยเสนอให้ที่ประชุมพิจารณาว่าจะใส่ค่า Modulus at 300%, Modulus at 500%, Schwartz value (SV) ก่อนและหลังการบ่มแรงลงในร่างมาตรฐานฯ หรือไม่ ซึ่งมีมติที่ประชุมคือ ให้กำหนดเฉพาะค่า Modulus at 300% แต่ไม่กำหนดค่า Modulus at 500%, SV ก่อนและหลังบ่มแรง

สำหรับรายงานการประชุมได้แสดงไว้ในภาคผนวก ข

3.2.9 การรายงานความก้าวหน้าร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางและวิธีทดสอบเส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศในที่ประชุม ACCSQ-RBPWG ครั้งที่ 22

ผู้วิจัยรายงานความก้าวหน้าร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางและวิธีทดสอบเส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศในที่ประชุม The 13th Meeting of the Task Force for Rubber-Based Products and The 22nd ACCSQ Rubber-Based Products Working Group วันที่ 21-24 มีนาคม พ.ศ. 2559 ณ โรงแรมเดอะสุโกศล กรุงเทพฯ ประเทศไทย ในวาระการประชุมที่ 9.3 เรื่อง ASEAN common position on new standards for rubber products at international fora สรุปได้ดังนี้

1. ประเทศไทยซึ่งเป็นผู้นำโครงการ (Project leader) ในการร่างมาตรฐาน ISO Rubber Thread รายงานต่อที่ประชุมว่า ร่างมาตรฐานฯ ISO/CD 20058 Rubber Thread – Specification ได้รับการโหวตสนับสนุนจากประเทศสมาชิก ISO 15 ประเทศ (จาก 24 ประเทศ) ให้ปรับสถานะจาก ISO/CD (Committee Draft) ไปเป็น ISO/DIS (Draft International Standard) โดยมี 2 ประเทศ ได้แก่ มาเลเซีย และอินเดีย ที่โหวตสนับสนุนแต่มีข้อคิดเห็น และไม่มีประเทศใดโหวตคัดค้าน และมีกำหนดส่งร่างมาตรฐานฯ ISO/DIS 20058 แก่เลขฯ SC 4 วันที่ 1 เมษายน พ.ศ. 2559 เพื่อเวียนขอข้อคิดเห็นตามกระบวนการต่อไป
2. ส่วนร่างมาตรฐานฯ ISO/CD 2321 Rubber Thread – Methods of Test ได้รับการโหวตสนับสนุนจากประเทศสมาชิก ISO 15 ประเทศ (จาก 24 ประเทศ) ให้ปรับสถานะจาก ISO/CD (Committee Draft) ไปเป็น ISO/DIS (Draft International Standard) และไม่มีประเทศใดโหวตคัดค้านหรือมีข้อคิดเห็น โดยมีกำหนดส่งร่างมาตรฐานฯ ISO/DIS 2321 แก่เลขฯ SC 4 วันที่ 15 ธันวาคม พ.ศ. 2558 เพื่อเวียนขอข้อคิดเห็นตามกระบวนการต่อไป

สำหรับเอกสารประกอบการนำเสนอแสดงและรายงานการเข้าร่วมประชุมในภาคผนวก ณ

3.2.10 การประชุมเพื่อพิจารณาร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ ISO/DIS 20058 ก่อนส่งให้ ISO

ผู้วิจัยได้ประชุมร่วมกับ กว.253 (ยาง) และ กว.1033 (เส้นด้ายยาง) และผู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อพิจารณาร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ ISO/DIS 20058 ก่อนส่งให้กับ ISO เมื่อวันที่ 1 เมษายน พ.ศ. 2559 เวลา 09.30-12.00 น. ณ ห้องประชุม 402 สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) โดยมีข้อสรุป ดังนี้

1. ผู้วิจัยได้ชี้แจงว่า ได้กำหนด ค่า Modulus at 300% และ Schwartz value (SV) ก่อนการบ่มแรงในร่างมาตรฐานฯ ISO/DIS 20058 และส่งเมลเวียนให้ กว.เส้นด้ายยางพิจารณา ทั้งนี้ตัวแทนผู้ผลิตได้ตอบกลับมาว่าไม่เห็นด้วยที่จะให้กำหนดค่า SV เนื่องจากในร่างมาตรฐานฯ มีค่า Tension set อยู่แล้ว ซึ่งเป็นสมบัติที่เป็นไปในทิศทางเดียวกับ SV และใช้ทดแทนกันได้ อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยได้ชี้แจงว่า ค่า SV นั้นแตกต่างจากค่า Tension set กล่าวคือ ค่า SV เป็นค่าที่บ่งบอกถึงความสบายในการสวมใส่ (เส้นด้ายยางคลายตัวจนเข้าสู่สมดุล) ส่วนค่า Tension set เป็นค่าที่บ่งบอกถึงความหนืดหนืด (Viscous) ของเส้นด้ายยางที่ไม่กลับคืนรูปร่างเดิมหลังการดึงยืด ที่ประชุมจึงมีมติให้กำหนดค่า SV ใน Annex เพื่อใช้เป็นแนวทาง (Guideline) เท่านั้น (ไม่ได้กำหนดลงไป ในตารางที่ 1 ในร่างมาตรฐานฯ) โดยกำหนดค่าที่ $1.2 \pm 30\%$ MPa
2. ผู้วิจัยเสนอให้ที่ประชุมพิจารณาค่า Modulus at 300% ที่จะกำหนดเท่ากับ 2-6 MPa นั้นสูงเกินไปหรือไม่ และเพื่อให้ได้เส้นด้ายยางที่มีคุณภาพดี ผู้วิจัยจึงเสนอให้ปรับตัวเลข Modulus at 300% ลงมาเป็น 1.5-6 MPa อย่างไรก็ตาม ที่ประชุมเห็นชอบให้ปรับปรับตัวเลข Modulus at 300% ลงมาเป็น 1.5-5.5 MPa เพื่อให้สอดคล้องกับค่า SV ที่เพิ่ม Tolerance เป็น $\pm 30\%$

สำหรับรายงานการประชุมแสดงในภาคผนวก ญ

3.3 การจัดทำร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางและวิธีทดสอบเส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศฉบับ DIS

หลังจากการประชุมผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อพิจารณาข้อคิดเห็นต่างๆ แล้ว ผู้วิจัยได้จัดทำร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางและวิธีทดสอบเส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศฉบับ DIS (ISO/DIS 20058:xxxx และ ISO/DIS 2321:xxxx) เพื่อส่งให้ ISO นำไปเวียนขอข้อคิดเห็นตามขั้นตอนของ ISO ต่อไป โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.3.1 ร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศฉบับ DIS (ISO/DIS 20058:xxxx)

DRAFT INTERNATIONAL STANDARD ISO/DIS 20058

ISO/TC 45/SC 4

Secretariat: **DSM**

Voting begins on:
2016-06-23

Voting terminates on:
2016-09-14

Rubber thread — Specification

Fils de caoutchouc — Spécifications

ICS: 83.140.99

THIS DOCUMENT IS A DRAFT CIRCULATED FOR COMMENT AND APPROVAL. IT IS THEREFORE SUBJECT TO CHANGE AND MAY NOT BE REFERRED TO AS AN INTERNATIONAL STANDARD UNTIL PUBLISHED AS SUCH.

IN ADDITION TO THEIR EVALUATION AS BEING ACCEPTABLE FOR INDUSTRIAL, TECHNOLOGICAL, COMMERCIAL AND USER PURPOSES, DRAFT INTERNATIONAL STANDARDS MAY ON OCCASION HAVE TO BE CONSIDERED IN THE LIGHT OF THEIR POTENTIAL TO BECOME STANDARDS TO WHICH REFERENCE MAY BE MADE IN NATIONAL REGULATIONS.

RECIPIENTS OF THIS DRAFT ARE INVITED TO SUBMIT, WITH THEIR COMMENTS, NOTIFICATION OF ANY RELEVANT PATENT RIGHTS OF WHICH THEY ARE AWARE AND TO PROVIDE SUPPORTING DOCUMENTATION.

To expedite distribution, this document is circulated as received from the committee secretariat. ISO Central Secretariat work of editing and text composition will be undertaken at publication stage.



Reference number
ISO/DIS 20058:2016(E)

© ISO 2016



COPYRIGHT PROTECTED DOCUMENT

© ISO 2016, Published in Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized otherwise in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, or posting on the internet or an intranet, without prior written permission. Permission can be requested from either ISO at the address below or ISO's member body in the country of the requester.

ISO copyright office
Ch. de Blandonnet 8 • CP 401
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland
Tel. +41 22 749 01 11
Fax +41 22 749 09 47
copyright@iso.org
www.iso.org

Contents

Page

Foreword	iv
1 Scope	1
2 Normative references	1
3 Terms and definitions	1
4 Rubber thread classification	1
5 Requirements	1
5.1 General	1
5.2 Conventional count	1
5.3 Metric yield or density	2
5.4 5.4 Physical and mechanical properties	2
5.5 Schwartz value	2
6 Packaging	2
6.1 Packing	2
6.2 Marking	2
Annex A (Normative) Tension set	4
Annex B (Informative) Schwartz value	6

Foreword

ISO (the International Organization for Standardization) is a worldwide federation of national standards bodies (ISO member bodies). The work of preparing International Standards is normally carried out through ISO technical committees. Each member body interested in a subject for which a technical committee has been established has the right to be represented on that committee. International organizations, governmental and non-governmental, in liaison with ISO, also take part in the work. ISO collaborates closely with the International Electrotechnical Commission (IEC) on all matters of electrotechnical standardization.

The procedures used to develop this document and those intended for its further maintenance are described in the ISO/IEC Directives, Part 1. In particular the different approval criteria needed for the different types of ISO documents should be noted. This document was drafted in accordance with the editorial rules of the ISO/IEC Directives, Part 2. www.iso.org/directives

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this document may be the subject of patent rights. ISO shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights. Details of any patent rights identified during the development of the document will be in the Introduction and/or on the ISO list of patent declarations received. www.iso.org/patents

Any trade name used in this document is information given for the convenience of users and does not constitute an endorsement.

For an explanation on the meaning of ISO specific terms and expressions related to conformity assessment, as well as information about ISO's adherence to the WTO principles in the Technical Barriers to Trade (TBT) see the following URL: [Foreword - Supplementary information](#)

The committee responsible for this document is ISO/TC 45, *Rubber and rubber products*, Subcommittee SC 4, *Products (other than hoses)*.

Rubber thread — Specification

1 Scope

This standard specifies physical and mechanical requirements for rubber threads. It does not cover rubber threads for food contact, furniture, high heat resistance and high ozone resistance applications.

2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

ISO 2321, *Rubber threads – Methods of test*

3 Terms and definitions

3.1 For the purpose of this document, the terms and definitions given in ISO 2321 apply.

4 Rubber thread classification

Rubber threads are classified according to cross-sectional shape into three types:

- a) Type 1: a round thread;
- b) Type 2: a square thread;
- c) Type 3: a rectangular thread

The types of rubber threads as mentioned above are further sub-divided into three classes depending on the properties;

- a) Class 1;
- b) Class 2;
- c) Class 3

5 Requirements

5.1 General

The rubber threads shall be uniform in dimension, free from any visual substances, and lack of other defects, which may cause deleterious effects on its performance.

5.2 Conventional count

Conventional count (size number) should be agreed between the purchaser and manufacturer.

When tested in accordance with Clause 4 of ISO 2321, the tolerance of thread diameter (round thread) or cross-sectional length (square or rectangular thread) shall be less than $\pm 3\%$, unless otherwise specified.

5.3 Metric yield or density

Metric yield when tested according to ISO 2321, Clause 5, shall be within $\pm 6\%$ of the specified value. Specified value for metric yield to be mentions depending on count and density.

If density is required upon the agreement between the purchaser and the manufacturer, it can be converted from metric yield or tested according to ISO 2321, Clause 7. It shall be as follows:

Density < 1.10 Mg/m³ marked as low density;

Density = 1.10-1.20 Mg/m³ marked as medium density;

Density > 1.20 Mg/m³ marked as high density

5.4 5.4 Physical and mechanical properties

Physical and mechanical properties of rubber threads shall comply with the requirements given in [Table 1](#).

Table 1 — Required physical and mechanical properties

Physical and mechanical properties	Requirements			Test method
	Class 1	Class 2	Class 3	
Modulus at 300%, N/mm ²	1.5- 5.5	1.5- 5.5	1.5- 5.5	ISO 2321, Clause 8
Tensile strength, N/mm ² , min.	25	20	15	ISO 2321, Clause 8
Elongation at break, %, min.	700	600	500	ISO 2321, Clause 8
Tension set, %, max.	8	10	12	Annex A
After accelerated-ageing test				
Tensile strength, N/mm ² , min.	20	16	12	ISO 2321, Clause 12
Elongation at break, %, min.	560	480	400	ISO 2321, Clause 12

NOTE The age of test pieces shall not exceed 6 months from the date of manufacture.

5.5 Schwartz value

If Schwartz value is required, it can be recommended the requirement given in [Annex B](#).

6 Packaging

6.1 Packing

The material shall be packed to facilitate safe transport and storage.

6.2 Marking

The packages shall be clearly marked at least by the following items:

- material used;
- conventional count (size number), color, and the number of threads in ribbon;
- class

- d) weight, in kilograms;
- e) date of manufacture and/or manufacturer's identifying lot number.

Annex A

(Normative) Tension set

A Tension set

A.1 Terms and definitions

For the purposes of this clause, the following terms and definitions apply.

A.1.1

tension set

elongation remaining in a test piece in the relaxed condition after it has been subjected to a constant elongation at a specified time, expressed as a percentage of the elongation

A.2 Test piece preparation

Use one thread as the test piece. The length will depend on the apparatus used. Two reference marks shall be marked on the central part of the test piece at a distance of 100 ± 0.1 mm (L_1).

A.3 Apparatus

A simple apparatus for carrying out this test shown as [Figure A.1](#). Each end of the test piece is attached to each peg. The distance between the two pegs shall be adjustable in such a way that the reference length of the test piece is subjected to the specified elongation to within $\pm 2\%$.

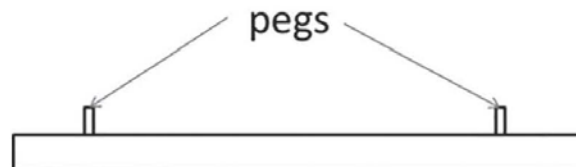


Figure A.1 — Apparatus for determination of tension set

A.4 Procedure

- Fix the ends of the test piece at the pegs so that the test piece is taut but unstretched.
- Stretch the test piece until the reference length is extended to the required strain, 80% of the elongation at break as pre-determined from ISO 2321, clause 8, and hold at this strain for 60 ± 5 min.
- Release the strain, remove the test piece from the pegs and leave it to recover on a non-sticky flat surface for 120 ± 5 min.
- Measure the reference length (L_2).

A.5 Expression of results

The tension set, expressed as a percentage, of the test piece is given by the formula:

$$\frac{L_2 - L_1}{L_1} \times 100$$

where

L_1 is the length between the two reference marks before stretching;

L_2 is the length between the two reference marks after recovery.

Report the result as the mean of the duplicate determinations and the units in which it is expressed. If the individual results differ by more than 0.5 units from the mean, repeat the determination.

Annex B

(Informative) Schwartz value

B Schwartz value

B.1 General

Schwartz value is the average of the stresses, in megapascals, calculated with respect to the original cross-sectional area at a specified elongation measured on extension and retraction of a previously massaged (mechanically conditioned) thread.

The preferred values of the elongation at which the readings are 300% and 500%, depending on the type of thread under test. However, the recommended reading of Schwartz value is at 300% elongation.

B.2 Schwartz value

When tested in accordance with ISO 2321, Clause 9 using Schwartz value at 300%, the Schwartz value shall be $1.2 \pm 30\%$.

ISO/DIS 20058:2016(E)

ICS 83.140.99

Price based on 6 pages

© ISO 2016 – All rights reserved

3.3.2 ร่างมาตรฐานวิธีทดสอบเส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศฉบับ DIS (ISO/DIS 2321:xxxx)

DRAFT INTERNATIONAL STANDARD ISO/DIS 2321

ISO/TC 45/SC 4

Secretariat: **DSM**

Voting begins on:
2016-05-30

Voting terminates on:
2016-08-29

Rubber threads — Methods of test

Fils élastiques — Méthodes d'essai

ICS: 83.140.99

THIS DOCUMENT IS A DRAFT CIRCULATED FOR COMMENT AND APPROVAL. IT IS THEREFORE SUBJECT TO CHANGE AND MAY NOT BE REFERRED TO AS AN INTERNATIONAL STANDARD UNTIL PUBLISHED AS SUCH.

IN ADDITION TO THEIR EVALUATION AS BEING ACCEPTABLE FOR INDUSTRIAL, TECHNOLOGICAL, COMMERCIAL AND USER PURPOSES, DRAFT INTERNATIONAL STANDARDS MAY ON OCCASION HAVE TO BE CONSIDERED IN THE LIGHT OF THEIR POTENTIAL TO BECOME STANDARDS TO WHICH REFERENCE MAY BE MADE IN NATIONAL REGULATIONS.

RECIPIENTS OF THIS DRAFT ARE INVITED TO SUBMIT, WITH THEIR COMMENTS, NOTIFICATION OF ANY RELEVANT PATENT RIGHTS OF WHICH THEY ARE AWARE AND TO PROVIDE SUPPORTING DOCUMENTATION.

To expedite distribution, this document is circulated as received from the committee secretariat. ISO Central Secretariat work of editing and text composition will be undertaken at publication stage.



Reference number
ISO/DIS 2321:2016(E)

© ISO 2016



COPYRIGHT PROTECTED DOCUMENT

© ISO 2016, Published in Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized otherwise in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, or posting on the internet or an intranet, without prior written permission. Permission can be requested from either ISO at the address below or ISO's member body in the country of the requester.

ISO copyright office
Ch. de Blandonnet 8 • CP 401
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland
Tel. +41 22 749 01 11
Fax +41 22 749 09 47
copyright@iso.org
www.iso.org

Contents

Page

Foreword	vi
1 Scope	1
2 Normative references	1
3 Conditioning of samples or test pieces	1
4 Count	2
4.1 Sectional count	2
4.2 Conventional count (size number)	2
4.3 Procedure	2
4.4 Procedure	3
4.4.1 Cutting out the test pieces	3
4.4.2 Weighing the test pieces	3
4.5 Expression of results	3
5 Metric yield	4
5.1 Terms and definitions	4
5.2 Procedure	4
5.3 Expression of results	4
6 Properties of rubber threads	5
7 Density	5
7.1 Terms and definitions	5
7.2 Principle	5
7.3 Method	6
7.3.1 Method A	6
7.3.2 Method B	6
8 Tensile strength, modulus and elongation at break	6
8.1 Terms and definitions	6
8.2 Apparatus	7
8.2.1 Loop-forming machine	7
8.2.2 Tensile-testing machine	7
8.3 Procedure	8
8.4 Expression of results	9
9 Schwartz value (SV)	9
9.1 Terms and definitions	9
9.2 Apparatus	10
9.3 Procedure	10
9.4 Expression of results	10
10 Elongation under a specified load	11
10.1 Terms and definitions	11
10.2 Test pieces	11
10.3 Apparatus	11
10.4 Procedure	12
10.5 Expression of results	12
11 Stress relaxation	13
11.1 Terms and definitions	13
11.2 Test pieces	13
11.3 Apparatus	13
11.4 Procedure	13
11.5 Expression of results	14
11.6 Test report	14
12 Tension set	15
12.1 Terms and definitions	15

12.2	Test piece preparation.....	15
12.3	Apparatus.....	15
12.4	Procedure.....	15
12.5	Expression of results.....	16
13	Accelerated ageing test on rubber threads in a relaxed state.....	16
13.1	General.....	16
13.2	Principle.....	16
13.3	Test pieces.....	16
13.4	Apparatus.....	17
13.5	Procedure.....	17
13.6	Expression of results.....	17
14	Dry-heat resistance.....	17
14.1	General.....	17
14.2	Principle.....	17
14.3	Apparatus.....	18
14.4	Procedure.....	18
14.5	Expression of results.....	19
14.6	Test report.....	19
15	Ribbons: Degree of adhesion between threads.....	19
15.1	General.....	19
15.2	Principle.....	19
15.3	Apparatus.....	19
15.4	Test pieces.....	20
15.5	Procedure.....	20
15.6	Expression of results.....	20
15.7	Test report.....	21
16	Resistance to copper staining during laundering.....	21
16.1	General.....	21
16.2	Principle.....	21
16.3	Reagents.....	21
16.4	Apparatus and materials.....	22
16.5	Test pieces.....	22
16.6	Preparation of test pieces.....	22
16.7	Procedure.....	23
16.8	Test report.....	23
16.8.2	If no staining or discoloration was evident, the test piece shall be reported as non-staining.....	23
17	Effect of washing.....	23
17.1	General.....	23
17.2	Principle.....	23
17.3	Apparatus.....	24
17.4	Standard washing solution.....	24
17.5	Procedure.....	25
17.6	Expression of results.....	25
17.7	Test report.....	25
18	Resistance to atmospheric fume staining.....	26
18.1	General.....	26
18.2	Principle.....	26
18.2.1	General.....	26
18.2.2	Method A.....	26
18.2.3	Method B.....	26
18.2.4	Terms and definitions.....	26
18.3	Reagents.....	27
18.4	Apparatus and materials.....	27

18.4.1	Method A – Gas-fading test chamber, non-rotating type.....	27
18.4.2	Method B – Glass bell-jar exposure chamber, of the type shown in Figure 6	27
18.4.3	Multifibre fabric cloth swatch,.....	28
18.4.4	Aluminium plates, 50 mm x 50 mm x 3 mm.....	28
18.4.5	Fabric samples, of white acetate, cotton, nylon and viscose fabrics, 63 mm x 63 mm.....	28
18.5	Test pieces.....	28
18.5.1	General.....	28
18.5.2	Method A.....	29
18.5.3	Method B.....	29
18.6	Procedure.....	29
18.6.1	Method A.....	29
18.6.2	Method B.....	29
18.6.3	Fix the blue test control cloth and test samples by immersion in the buffered urea solution (18.4.4).....	29
18.6.4	Examine the colour change of the rubber threads and any staining of the textile fabrics.....	29
18.7	Test report.....	30

Foreword

ISO (the International Organization for Standardization) is a worldwide federation of national standards bodies (ISO member bodies). The work of preparing International Standards is normally carried out through ISO technical committees. Each member body interested in a subject for which a technical committee has been established has the right to be represented on that committee. International organizations, governmental and non-governmental, in liaison with ISO, also take part in the work. ISO collaborates closely with the International Electrotechnical Commission (IEC) on all matters of electrotechnical standardization.

The procedures used to develop this document and those intended for its further maintenance are described in the ISO/IEC Directives, Part 1. In particular the different approval criteria needed for the different types of ISO documents should be noted. This document was drafted in accordance with the editorial rules of the ISO/IEC Directives, Part 2. www.iso.org/directives

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this document may be the subject of patent rights. ISO shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights. Details of any patent rights identified during the development of the document will be in the Introduction and/or on the ISO list of patent declarations received. www.iso.org/patents

Any trade name used in this document is information given for the convenience of users and does not constitute an endorsement.

For an explanation on the meaning of ISO specific terms and expressions related to conformity assessment, as well as information about ISO's adherence to the WTO principles in the Technical Barriers to Trade (TBT) see the following URL: [Foreword - Supplementary information](#)

The committee responsible for this document is ISO/TC 45, Rubber and rubber products, Subcommittee SC 4, Products other than hoses.

ISO (the International Organization for Standardization) is a worldwide federation of national standards bodies (ISO member bodies). The work of preparing International Standards is normally carried out through ISO technical committees. Each member body interested in a subject for which a technical committee has been established has the right to be represented on that committee. International organizations, governmental and non-governmental, in liaison with ISO, also take part in the work. ISO collaborates closely with the International Electrotechnical Commission (IEC) on all matters of electrotechnical standardization.

International Standards are drafted in accordance with the rules given in the ISO/IEC Directives, Part 2.

The main task of technical committees is to prepare International Standards. Draft International Standards adopted by the technical committees are circulated to the member bodies for voting. Publication as an International Standard requires approval by at least 75 % of the member bodies casting a vote.

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this document may be the subject of patent rights. ISO shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

ISO 2321 was prepared by Technical Committee ISO/TC 45, *Rubber and rubber products*, Subcommittee SC 4, *Products (other than hoses)*.

This second/third/... edition cancels and replaces the first/second/... edition (ISO 2321:2006), [clause(s) / subclause(s) / table(s) / figure(s) / annex(es)] of which [has / have] been technically revised.

Rubber threads — Methods of test

1 Scope

This International Standard specifies methods of test for determining general physical and mechanical properties of rubber threads, as well as specific mechanical properties of such threads in contact with fabrics. Owing to the comparatively small cross-section and the unusual conditions of service of this material, certain special methods have been developed.

Some of the tests included in this International Standard may not be entirely suitable for threads made from certain synthetic rubbers (e.g. urethane rubber). These tests are intended for natural or synthetic polyisoprene rubbers.

It is pointed out that comparisons may only be made on new rubber threads or on those with identical processing histories. In the interpretation of results from threads which have been subjected to spooling, fabrication or any other process, it should be borne in mind that the previous history is important, and what is known of this and of any relaxation treatments used shall be stated in the test report.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

ISO 37, *Rubber, vulcanized or thermoplastic – Determination of tensile stress-strain properties*

ISO 105-A02, *Textiles — Tests for colour fastness — Part A02: Grey scale for assessing change in colour*

ISO 105-A03, *Textiles — Tests for colour fastness — Part A03: Grey scale for assessing staining*

ISO 188, *Rubber, vulcanized or thermoplastic — Accelerated ageing and heat resistance tests*

ISO 648, *Laboratory glassware — Single-volume pipettes*

ISO 1042, *Laboratory glassware — One-mark volumetric flasks*

ISO 1183-2, *Plastics — Methods for determining the density of non-cellular plastics — Part 2: Density gradient column method*

ISO 23529, *Rubber – General procedures for preparing and conditioning test pieces for physical test methods*

3 Conditioning of samples or test pieces

The samples or test pieces shall be kept in a relaxed state in one of the standard atmospheres described in ISO 23529, for not less than 16 h before testing. The tests shall be carried out under similar atmospheric conditions. The test piece selected shall be clean, dry and free from any visual defects. Samples or test pieces shall not be allowed to come into contact with copper or manganese or their compounds during conditioning or testing.

4 Count

4.1 Sectional count

The sectional count of a rubber thread is given by the value of its cross-sectional area, expressed in square millimetres.

NOTE The sectional count corresponds to the tex count for a nominal density of 1 Mg/m^3 ($\approx 1 \text{ g/cm}^3$). The use of the sectional count is recommended.

4.2 Conventional count (size number)

4.2.1 The conventional count of a rubber thread is the number of threads which, when placed side by side, measure 25,4 mm.

The conventional count of a round thread is calculated by dividing 25,4 by the diameter, in millimetres, of the thread.

The conventional count of a square thread is calculated by dividing 25,4 by the length, in millimetres, of one of the sides of the thread.

The conventional count of a rectangular thread is generally quoted as the count of a square thread of equivalent cross-sectional area.

Thus, in the case of a round thread, the number 100 is the conventional count of a thread whose diameter is equal to 0,254 mm; in the case of a square thread, the number 40 is the conventional count of a thread whose sides are equal to 0,635 mm.

4.2.2 It is customary to quote the conventional count of a round thread, followed by the whole even number which is nearest to the actual conventional count of the square thread of equivalent cross-sectional area (count of round thread $\times 1,13$ = actual count of square thread).

EXAMPLE A round thread of count 50 is indicated by 50/56.

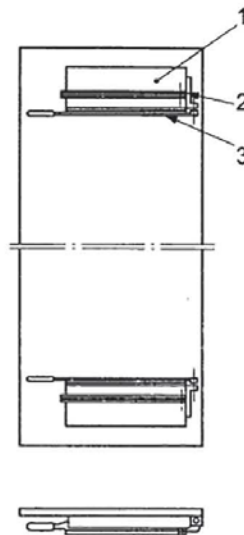
4.2.3 The conventional count of a multi-filament round thread is expressed by stating successively the number of components, the count of the single round thread which would have the same total cross-sectional area as the component threads, and the count of the corresponding square thread.

EXAMPLE The conventional count of a multi-filament round thread made up of three components equal in total cross-sectional area to a round thread of count 32 is indicated by 3/32/36.

4.3 Procedure

See [Figure 1](#).

The apparatus for cutting the test pieces consists of a rectangular vertical frame at the upper and lower ends of which are mounted two metallic plates whose inside edges parallel and sharp. Two cutting devices (the fixed blade of which consists of the inside edge of the metal plate) and two external clamps are provided. The clamps shall be of a spring-loaded type and the distance between the internal edges of the metal plates shall be $100 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$.

**Key**

- 1 metal plate
- 2 clamp
- 3 cutting device

Figure 1 — Apparatus for cutting test pieces**4.4 Procedure****4.4.1 Cutting out the test pieces**

Take five strips of thread samples and cut them to a length of approximately 110 mm.

Tear off threads equally from both edges of each strip till there are only ten threads in each strip. If these strips are taken from bobbins or from any other type of presentation in which the strip is under tension, heat-treat them for 30 min in a thermostatically controlled oven at a temperature of $70 \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$. After this heat treatment, condition the strip as specified in [Clause 3](#). For strips taken from other forms of presentation where no tension is applied to the strip, condition as specified in [Clause 3](#).

Suspend each conditioned strip from the upper clamp. When it has settled in the vertical position without stretch, fix it by means of the lower clamp. Cut the strip to the required length with the two cutting devices, using the lower one first.

4.4.2 Weighing the test pieces

Free the cut strips from any loose dusting powder by shaking or brushing them gently and weigh to an accuracy of $\pm 1 \%$.

4.5 Expression of results

4.5.1 The sectional count, S , is given by the equation:

ISO/DIS 2321:2016(E)

$$S = \frac{m}{p} \times \frac{1}{1000}$$

where

ρ is the density, expressed in megagrams per cubic metre, of the thread, determined as specified in [Clause 7](#);

m is the mass, in milligrams, of the strip.

4.5.2 The conventional count, C , is given by the following equations:

For round thread

$$C = 22.51 \sqrt{\frac{P}{m}}$$

For square thread

$$C = 25.40 \sqrt{\frac{P}{m}}$$

where

ρ is the density, expressed in megagrams per cubic metre, of the thread, determined as specified in [Clause 7](#);

m is the mass, in milligrams, of the strip.

4.5.3 Express the count of the thread as the median of the values for the five test pieces as indicated in [Clause 4](#). The maximum and minimum values obtained shall also be stated.

5 Metric yield

5.1 Terms and definitions

5.1.1

metric yield

unstretched length, in metres, of 1 000 g of the thread.

5.2 Procedure

Determine the mass of each of five test pieces as specified in [4.4.2](#)

5.3 Expression of results

5.3.1 The metric yield of rubber thread, expressed in metres per kilogram, is given by the formula:

$$\frac{1000}{m}$$

Where m is the mass, in grams, of 1 000 mm of thread.

5.3.2 Express the metric yield of the thread as the median of the values for the five test pieces.

6 Properties of rubber threads

Properties of rubber threads are made up of two kinds: general physical and mechanical properties, and specific mechanical properties of the threads in contact with fabrics. They shall be determined by the test methods specified in Table 1 and Table 2, respectively.

Table 1 — General properties of rubber threads

Physical and mechanical properties	Clause No.
Density	7
Tensile strength, modulus, elongation at break	8
Schwartz value (SV)	9
Elongation under a specified load	10
Stress retention	11
Tension set	12
Accelerated-ageing test on rubber threads in a relaxed state	13
Dry-heat resistance test	14

Table 2 — Specific properties of rubber threads

Mechanical properties in contact with fabrics	Clause No.
Ribbons: Degree of adhesion between threads	15
Resistance to copper staining during laundering	16
Effect of washing	17
Resistance to atmospheric fume staining	18

7 Density

7.1 Terms and definitions

For the purposes of this clause, the following terms and definitions apply.

7.1.1

density (of thread)

mass per unit volume of a test piece of thread measured at a standard laboratory temperature and expressed in megagrams per cubic metre.

Note 1 to entry The standard laboratory temperatures are given in ISO 23529.

7.2 Principle

Test pieces are placed in a suitable mixture of liquids, the density of which is adjusted until the test pieces neither float nor sink; this density is determined.

7.3 Method

7.3.1 Method A

7.3.1.1 Most of the rubber threads on the market have a density in the range of 0,90 Mg/m³ to 1,11 Mg/m³. It is necessary, therefore, to have a series of liquids having densities within this range. Mixtures of ethanol (0,79 Mg/m³) and ethylene glycol (1,11 Mg/m³) are suitable.

For threads of greater density, a suitable inorganic salt solution may be used. A solution of sodium chloride is suitable.

7.3.1.2 Before the mixtures are used, it shall be ensured that they are homogeneous and free from air bubbles. They shall be kept in closed containers so as to avoid evaporation. They shall be used at a temperature of 20 °C ± 2 °C.

7.3.1.3 Apparatus

7.3.1.3.1 **Glass cylinder**, of capacity about 1 000 cm³;

7.3.1.3.2 **Hydrometer** or **hydrostatic balance** or **other apparatus** allowing measurement of the density of liquids to an accuracy of at least 0,005 Mg/m³.

7.3.1.4 Procedure

7.3.1.4.1 Take four test pieces approximately 10 mm long from the sample. Dip each test piece in ethanol and then rub between the fingers to remove dusting powder and any air bubbles from the surface.

7.3.1.4.2 Take a suitable liquid mixture (see 7.3.1.1) and thoroughly homogenize it, taking care not to introduce any air bubbles. Place one of the test pieces in the liquid. Adjust the density of the liquid by addition of the appropriate component, mixing thoroughly after each addition. Continue this adjustment until the test piece neither sinks nor floats.

7.3.1.4.3 Test the other three test pieces in the mixture; at least two of these three test pieces shall reach equilibrium within a period of 3 min to 10 min.

7.3.1.4.4 Determine the density of the liquid mixture to the nearest 0,005 Mg/m³.

7.3.2 Method B

Determine the density of the test pieces in accordance with ISO 1183-2.

8 Tensile strength, modulus and elongation at break

8.1 Terms and definitions

For the purpose of this clause, the following terms and definitions apply.

8.1.1

tensile strength

stress at which the thread breaks when it is stretched under specified conditions, the value being expressed in megapascals^{<?>}, based on the initial cross-sectional area.

8.1.2

modulus at 300 % and 500 %

stress, measured in megapascals¹⁾, calculated with respect to the original cross-sectional area, at 300 % and 500 % elongation.

8.1.3

elongation at break

increase in length of the thread at break when it is stretched under the specified conditions, expressed as the percentage increase of the original length.

EXAMPLE A test piece 30 mm in length which increases in length to 210 mm at break is said to give an elongation at break of 600 %.

8.2 Apparatus

8.2.1 Loop-forming machine

8.2.2 Tensile-testing machine,

As described in ISO 37, with modified O-ring grips based on the standard pulleys for type A rings. For example, B can be 24 mm to be used conveniently.

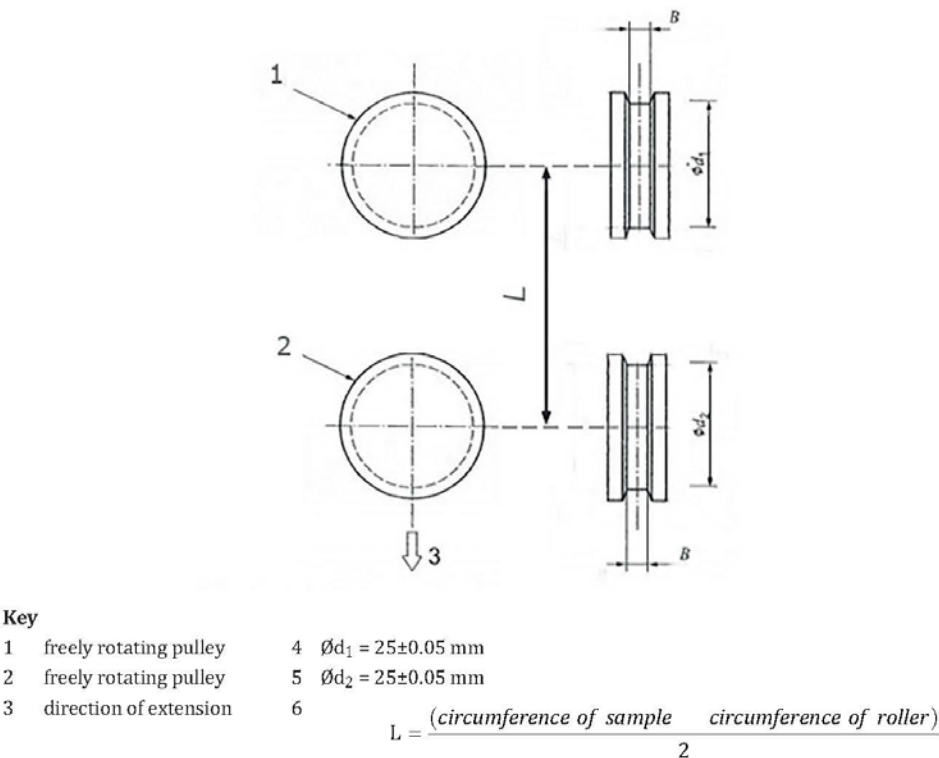


Figure 2 — Pulley arrangement for tensile testing of type A rings

8.3 Procedure

8.3.1 Test piece preparation

The thread test piece is allowed to relax at room temperature for 60 min to ensure that all stresses in the thread have been released. It is then weighed and the average diameter of the thread calculated.

Using a loop-forming machine, the rubber thread is made into a loop and the ends tied securely. The diameter of the loop is dependent on the distance between the two cylinders of the tensile-testing machine (see 8.3.2). Usually, these are set at 100 mm apart. The total number of loops for each sample is dependent on the count of the thread and the load capacity of the tensile tester. The more loops, the greater the total cross-sectional area and hence the greater the force which will be needed to stretch the test piece to breaking point.

8.3.2 The test piece is looped over the two cylinders of the tensile tester. The loop diameter shall be such that it fits exactly over the two cylinders without stretching.

The tensile tester is then run to stretch the test piece to breaking point. The machine is set to read the modulus at 300 % and 500 %, the tensile strength and the elongation at break. Depending on the complexity of the machine, usually the cross-sectional area of the loop is entered into the machine and the modulus and tensile strength are then automatically calculated and printed out on a printer or

displayed on a computer screen. The elongation at break, calculated as the percentage stretch relative to the original length (100 mm), is automatically displayed by the tensile tester on completion of the test.

Test five test pieces.

8.4 Expression of results

Modulus at 300 % (in mN/mm²) = F_{300}/A

Modulus at 500 % (in gm/mm²) = F_{500}/A

Tensile strength (in mN/mm²) = F_B/A

Elongation at break (in %) = $\frac{L_b - L_o}{L_o} \times 100$

where

F_{300} is the force, in millinewtons, necessary to stretch the test piece to 300 %;

F_{500} is the force, in millinewtons, necessary to stretch the test piece to 500 %;

F_B is the force, in millinewtons, necessary to stretch the test piece to the break point;

A is the total cross-sectional area, in square millimetres, of the test piece;

L_B is the length at break of the test piece;

L_o is the original length of the test piece.

Express the tensile strength, modulus and elongation at break of the thread as the median of the values for the five test pieces. The maximum and minimum values shall also be quoted. In addition, the test report shall indicate the type of apparatus used and the procedure followed.

9 Schwartz value (SV)

9.1 Terms and definitions

For the purposes of this clause, the following terms and definitions apply.

9.1.1

Schwartz value

average of the stresses, in megapascals, calculated with respect to the original cross-sectional area at a specified elongation measured on extension and retraction of a previously massaged (mechanically conditioned) thread

Note 2 to entry It is denoted by the abbreviated term c_0 , where c is the massaging elongation (the elongation to which the test piece is stretch during mechanical conditioning) and n the elongation at which the readings are taken. Both c and n are expressed as percentages of the initial length as multiples of 100 and, unless otherwise specified, are chosen so that

$$c = n + 100$$

Note 3 to entry The preferred values of n are 300 % and 500 %, depending on the type of thread under test.

ISO/DIS 2321:2016(E)

9.1.2

Schwartz hysteresis ratio

ratio of the loads at a specified elongation measured on extension and retraction, after massaging (mechanical conditioning).

Note 4 to entry It is denoted by the abbreviated term C068003efig9.EPS where c is the massaging elongation (the elongation to which the test piece is stretched during mechanical conditioning) and n the elongation at which readings are taken. Both c and n are expressed as percentages of the initial length as multiples of 100 and, unless otherwise specified, are chosen so that

$$c = n + 100$$

Note 5 to entry The preferred values of n are 300 % and 500 %, depending on the type of thread under test.

9.2 Apparatus

The apparatus described in 8.2 may be used.

9.3 Procedure

Prepare three test pieces each consisting of a loop, or a multiple loop, of thread, the length of the loop being $100 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ and the number of turns being selected to suit the count of the thread and the capacity of the apparatus.

With a multiple loop, distribute the thread evenly between the turns by rotating the loop around the fingers before placing it over the O-ring grips.

Carry out six cycles of elongation and retraction without interruption to an elongation of c %. On the sixth cycle, take readings at n % elongation (during extension and again during retraction). Minimal pauses to take readings are permissible.

9.4 Expression of results

The Schwartz value, SV_n^c , in megapascals, and the Schwartz hysteresis ratio, SHR_n^c , expressed as a percentage, are given by the equations:

$$SV_n^c = \frac{F_1 + F_2}{4SN}$$

$$SHR_n^c = \frac{F_2}{F_1} \times 100$$

Where

F_1 is the load, in meganewtons, at n % elongation on extension (6th cycle);

F_2 is the load, in meganewtons, at n % elongation on retraction (6th cycle);

S is the original cross-sectional area, in square metres, of the test piece;

N is the number of complete loops tested.

Express the Schwartz value and Schwartz hysteresis ratio of the thread as the median of the values obtained for the three test pieces. The test report shall also indicate the type of apparatus used and the procedure followed.

10 Elongation under a specified load

10.1 Terms and definitions

For the purposes of this clause, the following terms and definitions apply.

10.1.1

elongation under specified load

percentage elongation of a rubber thread when stressed by the application of a specified load per unit area.

Note 1 to entry It is determined by applying a load to an unmassaged thread (i.e. a thread which has not been mechanically conditioned) and so is liable to be affected by the age and previous history (including storage history and any conditioning) of the thread.

Note 2 to entry It is normally determined at two levels of applied force; 15,5 kPa (= 15,5 mN/mm²) and 27,4 kPa (= 27,4 mN/mm²).

10.2 Test pieces

Use one or more pieces of thread, depending on the count, as the test piece. The length will depend on the apparatus used.

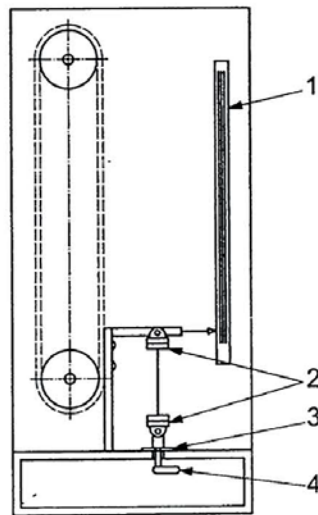
10.3 Apparatus

10.3.1 The essential requirements are that the apparatus is capable of stretching a test piece at a constant speed until the load reaches a predetermined value, and that it incorporates a graduated scale for reading the elongation.

10.3.2 A suitable apparatus is shown in [Figure 3](#). It consists of:

- A graduated scale for reading the elongation of the test piece.
- Two clamps for gripping the ends of the test piece, the length between the clamps in the initial state being $150 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$, together with a means of mechanically moving the upper clamp in a vertical direction to extend the test piece at a constant speed of $30 \text{ mm/s} \pm 10 \text{ mm/s}$.
- A pan, attached to the lower clamp, to which the necessary weights may be added to make up the load appropriate to the count of the thread being tested.
- An electric switch, situated immediately beneath the pan. When the weight of the pan is exceeded by the force exerted on it by the stretched thread, the pan is lifted and the switch stops the motor and applies the brake.

If, for this test, an apparatus differing from that described above but complying with [8.2](#) is used, the test report shall state the type of apparatus used and the procedure followed.



Key

- 1 graduated scale
- 2 clamps
- 3 pan for weights
- 4 electric switch

Figure 3 — Apparatus for determination of elongation under a specified load

10.4 Procedure

Prepare three test pieces of the kind specified in 10.2. Fix the ends of the first test piece in the clamps so that the test piece is taut but unstretched, and add the required weights to the pan. Start the motor and, when it is automatically stopped by the switch, measure the elongation of the test piece on the scale. Report the procedure for the other two test pieces.

10.5 Expression of results

10.5.1 The elongation, A , expressed as a percentage, of the test piece under the specified load is given by the equation

$$A = \frac{L_t - L_0}{L_0} \times 100$$

where

L_0 is the original length, in millimetres, of the test piece;

L_t is the total length, in millimetres, of the extended test piece.

10.5.2 Express the elongation under specified load as the median of the values for the three test pieces.

11 Stress relaxation

11.1 Terms and definitions

For the purposes of this clause, the following terms and definitions apply.

11.1.1

stress retention

residual load, expressed as a percentage of the original load on the thread, after the test piece has been maintained at a constant elongation (usually 100 %) for a specified time.

11.2 Test pieces

Test pieces shall consist of loops of the type described in 9.3.

11.3 Apparatus

Figure 4 shows a simple apparatus for carrying out this test. One end of the test piece is passed round one peg, the other end being attached to the other peg by means of a wire clip. A spring dynamometer is attached to the other end of the wire clip and the load required to just lift the clip off the peg measured. The distance between the two pegs shall be such that the thread is subjected to the specified elongation to within $\pm 2\%$.

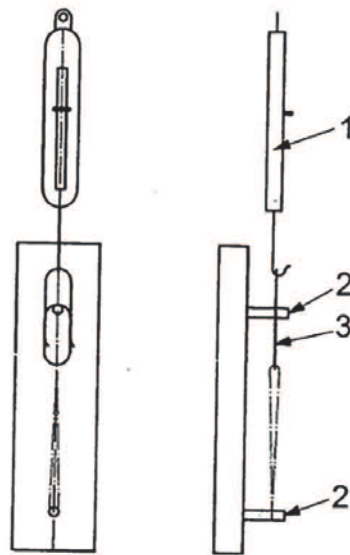
11.4 Procedure

11.4.1 Prepare three test pieces of the kind specified in 11.2. Pass the end of each test piece round the bottom peg and attach the other end to the wire clip as shown in Figure 4. Then pass the inner loop of the wire clip over the top peg, thus subjecting the test piece to the specified elongation with an accuracy of $\pm 2\%$ (usually $100 \pm 2\%$). Maintain this extension during the test.

11.4.2 When a measurement of stress is to be made, attach the spring dynamometer to the outer loop of the wire clip and raise the dynamometer until the wire clip is just clear of its supporting peg. At this point, read the dynamometer, which just counterbalances the force exerted on the rubber thread.

11.4.3 Take the initial reading $30 \text{ min} \pm 1 \text{ min}$ after the initial extension of the thread on the apparatus. Continue to take readings as required up to a maximum of 14 days.

11.4.4 The test may be carried out at ambient or elevated temperatures. The test conditions used and the duration of the test shall be stated in the test report.



Key

- 1 spring dynamometer
- 2 pegs
- 3 wire clip

Figure 4 — Apparatus for determination of stress retention

11.5 Expression of results

11.5.1 The stress retention, expressed as a percentage, of the test piece, is given by the formula:

$$\frac{F_2}{F_1} \times 100$$

where

F_1 is the original load;

F_2 is the residual load.

11.5.2 Express the stress retention of the thread as the median of the values obtained for the three test pieces.

11.6 Test report

If the test elongation used differs from 100 %, this shall be recorded.

12 Tension set

12.1 Terms and definitions

For the purposes of this clause, the following terms and definitions apply.

12.1.1

tension set

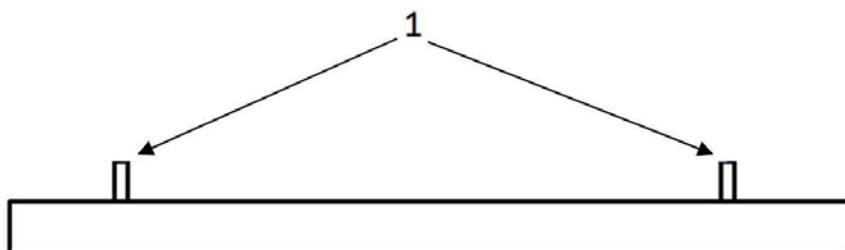
elongation remaining in a test piece in the relaxed condition after it has been subjected to a constant elongation at a specified time, expressed as a percentage of the elongation

12.2 Test piece preparation

Use one thread as the test piece. The length will depend on the apparatus used. Two reference marks shall be marked on the central part of the test piece at a distance of 100 ± 0.1 mm (L_1).

12.3 Apparatus

A simple apparatus for carrying out this test shown as Figure 5. Each end of the test piece is attached to each peg. The distance between the two pegs shall be adjustable in such a way that the reference length of the test piece is subjected to the specified elongation to within ± 2 %.



Key

1 Pegs

Figure 5 — Apparatus for determination of tension set

12.4 Procedure

12.4.1 Fix the ends of the test piece at the pegs so that the test piece is taut but unstretched.

12.4.2 Stretch the test piece until the reference length is extended to the required strain, 80 % of the elongation at break as pre-determined from ISO 2321, clause 8, and hold at this strain for 60 ± 5 min.

12.4.3 Release the strain, remove the test piece from the pegs and leave it to recover on a non-sticky flat surface for 120 ± 5 min.

ISO/DIS 2321:2016(E)

12.4.4 Measure the reference length (L_2).

12.5 Expression of results

The tension set, expressed as a percentage, of the test piece is given by the formula:

$$\frac{L_2 - L_1}{L_1} \times 100$$

where

L_1 is the length between the two reference marks before stretching;

L_2 is the length between the two reference marks after recovery.

Report the result as the mean of the duplicate determinations and the units in which it is expressed. If the individual results differ by more than 0.5 units from the mean, repeat the determination.

13 Accelerated ageing test on rubber threads in a relaxed state

13.1 General

13.1.1 Accelerated-ageing tests on rubber threads in a relaxed state are made in order to determine the change in physical properties of a rubber thread subjected to hot-air treatment at atmospheric pressure at a controlled temperature and for a specified time.

13.1.2 These accelerated-ageing tests have only a comparative value, and may not be taken as an exact indication of the storage life of rubber threads, as the test conditions cannot reproduce all the various aspects of storage.

13.2 Principle

13.2.1 The ageing properties of a rubber thread are normally evaluated by the following measurements:

- a) tensile strength;
- a) elongation at break;
- b) Schwartz value.

13.2.2 These properties are first determined in accordance with [Clauses 8](#) and [9](#) on unaged test pieces. The same properties are then determined on other test pieces after treatment in hot air at $70\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$ for $168\text{ h} \pm 2\text{ h}$, and compared with the properties of the unaged test pieces.

13.2.3 Other parameters may also be similarly compared.

13.3 Test pieces

A set of test pieces for each of the above properties shall be prepared and identified, as described in [Clauses 8](#) and [9](#).

13.4 Apparatus

Required is a circulating-air oven, as described in ISO 188, capable of being maintained at 70 °C. A cell-type oven is preferred as it has the advantage of maintaining test pieces from different samples in separate cells during the ageing process.

13.5 Procedure

13.5.1 Place the set of test pieces in the oven, previously regulated to 70 °C, and left in a relaxed state for 168 h ± 2 h. At the end of the treatment period, remove the set of test pieces from the oven, and leave for 16 h under the conditions described in [Clause 3](#).

13.5.2 Determine the properties listed in [13.2.1](#) on the aged test pieces.

13.6 Expression of results

The results of this test shall include the following information:

- a) the median of the values obtained for each physical property before ageing;
- b) the median of the values obtained for each physical property after ageing;
- c) the percentage variations in each physical property due to the ageing treatment, as given by the formula:

$$\frac{x_a - x_o}{x_o} \times 100$$

where

x_o is the value of the property before ageing;

x_a is the value of the property after ageing.

14 Dry-heat resistance

14.1 General

14.1.1 Conventional rubber-ageing tests, which are normally carried out on unstretched test pieces, are of limited use in assessing the life of rubber threads, as these are usually continuously extended in use.

14.1.2 The following test provides an indication of the extent of deterioration, by measuring the retention of a selected physical property when a thread is maintained at a constant elongation under conditions more severe than those encountered in service.

14.1.3 The test is for comparative purposes only. It is not possible to correlate the results with the actual service life of the thread.

14.2 Principle

14.2.1 A selected physical property of the thread is determined by the appropriate test method. Test pieces from the same sample, maintained at 100 % elongation, are subjected to ageing in a circulating-air oven. The selected physical property is then measured again and the percentage retention is reported.

14.2.2 The physical property measured in the test may be any of those specified in [Clauses 8 to 11](#). However, the most suitable are the Schwartz value (9.1.1) and the stress retention ([Clause 11](#)).

14.3 Apparatus

14.3.1 **Test apparatus**, suitable for measurement of the selected physical property, as described in [8.2](#), [9.2](#), [10.3](#) or [11.3](#).

14.3.2 **Holders**, suitable for maintaining the test pieces at 100 % elongation.

The holder shall be of a material of low thermal expansion and low thermal capacity to minimize dimensional changes on heating and the occurrence of "hot spots" where it is in contact with the thread¹⁾. Metals, particularly those containing copper or manganese, shall not be used.

14.3.3 **Circulating-air oven**, as described in ISO 188, capable of being maintained at $100\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ or $150\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$. A cell-type oven is preferred as it has the advantage of maintaining test pieces from different samples in separate cells during the ageing process.

14.4 Procedure

14.4.1 Determine the initial value of the selected physical property by the appropriate test method, using the specified number of test pieces.

If the Schwartz value is measured, it is advisable to restrict the maximum massaging extension (the extension to which the test piece is stretched during mechanical conditioning) to 300 % to avoid excessive test piece breakage during massaging after ageing.

If the stress retention at 100 % elongation is measured, massaged the thread to 300 % extension for six cycles immediately before extending it to 100 % for the measurement.

14.4.2 Transfer the test pieces, maintained at 100 % extension, to the holders and leave for $60\text{ min} \pm 10\text{ min}$ under the conditions described in [Clause 3](#).

14.4.3 Place the test pieces, still on their holders, in the circulating-air oven and age under the appropriate conditions given in Table 3. The oven temperature shall be stabilized at the test temperature before the test pieces are inserted.

Precautions shall be taken to ensure that the temperature is not lowered significantly when the test pieces are inserted. An oven with high heat capacity and a minimum time for insertion are essential.

Table 3 — Conditions of ageing

Class of test	Temperature $^{\circ}\text{C}$	Time h
A (normal)	100 ± 1	22
B (heat resistant)	150 ± 2	2
NOTE Test B is more severe and is intended for use with threads classified as heat-resistant.		

14.4.4 Remove the test pieces from the oven and keep them under the conditions specified in [Clause 3](#) for a minimum of 16 h.

1) Suitable materials are available commercially. Details may be obtained from the secretariat of ISO/TC 45/SC 4.

14.4.5 Re-determine the selected physical property by the method used before ageing.

Breakage may occur at incorrectly tied knots. Test pieces failing in this way shall be re-tested.

14.5 Expression of results

The percentage retention of the initial value of the selected physical property is given by the formula:

$$\frac{x_a}{x_o} \times 100$$

where

x_o is the value of the property before ageing;

x_a is the value of the property after ageing.

Report the median value.

14.6 Test report

The test report shall contain the following information:

- the full description of the sample and its origin;
- the physical property selected and the test method and apparatus used;
- the ageing time and temperature;
- the percentage retention of the physical property and the initial value.

15 Ribbons: Degree of adhesion between threads

15.1 General

This method is intended for determining the degree of adhesion between the threads composing a rubber ribbon in order to predict the behaviour of the ribbon in practical use.

15.2 Principle

At one end of the ribbon, all the threads are separated for a short distance into two groups of alternate threads. The minimum force required to separate the threads in these two groups for a further specified distance under a specified rate of extension is determined.

In order to express the result independently of the thread count, the degree of adhesion is usually expressed as the length of ribbon tested whose weight is equivalent to the force required to separate the threads.

15.3 Apparatus

15.3.1 Tensile-testing machine, with a constant rate of traverse of $5,0 \text{ mm/s} \pm 0,3 \text{ mm/s}$ and with flat clamps so that the individual threads can be aligned parallel to each other. A capacity range from 0 N to 5 N is generally satisfactory. The use of a stress-strain recording paper is suggested.

15.3.2 Simpler apparatus may also be used, consisting of a support (hook or clamp) on which one of the two groups of threads may be hung, together with a pan which can be attached to the other set of threads and on which weights may be placed.

15.4 Test pieces

Each test piece shall normally consist of a piece of an entire ribbon, approximately 500 mm long (see, however, the Note to 15.6).

15.5 Procedure

15.5.1 Separate all the threads at one end of the test piece for about 50 mm.

15.5.1.1 When using the apparatus described in 15.3.1, group together all the even-positioned and all the odd-positioned threads in two separate groups by placing alternate individual threads on masking tape in order, one after the other. Maintain the alignment of the individual threads.

Set the jaw separation on the test machine at 75 mm.

Mount one set of threads in the upper jaw and the other set in the lower jaw, taking care to ensure parallel alignment of the threads. The free end of the ribbon shall be supported horizontally throughout the test.

Set the apparatus in motion, and record the average force required to separate the threads over a test length of 100 mm.

15.5.1.2 When using the apparatus described in 15.3.2, group together all the even-positioned and all the odd-positioned threads and knot the free ends. Hang one of the groups from the support, leaving the other free for the attachment of the pan.

Apply a force by adding weights of known mass to the pan until a slow but continuous separation for at least 50 mm of the ribbon is obtained.

15.5.1.3 During the test, note whether the separation takes place in a uniform manner across the whole of the ribbon; any irregularities indicate different degrees of adhesion for different threads.

15.6 Expression of results

The degree of adhesion of the threads is given by the length, in metres, of ribbon whose weight is equivalent to the average separation force determined.

NOTE In case when fractions of an entire ribbon, for example ten threads, are submitted to the test, the value of the degree of adhesion obtained will have to be multiplied by a correction factor which takes into account the different ratio in the two cases between the number of threads and the lines of adhesion, so that it may be compared with the value of the degree of adhesion for the entire ribbon. This ratio is expressed by the following formula:

$$\frac{(N-1)n}{(n-1)N}$$

where

N is the number of threads in the entire ribbon;

$N-1$ is the number of lines of adhesion in the entire ribbon;

n is the number of threads in the fraction of ribbon tested;

$n-1$ is the number of lines of adhesion in the fraction of ribbon tested.

15.7 Test report

The test report shall contain the following information:

- a) all details necessary for complete identification of the ribbon tested;
- b) the degree of adhesion, in metres;
- c) whether the separation took place uniformly or not.

16 Resistance to copper staining during laundering

16.1 General

16.1.1 This method is intended for determining the amount of staining caused to adjacent textile materials and the amount of discoloration of a rubber thread when it is washed in water containing dissolved copper salts.

16.1.2 This test has only a comparative value, and may not indicate the exact performance of a thread in service because of the wide variation in copper contents of domestic water supplies.

16.2 Principle

The thread under test is placed in intimate contact with textile fabrics and heated in a washing solution containing a known concentration of copper. The amount of staining and discoloration is determined by visual inspection of the test pieces after the test, using an appropriate grey scale.

16.3 Reagents

16.3.1 Copper, standard solution corresponding to 1 g of Cu per cubic decimetre.

Dissolve 3,928 g of copper (II) sulfate pentahydrate ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) in copper-free distilled water and add 100 cm³ of 280 g/dm³ analytical-grade ammonium hydroxide solution.

Transfer the solution quantitatively to a 1 000 cm³ one-mark volumetric flask, dilute to the mark with copper-free distilled water and mix.

1 cm³ of this standard solution contains 1 mg of Cu.

16.3.2 Copper, standard solution corresponding to 5 mg of Cu per cubic decimetre.

Transfer 5,0 cm³ of the standard copper solution ([16.3.1](#)) to a 1 000 cm³ one-mark volumetric flask, dilute to the mark with copper-free distilled water and mix.

1 cm³ of this standard solution contains 5 µg of Cu.

Prepare this solution at the time of use.

16.3.3 Soap, standard solution, or **sodium dodecylbenzenesulfonate**.

Prepare the soap solution by dissolving 10 g of analytical-grade sodium hydroxide in 100 cm³ of copper-free distilled water and adding 500 cm³ of near-boiling copper-free distilled water. Stir into this solution 70,5 g of analytical-grade oleic acid and heat to 70 °C. When frothing has died down and the solution is cool, transfer it quantitatively to a 1 000 cm³ one-mark volumetric flask, dilute to the mark with copper-free distilled water and mix.

ISO/DIS 2321:2016(E)

16.4 Apparatus and materials

16.4.1 Aluminium plates, 50 mm x 50 mm x 3 mm.

16.4.2 Beakers, of capacity 250 cm³.

16.4.3 Thermometer, range 0 °C to 100 °C, graduated in divisions of 0,2 °C.

16.4.4 One-mark volumetric flasks, of capacity 1 000 cm³, complying with the requirements of ISO 1042.

16.4.5 Pipettes, 5 cm³ and 1 cm³, complying with the requirements of ISO 648.

16.4.6 Textile fabric samples: These may be either individual samples of white acetate, cotton, nylon and viscose fabrics, yarns, or multifibre fabric swatches.

NOTE The multifibre fabric swatch consists of strips of acetate, cotton, nylon, polyester, acrylic and wool and may be obtained from Testafabrics Inc., 55 Van Dam St., New York, USA, from The Society of Dyers and Colourists, PO Box 244, Perkin House, 82 Grattan Rd, Bradford, BD1 2JB, England, or from Wentworth Instruments, North Green, Datchet, Slough SL3 9JH, England. This information is given for convenience of users of this International Standard and does not constitute an endorsement by ISO of these suppliers.

16.4.7 Grey scale, complying with the requirements of ISO 105-A03, for assessing staining (see Note to [16.4.8](#)).

16.4.8 Grey scale, complying with the requirements of ISO 105-A02, for assessing change in colour.

NOTE The grey scales may be obtained from the Society of Dyers and Colourists, PO Box 244, Perkin House, 82 Grattan Rd, Bradford, BD1 2JB, England, or from the American Association of Textile Chemists and Colorists, PO Box 12215, Research Triangle Park, NC 27709, USA. This information is given for convenience of users of this International Standard and does not constitute an endorsement by ISO of these suppliers.

16.5 Test pieces

Each test piece shall consist of 0,5 g to 1,0 g of uncovered rubber thread.

16.6 Preparation of test pieces

16.6.1 Each test piece shall consist of an intimate assembly of the rubber thread under test and the various fabrics or yarns (see [16.4.6](#)). The textile shall be free from finishing agents which may interfere with staining, and the amount of extractable matter in the textile shall not exceed 0,3 % (by mass). The following methods shall be used, depending on the fabric specimens available.

16.6.1.1 Individual samples of textile fabric

Take 0,5 g to 1,0 g of rubber thread and form it into a skein or hank of length approximately 75 mm. Place the skein on a piece of acetate fabric and place a piece of cotton fabric over the top. Roll at right angles to the rubber skein length to form a cylinder, and tie by wrapping with cotton thread. Repeat for nylon and viscose fabrics.

16.6.1.2 Individual textile yarns

Form skeins of all the yarns and the rubber thread on a textile "wrap reel". Cut each skein and take one cut end of the rubber, acetate and cotton skeins and tie together with cotton thread. Plait the three components together into an intimate assembly for a distance of approximately 75 mm and tie off as for the starting end. Make a second plaited assembly for the rubber, nylon and viscose fabrics.

16.6.1.3 Multifibre fabric swatches

Place a 50 mm length of multifibre fabric swatch on an aluminium plate (16.4.1). Wrap 0,5 g to 1,0 g of rubber thread on top of the fabric so that it crosses each of the fibres snugly but with a minimum of tension.

16.7 Procedure

16.7.1 Place 200 cm³ of standard copper solution (16.3.2) in a beaker (16.4.2) and add either 1 cm³ of standard soap solution or 1 g of sodium dodecylbenzenesulfonate (16.3.3).

16.7.2 Raise the temperature of the test solution to $70\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ and add the test piece (see 16.6). Maintain at this temperature for 30 min, with occasional stirring.

16.7.3 Remove the test piece, rinse with cold distilled water and drain. Allow to dry in air on a watch-glass at a standard laboratory temperature (see ISO 23529).

16.7.4 Remove the rubber thread from the textile samples and determine, using the appropriate grey scale, any staining of the textiles and any discoloration of the rubber thread.

16.7.5 Carry out a separate test for each rubber thread.

16.8 Test report

16.8.1 The test report shall contain the following information:

- a) the numerical rating for the staining of each fabric, using the appropriate grey scale;
- b) the numerical rating for the discoloration of the thread, using the appropriate grey scale.

16.8.2 If no staining or discoloration was evident, the test piece shall be reported as non-staining.

17 Effect of washing

17.1 General

17.1.1 Rubber threads, or garments containing them, are very often subjected to washing treatments which differ considerably in the composition of the washing liquid and in temperature. Information on the composition of commercial detergents is not readily available, and the same brand name may cover various compositions.

17.1.2 The following test provides an indication of the effect of washing on a rubber thread, by measuring the retention of a selected physical property when a thread is submitted to a standardized treatment of washing using a standard washing solution, drying and ageing.

17.1.3 The test is for comparative purposes only. It is not possible to correlate the results with the actual service life of the thread or of an article containing it.

17.2 Principle

17.2.1 A selected physical property of the thread is determined by the appropriate test method. Test pieces from the same sample, maintained to 100 % elongation, are then subjected to one cycle of washing,

drying and air-oven ageing. The selected physical property is then measured again and the percentage retention is reported.

17.2.2 The physical property measured in the test may be any of those specified in [Clauses 8 to 11](#). However, the most suitable are Schwartz value (9.1.1) and the stress retention ([Clause 11](#)).

17.3 Apparatus

17.3.1 Test apparatus, suitable for measurement of the selected physical property, as described in [8.2](#), [9.2](#), [10.3](#) or [11.3](#).

17.3.2 Holders, suitable for maintaining the test pieces at 100 % elongation.

Glass or stainless-steel holders are suitable for the washing treatment. For ageing, holders as described in [14.3.2](#) shall be used.

17.3.3 Standard textile wash wheel, or other apparatus capable of maintaining the washing solution at the correct temperature and providing mild agitation while holding the stretched test piece completely immersed in the solution.

If a standard textile wash wheel is used, the holders shall be fixed securely in the pots to avoid damage to the thread during agitation.

17.3.4 Circulating-air oven, as described in ISO 188, capable of being maintained at a temperature of $125\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$. A cell-type oven is preferred as it has the advantage of maintaining test pieces from different samples in separate cells during the ageing process.

17.4 Standard washing solution

17.4.1 The standard washing solution shall contain the following ingredients per cubic decimetre of solution in distilled water:

- 1,0 g of sodium dodecylbenzenesulfonate;
- 1,5 g of anhydrous sodium tripolyphosphate;
- 0,5 g of sodium perborate;
- 0,5 g of anhydrous sodium silicate [$\text{Na}_2\text{O}:\text{SiO}_2$ (1:2)];
- 1,0 g of anhydrous sodium sulfate;
- 0,008 6 g of copper (II) sulfate pentahydrate.

17.4.2 Within 1 h of the washing test, prepare a sodium perborate solution by dissolving 2,0 g of sodium perborate in 98,0 g of distilled water at room temperature. Immediately before immersion of the test pieces, add 25 g of this solution to 975 g of a solution containing all the other chemicals heated to the washing temperature.

17.4.3 Use 100 g of the standard washing solution for each gram of thread to be tested. If the amount of washing solution needed to cover the test pieces exceeds this ratio, add more thread from the same sample to make up the deficiency.

17.5 Procedure

17.5.1 Determine the initial value of the selected physical property by the appropriate test method, using the specified number of test pieces.

If the Schwartz value is measured, it is advisable to restrict the maximum massaging extension (the extension to which the test piece is stretched during mechanical conditioning) to 300 % to avoid excessive test piece breakage during massaging after ageing.

If the stress retention at 100 % elongation is measured, massage the thread to 300 % extension for six cycles immediately before extending it to 100 % for the measurement.

17.5.2 Transfer the test pieces, maintained at 100 % elongation, to a stainless-steel or glass holder and allow to rest for 60 min ± 10 min under the conditions described in [Clause 3](#).

17.5.3 Wash each type of thread in a separate wash bath in the standard washing solution at 85 ± 1 °C for 1 h with mild agitation.

17.5.4 Remove the holders from the solution, wash for 10 min in running water, blot free of excess water with an absorbent towel and dry for 110 min at room temperature.

17.5.5 Transfer the test pieces, still at 100 % elongation, to the holders for ageing and equalize the tension in the loops. Age in the circulating-air oven at 125 °C ± 1 °C for 4 h. The oven shall be stabilized at the test temperature before the test pieces are inserted.

Precautions shall be taken to ensure that the temperature is not lowered significantly when the test pieces are inserted; an oven with a high heat capacity, and insertion of the test pieces in the minimum time possible, are essential.

17.5.6 Remove the test pieces from the oven and keep them under the conditions specified in [Clause 3](#) for a minimum of 16 h.

17.5.7 Re-determine the selected physical property by the method used before washing and ageing. Breakage may occur at incorrectly tied knots. Test pieces failing in this way shall be re-tested.

17.6 Expression of results

The percentage retention of the initial value of the selected physical property is given by the formula:

$$\frac{x_t}{x_o} \times 100$$

where

x_o is the value of the property before washing and ageing;

x_t is the value of the property after washing and ageing.

Report the median value.

17.7 Test report

The test report shall contain the following information:

- the full description of the sample and its origin;
- the physical property selected and the test method and apparatus used;

- c) the percentage retention of the physical property and the initial value.

18 18 Resistance to atmospheric fume staining

18.1 General

18.1.1 This method is intended for determining the resistance of rubber thread to discoloration and to the transfer of staining to textile materials with which it is in contact, when exposed to oxides of nitrogen in a test chamber. This effect is also known as gas fume fading.

18.1.2 The test simulates the conditions encountered when a thread is exposed to the combustion products of burnt fuels in the atmosphere.

18.1.3 Normally the antioxidant is the reactive ingredient, and may produce either a pinking effect or a yellow discoloration, the latter usually tends to stain textile fabrics by migration.

18.1.4 The test shall be conducted only on newly made rubber thread which has not been subjected to any treatment after manufacture other than storage.

18.2 Principle

18.2.1 General

Two methods are specified, method A and method B, the principles of which are given in [18.2.2](#) and [18.2.3](#).

NOTE Method A operates at an elevated temperature and method B at ambient temperature. The results obtained by the two methods may not therefore be comparable.

18.2.2 Method A

The test piece is exposed to fumes generated by burning a hydrocarbon fuel in a closed chamber (method of the American Association of Textile Chemists and Colourists).

18.2.3 Method B

The test piece is exposed to nitrogen oxide fumes generated by the action of phosphoric acid on sodium nitrite in a glass chamber (method of the United Kingdom Society of Dyers and Colourists).

18.2.4 Terms and definitions

For the purposes of this clause, the following terms and definitions apply.

18.3.1

discoloration

change in the original shade of a product resulting from outside influences.

18.3.2

colour staining

undesired pick-up of colour by a fabric

- a) when immersed in water, dry-cleaning solvent or a similar liquid medium, which contains dyestuffs or colouring material not intended for colouring the fabric;

- b) by direct contact with other dyed material from which colour is transferred by bleeding or sublimation.

18.3 Reagents

The following reagents are required when the glass bell-jar exposure chamber, described in 18.5.2, is used.

18.4.1 Calcium chloride, 300 g/dm³ solution.

18.4.2 Phosphoric acid, 500 g/dm³ solution freshly prepared by dilution of phosphoric acid ($\rho = 1,75 \text{ g/cm}^3$).

18.4.3 Sodium nitrite, 7 g/dm³ solution, freshly prepared.

18.4.4 Urea, 10 g/dm³ solution, buffered at pH 7 by the addition of 2 g of sodium dihydrogen orthophosphate dihydrate ($\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) and 1,25 g of disodium hydrogen orthophosphate dodecahydrate ($\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$) per cubic decimetre of solution.

18.4 Apparatus and materials

18.4.1 Method A – Gas-fading test chamber, non-rotating type.

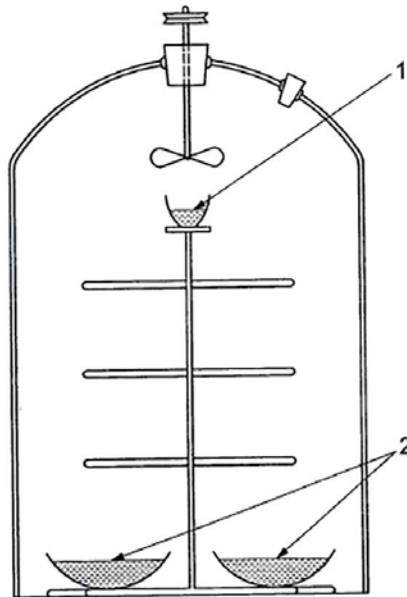
NOTE A suitable apparatus is described in AATCC 23, *Colorfastness to Burnt Gas Fumes, of the American Association of Textile Chemists and Colorists*.

The oven shall be equipped with a burner fed by a propane gas cylinder, the chamber temperature being maintained in the region of $60 \text{ }^\circ\text{C} \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$. Moist conditions shall be maintained by keeping a small container of water in the chamber during the test.

18.4.2 Method B – Glass bell-jar exposure chamber, of the type shown in Figure 6.

This consists of a glass chamber of 3 dm³ to 20 dm³ capacity, in which are placed;

- a) basins containing calcium chloride solution (18.4.1), to maintain the relative humidity at 65 %;
- b) a basin containing a mixture of phosphoric acid solution (18.4.2) and sodium nitrite solution (18.4.3), for generating oxides of nitrogen;
- c) a small fan for circulating the oxides of nitrogen;
- d) a frame for suspending the test pieces (this frame may be rotated, in which case the fan may be dispensed with).



Key

- 1 sodium nitrite and phosphoric acid solution
- 2 calcium chloride solution

Figure 6 — Suitable apparatus for determining resistance to atmospheric fume staining (method B)

18.5.3 Blue test control cloth²⁾, consisting of a dyeing of 1 % Celliton Blue FFRN (CI Disperse Blue 3) on secondary cellulose acetate satin.

18.5.4 Standard of fading³⁾, consisting of viscose satin dyed with vat dyes to match a faded specimen of the blue test control cloth (18.5.3), the contrast between the standard of fading and the blue test control cloth being approximately equal to grade 2 on the grey scale for assessing change in colour (see ISO 105-A02).

18.4.3 Multifibre fabric cloth swatch,

18.4.4 Aluminium plates, 50 mm x 50 mm x 3 mm.

18.4.5 Fabric samples, of white acetate, cotton, nylon and viscose fabrics, 63 mm x 63 mm.

18.5 Test pieces

18.5.1 General

The test pieces shall consist of an intimate assembly of the rubber thread and various fabrics and yarns.

2) Detail of suitable materials may be obtained from the secretariat of ISO/TC 45/SC 4.

18.5.2 Method A

Make up sufficient test pieces for the test, preparing each test piece by wrapping, snugly but with a minimum of tension, 1 g of thread around a 50-mm-square aluminium plate and tying the ends of the thread in a reef knot pulled firm. Then remove the wrapping from the plate.

Place each wrapping in the centre of a 63 mm square of the fabric to be used. Place a second square of fabric on top of the thread and roll the fabric samples to form a cylinder. Tie the cylinder by wrapping with rubber thread. Repeat for other fabrics.

18.5.3 Method B

Place a multifibre fabric swatch around a 50-mm-square aluminium plate. Wrap 0,5 g of rubber thread on top of the fabric so that it crosses each of the fibres, but with the minimum of tension.

18.6 Procedure**18.6.1 Method A**

18.7.1.1 Suspend the test piece, together with a 50 mm x 40 mm strip of blue test control cloth, in the gas-fading chamber previously adjusted to a temperature of $60\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

18.7.1.2 Remove the test piece from the chamber when the control strip has faded to the same shade as the standard of fading (18.5.4). Continue as indicated in 18.7.3 and 18.7.4.

18.6.2 Method B

18.7.2.1 The mass of thread required is related to the chamber size. Use 0,4 g of thread per cubic decimetre capacity. Add additional thread, if necessary, to meet this requirement.

18.7.2.2 Suspend the test pieces and the blue test control cloth from the frame.

18.7.2.3 Place the basins containing the calcium chloride solution (18.4.1) on the floor of the chamber. The solution shall have a surface area of $15\text{ cm}^2 \pm 5\text{ cm}^2$ per cubic decimetre of chamber capacity, and a volume of 10 cm^3 per cubic decimetre of chamber capacity.

18.7.2.4 Switch on the fan or rotating frame and allow the test pieces to condition at $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ for 1 h. Switch off the fan or rotating frame.

18.7.2.5 Pipette $0,3\text{ cm}^3$ of phosphoric acid solution (18.4.2) for each cubic decimetre of chamber capacity into a basin placed in the chamber as shown in Figure 6, followed by $0,3\text{ cm}^3$ of the sodium nitrite solution (18.4.3) per cubic decimetre of chamber capacity.

Mix the solutions thoroughly, close the chamber immediately and switch on the fan or rotating frame.

18.7.2.6 Protect the chamber from bright light during the test.

18.7.2.7 Observe the test piece and blue test control cloth, and remove the test pieces from the chamber when the blue test control cloth has faded to the same shade as the standard of fading (18.5.4).

18.6.3 Fix the blue test control cloth and test samples by immersion in the buffered urea solution (18.4.4).

18.6.4 Examine the colour change of the rubber threads and any staining of the textile fabrics.

18.7 Test report

The test report shall contain the following information:

- a) the full description of the sample and its origin;
- b) the numerical rating of the colour change of the test pieces according to the grey scale;
- c) the degree of staining of the individual fabrics (method A);
- d) the degree of staining of the individual fibres of the multifibre fabrics (method B);
- e) the test method employed (A or B).

ISO/DIS 2321:2016(E)

ICS 83.140.99

Price based on 28 pages

© ISO 2016 – All rights reserved

บทที่ 4

บทสรุป

จากการศึกษาพบว่า ปัจจุบันยังไม่มีมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ มีเพียงมาตรฐานวิธีทดสอบเส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ ISO 2321:2006 เท่านั้น ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาข้อกำหนดเกณฑ์คุณภาพของผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางเพื่อจัดทำเป็นมาตรฐานระดับระหว่างประเทศ ISO โดยใช้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 2556-2554 เส้นด้ายยาง ของประเทศไทยเป็นแนวทาง

ขั้นตอนการดำเนินงานเป็นไปตามกรอบเวลาของ ISO โดยในปีที่ 1 ประเทศไทยซึ่งเป็นผู้นำโครงการได้ส่งร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศฉบับ NWIP (ISO/NW 20058 Rubber Threads – Specification) ให้กับทาง ISO เพื่อเวียนขอข้อคิดเห็น และผู้นำโครงการได้นำเสนอการยอมรับหรือคัดค้านข้อคิดเห็นในที่ประชุม ISO/TC45/SC4/WG1 Rubber thread ซึ่งที่ประชุมมีมติให้ยกยระดับร่างมาตรฐานฯ ดังกล่าวจากฉบับ NWIP เป็น CD สำหรับในปีที่ 2 นี้ ผู้นำโครงการได้ส่งร่างมาตรฐานฯ ฉบับ CD (ISO/CD 20058 Rubber Threads – Specification) ให้กับทาง ISO เพื่อเวียนขอข้อคิดเห็น และผู้นำโครงการได้นำเสนอการยอมรับหรือคัดค้านข้อคิดเห็นในที่ประชุม ISO/TC45/SC4/WG1 Rubber thread ซึ่งที่ประชุมมีมติให้ยกยระดับสถานะของร่างมาตรฐานฯ ดังกล่าวจากฉบับ CD เป็น DIS ซึ่งประเทศไทยจะต้องส่งร่างมาตรฐานฯ ISO/DIS 20058 Rubber Threads – Specification ให้กับทาง ISO เพื่อเวียนขอข้อคิดเห็นตามกระบวนการต่อไป

นอกจากนั้น ประเทศไทยยังเสนอขอแก้ไขมาตรฐานวิธีทดสอบเส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ ISO 2321:2006 ให้มีความถูกต้องและเหมาะสมยิ่งขึ้น และรับเป็นผู้นำโครงการ โดยที่ประชุม ISO/TC45/SC4/WG1 Rubber thread มีมติให้ยกยระดับสถานะของร่างมาตรฐานฯ ดังกล่าวเป็นฉบับ DIS ในปีที่ 2 นี้ (ซึ่งสูงกว่าเป้าหมายที่ตั้งไว้ในระดับ CD) ทั้งนี้ ประเทศไทยจะต้องส่งร่างมาตรฐานฯ ISO/DIS 2321 Rubber Threads – Methods of Test ให้กับทาง ISO เพื่อเวียนขอข้อคิดเห็นตามกระบวนการต่อไป

บรรณานุกรม

1. International Organization for Standardization (ISO) <http://www.iso.org>
2. American Society for Testing and Materials (ASTM) <http://www.astm.org>
3. Australian Standards (AS) <http://www.standards.org.au/>
4. British Standards (BS) <http://www.bsigroup.com/>
5. DIN Standards (DIN) <http://www.din.de/>
6. Japanese Industrial Standards (JIS)
<http://www.webstore.jsa.or.jp/webstore/JIS/SearchEn.jsp>
7. Indian Standards <http://www.bis.org.in/>
8. Chinese Standards <http://www.china-cas.org/english/index.htm>
9. Malaysian Standards (MS) <http://www.msonline.gov.my/default.php>
10. Thai Standards (TIS) <http://www.tisi.go.th>
11. สหทัยราษฎร์ไทย สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร
12. สถิติการนำเข้า-ส่งออก ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวง
พาณิชย์ โดยความร่วมมือจากกรมศุลกากร
13. มอก. 2556-2554 เส้นด้ายยาง
14. มอก. 2577-2556 วิธีทดสอบเส้นด้ายยาง
15. ISO 2321:2006 Rubber threads – Methods of test
16. ASTM D3854-90(2010) Standard Test Method for Rubber Thread - Resistance to Dry
Heat
17. ASTM D3855-84(2010) Standard Test Method for Rubber Thread – Deterioration Due
to Standard Washing Solution Treatment
18. ASTM D2731-07 (2012) Standard test methods for elastic properties of elastomeric
yarns (CRE type tensile testing machines)
19. JIS K6327:1995 Rubber threads
20. JIS K6327:1995/Amendment 1:2006
21. IS 14424:1997 Rubber Threads – Specification
22. MS ISO 2321:2012 Rubber threads – Methods of test
23. BS 5421-1:1976 Methods of test for elastomeric threads Part 1. Rubber threads
24. BS 5421-2:1978 Methods of test for elastomeric threads Part 2. Polyurethane threads
(elastane yarn)

- 25. NF G18-001:1982 Natural or synthetic polyisoprene rubber thread. Determination of size and linear density
- 26. NF G18-002:1982 Natural or synthetic polyisoprene rubber thread. Tensile test
- 27. NF G18-003:1982 Natural or synthetic polyisoprene rubber thread. Adhesion between threads
- 28. NF G18-004:1982 Natural or synthetic polyisoprene rubber thread. Accelerated ageing test and dry heat resistance test
- 29. NF G18-005:1982 Natural or synthetic polyisoprene rubber thread. Water wash resistance test
- 30. NF G18-006:1982 Natural or synthetic polyisoprene rubber thread. Effect of commercial washing agent

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายงานการประชุม

ร่างมาตรฐานวิธีทดสอบเส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ ฉบับ CD

วันจันทร์ที่ 17 สิงหาคม พ.ศ. 2558

ณ ห้องประชุม 402 สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.)

รายงานการประชุม
ร่างมาตรฐานวิธีทดสอบเส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ ฉบับ CD
วันจันทร์ที่ 17 สิงหาคม พ.ศ. 2558
ณ ห้องประชุม 402 สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.)

ผู้เข้าร่วมประชุม

- | | |
|-------------------------------|---|
| 1. คุณวราภรณ์ ขจรไชยกูล | ผู้ทรงคุณวุฒิ (ประธานที่ประชุม) |
| 2. คุณนรพงศ์ วรอาคม | สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.)
(เลขาที่ประชุม) |
| 3. คุณทิพวรรณ ประทุมถิ่น | บริษัท เอช. วี. ฟิลลา จำกัด |
| 4. คุณณัฐสร มะลิวัลย์ | บริษัท เวลด์เฟล็กซ์ จำกัด (มหาชน) |
| 5. คุณวรรณณา เอี่ยมสำอางค์ | บริษัท เวลด์เฟล็กซ์ จำกัด (มหาชน) |
| 6. ดร.นุชนาฏ ณ ระนอง | สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและ
แปรรูปผลิตผลเกษตร กรมวิชาการเกษตร |
| 7. ดร.กาจพันธุ์ สกุลแก้ว | กรมวิทยาศาสตร์บริการ |
| 8. ดร.อรสา อ่อนจันทร์ | กรมวิทยาศาสตร์บริการ |
| 9. ดร.อรรพรรณ ปิ่นประยูร | กรมวิทยาศาสตร์บริการ |
| 10. คุณกัญชลา ภูมิระเปียบ | กรมวิทยาศาสตร์บริการ |
| 11. คุณณิชาภา บัวสุวรรณ | กรมวิทยาศาสตร์บริการ |
| 12. คุณวารุณี พางทวนิช | สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย |
| 13. ผศ.ดร.สุภา วิรเศรษฐ์ | ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล |
| 14. รศ.ดร.พันธ์ญา สุนันทบุรณ์ | ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
(ผู้นำโครงการ) |
| 15. คุณชญานา นิมสุวรรณ | ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ |

เริ่มประชุมเวลา 13:30 น.

ประธานในที่ประชุม กล่าวเปิดประชุมและเสนอให้ที่ประชุมพิจารณาเรื่องต่างๆ ตามวาระการประชุม
ดังต่อไปนี้

1. เรื่องเสนอเพื่อทราบ

ไม่มี

2. เรื่องเสนอเพื่อพิจารณา

เอกสารประกอบ สรุปข้อคิดเห็นจากการเวียนร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ (ISO/CD 20058)

ผู้นำโครงการ เสนอที่ประชุมพิจารณาสรุปข้อคิดเห็นจากการเวียนร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ (ISO/CD 20058) โดยพิจารณาประเด็นสำคัญดังนี้

1. สรุปผลการโหวตจากการเวียนร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ ISO/CD 20058

- 13 จาก 24 ประเทศ โหวตเห็นชอบให้ร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ (ISO/CD 20058) ยกย่องสถานะเอกสารเป็น DIS
- 2 ประเทศ โหวตเห็นชอบแต่มีข้อคิดเห็น
- ไม่มีประเทศใดเลยที่โหวตคัดค้าน

2. ตอบข้อคิดเห็นจากการเวียนร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ ISO/CD 20058

- ผู้นำโครงการชี้แจงที่ประชุมว่าไม่เห็นด้วยกับข้อคิดเห็นของอินเดียที่เสนอให้แก้ไขขอบข่ายของร่างมาตรฐานฯ เป็น มาตรฐานนี้ระบุข้อกำหนดและวิธีทดสอบเส้นด้ายยาง เนื่องจากเรามีมาตรฐานวิธีทดสอบเส้นด้ายยางแยกต่างหากอีกหนึ่งฉบับ ดังนั้นในฉบับนี้จึงเป็นมาตรฐานข้อกำหนดเกณฑ์คุณภาพของผลิตภัณฑ์
- ผู้นำโครงการชี้แจงที่ประชุมว่าเห็นด้วยกับข้อคิดเห็นของอินเดียที่เสนอให้แก้ไขประโยคใน Clause 4 Rubber thread classification เนื่องจากการแก้ไขรูปแบบการเขียนเท่านั้น
- ที่ประชุมพิจารณาข้อคิดเห็นของอินเดียที่เสนอให้แก้ไขประโยคการวัดเมตริกยิลด์ตาม Clause 5 แล้ว Tolerance ต้องไม่เกิน $\pm 6\%$ และให้ระบุค่าของเมตริกยิลด์ด้วยว่า ในส่วนของรูปแบบการเขียนประโยคแรกนั้นเห็นด้วยกับข้อคิดเห็น แต่ในส่วนของการให้ระบุค่าของเมตริกยิลด์นั้นทำได้ยาก เนื่องจากค่าของเมตริกยิลด์จะแปรผันตาม Count และ Density ซึ่งมีหลากหลาย แต่อย่างไรก็ตาม ถ้าไม่มีการระบุค่าของเมตริกยิลด์ก็จะไม่สามารถทราบได้ว่า

Tolerance นั้นเกิน $\pm 6\%$ หรือไม่ ดังนั้น ที่ประชุมจึงเห็นชอบว่าควรจะต้องมีการระบุค่าเมตริกยิลด์แต่ให้เพิ่มเติมข้อความด้วยว่าค่าเมตริกยิลด์ดังกล่าวนี้ขึ้นกับ Count และ Density

- ผู้นำโครงการชี้แจงที่ประชุมว่าไม่เห็นด้วยกับข้อคิดเห็นของอินเดียที่เสนอให้แก้ไขหน่วยของความหนาแน่นจาก Mg/m^3 เป็น mg/m^3 เนื่องจาก Mg หมายถึง เมกะกรัม ถ้าใช้ mg จะหมายถึง มิลลิกรัม
- ผู้นำโครงการชี้แจงที่ประชุมว่าเห็นด้วยกับข้อคิดเห็นของอินเดียที่เสนอให้แก้ไขรูปแบบการเขียนสมบัติของเส้นด้ายภายในตารางที่ 1 อย่างไรก็ตาม รูปแบบการเขียนตามที่ใช้ในร่างมาตรฐานฯ ฉบับ CD ก็มีใช้ในมาตรฐาน ISO ฉบับอื่นเช่นกัน
- ที่ประชุมพิจารณาข้อคิดเห็นของอินเดียที่เสนอให้แก้ไขประโยคการบรรจุ Clause 6.1 แล้วเห็นด้วยที่จะให้ปรับข้อความ โดยอาจจะดูจากมาตรฐานอื่น เช่น ISO 2000 เป็นต้น
- ที่ประชุมพิจารณาข้อคิดเห็นของอินเดียที่เสนอให้แยกข้อ d) ใน Clause 6.2 ออกเป็น d) และ e) แล้วไม่เห็นด้วยกับข้อเสนอดังกล่าว เนื่องจากลูกค้าบางรายไม่ต้องการให้ระบุวันที่ผลิต บางรายไม่ต้องการให้ระบุ Lot number หรือบางรายก็ไม่ต้องการให้ระบุทั้ง 2 อย่าง แต่อย่างไรก็ตาม ข้อความเดิม d) ที่เขียนไว้ ยังคงต้องระบุวันที่ผลิตหรือ Lot number อย่างใดอย่างหนึ่ง เนื่องจากถ้าไม่กำหนดวันที่ผลิต จะไม่สามารถรู้ได้ว่าอายุของเส้นด้ายยำนั้นเกิน 6 เดือนหรือไม่ สำหรับกรณีของ Lot number รูปแบบที่กำหนดอาจแตกต่างกัน ซึ่งบางครั้งลูกค้าก็อาจจะไม่สามารถทราบได้ว่าเส้นด้ายยำนั้นผลิตเมื่อใด จำเป็นต้องสอบถามกับผู้ผลิตอีกครั้งหนึ่ง (Lot number สามารถจะสอบกลับมาถึงวันที่ผลิตได้) ส่วนกรณีการจะไม่ระบุทั้ง 2 อย่างให้เป็นไปตามข้อตกลงระหว่างผู้ซื้อกับผู้ขาย ซึ่งอาจจะไม่ได้ใช้มาตรฐานฉบับนี้ในการอ้างอิง
- ที่ประชุมเห็นด้วยกับข้อคิดเห็นของอินเดียที่เสนอให้เปลี่ยนคำว่า “Informative” เป็น “Normative” ใน Annex A เนื่องจากในตารางข้อกำหนดมีการระบุให้ทดสอบ Tension set ซึ่งขัดกับใน Annex A ที่เสนอวิธีทดสอบไว้เป็นเพียงข้อเสนอแนะ
- ที่ประชุมไม่เห็นด้วยกับข้อคิดเห็นของมาเลเซียที่เสนอให้กำหนดขอบข่ายและสมบัติของเส้นด้ายโดยระบุว่าเป็น “General purpose” เนื่องจากได้เคยอภิปรายประเด็นเหล่านี้ไปแล้วขณะที่ทำร่างมาตรฐานระดับ NWIP

3. ความหนาแน่น (Density)

- ผู้นำโครงการได้เสนอผลการทดลองหาความหนาแน่นโดยใช้วิธี ISO 2321 Method A ตามที่มาเลเซียแนะนำ พบว่าการหาความหนาแน่นด้วยวิธีดังกล่าวทำได้ค่อนข้างยาก ใช้เวลานาน

และขึ้นกับประสบการณ์ของผู้ทดสอบ เช่น กรณีที่เส้นด้ายอย่างไม่ลอยไม่จมในของผสมหลายๆ สัตส่วนก็จะไม่สามารถสรุปได้ว่าเส้นด้ายยงนั้นมีค่าความหนาแน่นเท่าใด อย่างไรก็ตาม การที่มาเลเซียเสนอการหาความหนาแน่นด้วยวิธีนี้นั้น อาจเป็นเพราะผู้ผลิตทราบสูตรยางคอมพาวด์ อยู่แล้ว ทำให้สามารถคาดเดาค่าความหนาแน่นของเส้นด้ายยงคร่าวๆ ได้ ซึ่งการทดสอบตาม ISO 2321 Method A นั้นก็เพื่อจะเช็คค่าให้แน่ใจเท่านั้น แต่ในกรณีที่ถ้าผู้ทดสอบ (ห้องปฏิบัติการกลาง) ไม่ทราบค่าความหนาแน่นคร่าวๆ ของตัวอย่างเส้นด้ายยงมาก่อนจะ ทำให้ดำเนินการทดสอบได้ลำบาก

- NR ส่วนใหญ่จะจัดอยู่ในกลุ่ม Low density คือ $< 1.10 \text{ Mg/m}^3$
SR จัดอยู่ในกลุ่ม High density สูง คือ $> 1.20 \text{ Mg/m}^3$
ส่วน NR/SR blend จัดอยู่ในกลุ่ม Low density คือ $< 1.10 \text{ Mg/m}^3$
โดย NR ที่ผลิตจากน้ำยางจะมี Density ต่ำกว่า NR ที่ผลิตจากยางแห้ง
- วิธีการหาค่าความหนาแน่นด้วยเครื่อง Densimeter ทำได้สะดวก รวดเร็ว แม่นยำ และให้ผลใกล้เคียงกับการหาค่าความหนาแน่นด้วยวิธี 2321:2006 Method A ซึ่งสามารถจะขอเสนอเป็นวิธีเพิ่มเติมใน ISO 2321 ได้ อย่างไรก็ตาม การหาค่า Density ด้วยเครื่อง Densimeter มีข้อควรระวังในเรื่องของน้ำหนักของตัวอย่างที่ใช้ต้องมากพอที่จะลดความคลาดเคลื่อนได้ อาจจะต้องแนะนำได้น้ำหนักที่ใช้ต้องไม่ต่ำกว่าเท่าไร

3. เรื่องอื่นๆ

การนำเสนอแผนการทำงานเรื่องการจัดตั้ง ARRL โดยกรมวิทยาศาสตร์บริการ

เลิกประชุมเวลา 16.00 น.

นางสาวชญาภา นิมสุวรรณ

ผู้จัดบันทึกรายงานการประชุม

นายพันธ์ญา สุรินทร์

ผู้ตรวจสอบรายงานการประชุม

ภาคผนวก ข

เอกสารประกอบการนำเสนอและรายงานการเข้าร่วมประชุม

The 12th Meeting of the Task Force on Rubber-based Products

and

The 21st Meeting of Rubber-based Product Working Group (RBPWG)

25th – 27th August 2015

Manila, Philippines

Rubber Thread

Specification

ISO/CD 20058

RUBBER TECHNOLOGY RESEARCH CENTRE (RTEC)
FACULTY OF SCIENCE, MAHIDOL UNIVERSITY

The 21st Meeting of the ACCSQ Rubber-Based Product Working Group
And the 12th Meeting of the Task Force for Rubber-Based Products
Manila, Philippines 25-27 August 2015

Update on the recent draft (CD)

- ❑ 15 out of 24 countries voted agree to the circulation of the draft as a DIS (2 countries with comments).
- ❑ There was no negative vote.

Responses to the comments and proposed changes

☐ Accepted (editorial)

- Clause 4 Rubber thread classification
- Clause 5.3 Metric yield or density
- Format of specification units in Table 1
- Clause 6.1 packaging
- Annex A

3

☐ Not accepted (editorial)

Clause/ Sub-clause	comment	Proposed change	Observations of the secretariat
1	Sentence needs editorial improvement for clarity (ed).	Replace following for existing “This standard specifies requirements and test methods for rubber threads”	Not accepted. This standard is regarding the specification requirements of rubber threads, not their test methods.
5.3	Unit of density should be mg/m ³ (ed).	Replace Mg by mg for unit of density	Not accepted. Mg means megagram (not milligram). For example, water has a density of 1 g/mm ³ or 1000 kg/m ³ or 1 Mg/m ³ (not mg/m ³ as suggested).

4

❑ Not accepted (technical)

Clause/ Sub-clause	comment	Proposed change	Observations of the secretariat
6.2(d)	Note given under Table 1 states that 'The age of test pieces shall not exceed 6 months from the date of manufacture'. In view of this Marking of date of manufacture on packaging should not be optional (te).	Replace following for existing d) date of manufacture e) manufacturer's identifying lot number.	Not accepted. We would like to keep it as "d) date of manufacture or manufacturer's identifying lot number."
Title, Scope, 4 and 5.4	This standard should only be limited to general purpose rubber thread without classes (te).		Not accepted.

Main specification

Property	Class 1	Class 2	Class 3
Modulus at 300% and 500% (N/mm²)	Agreed between the purchaser and the manufacturer.		
	Tolerance shall be specified not more than $\pm 10\%$		
Tensile strength (N/mm²)	≥ 25	≥ 20	≥ 15
Elongation at break (%)	≥ 700	≥ 600	≥ 500
Tension set (%)	≤ 8	≤ 10	≤ 12
After accelerated-ageing test			
• Tensile strength (N/mm²)	≥ 20	≥ 16	≥ 12
• Elongation at break (%)	≥ 560	≥ 480	≥ 400

Note: The age of test pieces shall not exceed 6 months from the date of manufacture.

Acknowledgement



Thailand Research Fund (TRF)



Rubber Technology Research Centre



Thai Industrial Standards Institute

7

Thank you

8

รายงานการเข้าร่วมประชุม
The 12th Meeting of the Task Force on Rubber-Based Products (TFRBP)
and
The 21st Meeting of Rubber-Based Product Working Group (RBPWG)
25-27 August 2015
Manila, Philippines

ผู้เข้าร่วมประชุม

- | | |
|------------------------------|---|
| 1. ดร.อรรธรณ ปิ่นประยูร | นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ กรมวิทยาศาสตร์บริการ |
| 2. รศ.ดร.พันธ์ญา สุนันทบุรณ์ | รองศาสตราจารย์ ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหิดล |
| 3. นางสาวชญาภา นิมสุวรรณ | นักวิเคราะห์อาวุโส ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ |
| 4. นายทัศนัย บุญเกิดรัตนสกุล | ผู้ช่วยวิจัย ศูนย์เทคโนโลยียาง คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหิดล |

ที่มา

เนื่องด้วย ศูนย์วิจัยเทคโนโลยียาง คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ได้รับทุนสนับสนุนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนงานวิจัย (สกว.) ในแผนงานวิจัย “การวิจัยเพื่อพัฒนามาตรฐานผลิตภัณฑ์ยางไทย ปีที่ 4” โดยมี ผศ.ดร.สุภา วิเศษรัฐ เป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัยนั้น ในแผนการดำเนินงานเพื่อผลักดันให้เกิดมาตรฐานผลิตภัณฑ์ถุงมือยางที่ใช้ในงานบ้านและมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ คือ ISO โดยใช้ มอก.2476-2552 ถุงมือยางที่ใช้ในงานบ้าน และ มอก. 2556-2554 เส้นด้ายยาง เป็นแนวทาง ซึ่งการจัดทำมาตรฐานดังกล่าวให้แล้วเสร็จ นอกจากการจัดทำข้อมูลประกอบการตั้งเกณฑ์กำหนดและยืนยันความใช้ได้ (Method validation) ของวิธีทดสอบดังกล่าวแล้ว การผลักดันร่างมาตรฐานแต่ละขั้นตอนจำเป็นต้องได้รับเสียงสนับสนุนจากประเทศสมาชิกส่วนใหญ่ในการประชุม ISO/TC45 และตามข้อตกลงของประเทศสมาชิกอาเซียนที่มีจุดยืนไปในทิศทางเดียวกันในการกำหนดมาตรฐานระหว่างประเทศนั้น ขั้นตอนสำคัญอีกขั้นตอนหนึ่งคือการเสนอร่างมาตรฐานที่ประเทศไทยจัดทำในการประชุมคณะทำงานด้านผลิตภัณฑ์ยางของคณะกรรมการที่ปรึกษาด้านมาตรฐานและการรับรองของอาเซียน (The ASEAN Consultative Committee for Standards and Quality (ACCSQ) – Rubber-Based Product Working Group (RBPWG)) เพื่อขอการสนับสนุนและรับฟังความเห็นจากประเทศสมาชิกอาเซียนก่อนนำเรื่องเสนอในการประชุม ISO/TC45

วัตถุประสงค์ของการเดินทาง

เพื่อนำเสนอข้อคิดเห็นทางเทคนิคและรายงานความคืบหน้าของร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์ถุงมือยางที่ใช้ในงานบ้านและเส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศในการประชุมคณะทำงานด้านผลิตภัณฑ์ยางของคณะกรรมการที่ปรึกษาด้านมาตรฐานและการรับรองของอาเซียน (The ASEAN Consultative Committee for Standards and Quality – Rubber Based Product Working Group, ACCSQ–RBPWG) และรับฟังความเห็นจากประเทศสมาชิกอาเซียน ก่อนนำร่างมาตรฐานดังกล่าวเสนอในการประชุม ISO/TC45 ต่อไป

ผลของการประชุมตามวัตถุประสงค์ของโครงการ

ประเทศไทยได้นำเสนอความคืบหน้าของร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์ถุงมือยางที่ใช้ในงานบ้านและร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ ต่อที่ประชุม ACCSQ–RBPWG ในวาระการประชุมที่ 7.3 เรื่อง ASEAN common position on new standards for rubber products at international fora สรุปได้ดังนี้

1. ร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์ถุงมือยางที่ใช้ในงานบ้านระดับระหว่างประเทศ

ประเทศไทยซึ่งเป็น Project leader ในการร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์ถุงมือยางที่ใช้ในงานบ้านระดับระหว่างประเทศรายงานต่อที่ประชุมถึงสถานะปัจจุบันของร่างมาตรฐานฯ ISO/CD 20057 Rubber Household Glove - General requirements and test methods ได้รับการโหวตจากประเทศสมาชิก ISO ดังนี้

- 13 จาก 24 ประเทศ โหวตสนับสนุนให้ปรับสถานะจาก ISO/CD (Committee Draft) ไปเป็น ISO/DIS (Draft International Standard) โดยมาเลเซียโหวตสนับสนุนแต่มีข้อคิดเห็น
- 10 ประเทศ งดออกเสียง
- และไม่มีประเทศใดคัดค้าน
- สำหรับรายละเอียดการปรับปรุงร่างมาตรฐานฯ ในประเด็นต่างๆ นั้นจะไปอภิปรายกันในที่ประชุม ISO/TC45/SC4/WG5 ในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558

นอกจากการนำเสนอสถานะปัจจุบันของร่างมาตรฐานฯ ในที่ประชุมแล้ว ยังมีการอภิปรายในรายละเอียดเกี่ยวกับข้อคิดเห็นที่ประเทศมาเลเซียเสนอแนะอีกด้วย ทั้งนี้เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการประชุม ISO/TC 45 ที่จะมีการประชุมในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558

2. ร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ

ประเทศไทยซึ่งเป็น Project leader ในการร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ รายงานต่อที่ประชุมว่า ร่างมาตรฐานฯ ISO/CD 20058 Rubber Thread – Specification ได้รับการโหวต

สนับสนุนจากประเทศสมาชิก ISO 15 ประเทศ (จาก 24 ประเทศ) ให้ปรับสถานะจาก ISO/CD (Committee Draft) ไปเป็น ISO/DIS (Draft International Standard) โดยมี 2 ประเทศ ได้แก่ มาเลเซีย และอินเดีย ที่โหวตสนับสนุนแต่มีข้อคิดเห็น และไม่มีประเทศใดโหวตคัดค้าน ส่วนใหญ่ประเด็นที่ต้องแก้ไขปรับปรุงร่างมาตรฐานฯ ดังกล่าวจะเป็นการแก้ไข Editorial สำหรับข้อคิดเห็นทางเทคนิคนั้นจะไปอภิปรายกันในที่ประชุม ISO/TC45/SC4/WG1 ในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 โดยมีข้อคิดเห็นหลักๆ ได้แก่ การที่มาเลเซียเสนอให้จัดทำข้อกำหนดคุณภาพเส้นด้ายอย่างเป็น General purpose เพียงอย่างเดียว

สาระสำคัญอื่นๆ จากการประชุม

สาระสำคัญอื่นๆ จากการประชุม มีดังนี้

1. Recognition and promotion of accredited testing facilities among Member States

มาเลเซียรายงานความก้าวหน้าการจัดทำ Directory ห้องปฏิบัติการทดสอบ/สอบเทียบ ยางและผลิตภัณฑ์ยางที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO/IEC 17025 ในภูมิภาคอาเซียนจำนวน 60 แห่ง ใน <http://www.lgm.gov.my/Accsq/asean.aspx>

ที่ประชุมให้ประเทศสมาชิกส่งข้อมูล Accredited testing laboratory และ Web-links ที่เป็นปัจจุบันให้ผู้ดูแลภายในวันที่ 30 พฤศจิกายน 2558 และได้แจ้งกับ ASEAN Secretariat ว่า จะเปิดตัวเว็บไซต์ ATR ที่รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับ Accredited testing laboratory ภายในวันที่ 31 ธันวาคม 2558

2. Harmonisation of standards for rubber-based products

2.1 Babies' teats

- ประเทศไทยรายงานว่า มอก. 969 กำลังอยู่ระหว่างการปรับปรุงซึ่งคาดว่าจะแล้วเสร็จได้ภายใน 1-2 ปี
- ASEC แจ้งต่อที่ประชุมว่า “จุกนมยาง” ไม่ได้อยู่ภายใต้การดูแลของ Medical Device Working Group (MDPWG)

2.2 Bridge Bearing

- อินโดนีเซียตัดสินใจที่จะเลื่อนการดำเนินการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างมาตรฐาน MS 671:2014 และ SNI 3967:2013 ออกไปก่อน และจะไปอภิปรายในที่ประชุม ISO/TC45

2.3 List of Harmonisation Standards

- อินโดนีเซียนำเสนอความก้าวหน้าของ 46 มาตรฐานที่จะทำการ Harmonisation และที่ประชุมได้พิจารณาให้เพิ่มเติม ISO 4635:2011 เป็นมาตรฐานที่ 47 ในการ Harmonisation
- กัมพูชา อินโดนีเซีย ลาว และเมียนมาร์ ตกลงที่จะพิจารณารับเอามาตรฐาน ISO 18517:2015 มาใช้เป็นมาตรฐานระดับชาติ
- มาเลเซียจะรับเอามาตรฐาน ISO 46 ฉบับมาใช้ ส่วนมาตรฐาน ISO 18517:2015 ยังต้องรอขอความเห็นชอบจากคณะกรรมการวิชาการในประเทศในการรับเอามาตรฐานมาใช้ โดยจะแจ้งผลให้กับ TFRBP ทราบภายในสัปดาห์แรกของเดือนพฤศจิกายน 2558
- ฟิลิปปินส์ยืนยันจะรับเอามาตรฐาน ISO 46 ฉบับมาใช้ แต่ยังไม่ได้รับเอา ISO 1436 เวอร์ชันล่าสุดมาใช้เนื่องจากปัจจุบันกำลังปรับปรุงเครื่องมือ/อุปกรณ์ทดสอบต่างๆ ซึ่งคาดว่าจะแล้วเสร็จภายในเดือนมิถุนายน 2559
- ประเทศไทยรายงานสถานะว่าได้รับเอามาตรฐาน ISO 45 ฉบับมาใช้เรียบร้อยแล้ว
- เวียดนามจะรับเอามาตรฐาน ISO 46 ฉบับมาใช้ และได้นำเสนอจุดที่ควรปรับปรุงในมาตรฐาน ISO 2930, ISO 2007, ISO 289-1, ISO 1795 และ ISO 248-1 เพื่อให้มาเลเซียนำไปเสนอต่อในที่ประชุม ISO/TC 45 ด้วยโดยเฉพาะ ISO 2930 และ ISO 2007

2.4 Harmonisation of standards for non-UNECE automotive rubber-based products

- ฟิลิปปินส์รายงานสถานะล่าสุดของการปรับประสานมาตรฐานชิ้นส่วนยานยนต์ ISO (non-UNECE) 16 ฉบับ
- ลาวและเวียดนามได้รายงานสถานะการปรับประสานมาตรฐาน ISO ทั้ง 11 มาตรฐาน

2.5 Harmonisation of additional rubber-based standards

- ประเทศไทยเสนอมาตรฐานเพื่อทำการปรับประสานฯ เพิ่มเติม ดังนี้

ISO	Standards
ISO 1823:2015	Rubber hoses and hose assemblies — Part 1: On-shore oil suction and discharge — Specification
ISO 3821: 2008	Gas welding equipment — Rubber hoses for welding, cutting and allied processes

ISO	Standards
	ที่ประชุมแจ้งว่ามาตรฐานนี้กำลังอยู่ระหว่างการปรับปรุงและอยู่ภายใต้การดูแลของ TC 44 ไม่ใช่ TC 45
ISO 6134:2005	Rubber hoses and hose assemblies for saturated steam – Specification ที่ประชุมแจ้งว่ามาตรฐานนี้กำลังอยู่ระหว่างการปรับปรุง
ISO 6804:2009	Rubber and plastics inlet hoses and hose assemblies for washing-machines and dishwashers – Specification
TIS 2378 2008	Rubber Paving Block มาตรฐานนี้อ้างอิงจาก JRMA T0301
TIS 2377:2008	Rubber Flooring มาตรฐานนี้อ้างอิงจาก ASTM F1344-04 และ BS 1711-1975
TIS 2688: 2015	Forklift Solid Tire มาตรฐานนี้อ้างอิงจาก ETRTO

- ASEC ได้เวียน Template ที่จัดทำโดยประเทศไทยในการ Harmonisation มาตรฐาน ท่อยางเพิ่มเติมและได้รับการตอบกลับจากมาเลเซียเพียงประเทศเดียว
- ประเทศสมาชิกเห็นชอบที่จะ Harmonisation มาตรฐาน ISO 1823:2015, ISO 3821:2008, ISO 6134:2005 และ ISO 6804:2009
- ประเทศสมาชิกจะต้องให้ข้อมูลเกี่ยวกับมาตรฐาน Rubber Paving Block, Rubber Flooring และ Forklift Solid Tire ของแต่ละประเทศตาม template (ที่อินโดนีเซียได้ จัดเตรียมไว้) แก่ประเทศไทย (ในการรวบรวมสำหรับการนำเสนอในการประชุมครั้ง ถัดไป) ภายในวันที่ 7 กุมภาพันธ์ 2559 ทั้งนี้การตอบกลับหลังวันที่กำหนดจะไม่ได้ รับ การพิจารณา
- ตามที่ประเทศไทยเสนอที่จะ Harmonisation มาตรฐาน Forklift Solid Tire ซึ่ง ปัจจุบันยังไม่มีมาตรฐาน ISO นั้น ที่ประชุมขอให้พิจารณาอ้างอิงมาตรฐานภูมิภาค เช่น ETRTO เนื่องจากประเทศสมาชิกมีความเป็นห่วงเกี่ยวกับตลาดการค้าขาย อย่างไรก็ตาม Solid Tire กับ Forklift Tire นั้นเป็นยางล้อคนละประเภทกัน
- มาเลเซียให้ความเห็นว่ามาตรฐาน Forklift Solid Tire ที่ประเทศไทยนำเสนอ นั้น ครอบคลุมอย่างน้อย 2 Model เท่านั้น และยังขาดการทดสอบความต้านทานต่อการขีดข่วน

(Abrasion test) อย่างไรก็ตามที่ประชุมเห็นชอบให้ประเทศไทยดำเนินการเปรียบเทียบระหว่างมาตรฐาน ETRTO กับ TIS ด้วย

- อินโดนีเซียแจ้งว่ามีมาตรฐานระดับชาติ Forklift tire และ Rubber Flooring ในขณะที่มาเลเซียมีมาตรฐานระดับชาติ Rubber Flooring โดยอ้างอิง BS Standard
- ที่ประชุมได้รับแจ้งว่า ISO 5775-1:2014 ไม่อยู่ภายใต้การดูแลของ APWG และเห็นชอบที่จะให้อินโดนีเซียนำมาตรฐานดังกล่าวมาพิจารณาในการ Harmonisation ด้วย อย่างไรก็ตาม ที่ประชุมเห็นชอบให้ประเทศสมาชิกตอบกลับข้อมูลให้กับอินโดนีเซียภายในวันที่ 7 มกราคม พ.ศ. 2559
- มาเลเซียนำเสนอให้ Harmonise มาตรฐานข้อกำหนดน้ำยางชั้น ISO 2004:2010 ซึ่งประเทศสมาชิกทุกประเทศ (ยกเว้นสิงคโปร์และบรูไน) เห็นด้วยที่จะ Harmonise มาตรฐานดังกล่าว แต่อย่างไรก็ตาม อินโดนีเซียยังต้องการเวลาในการปรึกษาหารือเนื่องจากมีมาตรฐานชาติ SNI 06-3139-1992 อยู่แล้ว ทั้งนี้อินโดนีเซียจะให้คำตอบภายในวันที่ 27 ตุลาคม พ.ศ. 2558
- อินโดนีเซียนำเสนอ ISO 14409 ในการ Harmonisation โดยมีจุดประสงค์เพื่อสนับสนุนการพัฒนาอุตสาหกรรมทางทะเลในอาเซียน ทั้งนี้ที่ประชุมเห็นชอบให้ใช้ Template ที่อินโดนีเซียเสนอสำหรับการ Harmonisation มาตรฐานในปี พ.ศ. 2558 และขอให้ประเทศสมาชิกให้ข้อมูลกับอินโดนีเซียเพื่อรวบรวมและเตรียมอภิปรายในการประชุมครั้งถัดไปภายในวันที่ 7 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2559

3. ASEAN common position on new standards for rubber products at international fora

- มาเลเซียเสนอความก้าวหน้าล่าสุดของการจัดทำมาตรฐานในระดับ ISO ที่เกี่ยวข้องให้ที่ประชุมรับทราบ ดังนี้
 1. ได้ส่งร่าง CD 35 ไปยัง SC3 โดยที่ไม่มีข้อมูล Precision
 2. ได้ส่งร่าง DIS 247 ไปยัง SC2 ในเดือนมกราคม พ.ศ. 2558 และจะสิ้นสุดการโหวตในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2558
 3. ได้ส่งร่าง DIS 11852 ไปยัง SC3 ขณะนี้อยู่ระหว่างการโหวต และจะสิ้นสุดการโหวตในเดือนกันยายน พ.ศ. 2558
 4. ได้ส่งร่าง 2nd DIS 11344 ไปยัง SC2 และจะสิ้นสุดการโหวตในเดือนกันยายน พ.ศ. 2558

5. ได้ส่งร่าง DIS 6101-5 ไปยัง SC2 ในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2558 และจะสิ้นสุดการโหวตในเดือนกันยายน พ.ศ. 2558
 6. ได้ส่งร่าง CD 2930 ไปยัง SC3 ในเดือนเมษายน พ.ศ. 2558 และจะสิ้นสุดการโหวตในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2558
 7. สำหรับ NP 20220 ข้อคิดเห็นที่ได้รับจะไปอภิปรายกันในการประชุม ISO/TC45 ที่เมืองวิชชี ประเทศฝรั่งเศส
 8. สำหรับ NP 20437 Cleanroom gloves ข้อคิดเห็นที่ได้รับจะไปอภิปรายกันในการประชุม ISO/TC45 ที่เมืองวิชชี ประเทศฝรั่งเศส
- ประเทศไทยนำเสนอความก้าวหน้าของการจัดทำมาตรฐาน ISO/CD 20057 Household rubber glove และ ISO/CD 20058 Rubber thread
 - มาเลเซียนำเสนอความก้าวหน้าในการขอยกเลิก ISO 6225-1:2006 ที่ได้มีการเวียนขอข้อคิดเห็นจากประเทศสมาชิกเมื่อวันที่ 2 เมษายน พ.ศ. 2558 และได้รับผลตอบกลับจากเวียดนามว่าไม่ได้ใช้วิธีทดสอบดังกล่าว อย่างไรก็ตามมาเลเซียใช้วิธีทดสอบนี้อยู่ ดังนั้นมาเลเซียจะนำเสนอผลตอบกลับในที่ประชุม ISO/TC45 ที่เมืองวิชชี ประเทศฝรั่งเศส
 - อินโดนีเซียได้เข้าร่วมเป็น P-member ใน ISO/TC45 และ Sub-committee ต่างๆ ซึ่งจะสามารถเข้าร่วมการประชุม ISO/TC45 ครั้งถัดไปได้
 - เวียดนามได้เข้าร่วมเป็น P-member ใน ISO/TC45 เรียบร้อยแล้ว และกำลังสมัครเป็นสมาชิกใน SC2 และ SC3

4. CAPACITY BUILDING AND TECHNICAL ASSISTANCE

4.1 Project Proposal on “Data-base of Rubber and Rubber-based Products”

- มาเลเซียรายงาน ว่า ระบบ Web-based application system และคู่มือที่ใช้ในโครงการจัดทำเรียบร้อยแล้วสำหรับการดำเนินงานแล้ว โดยเก็บไว้ใน Malaysian Rubber Board (MRB) server ยและดูแลโดย MRB
- ที่ประชุมขอให้มีการพิจารณาความเป็นไปได้ที่จะให้ EU-ARISE รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับ Rubber and Rubber-based Products เข้ากับ ASEAN Trade Repository ผ่านเว็บไซต์ เนื่องจากฐานข้อมูลดังกล่าวได้รวบรวมรายชื่อห้องปฏิบัติการที่ได้รับการรับรอง และที่ประชุมได้ขอให้ประเทศสมาชิกส่งเว็บไซต์ของตนเองให้กับผู้ดูแล

4.2 ASEAN-Australia-New Zealand FTA Implementation Plan

- มาเลเซียรายงานความก้าวหน้าโครงการภายใต้ AANZFTA-Economic Cooperation Work Programme (ECWP)

5. การจัดตั้งห้องปฏิบัติการยางอ้างอิงของอาเซียน (ASEAN Rubber Reference Laboratory; ARRL)

- ประเทศไทยรายงานความก้าวหน้าเกี่ยวกับแผนการดำเนินงานการจัดตั้งห้องปฏิบัติการยางอ้างอิงของอาเซียน และนำเสนอ Draft Guideline for ASEAN Rubber Reference Laboratories โดยที่ประชุมเห็นชอบให้ประเทศสมาชิกส่งข้อคิดเห็นที่มีต่อร่างดังกล่าวให้กับประเทศไทยภายในวันที่ 7 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2559 ซึ่งจะมีการอภิปรายแนวทาง/แผนการดำเนินงานดังกล่าวใน ARRL Forum ที่จะจัดขึ้นระหว่างการประชุมครั้งหน้าที่ประเทศไทยเป็นเจ้าภาพ ทั้งนี้ ASEAN Secretariat จะเชิญผู้เชี่ยวชาญจาก EU-ARISE เข้าร่วมสังเกตการณ์ใน ARRL Forum ด้วย

6. การประชุมครั้งหน้า

การประชุมครั้งหน้าจะจัดขึ้นระหว่างวันที่ 7-10 พ.ศ. มีนาคม 2559 ที่ กรุงเทพฯ ประเทศไทย และครั้งถัดไปจะจัดขึ้นระหว่างวันที่ 23-25 สิงหาคม พ.ศ. 2559 ที่ประเทศกัมพูชา



รูปที่ 1 บรรยากาศการประชุม Task Force on Rubber-Based Products (TFRBP) ครั้งที่ 12 และการประชุม Rubber-Based Product Working Group (RBPWG) ครั้งที่ 21

ภาคผนวก ค

รายงานการประชุม

ร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยาระดับระหว่างประเทศ ฉบับ CD

วันจันทร์ที่ 21 กันยายน พ.ศ. 2558

ณ ห้องประชุม 214 สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.)

รายงานการประชุม
ร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ ฉบับ CD
วันจันทร์ที่ 21 กันยายน พ.ศ. 2558
ณ ห้องประชุม 214 สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.)

ผู้เข้าร่วมประชุม

- | | |
|--------------------------|---|
| 1. คุณวราภรณ์ ขจรไชยกูล | ผู้ทรงคุณวุฒิ (ประธานที่ประชุม) |
| 2. คุณนรพงศ์ วรอาคม | สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.)
(เลขาที่ประชุม) |
| 3. คุณกิ่งแก้ว อริยเดช | สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) |
| 4. คุณทิพวรรณ ประทุมถิ่น | บริษัท เอช. วี. พิลลา จำกัด |
| 5. คุณลิ้ม จิน ฮอก | บริษัท ไทยรับเบอร์ลาเท็กซ์คอร์ปอเรชั่น (ประเทศไทย)
จำกัด (มหาชน) |
| 6. ดร.นุชนาฏ ณ ระนอง | สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและ
แปรรูปผลิตผลเกษตร กรมวิชาการเกษตร |
| 7. ดร.อรสา อ่อนจันทร์ | กรมวิทยาศาสตร์บริการ |
| 8. ดร.อรรณพ ปิ่นประยูร | กรมวิทยาศาสตร์บริการ |
| 9. คุณชญากา นิมสุวรรณ | ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ |

เริ่มประชุมเวลา 9:30 น.

ประธานในที่ประชุม กล่าวเปิดประชุมและเสนอให้ที่ประชุมพิจารณาเรื่องต่างๆ ตามวาระการประชุม
ดังต่อไปนี้

1. เรื่องเสนอเพื่อทราบ

ไม่มี

2. เรื่องเสนอเพื่อพิจารณา

ผู้วิจัยรายงานความก้าวหน้าการนำเสนอร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศใน
การประชุม The 12th Meeting of the Task Force on Rubber-Based Products (TFRBP) และ The

21st Meeting of Rubber-Based Product Working Group (RBPWG) เมื่อวันที่ 25-27 สิงหาคม พ.ศ. 2558 ที่กรุงมะนิลา ประเทศฟิลิปปินส์ ต่อที่ประชุม โดยมีรายละเอียดและการพิจารณาประเด็นสำคัญดังนี้

1. สรุปผลการโหวตจากการเวียนร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ ISO/CD 20058

- 13 จาก 24 ประเทศ โหวตเห็นชอบให้ร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ (ISO/CD 20058) ยกย่องสถานะเอกสารเป็น DIS
- 2 ประเทศ โหวตเห็นชอบแต่มีข้อคิดเห็น ได้แก่ มาเลเซีย และ อินเดีย
- ไม่มีประเทศใดเลยที่โหวตคัดค้าน

2. ตอบข้อคิดเห็นจากการเวียนร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ ISO/CD 20058

- ผู้วิจัยเห็นด้วยกับการแก้ไขในส่วนของ Editorial ได้แก่
 - Clause 4 Rubber thread classification
 - Clause 5.3 Metric yield or density
 - Format of specification units in Table 1
 - Clause 6.1 packaging
 - Annex A จาก Informative เป็น Normative
- ผู้วิจัยไม่เห็นด้วยกับการแก้ไขต่อไปนี้
 - Scope: specification (not test methods)
 - Density unit
 - Date of manufacture or lot number
 - Scope and general purpose properties
- ที่ประชุมไม่เห็นด้วยกับข้อคิดเห็นของมาเลเซียที่เสนอให้กำหนดขอบข่ายและสมบัติของเส้นด้ายยางโดยระบุว่าเป็นเส้นด้ายยางที่ทำจากยางธรรมชาติเพียงอย่างเดียว และกำหนดเป็น “General purpose” เนื่องจากได้เคยอภิปรายประเด็นเหล่านี้ไปแล้วขณะที่ทำร่างมาตรฐานระดับ NWIP ประกอบกับในประเทศไทยมีการผลิตเส้นด้ายยางทั้งที่เป็นยางธรรมชาติ ยางสังเคราะห์ และยางผสมด้วย นอกจากนั้น การระบุในร่างมาตรฐานฯ ว่าเป็นเส้นด้ายยางที่ทำจากยางธรรมชาติเพียงเดียวนั้น วิธีการตรวจสอบว่าเส้นด้ายยางนั้นเป็นยางธรรมชาติหรือไม่ก็ทำได้ยาก เนื่องจากแม้ว่าจะทดสอบด้วย TGA และ IR ก็จะสามารถระบุได้

เพียงแต่ว่าเป็นพอลิโอไซพรีน แต่ไม่สามารถระบุได้ว่าเป็นพอลิโอไซพรีนธรรมชาติหรือพอลิโอไซพรีนสังเคราะห์

- ที่ประชุมอภิปรายเกี่ยวกับตัวเลขการเปลี่ยนแปลงของสมบัติหลังการบ่มเร่งที่มาเลเซียเสนอให้ใช้ตัวเลขการเปลี่ยนแปลงเป็น 20% แต่ในร่างมาตรฐานฯ ISO/CD 20058 ระบุเป็นค่าต่ำสุดของสมบัติเส้นด้ายยาง (คิด 20% จากค่าต่ำสุดที่กำหนด ไม่ใช่ค่าจริงของสมบัติเส้นด้ายยาง) อย่างไรก็ตามประเด็นนี้ผู้วิจัยเคยนำเสนอไปแล้วว่าตามหลักทฤษฎี ยางไม่ควรจะมีสมบัติหลังการบ่มเร่งลดลงต่ำกว่า 20% แต่ กว.1033 เส้นด้ายยาง เห็นว่าตราบใดที่ค่าของสมบัติหลังบ่มเร่งผ่านข้อกำหนดก็ยังสามารถใช้งานได้
- มติที่ประชุม ไม่เห็นด้วยกับมาเลเซีย ยังให้คงขอบข่าย และการแบ่ง Class 1, 2, 3 ตามร่างมาตรฐานฯ ISO/CD 20058 เหตุผลตามที่ได้อภิปรายกันมาแล้ว และดำเนินการแบ่ง Class ตามที่มาเลเซียเสนอในการประชุม ISO/TC45 ที่แอฟริกาใต้

3. ความหนาแน่น (Density)

- ผู้วิจัยนำเสนอผลการทดลองหาความหนาแน่นโดยใช้วิธี ISO 2321 Method A ตามที่มาเลเซียแนะนำ พบว่ามีปัญหาในการตัดสินกรณีทีเส้นด้ายยางไม่ลอยไม่จมในของผสมหลายๆ สัดส่วน ซึ่งจะไม่สามารถสรุปได้ว่าเส้นด้ายยางนั้นมีค่าความหนาแน่นเท่าใด ที่ประชุมให้ผู้วิจัยไปศึกษาเพิ่มเติม โดยที่ยังไม่มีการขอเสนอปรับเปลี่ยนเพิ่มเติมในร่างมาตรฐานฯ ISO/CD 2321 ที่ได้รับการโหวตให้เป็น ISO/DIS 2321

3. เรื่องอื่นๆ

ไม่มี

เลิกประชุมเวลา 12.00 น.

นางสาวชญาภา นิมสุวรรณ

ผู้จัดบันทึกรายงานการประชุม

นายพันธ์ญา สุนินทบุรณ์

ผู้ตรวจสอบรายงานการประชุม

ภาคผนวก ง

รายงานการประชุม

ร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยาระดับระหว่างประเทศ ฉบับ CD

วันอังคารที่ 13 ตุลาคม พ.ศ. 2558

ณ ห้องประชุม 214 สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.)

รายงานการประชุม
ร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ ฉบับ CD
วันอังคารที่ 13 ตุลาคม พ.ศ. 2558
ณ ห้องประชุม 214 สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.)

ผู้เข้าร่วมประชุม

- | | |
|----------------------------------|---|
| 1. คุณวราภรณ์ ขจรไชยกูล | ผู้ทรงคุณวุฒิ (ประธานที่ประชุม) |
| 2. คุณนรพงศ์ วรอาคม | สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.)
(เลขาที่ประชุม) |
| 3. คุณกิ่งแก้ว อริยเดช | สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) |
| 4. คุณทิพวรรณ ประทุมถิ่น | บริษัท เอช. วี. ฟิลลา จำกัด |
| 5. ดร.นุชนาฏ ณ ระนอง | สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและ
แปรรูปผลิตผลเกษตร กรมวิชาการเกษตร |
| 6. ดร.อรสา อ่อนจันทร์ | กรมวิทยาศาสตร์บริการ |
| 7. ดร.อรรณพ ปิ่นประยูร | กรมวิทยาศาสตร์บริการ |
| 8. คุณณพรัตน์ วิจิตชลชัย | การยางแห่งประเทศไทย |
| 9. ผศ.ดร.สุภา วิรเศรษฐ์ | ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล |
| 10. รศ.ดร.พันธ์ญา สุรินทร์บุรณ์ | ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล |
| 11. คุณพร้อมศักดิ์ สงวนรัมย์รงค์ | ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ |
| 12. คุณชญานา นิมสุวรรณ | ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ |

เริ่มประชุมเวลา 9:30 น.

ประธานในที่ประชุม กล่าวเปิดประชุมและเสนอให้ที่ประชุมพิจารณาเรื่องต่างๆ ตามวาระการประชุม
ดังต่อไปนี้

1. เรื่องเสนอเพื่อทราบ

ไม่มี

2. เรื่องเสนอเพื่อพิจารณา

ISO/CD 20058

ผู้วิจัยรายงานการตอบข้อคิดเห็นจากการเวียนร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ ISO/CD 20058 ต่อที่ประชุม โดยมีรายละเอียดและการพิจารณาประเด็นสำคัญดังนี้

- ผู้วิจัยเห็นด้วยกับการแก้ไขในส่วนของ Editorial ได้แก่
 - Clause 4 Rubber thread classification
 - Clause 5.3 Metric yield or density
 - Format of specification units in Table 1
 - Clause 6.1 packaging
 - Annex A จาก Informative เป็น Normative
- ผู้วิจัยไม่เห็นด้วยกับการแก้ไขต่อไปนี้
 - Scope: specification (not test methods)
 - Density unit
 - Date of manufacture or lot number
 - Scope and general purpose properties
- ที่ประชุมไม่เห็นด้วยกับข้อคิดเห็นของมาเลเซียที่เสนอให้เปลี่ยนชื่อร่างมาตรฐานฯ เป็น General purpose rubber thread – Specification เนื่องจากชื่อร่างมาตรฐานฯ นั้นได้รับการยอมรับในที่ประชุม ISO/TC45/SC4/WG1 ที่เคปทาวน์ 2014 เรียบร้อยแล้ว แต่อย่างไรก็ตาม จะมีการเพิ่มเติมในขอบข่ายว่าร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางฯ นี้ไม่รวมเส้นด้ายยางที่ใช้สัมผัสอาหาร เส้นด้ายยางที่ใช้กับเฟอร์นิเจอร์ และเส้นด้ายยางที่ทนความร้อนได้สูงเพื่อให้ร่างมาตรฐานนี้มีความชัดเจนขึ้น
- ที่ประชุมไม่เห็นด้วยกับข้อคิดเห็นของมาเลเซียที่เสนอให้ปรับสมบัติของเส้นด้ายยางให้เหลือเพียง Class เดียวตามการใช้งานทั่วไป (General purpose) เนื่องจากการแบ่งเส้นด้ายยางนั้นเราแบ่ง Class ตามคุณภาพไม่ได้แบ่งตามวัตถุประสงค์การใช้งาน
- ผู้วิจัยได้รายงานผลการสอบถามความเห็นของผู้ผลิตของประเทศไทยจำนวน 7 บริษัทเกี่ยวกับข้อคิดเห็นที่ทางมาเลเซียเสนอมา พบว่า มีผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 5 บริษัท และผู้ผลิตส่วนใหญ่ของไทยยังคงเห็นด้วยกับร่างมาตรฐานฯ ISO/CD 20058 มากกว่าเห็นด้วยกับทางมาเลเซีย
- ผู้วิจัยสอบถามที่ประชุมเกี่ยวกับตัวเลขการเปลี่ยนแปลงของสมบัติหลังบ่มเร่งที่มาเลเซียเสนอให้ใช้ตัวเลขการเปลี่ยนแปลงเป็น 20% แต่ในร่างมาตรฐานฯ ISO/CD 20058 ระบุเป็นค่า

ต่ำสุดของสมบัติเส้นด้ายยาง (คิด 20% จากค่าต่ำสุดที่กำหนด ไม่ใช่ค่าจริงของสมบัติเส้นด้ายยาง) อย่างไรก็ตามประเด็นนี้ผู้วิจัยเคยนำเสนอไปแล้วว่าตามหลักทฤษฎี ยางไม่ควรจะมีสมบัติหลังบ่มแรงลดลงต่ำกว่า 20% แต่ กว.1033 เส้นด้ายยาง เห็นว่าตราบใดที่ค่าของสมบัติหลังบ่มแรงผ่านข้อกำหนดก็ยังสามารถใช้งานได้ โดยอาจจะยกตัวอย่างมาตรฐานที่มีการกำหนดเป็นค่าตัวเลขหลังบ่มแรง เช่น ถุงมือยาง เป็นต้น

- มติที่ประชุม ไม่เห็นด้วยกับมาเลเซีย ยังให้คงเดิมชื่อร่างมาตรฐาน และการแบ่ง Class 1, 2, 3 ตามร่างมาตรฐานฯ ISO/CD 20058 แต่ให้เพิ่มเติมขอบข่ายว่าร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศนี้ไม่รวมเส้นด้ายยางที่ใช้สัมผัสอาหาร เส้นด้ายยางที่ใช้กับเฟอร์นิเจอร์ และเส้นด้ายยางที่ทนความร้อนได้สูง

ISO/CD 2321

- ที่ประชุมมีมติเห็นชอบกับร่างมาตรฐานฯ ISO/CD 2321 โดยไม่เสนอหัวข้อความหนาแน่นเพิ่มเติมในร่างมาตรฐานฯ เนื่องจากวิธีที่ใช้ยังไม่แม่นยำพอ ควรจะศึกษาเพิ่มเติมเพื่อให้ได้ข้อมูลมากขึ้นก่อน

3. เรื่องอื่นๆ

ไม่มี

เลิกประชุมเวลา 12.00 น.

นางสาวชญาภา นิมสุวรรณ

ผู้จัดบันทึกรายงานการประชุม

นายพันธ์ญา สุรินทร์บุรณ์

ผู้ตรวจสอบรายงานการประชุม

ภาคผนวก จ

เอกสารประกอบการนำเสนอการยอมรับหรือคัดค้านข้อคิดเห็น
จากการเวียนร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศฉบับ CD

Template for comments and secretariat observations

Date: 2015-07-22	Document: ISO_CD20058	Project:
------------------	-----------------------	----------

MB/ NC ¹	Line number	Clause/Subcl ause	Paragraph/Fi gure/Table/	Type of comment ²	Comments	Proposed change	Observations of the secretariat
IN		1		ed	Sentence needs editorial improvement for clarity	Replace following for existing This standard specifies requirements and test methods for rubber threads	Not accepted. This standard is regarding the specification requirements of rubber threads, not their test methods. Rubber thread: test methods, is ISO 2321.
IN	5	4		ed	Sentence needs editorial improvement for clarity	Replace following for existing The types of rubber threads as mentioned above are further sub-divided into three classes depending on the properties;	Accepted.
IN	1	5.3		te	Sentence needs editorial improvement for clarity and value of the Matric yield is also required to be mentioned.	Replace following for existing Metric yield when tested according to ISO 2321 Clause 5, shall be within $\pm 6\%$ of the specified value. Specified Value for Matric yield to be mentioned.	Accepted. Specified value for metric yield shall be mentioned, but it depends on 'count' and 'density' of a particular rubber thread.
IN		5.3		ed	Unit of density should be mg/m^3	Replace Mg by mg for unit of density	Not accepted. Mg means megagram (not milligram). For example, water has a density of 1 g/cm^3 or 1000 kg/m^3 or 1 Mg/m^3 (not mg/m^3 as suggested).
IN	2	5.3	Para 2 last sentence	ed	Sentence needs editorial improvement for clarity	Replace following for existing It shall be as follows:	Accepted.

¹ MB = Member body / NC = National Committee (enter the ISO 3166 two-letter country code, e.g. CN for China; comments from the ISO/CS editing unit are identified by **)

² Type of comment: ge = general te = technical ed = editorial

Template for comments and secretariat observations

Date: 2015-07-22	Document: ISO_CD20058	Project:
------------------	-----------------------	----------

MB/ NC ¹	Line number	Clause/Subcl ause	Paragraph/Fi gure/Table/	Type of comment ²	Comments	Proposed change	Observations of the secretariat
IN			Table 1 Column 1 Row 3	ed	Sentence needs editorial improvement for clarity	Replace following for existing Tensile strength, N/mm ² , Min	Accepted.
IN			Table 1 Column 1 Row 4, 5, 6, 7	ed	Sentence needs editorial improvement for clarity. It may be corrected as suggested above.		Accepted.
IN		6.1		ed	Appropriate packing is not correct word and this clause is not worded properly.		Accepted.
IN		6.2(d)		te	Note given under table 1 states that 'The age of testpieces shall not exceed 6 months from the date of manufacture'. In view of this Marking of date of manufacture on packaging should not be optional	Replace following for existing d) date of manufacture e) manufacturer's identifying lot number.	Not accepted. Date of manufacture and lot number can be related to each other. So, it is not necessary indicate both. However, the meeting agreed that it can be re written as "d) date of manufacture and/or manufacture's identifying lot number."
IN			Annexure A	te	Requirement of Tension Set has been given under clause 5.4 Table 1 which makes it is mandatory however test method for this requirement as mentioned at Annexure A is indicated as informative which is contradictory. In view of this Annexure A maybe made as normative.	Delete the word 'Informative'	Accepted. The word 'informative' was replaced by 'normative'.

¹ MB = Member body / NC = National Committee (enter the ISO 3166 two-letter country code, e.g. CN for China; comments from the ISO/CS editing unit are identified by **)

² Type of comment: ge = general te = technical ed = editorial

Template for comments and secretariat observations

Date: 2015-07-22	Document: ISO_CD20058	Project:
------------------	-----------------------	----------

MB/ NC ¹	Line number	Clause/Subcl ause	Paragraph/Fi gure/Table/	Type of comment ²	Comments	Proposed change	Observations of the secretariat
MY		Title		te	This standard should only specify the rubber thread intended for general purpose. There are two types of rubber threads produced; namely general and special purpose. General purpose type accounts for 80% of the market with natural rubber as its main component. The speciality type accounts for only 20% of the market produced for specific applications such as for meat packaging, furniture webbing and high heat resistance. Therefore, this standard cannot be accounted for the two types of rubber thread produced as they both have very significant differences in their formulations which lead to difference in physical and mechanical properties. Another specification can be developed to cater the special purpose rubber thread.	To change the title as follow: General purpose rubber thread – Specification	Not accepted. 1. This title was agreed by ISO/TC45 SC4WG1 meeting at Cape Town 2014. 2. For more clarification, the scope is additionally specified to exclude specialty rubber threads.
MY		Scope		te	The scope should only be limited to general purpose rubber thread.	To change the scope as follow: This standard specifies physical requirements for general purpose rubber thread.	Accepted, but for more clarification, the scope is rewritten as follows: This standard specifies physical and mechanical requirements for rubber threads. It does not cover rubber threads for food contact, furniture, high heat resistance and high ozone resistance applications.

¹ MB = Member body / NC = National Committee (enter the ISO 3166 two-letter country code, e.g. CN for China; comments from the ISO/CS editing unit are identified by **)

² Type of comment: ge = general te = technical ed = editorial

Template for comments and secretariat observations

Date: 2015-07-22	Document: ISO_CD20058	Project:
------------------	-----------------------	----------

MB/NC ¹	Line number	Clause/Subclause	Paragraph/Figure/Table/	Type of comment ²	Comments	Proposed change	Observations of the secretariat
MY		4	Para 2	te	To remove this paragraph as this standard should only specify the requirement for general purpose thread.		Not accepted. Rubber threads are subdivided into 3 Classes depending on the properties, not on purpose.
MY		5.4	Table 1	te	To only specify the physical and mechanical properties without classes. The proposed values in Table 1 below are sufficient to cater the requirement for general purpose use.	To replace the Table 1 with the proposed Table 1 below.	Not accepted. Following the agreement after the ISO/TC45 SC4WG1 meeting, rubber threads shall be classified based on their physical and mechanical properties into 3 classes as follows: Class I, Class II and Class III. The details of each class are given in Table 1.

¹ MB = Member body / NC = National Committee (enter the ISO 3166 two-letter country code, e.g. CN for China; comments from the ISO/CS editing unit are identified by **)

² Type of comment: ge = general te = technical ed = editorial

Template for comments and secretariat observations

Date: 2015-07-22	Document: ISO_CD20058	Project:
------------------	-----------------------	----------

MB/ NC ¹	Line number	Clause/Subcl ause	Paragraph/Fi gure/Table/	Type of comment ²	Comments	Proposed change	Observations of the secretariat
------------------------	----------------	----------------------	-----------------------------	---------------------------------	----------	-----------------	------------------------------------

Table 1 — Required physical and mechanical properties

Physical and mechanical properties	Requirements			Test method
	Class 1	Class 2	Class 3	
Modulus at 500%, N/mm ²	PL will find out the appropriate value with tolerance for each class.			ISO 2321 Clause 8
Modulus at 300%, N/mm ²	PL will find out the appropriate value with tolerance for each class.			ISO 2321 Clause 8
Tensile strength, N/mm ² , min.	25	20	15	ISO 2321 Clause 8
Elongation at break, %, min.	700	600	500	ISO 2321 Clause 8
Tension set, %, max.	8	10	12	Annex A
Schwartz value, N/mm ²	PL will find out the appropriate value with tolerance for each class.			ISO 2321 Clause 9
After accelerated-ageing test				
Tensile strength, N/mm ² , min.	20	16	12	ISO 2321 Clause 12
Elongation at break, %, min.	560	480	400	ISO 2321 Clause 12

NOTE: The age of test pieces shall not exceed 6 months from the date of manufacture.

¹ MB = Member body / NC = National Committee (enter the ISO 3166 two-letter country code, e.g. CN for China; comments from the ISO/CS editing unit are identified by **)

² Type of comment: ge = general te = technical ed = editorial

Template for comments and secretariat observations

Date: 2015-07-22	Document: ISO_CD20058	Project:
------------------	------------------------------	----------

MB/ NC ¹	Line number	Clause/Subcl ause	Paragraph/Fi gure/Table/	Type of comment ²	Comments	Proposed change	Observations of the secretariat
------------------------	----------------	----------------------	-----------------------------	---------------------------------	----------	-----------------	------------------------------------

Proposed Table 1

Table 1 – Physical and mechanical properties requirement

Physical and mechanical properties	Requirements	Test method
Modulus at 300 % and 500 % (N/mm ² ^{a)})	Agreed between the purchaser and the manufacturer. Tolerance shall be specified not more than ± 10 %	ISO 2321, Clause 8
Minimum tensile strength (N/mm ²)	15 MPa	ISO 2321, Clause 8
Minimum elongation at break (%)	550	ISO 2321, Clause 8
Schwartz value, SV (N/mm ²)	1.2 ± 15 %	ISO 2321, Clause 9
Maximum tension set (%)	12	Annex A
After accelerated-ageing test		
Change in tensile strength (%)	20	ISO 2321, Clause 12
Minimum elongation at break (%)	20	ISO 2321, Clause 12
Change in Schwartz value (N/mm ²)	1.6 ± 15 %	ISO 2321, Clause 12
Dry-heat resistance test		ISO 2321, Clause 13
- Type A (normal)	> 50 %	
- Type B (heat-resistant)	> 40 %	
NOTE: The age of samples tested shall not exceed 6 months from the date of manufacture.		
^{a)} 1 N/mm ² = 1 MPa = 10.2 kgf/cm ²		

¹ **MB** = Member body / **NC** = National Committee (enter the ISO 3166 two-letter country code, e.g. CN for China; comments from the ISO/CS editing unit are identified by **)

² **Type of comment** **ge** = general **te** = technical **ed** = editorial

ภาคผนวก จ

เอกสารประกอบการนำเสนอและรายงานการเข้าร่วมประชุม

The 63rd Meeting of ISO/TC 45 Rubber and Rubber Products

19th - 23rd October 2015

Palais des Congrès de Vichy

Vichy, France

The 63rd Meeting of ISO/TC 45 Rubber and Rubber Products
2015-10-19 to 2015-10-23
VICHY, FRANCE

Rubber Thread: Specification (ISO/CD 20058)

By Thailand



ISO/CD 20058:xxxx

- ☐ 15 out of 24 countries voted agree to the circulation of the draft as a DIS (2 countries with comments).
- ☐ There were no negative votes.

Responses to the comments

MB	Clause/ Subclause	Comments	Proposed change	Observations
IN	1	Sentence needs editorial improvement for clarity	Replace following for existing This standard specifies requirements and test methods for rubber threads	Not accepted. This standard is regarding the specification requirements of rubber threads, not their test methods. .
IN	4 (line 5)	Sentence needs editorial improvement for clarity	Replace following for existing The types of rubber threads as mentioned above are further subdivided into three classes depending on the properties;	Accepted.
IN	5.3 (line 1)	Sentence needs editorial improvement for clarity and value of the Matric yield is also required to be mentioned.	Replace following for existing Metric yield when tested according to ISO 2321 Clause 5, shall be within $\pm 6\%$ of the specified value. Specified Value for Matric yield to be mentioned.	Accepted. Specified value for metric yield shall be mentioned but it upon count and density.

Responses to the comments

MB	Clause/ Subclause	Comments	Proposed change	Observations
IN	5.3	Unit of density should be mg/m ³	Replace Mg by mg for unit of density	Not accepted. Mg means megagram (not milligram). For example, water has a density of 1 g/mm ³ or 1000 kg/m ³ or 1 Mg/m ³ (not mg/m ³ as suggested).
IN	5.3 (Para 2 last sentence)	Sentence needs editorial improvement for clarity	Replace following for existing It shall be as follows:	Accepted.
IN	Table 1 Column 1 Row 3	Sentence needs editorial improvement for clarity	Replace following for existing Tensile strength, N/mm ² , Min	Accepted.
IN	Table 1 Column 1 Row 4, 5, 6, 7	Sentence needs editorial improvement for clarity. It may be corrected as suggested above.		Accepted.
IN	6.1	Appropriate packing is not correct word and this clause is not worded properly.		Accepted.

Responses to the comments

MB	Clause/ Subclause	Comments	Proposed change	Observations
IN	6.2 (d)	Note given under table 1 states that 'The age of test pieces shall not exceed 6 months from the date of manufacture'. In view of this Marking of date of manufacture on packaging should not be optional	Replace following for existing d) date of manufacture e) manufacturer's identifying lot number.	Not accepted. Identifying date of manufacture and/or lot number is no need for some end users.
IN	Annexure A	Requirement of Tension Set has been given under clause 5.4 Table 1 which makes it is mandatory however test method for this requirement as mentioned at Annexure A is indicated as informative which is contradictory. In view of this Annexure A may be made as normative.	Delete the word 'Informative'	Accepted.

Responses to the comments

MB	Clause/ Subclause	Comments	Proposed change	Observations
MY	Title	This standard should only specify the rubber thread intended for general purpose. There are two types of rubber threads produced; namely general and special purpose. General purpose type accounts for 80% of the market with natural rubber as its main component. The speciality type accounts for only 20% of the market produced for specific applications such as for meat packaging, furniture webbing and high heat resistance. Therefore, this standard cannot be accounted for the two types of rubber thread produced as they both have very significant differences in their formulations which lead to difference in physical and mechanical properties. Another specification can be developed to cater the special purpose rubber thread.	To change the title as follow: General purpose rubber thread – Specification	Not accepted.

Responses to the comments

MB	Clause/ Subclause	Comments	Proposed change	Observations
MY	Scope	The scope should only be limited to general purpose rubber thread.	To change the scope as follow: This standard specifies physical requirements for general purpose rubber thread.	Not accepted.
MY	4 (Para 2)	To remove this paragraph as this standard should only specify the requirement for general purpose thread.		Not accepted.
MY	5.4 (Table 1)	To only specify the physical and mechanical properties without classes. The proposed values in Table 1 below are sufficient to cater the requirement for general purpose use.	To replace the Table 1 with the proposed Table 1 below.	Not accepted.

ISO/CD 20058:xxxx

Property	Class 1	Class 2	Class 3
Material	NR, SR, Blends		
Modulus at 300% and 500%, N/mm ²	Agreed between the purchaser and the manufacturer. Tolerance shall be specified not more than $\pm 10\%$		
Tensile strength, N/mm ² , min.	25	20	15
Elongation at break, %, min.	700	600	500
Tension set, %, max.	8	10	12
Schwartz value (N/mm ²)	-	-	-
After accelerated-ageing test			
- Tensile strength, N/mm ² , min.	20	16	12
- Elongation at break, %, min.	560	480	400

Note: The age of test pieces shall not exceed 6 months from the date of manufacture.

ISO/CD 2321:xxxx

- ☐ 15 out of 24 countries voted agree to the circulation of the draft as a DIS.
- ☐ There were no negative votes.
- ☐ There were no comments.

Acknowledgement



Thailand Research Fund (TRF)



Rubber Technology Research Centre



Thai Industrial Standards Institute



THANK YOU

รายงานการเข้าร่วมประชุม
The 63rd Meeting of ISO/TC 45 Rubber and Rubber Products
19th-23rd October 2015
Palais des Congrès de Vichy
Vichy, France

ผู้เดินทาง

- | | |
|------------------------------|---|
| 1. นายบุญหาญ อุ๋อู๋ดมยิง | ที่ปรึกษาแผนวิจัย |
| 2. นางกิ่งแก้ว อริยเดช | ที่ปรึกษาแผนวิจัย |
| 3. ดร.อรรธรณ ปิ่นประยูร | หัวหน้าโครงการวิจัยเพื่อกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์
ถุงมือยางที่ใช้ในงานบ้านระดับระหว่างประเทศ |
| 4. รศ.ดร.พันธ์ญา สุนันทบุรณ์ | หัวหน้าโครงการวิจัยเพื่อกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์
เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ |
| 5. นางสาวชญาภา นิยมสุวรรณ | ผู้ร่วมโครงการวิจัยเพื่อกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์
เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ |

ที่มา

เนื่องด้วย ศูนย์วิจัยเทคโนโลยียาง คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ได้รับทุนสนับสนุนจาก สำนักงานกองทุนสนับสนุนงานวิจัย (สกว.) ในแผนงานวิจัย “การวิจัยเพื่อพัฒนามาตรฐานผลิตภัณฑ์ยางไทย ปี ที่ 4” โดยมี ผศ.ดร.สุภา วิรเศรษฐ์ เป็นผู้อำนวยการแผนวิจัยนั้น ขั้นตอนในการดำเนินงานเพื่อผลักดันให้เกิด มาตรฐานผลิตภัณฑ์ถุงมือยางที่ใช้ในงานบ้านและมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ ผู้วิจัย ต้องนำเสนอผลงานและร่วมอภิปรายถึงเหตุผลการยอมรับหรือคัดค้านต่อข้อคิดเห็นที่ได้จากการเวียนร่าง มาตรฐานฯ ต่อที่ประชุม ISO/TC45 Rubber and Rubber Products ครั้งที่ 63 จากนั้นต้องนำเสนอแนะ จากมติที่ประชุมมาปรับปรุงแก้ไขร่างมาตรฐานก่อนที่จะเวียนร่างมาตรฐานฯ เพื่อให้ประเทศสมาชิกพิจารณา ในขั้นตอนถัดไป ทั้งนี้เพื่อให้ได้ร่างมาตรฐานฯ ที่เป็นที่ยอมรับและพร้อมประกาศใช้เป็นมาตรฐานระดับระหว่าง ประเทศ (ISO)

วัตถุประสงค์ของการเดินทาง

1. เพื่อนำเสนอร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์ถุงมือยางที่ใช้ในงานบ้านและเส้นด้ายยางระดับระหว่าง ประเทศ และร่วมอภิปรายถึงเหตุผลการยอมรับหรือคัดค้านต่อข้อคิดเห็นที่ได้จากการเวียนร่าง มาตรฐานฯ
2. เพื่อแก้ไขมาตรฐานวิธีทดสอบเส้นด้ายยาง ISO 2321:2006

สาระสำคัญ

1. การนำเสนอและตอบข้อคิดเห็นประเทศสมาชิก ISO ต่อร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์ถุงมือยางที่ใช้ในงานบ้านระดับระหว่างประเทศ

ผู้วิจัยได้นำเสนอร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์ถุงมือยางที่ใช้ในงานบ้านฉบับ ISO CD 20057 Rubber household glove – General requirements and test methods ต่อที่ประชุม ISO/TC45/SC4/WG5 Gloves and other latex products และได้ร่วมอภิปรายถึงเหตุผลการยอมรับหรือคัดค้านต่อข้อคิดเห็นที่ได้จากการเวียนร่างมาตรฐานฯ ต่อที่ประชุมโดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ที่ประชุมรับทราบผลการโหวตให้ปรับสถานะร่างมาตรฐานฯ ISO/CD 20057 จาก ISO/CD ไปเป็น ISO/DIS โดยมี 13 จาก 24 ประเทศ โหวตสนับสนุน โดยประเทศมาเลเซียโหวตสนับสนุนแต่มีข้อคิดเห็น และไม่มีประเทศใดโหวตคัดค้าน
2. ให้แก้ไข Table 1 Inspection levels and AQLs ดังนี้
 - ตัดตัวเลขในวงเล็บใน Column ที่ 2 และ 3 ออก และตัด Note 1 และ 2 ใต้ตารางทิ้ง แล้วย้ายข้อความ “When a lot size cannot be determined, a lot size of 35 000 to 150 000 shall be assumed” มาเป็น Note ใต้ตารางแทน
 - แถวที่ 5 Tensile properties (after immersion test) ให้เพิ่มข้อความ “Medium value pass the requirements in Table 4” ใน Column ที่ 3
 - แถวที่ 6 pH value ให้เพิ่มข้อความ “Medium value pass the requirements in Table 3” ใน Column ที่ 3
 - เพิ่ม Note อธิบายตัวย่อ N ที่ใช้ในตาราง (N=Number of sample)
3. ให้แก้ไข Table 2 Dimensions and tolerances ดังนี้
 - ปรับค่าความกว้างของถุงมือ (Width) โดยให้พิจารณาเกณฑ์ใน ASTM D4679-02 ร่วมด้วย เพื่อให้เกิดผลกระทบกับผู้ประกอบการน้อยที่สุด
 - เนื่องจากมาเลเซียเสนอขอปรับค่าความหนา (Thickness) จาก 0.30 mm ไปเป็น 0.20 mm โดยให้เหตุผลว่ามีผู้ผลิตบางรายผลิตถุงมือที่ความหนานี้ แต่ประเทศไทยให้เหตุผลว่าสมบัติของถุงมือในร่างมาตรฐานนี้มาจากข้อมูลการวิจัย จึงอยากให้คงค่าความหนาเดิมคือ 0.30 mm ไว้ก่อน หากมาเลเซียมีข้อมูลว่าความหนาที่ลดลงไม่ส่งผลกระทบต่อสมบัติอื่นๆ ของถุงมือก็สามารถปรับเกณฑ์ความหนาลงมาเป็น 0.20 mm ได้

ประเทศไทยจึงเสนอให้มาเลเซียส่งตัวอย่างถุงมือที่มีความหนานี้มาทดสอบ โดยให้ Project Leader ติดต่อขอรับตัวอย่างจากประเทศมาเลเซีย และทดสอบเพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการพิจารณาปรับร่างมาตรฐานฯ

4. Figure 1 ให้เปลี่ยนอักษรได้ภาพจาก A และ B เป็นคำอธิบายแทน เนื่องจากการใช้ A และ B จะไปซ้ำกับการแบ่ง Class ถู่มือซึ่งอาจทำให้เกิดความสับสนได้
5. หัวข้อ 6.3.1 Requirements ให้เพิ่มข้อมูลการแบ่ง Class (1A, 1B, 2A และ 2B)
6. Table 3 ให้แก้ไขคำผิดใน Note ได้ตาราง (แก้คำว่า witch เป็น which)
7. หัวข้อ 6.4.2 การรายงานผลการทดสอบ pH ให้ใช้ค่าเฉลี่ย (จากเดิมให้ใช้ค่าเฉลี่ย หรือค่ากลาง)

หลังจากการปรับแก้ไขตามมติที่ประชุมข้างต้นแล้ว ทีมวิจัยได้นำเสนอตารางการตอบข้อคิดเห็นอื่นๆ โดยสรุป ที่ประชุมมีมติให้ปรับสถานะร่างมาตรฐานฯ จาก Committee draft (CD) ไปเป็น Draft International Standard (DIS) โดยประเทศไทยต้องส่งร่างมาตรฐานฯ ฉบับปรับแก้แล้ว ให้แก่เลขานุการ ISO/SC 4 ภายในวันที่ 31 มีนาคม พ.ศ. 2559 เพื่อส่งเวียนขอข้อคิดเห็นจากประเทศสมาชิกต่อไป

2. การนำเสนอร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ

ผู้วิจัยได้นำเสนอร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ ISO/CD 20058 Rubber Threads – Specification และได้ร่วมอภิปรายถึงเหตุผลการยอมรับหรือคัดค้านข้อคิดเห็นที่ได้จากการเวียนร่างมาตรฐานฯ ต่อที่ประชุม ISO/TC45/SC4/WG1 Rubber threads โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ผลการโหวตร่างมาตรฐานฯ ISO/CD 20058 Rubber Threads – Specification มี 13 จาก 24 ประเทศ โหวตสนับสนุนให้ปรับสถานะของร่างมาตรฐานฯ จาก ISO/CD ไปเป็น ISO/DIS และมี 2 ประเทศ ได้แก่ มาเลเซียและอินเดีย โหวตสนับสนุนแต่มีข้อคิดเห็น และไม่มีประเทศใดคัดค้าน
2. ผู้นำโครงการยอมรับและปรับแก้ไขร่างมาตรฐานฯ ตามข้อคิดเห็นในส่วนของ Editorial ดังนี้
 - Clause 4 line 5
 - Clause 5.3 (Para 2 last sentence)
 - Table 1 Column 1 Row 3, 4, 5, 6, 7
 - Clause 6.1
 - Annexure A
3. สำหรับฉลากใน Clause 6.2 (d) นั้น ที่ประชุมมีมติให้ใช้คำว่า “date of manufacture and/or manufacturer’s identifying lot number”
4. ในส่วนของชื่อร่างมาตรฐานฯ ให้คงเดิม คือ Rubber Threads – Specification แต่ให้เพิ่มเติมในส่วนของการขบข่ายว่า มาตรฐานนี้ไม่รวมถึงเส้นด้ายยางที่ใช้สัมผัสอาหาร ใช้งานในสภาวะที่ทนความร้อนและโอโซนได้สูง

5. การแบ่ง Class นั้นยังคงแบ่งเป็น 3 Classes ตามสมบัติการใช้งาน และไม่จำเป็นต้องระบุว่า แต่ละ Class นั้นจะนำไปใช้สำหรับงานใด
 6. ให้เพิ่มเติมค่า 300% Modulus, 500% Modulus และ Schwartz value ในแต่ละ Class ด้วย
- หลังจากการปรับแก้ไขตามมติที่ประชุมข้างต้นแล้ว ผู้วิจัยได้นำเสนอตารางการตอบข้อคิดเห็น และต้องส่งร่างมาตรฐานฉบับ Draft International Standard (DIS) ให้แก่เลขานุการของ SC 4 ภายในวันที่ 1 เมษายน พ.ศ. 2559 เพื่อส่งเวียนขอข้อคิดเห็นจากประเทศสมาชิกตามกระบวนการต่อไป

3. การแก้ไขมาตรฐานวิธีทดสอบเส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ ISO 2321:2006

เนื่องจากวิธีทดสอบเส้นด้ายยางที่ระบุไว้ในมาตรฐาน ISO 2321:2006 ล้าสมัยและไม่สะดวกในการทดสอบ ดังนั้น ทีมวิจัยได้เสนอให้ปรับปรุงวิธีทดสอบสมบัติบางประการในมาตรฐานดังกล่าวต่อที่ประชุม ISO/TC45/SC4/WG1 Rubber threads ได้แก่ การเพิ่มเติมวิธีการทดสอบสมบัติการยืดอยู่ตัว (Tension set) ของเส้นด้ายยาง ซึ่งร่างมาตรฐานฯ ดังกล่าวได้ผ่านการเวียนขอข้อคิดเห็นในสถานะ ISO/CD 2321 Rubber Threads – Methods of Test โดยมีผลโหวตดังนี้ คือ 15 จาก 24 ประเทศ โหวตสนับสนุนให้ปรับสถานะของร่างมาตรฐานฯ จาก ISO/CD ไปเป็น ISO/DIS ไม่มีประเทศใดคัดค้าน และไม่มีข้อคิดเห็นเพิ่มเติม

ที่ประชุมมีมติเห็นชอบให้ดำเนินการเวียนร่างมาตรฐานฯ ดังกล่าวอีกครั้งในสถานะ ISO/DIS เพื่อขอข้อคิดเห็นจากประเทศสมาชิกตามกระบวนการต่อไป

4. เรื่องอื่นๆ

นอกเหนือจากการนำเสนอผลงานและเข้าร่วมรับฟังข้อคิดเห็นในที่ประชุม ISO/TC45 แล้ว ผู้วิจัยยังได้เข้าร่วมการสัมมนา 2 เรื่อง ได้แก่

1. “Acrylonitrile-Butadiene Rubber (NBR) for Specific Demands with Exceptional Low VIC Content – A Rubber of High Purity” by Mr. Mansuy ROCQUIN, Lanxess
2. “Fatigue Crack Growth Measurements in Rubbers” by Dr. Pierre Rublon, LRCCP (French Rubber and Plastics Research and Testing Laboratory), Vitry-sur-Seine, and Mr. M. Arnaud Favier, Metravib ACOEM Group, Limonest, France

ภาคผนวก ข

รายงานการประชุม

ร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยาระดับระหว่างประเทศ ฉบับ DIS

วันศุกร์ที่ 4 ธันวาคม พ.ศ. 2558

ณ ห้องประชุม 214 สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.)

รายงานการประชุม
ร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ ฉบับ DIS
วันศุกร์ที่ 4 ธันวาคม พ.ศ. 2558
ณ ห้องประชุม 214 สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.)

ผู้เข้าร่วมประชุม

- | | |
|-----------------------------|---|
| 1. คุณวรารณ ขจรไชยกูล | ผู้ทรงคุณวุฒิ (ประธานที่ประชุม) |
| 2. คุณนรพงศ์ วรอาคม | สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.)
(เลขาที่ประชุม) |
| 3. คุณทิพวรรณ ประทุมถิ่น | บริษัท เอช. วี. ฟิลลา จำกัด |
| 4. คุณณัฐ วงศาสุทธิกุล | บริษัท เวลด์เฟล็กซ์ จำกัด (มหาชน) |
| 5. คุณวิรุฬ ศิริพงษ์สุศิลป์ | บริษัท แม็ชเชอร์ลัมเบอร์เธริด จำกัด |
| 6. ดร.นุชนาฏ ณ ระนอง | สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและ
แปรรูปผลิตผลเกษตร กรมวิชาการเกษตร |
| 7. ดร.อรสา อ่อนจันทร์ | กรมวิทยาศาสตร์บริการ |
| 8. ดร.อรรณพ ปิ่นประยูร | กรมวิทยาศาสตร์บริการ |
| 9. คุณวารุณี ฟางทวนิช | สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย |
| 10. ผศ.ดร.สุภา วิรเศรษฐ์ | ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล |
| 11. คุณชญาภา นิมสุวรรณ | ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ |

เริ่มประชุมเวลา 13:30 น.

ประธานในที่ประชุม กล่าวเปิดประชุมและเสนอให้ที่ประชุมพิจารณาเรื่องต่างๆ ตามวาระการประชุม
ดังต่อไปนี้

1. เรื่องเสนอเพื่อทราบ

ไม่มี

2. เรื่องเสนอเพื่อพิจารณา

ISO/CD 20058

เลขานุการฯ รายงานผลการประชุม ISO/TC45/SC4/WG1 ประจำปี 2015 เมื่อวันที่ 20 ตุลาคม พ.ศ. 2558 (ค.ศ. 2015) ดังนี้

1. ที่ประชุม ISO/TC45/SC4/WG1 เห็นชอบให้ร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศเวียนขอข้อคิดเห็นในสถานะ ISO/DIS 20058 โดยให้ผู้นำโครงการ (PL) แก้ไขรายละเอียดตามที่ได้พิจารณาในที่ประชุม

2. ที่ประชุม ISO/TC45/SC4/WG1 เห็นชอบให้ร่างมาตรฐานวิธีทดสอบเส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศเวียนขอข้อคิดเห็นในสถานะ ISO/DIS 2321

3. ผู้แทนคณะวิจัย (คุณชญาภาฯ) นำเสนอร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศที่ได้แก้ไขจากการประชุมและพร้อมเวียนเอกสารในสถานะ ISO/DIS 20058 และขอให้ที่ประชุมพิจารณาในประเด็นต่างๆ ดังนี้

❖ ชื่อร่างมาตรฐาน

- ที่ประชุมไม่เห็นด้วยกับข้อคิดเห็นของมาเลเซียที่เสนอให้เปลี่ยนชื่อร่างมาตรฐานฯ เป็น General purpose rubber thread – Specification เนื่องจากชื่อร่างมาตรฐานฯ นั้นได้รับการยอมรับในที่ประชุม ISO/TC45/SC4/WG1 ที่เคปทาวน์ 2014 เรียบร้อยแล้ว
- มติที่ประชุม คงเดิมชื่อร่างมาตรฐาน

❖ 1. ขอบข่าย

- ที่ประชุมเห็นชอบกับการเพิ่มเติมขอบข่าย เพื่อให้ร่างมาตรฐานนี้มีความชัดเจนขึ้น เนื่องจากเส้นด้ายยางในมาตรฐานนี้เป็นเส้นด้ายยางที่ใช้งานสิ่งทอทั่วไป จึงไม่รวมถึงเส้นด้ายยางที่ใช้สัมผัสอาหาร เส้นด้ายยางที่ใช้กับเฟอร์นิเจอร์ และเส้นด้ายยางที่ทนความร้อนได้สูง (จากการทำ Dry clean) เส้นด้ายยางทั่วไปสามารถทนความร้อนได้ระดับหนึ่งเนื่องจากจำเป็นต้องผ่านการย้อมสีที่อาจต้องใช้ความร้อนบ้าง สำหรับเส้นด้ายยางที่ทนโอโซนได้สูงนั้น แม้ว่าจะไม่มีการใช้งานที่ชัดเจนและไม่มีคอมเมนต์จากมาเลเซียในเรื่องนี้ แต่เนื่องจากผู้วิจัยได้ตอบข้อคิดเห็นจากการเวียนร่างมาตรฐานฯ ไปแล้วว่า ขอบข่ายจะไม่รวมเส้นด้ายยางที่ทนโอโซนได้สูง และผู้ผลิตก็ไม่ขัดข้องที่จะให้ระบุข้อความดังกล่าว ดังนั้น ที่ประชุมจึงมีมติให้ใส่ข้อความ High ozone resistant application เพื่อไม่ให้ขัดแย้งกับการตอบข้อคิดเห็น
- ที่ประชุมเห็นไม่เห็นด้วยกับข้อคิดเห็นของอินเดียที่เสนอให้เพิ่มเติมขอบข่ายเป็น This standard specifies requirements and test methods for rubber threads

เนื่องจากร่างมาตรฐานฯ ฉบับนี้เป็นสเปคของเส้นด้ายยางเพียงอย่างเดียว ส่วนวิธีทดสอบเส้นด้ายยางนั้นมี ISO 2321 อยู่แล้ว

- มติที่ประชุม เพิ่มเติมขอบข่าย ไม่รวมถึงเส้นด้ายยางที่ใช้สัมผัสอาหาร เส้นด้ายยางที่ใช้กับเฟอร์นิเจอร์ เส้นด้ายยางที่ทนความร้อนได้สูง และเส้นด้ายยางที่ทนโอโซนได้สูง

❖ 4. การแบ่งประเภทของเส้นด้ายยาง

- ที่ประชุมพิจารณาแล้วเห็นว่าแม่น้ำตัดของเส้นด้ายยางจะไม่มีผลต่อสมบัติตามตารางที่ 1 แต่อย่างไรก็ตาม ยังต้องกำหนดประเภทของเส้นด้ายยางไว้เนื่องจากยังมีการระบุการวัดเส้นผ่านศูนย์กลางของเส้นด้ายยางหน้าตัดกลมและพื้นที่หน้าตัดของเส้นด้ายยางหน้าตัดสี่เหลี่ยมในข้อ 5.2
- ที่ประชุมไม่เห็นด้วยกับข้อคิดเห็นของมาเลเซียที่จะกำหนดให้มีเส้นด้ายยางเพียง Class เดียวและเสนอให้ตัด Class 1 , Class 2 และ Class 3 ออก
- ที่ประชุมเห็นด้วยกับข้อคิดเห็นของอินเดียซึ่งเป็นการแก้ไขภาษาดังนี้ The types of rubber threads as mentioned above are further sub-divided into three classes depending on the properties;
- มติที่ประชุม คงเดิมประเภทและชนิดของเส้นด้ายยางและให้ปรับแก้ไขภาษา

❖ 5.3 เมตริกซ์ยิลด์หรือความหนาแน่น

- ที่ประชุมเห็นด้วยกับข้อคิดเห็นของอินเดียซึ่งเป็นการแก้ไขภาษาและได้เพิ่มเติมข้อความให้ชัดเจนขึ้นดังนี้ Metric yield when tested according to ISO 2321 Clause 5, shall be within $\pm 6\%$ of the specified value. Specified value for metric yield to be mentions depending on count and density.
- ที่ประชุมไม่เห็นด้วยกับข้อคิดเห็นของอินเดียที่เสนอให้แก้ไขหน่วยจาก Mg/m^3 เป็น mg/m^3 ทั้งนี้เนื่องจาก M คือ megagram ไม่ใช่ milligram
- มติที่ประชุม ปรับแก้ไขภาษา แต่คงเดิมหน่วยความหนาแน่นของเส้นด้ายยาง

❖ 5.4 สมบัติทางกายภาพและเชิงกล

- ที่ประชุมเห็นด้วยกับข้อคิดเห็นของอินเดียที่เสนอให้ปรับรูปแบบการเขียนสมบัติในตารางที่ 1 แต่ไม่เห็นด้วยกับข้อคิดเห็นของมาเลเซียที่เสนอให้ปรับสมบัติของเส้นด้ายยางในตารางที่ 1 เป็น Class เดียว
- ผู้วิจัยชี้แจงว่า มติที่ประชุม ISO/TC45/SC4/WG1 ให้เพิ่มเติมค่า Modulus at 300%, Modulus at 500%, Schwartz value ก่อนและหลังบ่มเร่ง เนื่องจากร่างฯ นี้เป็นสเปคซึ่งจำเป็นต้องกำหนดค่า ถ้าในร่างมาตรฐานฯ ระบุแค่ทำให้เป็นไปตามข้อตกลงระหว่าง

ผู้ซื้อและผู้ขายนั้นก็ไม่ต้องระบุสมบัตินั้นลงในร่างมาตรฐานฯ เนื่องจากสามารถไปตกลงกันนอกเหนือจากมาตรฐานได้อยู่แล้ว

- ผู้วิจัยได้นำเสนอข้อมูลสมบัติต่างๆ ที่มีการเผยแพร่บนเว็บไซต์ของบริษัทผู้ผลิตเส้นด้าย ยางต่างๆ ดังนี้ เส้นด้ายยางที่นำไปใช้ในงาน (Application) เดียวกัน แต่ละบริษัทก็จะใช้เส้นด้ายยางที่มี Count แตกต่างกัน นอกจากนั้นเส้นด้ายยางที่มีสมบัติเป็นไปตาม Class 1 หรือ 2 หรือ 3 ก็จะมีตัวเลขของค่า Modulus at 300% ใกล้เคียงและซ้อนทับกัน ยากต่อการที่จะกำหนดตัวเลขลงไปในแต่ละ Class ได้ เนื่องจากเส้นด้ายยางดังกล่าวจะใช้งานที่หลากหลาย แต่อย่างไรก็ตามถ้าไม่กำหนดตัวเลขก็อาจจะต้องนำสมบัตินี้ออกจากร่างมาตรฐานฯ ไป ซึ่งการกำหนดตัวเลขไว้จะทำให้ผู้ใช้มาตรฐานตระหนักถึงความสำคัญของสมบัตินี้ แต่ถ้านำสมบัตินี้ออกจากร่างมาตรฐานฯ ไปหมายถึงผู้ใช้ก็ไม่ต้องสนใจสมบัติดังกล่าวเลย ดังนั้นประธานในที่ประชุมจึงได้สอบถามผู้ผลิตว่าจะขัดข้องหรือไม่ที่จะระบุสมบัติ Modulus at 300%, Modulus at 500% ลงในร่างฯ และจะกำหนดตัวเลขที่เท่าไร
- ผู้แทนผู้ผลิตพิจารณาข้อมูลที่ผู้วิจัยนำเสนอแล้วชี้แจงความสัมพันธ์ของ Count และค่าความยืดเมื่อขาด ดังนี้
 - เส้นด้ายยางที่มี Elongation > 700% มักจะเป็นเส้นด้ายยางขนาดเล็ก (Count สูง) จัดอยู่ใน Class 1 (มีค่ามอดุลัสต่ำ)
 - เส้นด้ายยางที่มี Elongation > 600% มักจะเป็นเส้นด้ายยางขนาดกลาง (Count ปานกลาง) จัดอยู่ใน Class 2
 - เส้นด้ายยางที่มี Elongation > 500% มักจะเป็นเส้นด้ายยางขนาดใหญ่ (Count ต่ำ) จัดอยู่ใน Class 3 (มีค่ามอดุลัสสูง ยืดได้น้อย)
- ผู้แทนผู้ผลิตไม่ขัดข้องที่จะระบุสมบัติ Modulus at 300% โดยกำหนดตัวเลขที่ 2-6 MPa สำหรับเส้นด้ายยางทุกชั้นคุณภาพที่มีอายุไม่เกิน 6 เดือน ทั้งนี้เนื่องจากเส้นด้ายยางเป็นวัสดุที่มีสมบัติขึ้นกับเวลา ถ้าเก็บไว้นานจะมีค่ามอดุลัสสูงขึ้น จึงต้องกำหนดตัวเลขไว้ค่อนข้างสูงเพื่อให้ครอบคลุม อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยชี้แจงว่า ยังมีผู้ผลิตบางราย (เส้นด้ายยางหน้าตัดสี่เหลี่ยม) ไม่สามารถดึงยึดเส้นด้ายยางในบางการใช้งานให้เกิน 300% ได้ เช่น เส้นด้ายยางสำหรับทำ Diaper ที่ประชุมจึงมีมติให้เส้นด้ายยางสำหรับการใช้งานเหล่านั้นเป็นเส้นด้ายยางชนิดพิเศษ (Special grade) ซึ่งไม่ครอบคลุมอยู่ในร่างมาตรฐานฯ นี้
- ที่ประชุมมีมติไม่กำหนดค่า Modulus at 500% เนื่องจากผู้ผลิตส่วนใหญ่ไม่ได้ทดสอบค่าดังกล่าว

- ที่ประชุมไม่เห็นด้วยกับการกำหนดค่า Schwartz value (SV) เนื่องจากมีการกำหนดค่า Tension set ที่บ่งชี้อยู่แล้ว นอกจากนั้น ปัจจุบันการซื้อขายไม่ได้ระบุค่า SV ด้วย อย่างไรก็ตาม ที่ประชุมให้ผู้วิจัยหาข้อมูลมาสนับสนุนว่าค่า SV กับ Tension set เป็นไปในทิศทางเดียวกัน (ถ้าค่า SV สูง Tension set ก็สูง หรือถ้าค่า SV ต่ำ Tension set ก็ต่ำ) ซึ่งถ้าได้ข้อมูลก่อนวันที่ 1 เมษายน พ.ศ. 2559 อาจจะพิจารณาใหม่อีกครั้ง แต่ถ้ายังไม่มีข้อมูลเพิ่มเติม ให้ส่งร่างฯ ISO/DIS 20058 โดยไม่ต้องใส่ค่า SV
- มติที่ประชุม กำหนดค่า Modulus at 300% ที่ 2-6 MPa สำหรับเส้นด้ายยางทุกชั้น คุณภาพ แต่ไม่กำหนด Modulus at 500% และยังไม่กำหนดค่า Schwartz value โดยให้ผู้วิจัยไปหาเหตุผลสนับสนุน

❖ 6.2 ฉลาก

- ที่ประชุมไม่เห็นด้วยกับข้อคิดเห็นของอินเดียที่เสนอแยกวันที่ผลิตกับ Lot number เป็นคนละข้อกัน โดยให้ปรับเป็น Date of manufacture and/or manufacturer's identifying lot number
- ผู้แทนผู้ผลิตไม่เห็นด้วยที่จะกำหนด Class ลงในฉลาก เนื่องจากจะมีการระบุในใบรับรอง เช่น COA อยู่แล้ว
- มติที่ประชุม ปรับวันที่ผลิตและ Lot number เป็น and/or และไม่กำหนด Class ในฉลาก

❖ Annex A

- ที่ประชุมเห็นด้วยกับข้อคิดเห็นของอินเดียที่เสนอแก้ไขจาก Informative เป็น Normative
- มติที่ประชุม แก้ไขจาก Informative เป็น Normative

❖ Grip

- ผู้วิจัยชี้แจงเรื่อง Grip ที่ระบุใน ISO 2321 (ซึ่งอ้างอิงต่อไปที่ ISO 37) นั้น มีระยะ B สำหรับวางเส้นด้ายยางเพียง 4.3 มิลลิเมตร ขณะที่ Grip ปัจจุบันที่ผู้ประกอบการใช้จะมีระยะ B สำหรับวางเส้นด้ายยางถึง 24 มิลลิเมตร
- ตัวแทนผู้ผลิตเห็นว่าความกว้างของระยะ B บน Grip ตามที่กำหนดใน ISO 37 นั้นไม่เหมาะสมเนื่องจากเล็กเกินไปสำหรับเส้นด้ายยางที่มี Count ใหญ่ๆ (พันได้ไม่ก็รอบก็เต็มระยะร่องดังกล่าว) ทั้งนี้การทดสอบเส้นด้ายยางไม่ควรจะซ้อนทับกัน
- ที่ประชุมพิจารณาแล้วเห็นว่า ISO 37 กำหนดขึ้นทดสอบที่มีขนาดเฉพาะ ไม่เหมาะสมกับเส้นด้ายยางที่มีทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่ จึงเห็นควรให้ปรับแก้ไขข้อความเกี่ยวกับ Grip เพิ่มเติมใน ISO 2321 (ไม่ปรับแก้ไขใน ISO 37 เนื่องจากยังมีหลายผลิตภัณฑ์ที่อ้างอิงวิธีการทดสอบดังกล่าว) แม้ว่าขณะนี้ ISO 2321 จะได้รับการเห็นชอบเป็น DIS แล้วและไม่

มีข้อคิดเห็นเพิ่มเติม โดยให้เหตุผลว่าวิธีทดสอบดังกล่าวมีความเกี่ยวข้องกับการกำหนดค่าของสมบัติใน ISO/DIS 20058 และให้ระบุข้อความให้ทางเลขที่ SC4 ทราบด้วยว่ามีการแก้ไขข้อความข้างในการเวียนขอข้อคิดเห็นในสถานะ DIS

- มติที่ประชุม แก้ไขเพิ่มเติมเกี่ยวกับ Grip ใน ISO/DIS 2321 พร้อมทั้งระบุข้อความให้ทางเลขที่ SC4 ทราบด้วยว่ามีการแก้ไขข้อความข้างในการเวียนขอข้อคิดเห็นในสถานะ DIS

❖ Density

- ผู้วิจัยชี้แจงว่าพยายามจะหา Gradient density column มาทดสอบเปรียบเทียบกับ Densimeter ทั้งนี้มีข้อมูลว่าที่ภาควิทยาศาสตร์ จุฬาฯ มี Gradient density column แต่มี Glass float ที่มีความหนาแน่นประมาณ 0.8-1.1 g/cm³ แม้ว่า Glass float ดังกล่าวจะไม่ครอบคลุมความหนาแน่นทั้งหมดของเส้นด้ายยาง แต่จะลองไปติดต่อขอข้อมูลเพิ่มเติมสำหรับการทดสอบ

❖ Tension set

- ที่ประชุมเห็นว่า แม้ว่าปัจจุบันใน ISO/DIS 2321 จะมีการเพิ่มเติม Tension set เข้าไปแล้ว แต่ในร่างมาตรฐาน ISO/DIS 20058 ก็ยังคงจำเป็นต้องมี Annex A อยู่ด้วยเนื่องจากร่างมาตรฐาน ISO 2321 ที่กำลังดำเนินการแก้ไขนั้นยังไม่ได้ประกาศใช้และไม่ทราบว่าจะมีการประกาศใช้มาตรฐานใดก่อนกัน ถ้า ISO 2321 ประกาศใช้ก่อนก็สามารถขอตัด Annex A ใน ISO/DIS 20058 ได้ (ซึ่งอาจจะกล่าวในที่ประชุม ISO/TC45 ครั้งถัดไป)

❖ กำหนดส่งร่าง

- ที่ประชุมให้ผู้วิจัยส่งร่างมาตรฐานแก้ไข ISO/DIS 2321 ให้กับเลขที่ กว. 253 ภายในวันที่ 15 ธันวาคม พ.ศ. 2558 และส่งร่างมาตรฐานแก้ไข ISO/DIS 20058 ภายในวันที่ 20 มีนาคม พ.ศ. 2559

3. เรื่องอื่นๆ

ไม่มี

เลิกประชุมเวลา 16.00 น.

นางสาวชญาภา นิยมสุวรรณ

ผู้จัดบันทึกรายงานการประชุม

นายพันธ์ญา สุรินทร์บุรณ์

ผู้ตรวจสอบรายงานการประชุม

ภาคผนวก ซ

รายงานการประชุม

ร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยาระดับระหว่างประเทศ ฉบับ DIS

วันจันทร์ที่ 14 มีนาคม พ.ศ. 2559

ณ ห้องประชุม 230 สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.)

รายงานการประชุม
ร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ ฉบับ DIS
วันจันทร์ที่ 14 มีนาคม พ.ศ. 2559
ณ ห้องประชุม 230 สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.)

ผู้เข้าร่วมประชุม

- | | |
|--------------------------------|---|
| 1. คุณวราภรณ์ ขจรไชยกูล | ผู้ทรงคุณวุฒิ (ประธานที่ประชุม) |
| 2. คุณนรพงศ์ วรอาคม | สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.)
(เลขาที่ประชุม) |
| 3. ดร.นุชนาฏ ณ ระนอง | สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและ
แปรรูปผลิตผลเกษตร กรมวิชาการเกษตร |
| 4. คุณณพรัตน์ วิชิตชลชัย | การยางแห่งประเทศไทย |
| 5. ดร.อรรธรณ ปิ่นประยูร | กรมวิทยาศาสตร์บริการ |
| 6. คุณกัญทิลา ภูมิระเปียบ | กรมวิทยาศาสตร์บริการ |
| 7. คุณวารุณี ฟางทวนิช | สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย |
| 8. รศ.ดร.พันธ์ญา สุรินทร์บุรณ์ | ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล |
| 9. คุณชญากา นิมสุวรรณ | ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ |

เริ่มประชุมเวลา 13:30 น.

ประธานในที่ประชุม กล่าวเปิดประชุมและเสนอให้ที่ประชุมพิจารณาเรื่องต่างๆ ตามวาระการประชุม
ดังต่อไปนี้

1. เรื่องเสนอเพื่อทราบ

ไม่มี

2. เรื่องเสนอเพื่อพิจารณา

ผู้วิจัยเสนอรายละเอียดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางและวิธีทดสอบ
เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ ISO/DIS 20058 และ ISO/DIS 2321 ต่อที่ประชุม โดยมีรายละเอียดและ
การพิจารณาประเด็นสำคัญดังนี้

1. หัวจับ (Grip) ขึ้นตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบ

- ผู้วิจัยนำเสนอผลการทดสอบ Schwartz value และ Tensile properties โดยใช้หัวจับ ตามมาตรฐาน ISO 37 (ร่องสำหรับใส่ตัวอย่างแคบเพียง 4.3 มิลลิเมตรเท่านั้น) กับหัวจับที่ดัดแปลง (Modified grip) ซึ่งมีร่องใส่ตัวอย่างที่กว้าง 24 มิลลิเมตร นั้นให้ค่าที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่เหตุผลที่ผู้วิจัยเสนอให้มีการเปลี่ยนแปลงหัวจับที่ใช้ในการทดสอบ ได้แก่
 1. ระหว่างการทดสอบ Schwartz value เส้นด้ายยางหลุดออกจากร่องที่ใส่ตัวอย่าง (ที่แคบไป) ของหัวจับ ISO 37 ซึ่งไม่เหมาะกับการใช้งานจริง และอาจส่งผลต่อค่าที่ทดสอบได้
 2. แม้ว่าเมื่อนำหัวจับที่ดัดแปลงมาทดสอบค่า Tensile properties แล้วค่าไม่เปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ แต่การเปลี่ยนหัวจับไปมาเพื่อทดสอบ Schwartz value กับ Tensile properties นั้นยุ่งยากและไม่เหมาะกับการใช้งานจริง
 3. หัวจับตามมาตรฐาน ISO 37 ไม่ได้ถูกออกแบบมาให้ใช้กับเส้นด้ายยางซึ่งเวลาทดสอบต้องพันกันหลายทบ (ตัวอย่างไม่ควรทับกัน) หัวจับดังกล่าวนี้เหมาะสำหรับตัวอย่างที่เป็นยางโอริง (O-ring) ที่ต้องขึ้นรูปมาเฉพาะ และที่หัวจับด้านล่างยังมี Driven ซึ่งช่วยในการหมุนอีกด้วย
- อย่างไรก็ตาม ค่าที่ผู้วิจัยนำเสนอมาจากตัวอย่างเส้นด้ายยางเพียงบริษัทเดียว ดังนั้นที่ประชุมจึงเสนอให้ผู้วิจัยทดสอบเส้นด้ายยางของบริษัทอื่นเพิ่มเติมว่ามีแนวโน้มแบบเดียวกันหรือไม่ พร้อมทั้งบันทึกข้อมูลความถี่ของเส้นด้ายยางที่หลุดจากร่องทดสอบกรณีการทดสอบ Schwartz value ด้วย เพื่อหาข้อสรุปที่ชัดเจนอีกครั้งหนึ่ง
- ที่ประชุมไม่เห็นด้วยกับการใส่ชื่อเฉพาะของหัวจับเป็น Thread grip เพราะมาตรฐานอื่นก็ไม่ได้มีการกำหนดชื่อที่เฉพาะเจาะจง อย่างไรก็ตาม เวลาเขียนในมาตรฐานให้ระบุว่าจะใช้หัวจับลักษณะตามที่เรานำเสนอเท่านั้นก็เพียงพอ ซึ่งผู้วิจัยชี้แจงว่าได้ปรับแก้ไขหัวจับในร่างมาตรฐานฯ ISO/DIS 2321 ที่ส่งให้กับทาง ISO/TC45 SC4 เรียบร้อยแล้วโดยการระบุลักษณะของหัวจับด้วยรูปภาพ (ซึ่งอาจจะไม่ต้องใส่คำว่า Modified grip อีกด้วย)
- มติที่ประชุม ไม่เห็นด้วยกับการใส่ชื่อเฉพาะของหัวจับเป็น Thread grip และให้ไปทดสอบ Tensile properties และ Schwartz value ของหัวจับตาม ISO 37 และหัวจับที่มีการดัดแปลงเพิ่มเติม

2. การเลือกจุดที่ใช้ในการคำนวณ

- ผู้วิจัยหารือในที่ประชุมว่า ควรจะเลือกใช้จุดใดในการคำนวณค่า Tensile strength และ Elongation at break (จุดแรกที่ขาด จุดที่ใช้แรงสูงสุด หรือจุดที่ใช้แรงถึงจนขาด) เนื่องจากการทดสอบเส้นด้ายยางนั้นจะทำให้เกิดการพันเส้นด้ายยางหลายๆ รอบเพื่อให้ได้พื้นที่หน้าตัดรวมประมาณ 8-10 ตารางมิลลิเมตร ซึ่งแต่ละ Count ก็จะมีจำนวนรอบในการพันรอบที่ไม่

เท่ากัน Count ต่ำคือเส้นด้ายที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดใหญ่จะพันด้วยจำนวนรอบที่น้อยกว่า Count สูงที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดเล็ก เช่น Count 37 พัน 6 รอบ ในขณะที่ Count 90 ต้องพัน 66 รอบ โดยทฤษฎีแล้วเส้นด้ายควรจะขาดพร้อมกันทั้งหมด (หรืออย่างน้อยควรจะระบุเวลาได้ว่าตั้งแต่ขึ้นทดสอบเริ่มขาดจนถึงขึ้นทดสอบขาดทั้งหมดใช้เวลากี่วินาที ถ้าเกินเวลาดังกล่าวจะถือว่าขาดไม่พร้อมกัน อาจจะต้องทดสอบใหม่ ซึ่งใน ISO 37 ก็ไม่ได้ระบุถึงเรื่องนี้เอาไว้แต่อย่างใด) ซึ่งกรณีที่ขาดไม่พร้อมกันอาจจะหมายถึงคุณภาพของเนื้อเยื่อที่เอ็กชทรูดออกมาไม่สม่ำเสมอ

- อย่างไรก็ตาม ในความเป็นจริง เส้นด้ายไม่ได้ขาดพร้อมกันทั้งหมด เมื่อเส้นด้ายขาดลงเส้นหนึ่งพื้นที่หน้าตัดก็จะเปลี่ยนแปลงไปแล้ว แต่การจะคำนวณพื้นที่ใหม่ทุกครั้งที่เส้นด้ายขาดแต่ละเส้นขาดนั้นทำได้ยากเนื่องจากการขาดของเส้นด้ายแต่ละเส้นจะเร็วมาก (ไม่สามารถสังเกตเห็นได้ทัน) โดยเฉพาะเส้นด้ายที่มี Count สูง จะขาดทีละเส้น ซึ่งการขาดไปเพียง 1 เส้น ในกรณีของเส้นด้าย Count 90 ซึ่งพัน 66 รอบก็ยังเหลือเส้นด้ายอีก 65 เส้นที่จะสามารถทำให้เกิดแรงดึงต่อไปได้ ค่า Elongation at break จึงสูงขึ้น ในขณะที่เส้นด้าย Count ต่ำๆ ถ้าพันเพียง 3 รอบ การขาดไป 1 เส้นก็คือแรงที่ใช้ดึงจะลดลงไปถึง 33% แล้ว ทั้งนี้จะต้องกำหนดว่าจะคำนวณค่า Tensile properties ที่การขาดของเส้นด้ายร้อยละเท่าใด สำหรับในร่างมาตรฐานฯ ISO/DIS 20058 นั้นไม่สามารถแก้ไขได้เนื่องจากซึ่งเป็นสเปคที่ระบุข้อกำหนด ถ้าจะแก้ไขรายละเอียดในการอ่านค่าหรือการเลือกจุดในการนำไปคำนวณให้ไปแก้ไขใน ISO 2321 ทั้งนี้สถานะของร่างมาตรฐานฯ ฉบับดังกล่าวปัจจุบันคือ DIS ซึ่งประเทศไทยคงจะต้องปล่อยให้ร่างมาตรฐานฯ ดำเนินการไปตามขั้นตอนเพื่อประกาศใช้ก่อน แต่จะศึกษาเพื่อรวบรวมข้อมูล (โดยอาจจะกำหนดเป็นโจทย์วิจัยทางด้านวิธีทดสอบเส้นด้าย) สำหรับการเสนอแก้ไขในรอบการปรับปรุง (Revise) ครั้งต่อไป
- ในส่วนของผู้ประกอบการ ส่วนใหญ่เมื่อทดสอบแรงดึงเส้นด้ายการขาดของเส้นด้ายจะใกล้เคียงกัน ทั้งนี้การพันตัวอย่างเส้นด้ายจะขึ้นกับทักษะของผู้ทดสอบและอุปกรณ์/เครื่องมือที่ใช้ (ผู้ประกอบการใช้อุปกรณ์ที่มีลักษณะเป็นตะกร้อ 8 เหลี่ยมสำหรับพันเส้นด้าย แต่อุปกรณ์ของผู้วิจัยคือมี Roller ยึด 2 ด้านซึ่งอาจจะทำให้เส้นด้ายเกิดการดึงมากกว่า)
- อย่างไรก็ตาม ที่ประชุมยังไม่ได้ชี้ชัดลงไปว่าจะให้ใช้จุดใดในการคำนวณ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้แจ้งต่อที่ประชุมว่าจะเลือกจุดแรงดึงสูงสุด (Load at maximum) ในการนำไปคำนวณเป็น Tensile strength และ Elongation at break แม้ว่าใน ISO 2321 จะระบุว่าให้รายงานที่จุดขาด (At break) แต่จากข้อมูลปัจจุบันแรงดึงที่จุดขาด (Load at break) มีความ

แปรปรวน (Variation) สูงกว่าเพราะการขาดที่ไม่พร้อมกันของเส้นด้ายภายในแต่ละ Count นั้นเอง

- มติที่ประชุม ยังไม่ได้ชี้ชัดลงไปว่าจะให้ใช้จุดใดในการคำนวณ ซึ่งผู้วิจัยจึงรายงานว่าเลือกใช้จุดแรงดึงสูงสุด (Load at maximum) ในการนำไปคำนวณเป็น Tensile strength และ Elongation at break

3. การคำนวณค่า Elongation at break

- การคำนวณค่า Elongation at break ตาม ISO 2321 เป็นค่าที่อ่านได้โดยตรงจากเครื่อง ซึ่งไม่ได้คำนวณส่วนโค้งของเส้นด้ายที่พาดอยู่บน Pulley ตามที่ระบุไว้ใน ISO 37 ซึ่งค่า Elongation at break ที่คำนวณตาม ISO 37 ต่ำกว่าค่า Elongation at break ที่คำนวณตาม ISO 2321
- ที่ประชุมเสนอให้มีการศึกษาเพื่อรวบรวมข้อมูล (โดยอาจจะกำหนดเป็นโจทย์วิจัยทางด้านวิธีทดสอบเส้นด้าย) สำหรับการเสนอแก้ไขในรอบการปรับปรุง (Revise) ครั้งต่อไป และประเทศไทยอาจจะนำเสนอเรื่องนี้ในสัมมนา (Seminar) ในการประชุม ISO/TC45 เพื่อให้ความรู้แก่คนอื่นๆ ด้วย
- มติที่ประชุม ที่ประชุมรับทราบความแตกต่างของการคำนวณค่า Elongation at break ตาม ISO 37 และ ISO 2321 และอาจจะกำหนดเป็นโจทย์วิจัยเพื่อหาข้อมูลสำหรับการแก้ไขปรับปรุง (Revise) ISO 2321 ต่อไป

4. การกำหนดค่า Modulus at 300%, Modulus at 500%, Schwartz Value ก่อนและหลังการบ่มแรง

- ผู้วิจัยเสนอให้ที่ประชุมพิจารณาว่าจะใส่ค่า Modulus at 300%, Modulus at 500%, Schwartz value (SV) ก่อนและหลังการบ่มแรงลงในร่างฯ หรือไม่ ทั้งนี้มาเลเซียได้เสนอตัวเลขของค่า SV ก่อนบ่มแรงที่ $1.2 \pm 15\%$ แต่ผู้วิจัยเสนอปรับค่า SV เป็น $1.2 \pm 20\%$ เพื่อให้ครอบคลุมค่า SV ของผู้ประกอบการไทยให้มากขึ้น นอกจากนี้ ผู้วิจัยยังเสนอค่า SV หลังบ่มแรงควรจะเป็น %เปลี่ยนแปลงมากกว่าที่จะกำหนดเป็นตัวเลขตามที่มาเลเซียเสนอ เพราะว่า กรณีที่เส้นด้ายของเรามีค่า SV หลังบ่มแรงเท่ากับ 1.3 ซึ่งเป็นเส้นด้ายที่มีสมบัติดีเพราะการเปลี่ยนแปลงหลังบ่มแรงน้อย จะตกสเปค แต่อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยเกรงว่าการกำหนดค่า SV หลังบ่มแรงเป็น %เปลี่ยนแปลง จะไม่สอดคล้องกับค่า Tensile strength และ Elongation at break หลังบ่มแรงที่กำหนดเป็นตัวเลขขั้นต่ำ จึงเสนอให้ปรับค่า Tensile strength และ Elongation at break หลังบ่มแรงเป็น %เปลี่ยนแปลงด้วยเช่นกัน เพราะใน ISO 2321 ก็ระบุให้รายงานค่า Tensile strength และ Elongation at break หลังบ่มแรงเป็น %เปลี่ยนแปลง ที่ประชุมพิจารณาแล้วเห็นว่ากรณีของค่า SV หลังบ่มแรง

สามารถกำหนดเป็น %เปลี่ยนแปลงได้ แม้ว่าจะไม่สอดคล้องกับค่า Tensile strength และ Elongation at break หลังบ่มแรงที่เป็นตัวเลขเนื่องจากถ้ากำหนดค่า SV หลังบ่มแรงเป็นตัวเลข เช่น ค่า Maximum 1.73 MPa ต้องอธิบายได้ว่าถ้าเกินค่า 1.73 MPa แล้วจะเกิดผลเสียอย่างไร เช่น ย้วย ใช้ไม่ได้ เป็นต้น ส่วนกรณี Tensile strength และ Elongation at break หลังบ่มแรงกำหนดเป็นตัวเลขหมายถึงจะใช้ตัวเลขต่ำกว่านี้ไม่ได้เพราะจะมีปัญหากับการใช้งาน

- ที่ประชุมพิจารณาการกำหนดค่า SV หลังบ่มแรงแล้วเห็นตัวเลขที่มาเลเซียเสนอ นั้นเปลี่ยนแปลงจาก 1.2 เป็น 1.6 เปลี่ยนไป 33% อย่างไรก็ตาม ถ้าค่า SV ก่อนบ่มแรงเท่ากับ $1.2 \pm 20\%$ (1.36-1.44 MPa) และตัวเลขต่ำสุดเปลี่ยนแปลงไปอีก 20% นั้นก็จะเท่ากับ 1.088-1.632 MPa ดังนั้นการกำหนด %เปลี่ยนแปลงหลังบ่มแรงจำเป็นต้องทราบค่าเริ่มต้นก่อนบ่มแรงด้วย การกำหนดให้เส้นด้ายยางมีค่า SV ก่อนบ่มแรงและหลังบ่มแรงตามที่กำหนด จำเป็นจะต้องออกสูตรได้เป็นอย่างดีจึงจะสามารถควบคุมคุณภาพของเส้นด้ายยางดังกล่าวได้ อย่างไรก็ตาม เราไม่ทราบว่าค่า SV ที่มาเลเซียเสนอนั้นเป็นค่าที่เหมาะสมหรือไม่ ที่ประชุมจึงมีมติไม่กำหนดค่า SV หลังบ่มแรงโดยอาจให้เหตุผลว่า เส้นด้ายยางใช้ใน Application หลายอย่าง การใช้งานบางอย่าง เช่น สายรัดเวลาใช้งานจริงอาจจะไม่ต้องใช้ความร้อน หรือกรณีทำเสื้อผ้าเวลาซักก็ยังมีปัจจัยอื่นๆ เข้ามาเกี่ยวข้องด้วย ดังนั้นการหาตัวเลขหลังบ่มแรงอาจจะไม่ใช่ตัวแทนที่ดีก็ได้
- สำหรับค่า SV ก่อนบ่มแรงนั้น เราอาจจะต้องใส่ลงในร่างมาตรฐานฯ เนื่องจากไม่มีเหตุผลอะไรที่จะไม่ใส่ เพราะเป็นค่าที่สะท้อนการใช้งานจริงและผู้ใช้ต้องการ ถึงแม้ว่าเราจะเพิ่มร้อยละการเปลี่ยนแปลงให้ครอบคลุมช่วงของค่า SV มากขึ้น แต่อย่างไรก็ตามบางบริษัทก็ได้ค่าต่ำกว่าที่กำหนด ทั้งนี้ผู้วิจัยเสนอเหตุผลที่เราอาจจะไม่ใส่ค่า SV ลงในร่างมาตรฐานฯ ได้เนื่องจาก ค่า SV ที่ทางมาเลเซียให้ข้อมูลมาไม่ได้ระบุว่าวัดที่ความยืดเท่าใด (300% หรือ 500%)
- ที่ประชุมเห็นควรให้กำหนดค่า Modulus at 300% แต่ไม่กำหนดค่า Modulus at 500% โดยให้เหตุผลว่า เสื้อผ้าเวลาใช้งานจริง (ยืดครั้งแรก) ก็ไม่ได้ยืดถึง 5 เท่า ค่า Modulus at 500% มีช่วงกว้างและมีความแปรปรวนสูง
- มติที่ประชุม ให้กำหนดเฉพาะค่า Modulus at 300% แต่ไม่กำหนดค่า Modulus at 500%, SV ก่อนและหลังบ่มแรง

2. เรื่องอื่นๆ

ไม่มี

เลิกประชุมเวลา 17.30 น.

นางสาวชญาภา นิ่มสุวรรณ

ผู้จัดบันทึกรายงานการประชุม

นายพันธ์ญา สุนินทบูรณ์

ผู้ตรวจสอบรายงานการประชุม

ภาคผนวก ฅ

เอกสารประกอบการนำเสนอและรายงานการเข้าร่วมประชุม

The 13th Meeting of the Task Force on Rubber-Based Products (TFRBP)

and

The 22nd Meeting of Rubber-Based Product Working Group (RBPWG)

21st-24th March 2016

Bangkok, Thailand

The 22nd Meeting of the ACCSQ Rubber-Based Product Working Group
And the 13th Meeting of the Task Force for Rubber-Based Products
Bangkok, Thailand 21-24 March 2016

Rubber Thread

By Thailand



Update on the recent draft

ISO/CD 20058:xxxx

- ☐ 15 out of 24 countries voted agree to the circulation of the draft as a DIS (2 countries with comments).
- ☐ There were no negative votes.

Update on the recent draft

ISO/DIS 20058:xxxx

Status: *CD*  *DIS*

*DIS will be submitted to SC4 secretary by
April 1, 2016*

Update on the recent draft

ISO/CD 2321:xxxx

- ☐ 15 out of 24 countries voted agree to the circulation of the draft as a DIS.
- ☐ There were no negative votes.
- ☐ There were no comments.
- ☐ **DIS has been submitted to SC4 secretary, since December 15, 2015.**

Acknowledgement



Thailand Research Fund (TRF)



Rubber Technology Research Centre



Thai Industrial Standards Institute

THANK YOU

รายงานการเข้าร่วมประชุม
The 13th Meeting of the Task Force on Rubber-Based Products (TFRBP)
and
The 22nd Meeting of Rubber-Based Product Working Group (RBPWG)
21st-24th March 2016
Bangkok, Thailand

ผู้เข้าร่วมประชุม

- | | |
|------------------------------|---|
| 1. ผศ.ดร.สุภา วิเศษชัย | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหิดล |
| 2. ดร.อรรณพ ปิ่นประยูร | นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ กรมวิทยาศาสตร์บริการ |
| 3. รศ.ดร.พันธ์ญา สุนันทบุรณ์ | รองศาสตราจารย์ ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหิดล |
| 4. นางสาวชญาภา นิมสุวรรณ | นักวิเคราะห์อาวุโส ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ |
| 5. นายทัศนัย บุญเกิดรัตนสกุล | ผู้ช่วยวิจัย ศูนย์เทคโนโลยียาง คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหิดล |

วัตถุประสงค์ของการเข้าร่วมประชุม

เพื่อนำเสนอข้อคิดเห็นทางเทคนิคและรายงานความคืบหน้าของร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์ถุงมือยางที่ใช้ในงานบ้านและเส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศในการประชุมคณะทำงานด้านผลิตภัณฑ์ยางของคณะกรรมการที่ปรึกษาด้านมาตรฐานและการรับรองของอาเซียน (The ASEAN Consultative Committee for Standards and Quality – Rubber Based Product Working Group, ACCSQ–RBPWG) และรับฟังความเห็นจากประเทศสมาชิกอาเซียน ก่อนนำร่างมาตรฐานดังกล่าวเสนอในการประชุม ISO/TC45 ต่อไป

ผลของการประชุมตามวัตถุประสงค์ของโครงการ

ประเทศไทยได้นำเสนอความคืบหน้าของร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์ถุงมือยางที่ใช้ในงานบ้านและร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ ต่อที่ประชุม ACCSQ–RBPWG ในวาระการประชุมที่ 9.3 เรื่อง ASEAN common position on new standards for rubber products at international fora สรุปได้ดังนี้

1. ร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ถุงมือยางที่ใช้ในงานบ้านระดับระหว่างประเทศ

ประเทศไทยซึ่งเป็น Project leader ในการร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์ถุงมือยางที่ใช้ในงานบ้านระดับระหว่างประเทศรายงานต่อที่ประชุมถึงสถานะปัจจุบันของร่างมาตรฐาน ISO/CD 20057 Rubber Household Glove - General requirements and test methods ได้รับการโหวตจากประเทศสมาชิก ISO ดังนี้

- 13 จาก 24 ประเทศ โหวตสนับสนุนให้ปรับสถานะจาก ISO/CD (Committee Draft) ไปเป็น ISO/DIS (Draft International Standard) โดยมาเลเซียโหวตสนับสนุนแต่มีข้อคิดเห็น
- 10 ประเทศ งดออกเสียง
- และไม่มีประเทศใดคัดค้าน

และประเทศไทยจะต้องส่งร่างมาตรฐานฯ ฉบับ DIS ให้กับ ISO ภายในวันที่ 31 มีนาคม พ.ศ. 2559 เพื่อเวียนขอข้อคิดเห็นตามกระบวนการต่อไป

2. ร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ

ประเทศไทยซึ่งเป็น Project leader ในการร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ รายงานต่อที่ประชุมว่า ร่างมาตรฐาน ISO/CD 20058 Rubber Thread – Specification ได้รับการโหวตสนับสนุนจากประเทศสมาชิก ISO 15 ประเทศ (จาก 24 ประเทศ) ให้ปรับสถานะจาก ISO/CD (Committee Draft) ไปเป็น ISO/DIS (Draft International Standard) โดยมี 2 ประเทศ ได้แก่ มาเลเซีย และอินเดีย ที่โหวตสนับสนุนแต่มีข้อคิดเห็น และไม่มีประเทศใดโหวตคัดค้าน ส่วนใหญ่ประเด็นที่ต้องแก้ไขปรับปรุงร่างมาตรฐานดังกล่าวจะเป็นการแก้ไข Editorial และประเทศไทยจะต้องส่งร่างมาตรฐานฯ ฉบับ DIS ให้กับ ISO ภายในวันที่ 1 เมษายน พ.ศ. 2559 เพื่อเวียนขอข้อคิดเห็นตามกระบวนการต่อไป

ส่วนร่างมาตรฐานวิธีทดสอบเส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ ISO/CD 2321 Rubber Thread – Methods of Test ได้รับการโหวตสนับสนุนจากประเทศสมาชิก ISO 15 ประเทศ (จาก 24 ประเทศ) ให้ปรับสถานะจาก ISO/CD (Committee Draft) ไปเป็น ISO/DIS (Draft International Standard) โดยไม่มีประเทศใดโหวตคัดค้านและไม่มีข้อคิดเห็น ซึ่งประเทศไทยได้ส่งร่างมาตรฐานฯ ฉบับ DIS ให้กับ ISO ตั้งแต่วันที่ 15 ธันวาคม พ.ศ. 2558 เพื่อเวียนขอข้อคิดเห็นตามกระบวนการต่อไป

สาระสำคัญอื่นๆ จากการประชุม

สาระสำคัญอื่นๆ จากการประชุม มีดังนี้

1. Recognition and promotion of accredited testing facilities among Member States

มาเลเซียรายงานความก้าวหน้าการจัดทำ Directory ห้องปฏิบัติการทดสอบ/สอบเทียบ ยางและผลิตภัณฑ์ยางที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO/IEC 17025 ในภูมิภาคอาเซียนใน <http://www.lgm.gov.my/Accsq/asean.aspx>

2. Harmonisation of standards for rubber-based products

2.1 Babies' teats

- ประเทศไทยรายงานความก้าวหน้าว่า มอก. 969 กำลังอยู่ระหว่างการปรับปรุง ซึ่งคณะกรรมการวิชาการกำลังพิจารณาว่าอาจจะอ้างอิงตามมาตรฐาน EN หรือมาตรฐานอื่นที่ใกล้เคียง

2.2 Bridge Bearing

- มาเลเซียรายงานความก้าวหน้าว่า ร่างมาตรฐานฯ Bridge Bearing (NP 20220) ได้รับการเห็นชอบให้ปรับสถานะเป็น CD

2.3 Natural Rubber Latex Foam

- มาเลเซียรายงานความก้าวหน้าเกี่ยวกับ Malaysian Standard 12N010R0d (β -sitosterol in natural rubber) และกำลังรอการอนุมัติจากรัฐมนตรีซึ่งคาดว่าจะประกาศใช้ได้ภายในไตรมาสที่ 2 ของปี พ.ศ. 2559
- อินโดนีเซียตกลงที่จะฮาร์โมนิส์ ISO 2004-2010

2.4 Harmonisation of 47 ISO Standards

- อินโดนีเซียนำเสนอรายชื่อมาตรฐานที่จะฮาร์โมนิส์ทั้ง 47 มาตรฐาน
- ประเทศสมาชิก AMS สนับสนุนให้รับเอามาตรฐาน ISO ฉบับล่าสุดมาใช้ตามคำแนะนำของ WG1 อย่างไรก็ตาม ประเทศสมาชิกอาจจะไม่สามารถรับเอามาตรฐานฉบับล่าสุดมาใช้หรืออาจจะต้องใช้เวลาบ้างในการรับเอามาตรฐาน ISO ฉบับล่าสุดมาใช้

2.5 Harmonisation of standards for non-UNECE automotive rubber-based products

- ฟิลิปปินส์รายงานสถานะล่าสุดของการปรับประสานมาตรฐานชิ้นส่วนยานยนต์ ISO (non-UNECE) 16 ฉบับ

- ที่ประชุมเห็นชอบให้รับเอามาตรฐาน Non-UNECE ISO automotive rubber based standard 8 จาก 16 มาตรฐาน มาใช้

2.6 Harmonisation of additional rubber-based standards

- อินโดนีเซียนำเสนอ feedback จากประเทศสมาชิกในมาตรฐานเพิ่มเติม 10 มาตรฐาน
- ที่ประชุมเห็นชอบให้ฮาร์โมนิส์ 6 มาตรฐานจาก 10 มาตรฐานที่เพิ่มเติมขึ้นมา ได้แก่ ISO 1823:2015, ISO 3821:2008, ISO 6134:2005, ISO 6804:2009, ISO 5775-1:2004, ISO 2004:2010
- มาตรฐาน ISO 14409 Ship and marine technology - ships launching airbags ที่เสนอโดยอินโดนีเซียนั้น มาเลเซียไม่เห็นด้วยที่จะให้ฮาร์โมนิส์เนื่องจากไม่มีที่ทดสอบ และประเทศไทยกำลังอยู่ระหว่างการปรึกษาหารือภายในประเทศ ส่วนประเทศสมาชิกอีก 8 ประเทศเห็นด้วยที่จะให้ฮาร์โมนิส์
- ประเทศไทยขอให้ประเทศสมาชิกอาเซียน AMS แสดงจุดยืนโดยการตอบรับหรือปฏิเสธการฮาร์โมนิส์อีก 3 มาตรฐานที่เหลือภายในวันที่ 30 มิถุนายน พ.ศ. 2559 ซึ่งถ้าไม่ได้รับคำตอบจาก AMS จะถือว่าเห็นด้วยที่จะให้มีการฮาร์โมนิส์
- ประเทศไทยนำเสนอความแตกต่างระหว่าง ETRRO Ver.2012 กับ มอก.2668-2558 อย่างไรก็ตาม ขอบข่ายของ ETRTO Ver.2012 นั้นมียางล้อตันรถฟอร์คลิฟท์ 75 ขนาด ในขณะที่ มอก.2668-2558 ทำจากยางธรรมชาติหรือยางสังเคราะห์และการทดสอบ Endurance test นั้นไม่ได้ระบุไว้ใน ETRTO Ver.2012
- อินโดนีเซียเสนอให้มีการฮาร์โมนิส์มาตรฐานดังนี้ ISO 17357-1, ISO 17352 และ ISO 2000:2014 อย่างไรก็ตาม ที่ประชุมขอให้ AMS ให้ข้อมูลเกี่ยวกับมาตรฐานที่มีการใช้อยู่ว่าแตกต่างจาก ISO 2000:2014 อย่างไรในการประชุมครั้งหน้า ทั้งนี้อินโดนีเซียจะส่ง template ให้กับ AMS ภายในวันที่ 30 เมษายน พ.ศ. 2559 และประเทศสมาชิก AMS จะต้องตอบกลับให้กับอินโดนีเซียภายในวันที่ 30 มิถุนายน พ.ศ. 2559 และอินโดนีเซียจะนำเสนอความแตกต่างของ ISO 2000:2014 กับมาตรฐานแต่ละประเทศในการประชุม RBPWG ครั้งที่ 23
- อินโดนีเซียตกลงที่ฮาร์โมนิส์มาตรฐาน ISO 2004:2010 Natural rubber latex concentrate - Centrifuged or creamed, ammonia-preserved types - Specification
- ที่ประชุมตกลงที่แบ่งสถานะของมาตรฐานที่จะฮาร์โมนิส์ออกเป็น 3 สถานะ ได้แก่ รายชื่อมาตรฐานที่ฮาร์โมนิส์แล้ว รายชื่อมาตรฐานที่รอจะฮาร์โมนิส์ และรายชื่อมาตรฐานใหม่ที่จะฮาร์โมนิส์

3. ASEAN common position on new standards for rubber products at international fora

- มาเลเซียนำเสนอความก้าวหน้าล่าสุดของการจัดทำมาตรฐานในระดับ ISO ที่เกี่ยวข้องให้ที่ประชุมรับทราบ ดังนี้
 1. ISO 35 ได้รับการปรับสถานะเป็น DIS
 2. ISO 247 ได้รับการปรับสถานะเป็น FDIS
 3. ISO 11852 ได้รับการปรับสถานะเป็น FDIS
 4. ISO 11344 ได้รับการปรับสถานะเป็น FDIS
 5. ISO 20437 ได้รับการปรับสถานะเป็น DIS
 6. ISO/NP 20220 ได้รับการปรับสถานะเป็น CD
 7. ISO/TC45/SC2 จะให้มีการปรับปรุงมาตรฐาน ISO 2007 ตามข้อคิดเห็นที่ได้จากการเวียนสอบถามตามรอบของการทบทวนมาตรฐาน
- ประเทศไทยนำเสนอความก้าวหน้าของการจัดทำมาตรฐาน ISO/CD 20057 Household rubber glove และ ISO/CD 20058 Rubber thread

4. CAPACITY BUILDING AND TECHNICAL ASSISTANCE

4.1 Project Proposal on “Data-base of Rubber and Rubber-based Products”

- มาเลเซียรายงานเกี่ยวกับ AMS web-links ซึ่งจะมีข้อมูลรายชื่อห้องปฏิบัติการที่ได้รับการรับรอง แต่เนื่องด้วย Web-links ดังกล่าวไม่ได้ให้ข้อมูลแบบ Real time ดังนั้น มาเลเซียจึงขอให้แต่ละประเทศเข้าไปอัปเดตข้อมูลห้องปฏิบัติการที่ได้รับการรับรองในฐานข้อมูลออนไลน์ด้วย

5. การจัดตั้งห้องปฏิบัติการอ้างอิงของอาเซียน (ASEAN Rubber Reference Laboratory; ARRL)

- ประเทศไทยจัด Information Exchange Forum on ASEAN Rubber Reference Laboratory (ARRL) ในวันที่ 21 มีนาคม พ.ศ. 2559

6. การประชุมครั้งหน้า

การประชุมครั้งหน้าจะจัดขึ้นระหว่างวันที่ 23-25 สิงหาคม พ.ศ. 2559 ที่เสียมราฐ ประเทศกัมพูชา และครั้งถัดไปรอการยืนยันจากบรูไนภายในวันที่ 30 เมษายน พ.ศ. 2559



รูปที่ 1 บรรยายภาพการประชุม Task Force on Rubber-Based Products (TFRBP) ครั้งที่ 13 และการประชุม Rubber-Based Product Working Group (RBPWG) ครั้งที่ 22

ภาคผนวก ญ

รายงานการประชุม

ร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ ฉบับ DIS

วันศุกร์ที่ 1 เมษายน พ.ศ. 2559

ณ ห้องประชุม 402 สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.)

รายงานการประชุม
ร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ ฉบับ DIS
วันศุกร์ที่ 1 เมษายน พ.ศ. 2559
ณ ห้องประชุม 402 สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.)

ผู้เข้าร่วมประชุม

- | | |
|--------------------------|---|
| 1. คุณวราภรณ์ ขจรไชยกูล | ผู้ทรงคุณวุฒิ (ประธานที่ประชุม) |
| 2. คุณนรพงศ์ วรอาคม | สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.)
(เลขาที่ประชุม) |
| 3. ดร.นุชนาฏ ณ ระนอง | สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและ
แปรรูปผลิตผลเกษตร กรมวิชาการเกษตร |
| 4. คุณณพรัตน์ วิชิตชลชัย | การยางแห่งประเทศไทย |
| 5. ดร.อรสา อ่อนจันทร์ | กรมวิทยาศาสตร์บริการ |
| 6. คุณวารุณี พางทวนิช | สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย |
| 7. คุณกิงแก้ว อริยเดช | สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) |
| 8. ดร.พงษ์ธร แซ่ฮุย | ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ |
| 9. คุณชญาภา นิมสุวรรณ | ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ |

เริ่มประชุมเวลา 9:30 น.

ประธานในที่ประชุม กล่าวเปิดประชุมและเสนอให้ที่ประชุมพิจารณาเรื่องต่างๆ ตามวาระการประชุม
ดังต่อไปนี้

1. เรื่องเสนอเพื่อทราบ

ไม่มี

2. เรื่องเสนอเพื่อพิจารณา

ผู้วิจัยเสนอรายละเอียดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางและวิธีทดสอบ
เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ ISO/DIS 20058 และ ISO/DIS 2321 ต่อที่ประชุม โดยมีรายละเอียดและ
การพิจารณาประเด็นสำคัญดังนี้

1. การกำหนดค่า Modulus at 300%, Modulus at 500%, Schwartz Value ก่อนและหลังการบ่มแรง

- ผู้วิจัยได้ชี้แจงว่า ได้กำหนด ค่า Modulus at 300% และ Schwartz value (SV) ก่อนการบ่มแรงในร่างมาตรฐานฯ ISO/DIS 20058 และส่งเวียนให้ กว.เส้นด้ายยางพิจารณา ทั้งนี้เนื่องจากได้อีเมลตอบกลับมาจากทางมาเลเซียว่าค่า SV ที่ทางมาเลเซียกำหนดค่านั้นเป็นค่า SV ที่ความยืด 300% และเป็นค่าที่สัมพันธ์กับการใช้งานจริง หลังจากที่ได้ส่งเวียนให้ กว.เส้นด้ายยางพิจารณาแล้ว ตัวแทนผู้ผลิตได้ตอบกลับมาว่าไม่เห็นด้วยที่จะให้กำหนดค่า SV เนื่องจากในร่างมาตรฐานฯ มีค่า Tension set อยู่แล้ว ซึ่งเป็นสมบัติที่เป็นไปในทิศทางเดียวกับ SV และใช้ทดแทนกันได้ (สอดคล้องกับคำแนะนำจาก Dr. Ong) อย่างไรก็ตาม ที่ประชุมเห็นว่าเราไม่สามารถที่จะอ้างคำแนะนำของ Dr. Ong ได้ เนื่องจากเป็นการพูดคุยกันนอกห้องประชุม และในที่ประชุม Dr. Ong ไม่สามารถให้ความเห็นได้เนื่องจากเขาเป็น Chairperson ของ SC4 และเป็นคนมาเลเซียด้วย ดังนั้น ถ้าประเทศไทยจะไม่ใส่ค่าดังกล่าวต้องใช้เหตุผลอื่น
- ผู้วิจัยได้ชี้แจงว่า จากการศึกษาโดยละเอียดพบว่าค่า SV นั้นแตกต่างจากค่า Tension set เส้นด้ายยางเมื่อมาทำเป็นยางยืดในเสื้อผ้า เมื่อเวลาที่เราสวมใส่ ค่าที่มันจะรัดเข้ามาเล็กน้อยแค่นั้นนั่นคือค่า Modulus at 300% แต่ถ้าทิ้งไว้สักครู่ (เช่น 10 นาที) เราจะรู้สึกสบายขึ้น ค่าหลังที่บ่งบอกถึงความสบายในการสวมใส่ (Comfort) คือค่า SV (เส้นด้ายยางคลายตัว (Relax) จนเข้าสู่สมดุล ถ้าค่า SV สูงเกินไป เส้นด้ายยางคลายตัวได้น้อยจะรัดแน่น ทำให้สวมใส่ไม่สบาย ดังนั้น มาเลเซียจึงอยากให้กำหนดค่า SV แต่อย่างไรก็ตาม เรายังไม่เข้าใจเหตุผลว่าทำไมมาเลเซียจึงกำหนดค่า SV ที่ $1.2 \pm 15\%$ เพียงค่าเดียว (หรือว่ามาเลเซียมีข้อมูลว่าที่ตัวเลขระดับนี้จะให้ค่าที่ใส่แล้วสบายที่สุด ถ้าตัวเลขต่ำกว่าก็คือหย่อนรัดไม่แน่น ถ้าตัวเลขสูงกว่านี้คือรัดแน่นมากเวลาสวมใส่) ซึ่งอาจจะเฉพาะสำหรับการใช้งานแบบเดียวหรือไม่
- ที่ประชุมพิจารณาตัวเลขของค่า SV ใน Class 3 ของตัวแทนผู้ผลิตพบว่าเป็นตัวเลขที่สูง และค่า Modulus at 300% ใน Class 3 ก็สูงด้วย ซึ่งอาจจะนำเส้นด้ายยางใน Class 3 นี้ไปใช้งาน Application อย่างอื่น เช่น สายรัด ที่ต้องการค่า SV สูงๆ เพื่อให้เกิดการรัดแน่นตลอดเวลา ดังนั้น ถ้าเราไม่กำหนดค่า SV อาจจะให้เหตุผลว่าขึ้นกับการใช้งานซึ่งมีหลากหลาย ทำให้การกำหนดค่ายุ่งยากขึ้น รวมไปถึงค่า SV หลังบ่มแรงซึ่งควรจะต้องสัมพันธ์กับค่า SV ก่อนบ่มแรง ทำให้ไม่สามารถจะกำหนดตัวเลขให้ครอบคลุมการใช้งานต่างๆ ได้ ยิ่งไปกว่านั้น ค่า SV หลังบ่มแรงที่มาเลเซียเสนอมาก็ไม่ค่อยสมเหตุสมผลด้วยเพราะกำหนดไปที่ค่าเดียวคือ 1.6 MPa โดยไม่ได้ระบุว่าจะยอมให้เปลี่ยนแปลงได้กี่เปอร์เซ็นต์ การที่เราจะออกสูตรให้ค่า SV ก่อนบ่มแรงเป็น 1.2 MPa แล้วหลังบ่มแรงเป็น 1.6 MPa แสดงว่าเราต้องทำให้เกิด Post curing เพื่อให้ได้ค่านี้เท่านั้น โดยที่ไม่สนใจคุณภาพของเส้นด้ายยางว่าจะสูงหรือ

ต่ำ (Tensile strength, Elongation at break) แต่ต้องให้ได้ค่า SV ตามที่กำหนดเพื่อความสบายในการสวมใส่เท่านั้น

- ที่ประชุมเห็นว่า เราไม่มีเหตุผลที่จะไม่กำหนดค่า SV เพราะเป็นค่าที่บ่งชี้การใช้งาน ถ้าเราไม่ระบุค่าดังกล่าว โอกาสที่มาเลเซียจะคัดค้านและเราจะได้ร่างมาตรฐานฯ เป็น DIS 2 มีสูงทั้งนี้เพื่อให้ร่างมาตรฐานฯ ดังกล่าวผ่านขั้นตอนต่อไปได้ เราจะกำหนดค่า SV แต่เฉพาะก่อนบ่มแรงเท่านั้น เนื่องจากหลังบ่มแรงยังมีสมบัติอื่นที่กำหนด เช่น Tensile strength และ Elongation at break ซึ่งถ้าสมบัติเหล่านี้สูญเสียไป ค่า SV ก็คงจะสูญเสียไปด้วยเช่นกัน อย่างไรก็ตาม เพื่อให้ไม่ให้เกิดการตีกรอบผู้ประกอบการไทยมากเกินไป ที่ประชุมจึงให้กำหนดค่า SV ใน Annex เพื่อใช้เป็นแนวทาง (Guideline) เท่านั้น (ไม่ได้กำหนดลงไปในตารางที่ 1 ในร่างฯ) โดยกำหนดค่าที่ $1.2 \pm 30\%$ MPa แล้วจึงส่งให้กับทางเลขฯ SC4 เพื่อเวียนขอข้อคิดเห็นก่อนตามกรอบเวลา และให้ผู้วิจัยหาข้อมูลเพิ่มเติม (โดยอาจจะขอจากผู้ประกอบการ) ว่าเส้นด้ายยี่ห้อที่มีค่า SV สูงนั้นใช้ใน Application ไດ
- ผู้วิจัยเสนอให้ที่ประชุมพิจารณาค่า Modulus at 300% ที่กำหนดเท่ากับ 2-6 MPa นั้นสูงเกินไปหรือไม่ เพราะเราจะกำหนดค่า SV ก่อนบ่มแรงที่ 1.2 MPa ซึ่งหมายความว่า เราดึงครั้งแรกตอนที่ใส่ด้วยแรง 6 MPa พอใส่ไปสัก 10 นาที แรงที่วัดลดลงเหลือ 1.2 MPa ซึ่งหมายถึงเส้นด้ายยางจะคลายตัวเร็วมาก นั่นคือเส้นด้ายยางมีคุณภาพต่ำ แต่จากข้อมูลของเว็บไซต์ผู้ผลิตต่างประเทศ (เช่น มาเลเซีย อินเดีย) นั้น เส้นด้ายยางที่มีคุณภาพค่อนข้างดีคือมี Modulus เริ่มต้นไม่สูงเกินไปจะมีค่าอยู่ในช่วง 1.5-2.0 MPa แต่ถ้าเรากำหนดค่า Modulus at 300% เท่ากับ 2-6 MPa เส้นด้ายยางเหล่านี้ก็จะตกสเปค ทั้งนี้เพื่อให้ครอบคลุมเส้นด้ายยางเหล่านั้นด้วย ผู้วิจัยจึงเสนอให้ปรับตัวเลข Modulus at 300% ลงมาเป็น 1.5-6 MPa อย่างไรก็ตาม ที่ประชุมเห็นชอบให้ปรับปรับตัวเลข Modulus at 300% ลงมาเป็น 1.5-5.5 MPa โดยให้เหตุผลว่าจะได้สอดคล้องกับค่า SV ที่เพิ่ม Tolerance เป็น $\pm 30\%$ ดังนั้น จึงต้องปรับค่า Modulus at 300% ลง
- มติที่ประชุม ให้กำหนดเฉพาะค่า Modulus at 300% เท่ากับ 1.5-5.5 MPa แต่ไม่กำหนดค่า Modulus at 500% และให้ระบุค่า SV ก่อนใน Annex โดยกำหนดค่าที่ $1.2 \pm 30\%$ MPa และไม่กำหนดค่า SV หลังบ่มแรง

2. เรื่องอื่นๆ

ไม่มี

เลิกประชุมเวลา 12.30 น.

นางสาวชญาภา นิ่มสุวรรณ

ผู้จัดบันทึกรายงานการประชุม

นายพันธ์ญา สุนันทบุรณ์

ผู้ตรวจสอบรายงานการประชุม

ภาคผนวก ฎ

Grant Chart ของงานวิจัยเทียบกับผลที่ทำไปแล้ว
และ Output

ตารางที่ ฎ.1 Grant Chart ของงานวิจัยเทียบกับผลที่ทำไปแล้ว

กิจกรรม	เดือน											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. วิจัยเพื่อเก็บข้อมูลสำหรับการยอมรับหรือคัดค้านข้อคิดเห็นที่ได้จากการเวียนร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางและร่างมาตรฐานวิธีทดสอบระดับระหว่างประเทศฉบับ CD												
2. เข้าร่วมประชุม ACCSQ-RBPWG เพื่อขอเสียงสนับสนุนจากประเทศสมาชิกอาเซียนต่อร่างมาตรฐานฯ ฉบับ CD												
3. เข้าร่วมประชุม ISO/TC45 เพื่อนำเสนอข้อมูลวิจัยและรับฟังพร้อมตอบคำถามของประเทศสมาชิกต่อร่างมาตรฐานฯ ฉบับ CD												
4. วิจัยเพื่อให้ได้ข้อมูลปรับปรุงร่างมาตรฐานฯ ฉบับ CD และเสนอต่อ ISO ขอปรับสถานะร่างมาตรฐานจาก CD เป็น DIS												
5. ส่งร่างมาตรฐานฯ ฉบับ DIS ให้กับ ISO เพื่อเวียนขอข้อคิดเห็นจากประเทศสมาชิก												
6. เข้าร่วมประชุม ACCSQ-RBPWG เพื่อขอเสียงสนับสนุนจากประเทศสมาชิกอาเซียนต่อร่างมาตรฐานฯ ฉบับ DIS												
7. วิจัยเพื่อเก็บข้อมูลสำหรับการยอมรับหรือคัดค้านข้อคิดเห็นที่ได้จากการเวียนร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางและร่างมาตรฐานวิธีทดสอบระดับระหว่างประเทศฉบับ DIS												

กิจกรรม	เดือน											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
8. สรุปผลและจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์												

หมายเหตุ หมายถึงระยะเวลาตามแผน หมายถึงผลที่ดำเนินการสำเร็จ

ตารางที่ ฎ.2 Output

Output		หมายเหตุ
กิจกรรมในข้อเสนอโครงการ/หรือปรับจากแผน	ผลสำเร็จ (%)	
1. การวิจัยเพื่อเก็บข้อมูลสำหรับการยอมรับหรือคัดค้าน ข้อคิดเห็นที่ได้จากการเวียนร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้าย ยางและร่างมาตรฐานวิธีทดสอบระดับระหว่างประเทศฉบับ CD	100%	-
2. การเข้าร่วมประชุม ACCSQ-RBPWG เพื่อขอเสียงสนับสนุน จากประเทศสมาชิกอาเซียนต่อร่างมาตรฐานฯ ฉบับ CD	100%	-
3. การเข้าร่วมประชุม ISO/TC45 เพื่อนำเสนอข้อมูลวิจัยและ รับฟังพร้อมตอบคำถามของประเทศสมาชิกต่อร่างมาตรฐานฯ ฉบับ CD	100%	-
4. การวิจัยเพื่อให้ได้ข้อมูลปรับปรุงร่างมาตรฐานฯ ฉบับ CD และเสนอต่อ ISO ขอปรับสถานะร่างมาตรฐานจาก CD เป็น DIS	100%	-
5. การส่งร่างมาตรฐานฯ ฉบับ DIS ให้กับ ISO เพื่อเวียนขอ ข้อคิดเห็นจากประเทศสมาชิก	100%	-
6. การเข้าร่วมประชุม ACCSQ-RBPWG เพื่อขอเสียงสนับสนุน จากประเทศสมาชิกอาเซียนต่อร่างมาตรฐานฯ ฉบับ DIS	100%	
7. การวิจัยเพื่อเก็บข้อมูลสำหรับการยอมรับหรือคัดค้าน ข้อคิดเห็นที่ได้จากการเวียนร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้าย ยางและร่างมาตรฐานวิธีทดสอบระดับระหว่างประเทศฉบับ DIS	100%	-
8. การสรุปผลและจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์	100%	-

ภาคผนวก ก

ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิในประเมินการรายงานความก้าวหน้า
รอบ 2-3 เดือน, รอบ 6 เดือน และการประชุมปิดโครงการวิจัย
ปีงบประมาณ 2558

ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินรายงานความก้าวหน้า 2-3 เดือน ปีงบประมาณ 2558

แผนงานวิจัย เรื่อง: การวิจัยเพื่อพัฒนามาตรฐานผลิตภัณฑ์ยางไทย ปีที่ 4

ผู้อำนวยการแผนวิจัย: ผศ.ดร.สุภา วิรเศรษฐ์

โครงการย่อยที่ 2 “การวิจัยเพื่อกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ (โครงการต่อเนื่องปีที่ 2)”

หัวหน้าโครงการวิจัย: รศ.ดร.พันธุ์ญา สุนินทบุรณ์

ตารางสรุปความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ นักวิจัย และผู้ประสานงาน (เฉพาะประเด็นสำคัญ)

ความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ	คำชี้แจงของนักวิจัย	การจัดการของผู้ประสานงาน
1. คลิปที่ใช้การทดสอบ เป็นแบบม้วน ทำให้ผลการทดสอบทำได้ยากเพราะขาดก่อนเวลาที่จะวัด ควรใช้คลิปที่เหมาะสมให้เหมือนมาตรฐาน	ตามมาตรฐานวิธีทดสอบเส้นด้ายยาง ISO 2321 นั้นระบุให้ใช้ O-ring grip ในการทดสอบ tensile property	☐ ชี้แจงได้กระจ่างและเห็นชอบตามคำชี้แจงของนักวิจัย ☐ ชี้แจงไม่กระจ่าง ให้ความเห็นไม่ได้และส่งให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาใหม่แล้วซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิเห็นชอบด้วยแล้ว ☐ นักวิจัยแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ
2. การทดสอบ tensile วิธีการพันและเตรียมตัวอย่างจะมีผลต่อค่าทดสอบหรือไม่ และจำนวนการพันที่ลูบจึงจะเหมาะสมเนื่องจากพบว่าค่าที่ได้ต่างกันมากเมื่อทดสอบระหว่างเส้นกับเป็นวง	ค่าที่ได้จากการทดสอบแบบวงกับแบบเส้นนั้นแตกต่างกันเนื่องจากลักษณะของตัวอย่างและ grip ที่ใช้ในการทดสอบ อย่างไรก็ตามในมาตรฐาน ISO 2321 วิธีทดสอบ tensile นั้นระบุให้ทดสอบแบบวงโดยให้ใช้จำนวนเส้นด้ายในการพันลูบที่เหมาะสมซึ่งขึ้นอยู่กับ count ของเส้นด้ายยางและ load capacity ของเครื่องทดสอบ	☐ ชี้แจงได้กระจ่างและเห็นชอบตามคำชี้แจงของนักวิจัย ☐ ชี้แจงไม่กระจ่าง ให้ความเห็นไม่ได้และส่งให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาใหม่แล้วซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิเห็นชอบด้วยแล้ว ☐ นักวิจัยแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ

ความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ	คำชี้แจงของนักวิจัย	การจัดการของผู้ประสานงาน
3. มีการสังเกตบริเวณที่ขาดหรือไม่	ผู้วิจัยได้มีการสังเกตบริเวณที่ขาดของเส้นด้ายยาวว่าอยู่ในช่วงที่กำหนดหรือไม่ ถ้าไม่อยู่ในช่วงที่กำหนดจะไม่นำค่านั้นมาใช้ในการคำนวณ	☐ ชี้แจงได้กระจ่างและเห็นชอบตามคำชี้แจงของนักวิจัย ☐ ชี้แจงไม่กระจ่าง ให้ความเห็นไม่ได้และส่งให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาใหม่แล้วซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิเห็นชอบด้วยแล้ว ☐ นักวิจัยแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ
4. เสนอให้ทำมาตรฐานคลุมทั้งหมด ไม่ใช่เฉพาะยางธรรมชาติตามที่มาเลเซียเสนอมา	ร่างมาตรฐานที่กำหนดครอบคลุมเส้นด้ายที่ทำจากยางธรรมชาติ ยางสังเคราะห์ และ/หรือยางผสม	☐ ชี้แจงได้กระจ่างและเห็นชอบตามคำชี้แจงของนักวิจัย ☐ ชี้แจงไม่กระจ่าง ให้ความเห็นไม่ได้และส่งให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาใหม่แล้วซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิเห็นชอบด้วยแล้ว ☐ นักวิจัยแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ
5. ควรทำการศึกษา Density ด้วย	ผู้วิจัยจะทำการศึกษา Density ตามแผนงานที่วางไว้	☐ ชี้แจงได้กระจ่างและเห็นชอบตามคำชี้แจงของนักวิจัย ☐ ชี้แจงไม่กระจ่าง ให้ความเห็นไม่ได้และส่งให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาใหม่แล้วซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิเห็นชอบด้วยแล้ว ☐ นักวิจัยแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ

ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินรายงานความก้าวหน้า 6 เดือน ปีงบประมาณ 2558

แผนงานวิจัย เรื่อง: การวิจัยเพื่อพัฒนามาตรฐานผลิตภัณฑ์ยางไทย ปีที่ 4

ผู้อำนวยการแผนวิจัย: ผศ.ดร.สุภา วิรเศรษฐ์

โครงการย่อยที่ 2 “การวิจัยเพื่อกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ (โครงการต่อเนื่องปีที่ 2)”

หัวหน้าโครงการวิจัย: รศ.ดร.พันธ์ญา สุนันทบุรณ์

ตารางสรุปความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ นักวิจัย และผู้ประสานงาน (เฉพาะประเด็นสำคัญ)

ความเห็นผู้ทรงคุณวุฒิ	คำชี้แจงของนักวิจัย	การจัดการของผู้ประสานงาน
1. ตัวอย่างที่จะนำมาทำการวิจัยเพื่อวิเคราะห์หรือเก็บข้อมูลควรเป็นรายละเอียดที่มีระยะเวลาไม่ต่ำกว่า 2 สัปดาห์ หลังจากผลิตเพื่อให้ค่าต่างๆทาง physical ได้ set ตัว เพื่อป้องกันค่าที่จะ vary จะส่งผลให้ข้อมูลกระโดดไปมา	- ตัวอย่างที่นำมาใช้ในการทดสอบเป็นตัวอย่างที่ผลิตมาแล้วไม่ต่ำกว่า 2 สัปดาห์ และไม่เกิน 6 เดือน	☐ ชี้แจงได้กระจ่างและเห็นชอบตามคำชี้แจงของนักวิจัย ☐ ชี้แจงไม่กระจ่าง ให้ความเห็นไม่ได้และส่งให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาใหม่แล้วซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิเห็นชอบด้วยแล้ว ☐ นักวิจัยแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ
2. วิธีการตรวจสอบที่ระบุไว้ใน STD เดิม (อุปกรณ์ วิธีการ) อาจจะไม่สามารถปฏิเสธได้อาจจะต้องนำมาคิดพิจารณาให้รอบคอบ	- โดยปกติ ผู้วิจัยจะดำเนินการทดสอบตามวิธีที่ระบุไว้ในมาตรฐาน ยกเว้นในกรณีที่ต้องการจะนำเสนอวิธีใหม่ที่สะดวก รวดเร็ว และเหมาะสมมากกว่า จึงจะดำเนินการทดสอบเปรียบเทียบวิธี/อุปกรณ์ใหม่กับวิธี/อุปกรณ์เดิมที่ระบุไว้ในมาตรฐานเพื่อเก็บข้อมูลสำหรับเตรียมนำเสนอต่อไป	☐ ชี้แจงได้กระจ่างและเห็นชอบตามคำชี้แจงของนักวิจัย ☐ ชี้แจงไม่กระจ่าง ให้ความเห็นไม่ได้และส่งให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาใหม่แล้วซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิเห็นชอบด้วยแล้ว ☐ นักวิจัยแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ

ความเห็นผู้ทรงคุณวุฒิ	คำชี้แจงของนักวิจัย	การจัดการของผู้ประสานงาน
3. เนื่องจากแต่ละผู้ผลิต ทั้งในประเทศและต่างประเทศ อาจจะมีสูตรและ condition ของการผลิตแตกต่างกัน ดังนั้นค่าที่ได้ อาจจะมีช่วง (range) ห่าง ทำให้การกำหนดเกณฑ์ของคุณสมบัติทำได้ยาก	- สมบัติและค่าต่างๆ ที่จะกำหนดในมาตรฐานนั้น จะพิจารณาสมบัติขั้นต่ำที่เพียงพอและเหมาะสมกับการใช้งาน รวมถึงได้นำข้อมูลจากการทดสอบตัวอย่างที่ได้รับจากผู้ผลิตรายต่างๆ มาใช้ในการพิจารณา ค่าตัวเลขที่จะกำหนดด้วย	☐ ชี้แจงได้กระจ่างและเห็นชอบตามคำชี้แจงของนักวิจัย ☐ ชี้แจงไม่กระจ่าง ให้ความเห็นไม่ได้และส่งให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาใหม่แล้ว ซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิเห็นชอบด้วยแล้ว ☐ นักวิจัยแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ
4. ควรเพิ่ม สวิตช์	- เห็นด้วยกับผู้ทรงคุณวุฒิ แต่อย่างไรก็ตามการเพิ่มเติมสมบัติใดสมบัติหนึ่งนอกจากผู้วิจัยจะพิจารณาแล้ว ยังต้องผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการวิชาการด้วย	☐ ชี้แจงได้กระจ่างและเห็นชอบตามคำชี้แจงของนักวิจัย ☐ ชี้แจงไม่กระจ่าง ให้ความเห็นไม่ได้และส่งให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาใหม่แล้ว ซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิเห็นชอบด้วยแล้ว ☐ นักวิจัยแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ
5. ชนิดของ grip ที่ใช้ควรมีชื่อที่เฉพาะเจาะจงมากกว่า Modified grip	- เห็นด้วยกับผู้ทรงคุณวุฒิ และจะนำเรื่องนี้ไปหารือเพื่อขอความเห็นชอบจากคณะกรรมการวิชาการด้วย	☐ ชี้แจงได้กระจ่างและเห็นชอบตามคำชี้แจงของนักวิจัย ☐ ชี้แจงไม่กระจ่าง ให้ความเห็นไม่ได้และส่งให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาใหม่แล้ว ซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิเห็นชอบด้วยแล้ว ☐ นักวิจัยแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ

ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิในการพิจารณาร่างรายงานฉบับสมบูรณ์และการประชุมปิดโครงการวิจัย ปีงบประมาณ 2558

แผนงานวิจัย เรื่อง: การวิจัยเพื่อพัฒนามาตรฐานผลิตภัณฑ์ยางไทย

โครงการวิจัยย่อย 2: การวิจัยเพื่อกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ

หัวหน้าโครงการวิจัย รศ.ดร.พันธุ์ญา สุนันทบุรณ์

ตารางสรุปความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ นักวิจัย และผู้ประสานงาน (เฉพาะประเด็นสำคัญ)

ความเห็นผู้ทรงคุณวุฒิ	คำชี้แจงของนักวิจัย	การจัดการของผู้ประสานงาน
1. เนื่องจากการแบ่งชนิดของเส้นด้ายยางยัด หน้าตัด กลม และเหลี่ยม ซึ่งอาจจะต้องมีประเด็นการนำไปใช้ประโยชน์เพิ่มเติม ซึ่งหน้าตัดกลมจะมีการใช้งานที่กว้างกว่าหน้าตัดเหลี่ยมมาก ในอนาคต อาจจะต้องแยก spec ของหน้าตัดเหลี่ยมออกมาต่างหาก	การใช้งานต่างๆ ของเส้นด้ายยางจะขึ้นอยู่กับสมบัติและขนาด (count) เป็นสำคัญ เส้นด้ายยางหน้าตัดกลมและหน้าตัดเหลี่ยมสามารถใช้เป็นส่วนประกอบในการตัดเย็บเสื้อผ้าได้เช่นกัน โดยปัจจุบันยังไม่มี ความแตกต่างอย่างชัดเจนเกี่ยวกับการใช้งานของเส้นด้ายยางหน้าตัดกลม และหน้าตัดเหลี่ยม แต่อย่างไรก็ตาม มีการใช้งานเส้นด้ายยางชนิดพิเศษต่างๆ เช่น ทนความร้อน หรือ ใช้ทำเฟอร์นิเจอร์ ก็มีความเป็นไปได้ ที่จะนำมาจัดทำเป็นมาตรฐานแยกออกมาต่างหากเป็นอีกฉบับหนึ่งได้ เนื่องจากมาตรฐานเส้นด้ายยางฉบับนี้ครอบคลุมเฉพาะเส้นด้ายยางที่ใช้ งานทั่วไปเท่านั้น	☐ ชี้แจงได้กระจ่างและเห็นชอบตามคำชี้แจงของนักวิจัย ☐ ชี้แจงไม่กระจ่าง ให้ความเห็นไม่ได้และส่งให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาใหม่แล้ว ซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิเห็นชอบด้วยแล้ว ☐ นักวิจัยแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ

ภาคผนวก ฐ
สรุปผลงานวิจัยเพื่อเผยแพร่

สรุปผลงานวิจัยเพื่อเผยแพร่

ชื่อเรื่อง (ภาษาไทย)	การวิจัยเพื่อกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ (โครงการต่อเนื่อง ปีที่ 2)"
(ภาษาอังกฤษ)	Research to Develop International Standard for Rubber Threads (Continuing Project, 2 nd year)
โดย	รศ.ดร.พันธ์ญา สุรินทร์บุรณ์ และ น.ส.ชญานา นิมสุวรรณ
หน่วยงานที่สังกัด	ภาควิชาเคมีและศูนย์วิจัยเทคโนโลยียาง คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล และ ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ

ประเด็นปัญหาก่อนการวิจัย

ปัจจุบันยังไม่มีมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ ประเทศไทยในฐานะที่เป็นผู้ส่งออกเส้นด้ายยางมากที่สุดในโลก และมีมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่เกี่ยวกับเส้นด้ายยาง 2 มาตรฐาน (มอก. 2556-2554 เส้นด้ายยาง และ มอก. 2577-2556 วิธีทดสอบเส้นด้ายยาง) คณะกรรมการวิชาการมาตรฐานยาง 253 (กว.253) ที่ได้รับการแต่งตั้งโดยสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม จึงได้เสนอให้ประเทศไทยเป็นผู้นำโครงการ (Project Leader) ในการกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศและปรับปรุงร่างมาตรฐานวิธีทดสอบเส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ ในการประชุมคณะกรรมการวิชาการคณะที่ 45 ยางและผลิตภัณฑ์ยาง (ISO/TC45) คณะกรรมการวิชาการย่อย 4 กลุ่มทำงานที่ 1 (SC4/WG1) เพื่อรักษาทิศทางการเป็นผู้นำในด้านการส่งออกเส้นด้ายยาง และสามารถควบคุมเนื้อหาสาระ ข้อกำหนดเกณฑ์คุณภาพในมาตรฐาน และวิธีทดสอบที่เป็นประโยชน์ให้กับผู้ผลิตและผู้ใช้ทั้งภายในประเทศไทยและทั่วโลกได้ ด้วยเหตุนี้โครงการนี้จึงได้ถูกนำเสนอขึ้นเพื่อศึกษาข้อกำหนดเกณฑ์คุณภาพของผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางในการจัดทำเป็นมาตรฐานระดับระหว่างประเทศ ISO โดยใช้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 2556-2554 เส้นด้ายยาง ของประเทศไทยเป็นแนวทางและปรับปรุงมาตรฐานผลิตภัณฑ์วิธีทดสอบเส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศ ISO 2321:2006 ให้มีความถูกต้องและเหมาะสมยิ่งขึ้น

การแก้ไขปัญหาโดยใช้ผลงานวิจัย

ได้จัดทำร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศโดยอ้างอิงข้อมูลจาก มอก. 2556-2554 เส้นด้ายยาง ของประเทศไทยเป็นแนวทาง และข้อมูลที่ได้จากการจัดประชุมผู้ที่เกี่ยวข้อง เช่น ผู้ผลิต ผู้ใช้ และนักวิชาการ พร้อมทั้งทำการทดสอบคุณภาพของตัวอย่างผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางจากผู้ผลิตในประเทศเพื่อนำข้อมูลไปใช้เป็นแนวทางในการกำหนดร่างมาตรฐานฯ นอกจากนั้นยังได้แก้ไขปรับปรุงร่างมาตรฐาน ISO 2321:2006 ให้มีความถูกต้องและเหมาะสมยิ่งขึ้น ผลงานในปีที่ 2 นี้ได้จัดทำร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศฉบับ DIS (ISO/DIS 20058 Rubber Threads – Specification) และร่างมาตรฐานวิธีทดสอบเส้นด้ายยางระดับระหว่างประเทศฉบับปรับปรุงฉบับ DIS (ISO/DIS 2321 Rubber Threads – Methods of Tests ซึ่งสูงกว่าที่ตั้งเป้าหมายไว้ในระดับ CD) ส่งให้ ISO ทำการเวียนร่างมาตรฐานฯ ให้ประเทศสมาชิกพิจารณาให้ข้อคิดเห็นตามกระบวนการต่อไป



(ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยประจำปี 2558)