



# กระเป๋าน้ำร้อน

เรียบเรียงโดย ชรินทร์ ลาภกุลธนอนันต์

ศูนย์วิจัยเทคโนโลยียาง

## 1. ประวัติ

กระเป๋าน้ำร้อนยางได้รับการจดสิทธิบัตรครั้งแรกโดย Slavoljub Eduard Penkala ซึ่งเป็นวิศวกรและนักประดิษฐ์ชาวโครเอเชีย

## 2. ส่วนประกอบ

- ตัวกระเป๋ ทำจากยางคอมพาวด์ที่มีความหนาสม่ำเสมอ
- คอกระเป๋ ทำจากยางคอมพาวด์ที่มีความแข็งระหว่าง 55 ถึง 70 IRHD
- เกสียว มักจะทำด้วยโลหะหรือวัสดุอื่นที่ทนน้ำร้อนและการกัดกร่อนได้ดี
- จุกเกสียว ทำด้วยโลหะ ยางแข็ง พลาสติก หรือวัสดุอื่นที่ทนน้ำร้อนและการกัดกร่อน
- คอกระเป๋ต้องยึดติดกับตัวกระเป๋แน่น ส่วนที่เป็นคอและสันข้างโดยรอบตัวกระเป๋ต้องหนากว่าตัวกระเป๋

## 3. ขนาดของกระเป๋าน้ำร้อน

ตารางที่ 1 ขนาดของกระเป๋าน้ำร้อน ตามมาตรฐาน มอก.505-2541

ชื่อขนาด	ความจุระบุ (ลูกบาศก์เซนติเมตร)	ความจุ (ลูกบาศก์เซนติเมตร)
เล็ก	1,000	1,200 ± 200
กลาง	1,500	1,700 ± 200
ใหญ่	2,000	2,200 ± 200

## 4. วิธีการผลิต

### 4.1 การออกสูตรยาง

ในการผลิตกระเป๋าน้ำร้อนสามารถทำได้ 2 วิธี คือ การอัดเบ้า (compression moulding) และการฉีดเข้าเบ้า (injection moulding) การออกสูตรยางของกระเป๋าน้ำร้อนจะประกอบด้วย 2 สูตร คือ สูตรคอกระเป๋กับสูตรตัวกระเป๋ โดยคอกระเป๋จะต้องทนต่อการยืด การฉีกขาด และแรงดึงสูงในขณะที่แกะออกจากเบ้าพิมพ์ที่อุณหภูมิสูงได้ดีมาก

ตารางที่ 2 ตัวอย่างสูตรผสมเคมียางของคอกระเป๋าน้ำร้อน

สูตรผสมเคมียาง	ปริมาณ (phr)
ยางแผ่นรมควัน (RSS1)	70.0
ไฮสไตรีนเรซิน	30.0
กำมะถัน	3.5
เมอร์แคปโทเบนโซไทโอะโซล (MBT)	1.0
กรดสเตียริก	1.0
ซิงก์ออกไซด์	50.0
ไททาเนียมไดออกไซด์	2.0
สารต้านออกซิเดชัน	1.0
สี	ตามต้องการ

ตารางที่ 3 ตัวอย่างสูตรผสมเคมีของตัวกระเป๋าน้ำร้อนด้วยวิธีอัดเข้า

สูตรผสมเคมี	ปริมาณ (phr)
ยางแท่ง (STR 5L)	100.0
ซิงก์ออกไซด์	10.0
กำมะถัน	1.5
แคลเซียมคาร์บอเนต (activated)	60.0
ซีฟิ่งพาราฟิน	1.0
สารต้านออกซิเดชัน	1.0
ซิงก์ไดเอทิลไดไทโอคาร์บาเมต(ZDC)	0.23
เทตระเมทิลไทยูแรมไดซัลไฟด์(TMTD)	0.02
สี	1.5

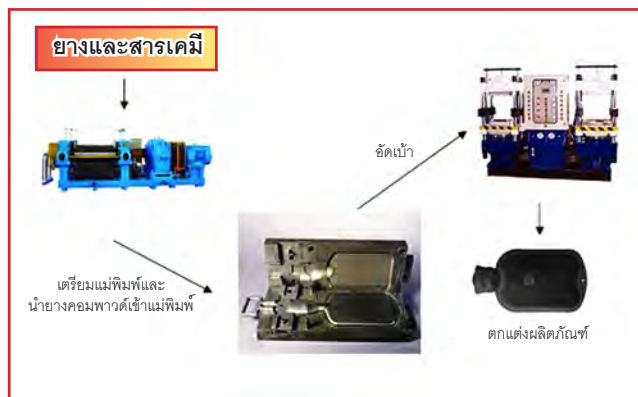
ตารางที่ 4 ตัวอย่างสูตรผสมเคมีของตัวกระเป๋าน้ำร้อนด้วยวิธีฉีดเข้า

สูตรผสมเคมี	ปริมาณ (phr)
ยางเครฟขาว (หรือยางแท่ง STR 5L)	100.0
ซิงก์ออกไซด์	5.0
กรดสเตียริก	1.0
กำมะถัน	1.5
4,4-ไดไทโอดิมอร์ฟอลีน (DTDM)	0.6
ไซโคลเฮกซิลเบนโซไทอะซิลซัลฟิनाไมด์ (CBS)	0.6
แคลเซียมคาร์บอเนตเคลือบ	75.0
น้ำมันพาราฟินิก	5.0
สารต้านออกซิเดชัน (Permanax CNS)	1.0
สารต้านออกซิเดชัน (Styrenated-phenol)	1.0
ไททานเนียมไดออกไซด์	2.0
สี	ตามต้องการ



#### 4.2 ขั้นตอนการผลิตกระเป๋าน้ำร้อนด้วยวิธีอัดเบ้า

1. บดผสมยางกับสารเคมีด้วยเครื่องบดผสม (เครื่องบดผสมแบบสองลูกกลิ้งหรือเครื่องบดผสมแบบปิด) แล้วตั้งยางทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง ก่อนขึ้นรูป
2. นำยางคอมพาวด์มารีดด้วยเครื่องคาลเเดอร์ (calender) เพื่อเตรียมแผ่นยางสำหรับการอัดเบ้า โดยเบ้าที่ใช้จะประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ฝาบน ฝาล่าง และแกนกลาง
3. ตัดแผ่นยางมาซึ่งนำหนัก
4. ขึ้นรูปยาง โดยวางยางทั้งสูตรตัวกระเป๋และสูตรคอกระเป๋าชุดแรกลงบนเบ้าพิมพ์ฝาล่างและยางชุดที่สองทั้งสองสูตรลงด้านบนของแกนกลาง จากนั้นประกบเบ้าพิมพ์และขึ้นรูปที่อุณหภูมิ 150°C
5. หลังจากวัลคาไนซ์แล้ว ยกแกนกลางที่มียางติดอยู่ออกจากเบ้าพิมพ์ออก
6. ถอดตัวกระเป๋ารอกด้วยเหล็กง้าง และดึงตัวกระเป๋ารอกออกจากเบ้าพิมพ์
7. ตกแต่งขอบผลิตภัณฑ์ให้เรียบร้อย



รูปที่ 1 กระบวนการผลิตกระเป๋าน้ำร้อนด้วยวิธีอัดเบ้า

## 5. สมบัติ

ตารางที่ 5 สมบัติของกระเป๋าน้ำร้อนที่กำหนดไว้ตามมาตรฐาน มอก.505-2541

สมบัติเชิงกล	เกณฑ์ที่กำหนด
ความต้านทานต่อแรงดึง ไม่น้อยกว่า (MPa)	
- ก่อนปั๊มแรง	14
- หลังปั๊มแรง	10.5
- หลังการแช่น้ำ	10.5
ความยืดเมื่อขาด ไม่น้อยกว่า (ร้อยละ)	
- ก่อนปั๊มแรง	500
- หลังปั๊มแรง	425
- หลังการแช่น้ำ	425
ความยืดอยู่ตัว (tension set) ไม่เกิน (ร้อยละ)	20

ส่วนลักษณะอื่นๆ ที่ต้องการ คือ

1. ไม่มีตำหนิ ไม่มีข้อบกพร่องที่มีผลต่อการใช้งาน ได้แก่ รุพรม โพรงอากาศ หรือสิ่งแปลกปลอมอื่นๆ
2. ปราศจากการรั่วซึม
3. ความหนาของผนัง ไม่น้อยกว่า 1.10 มิลลิเมตร
4. จุกเกลียวต้องปิดสนิท ถ้าเป็นโลหะต้องไม่สนิมหรือเคลือบด้วยสารที่ไม่ขึ้นสนิม

## 6. มาตรฐาน

มาตรฐานผลิตภัณฑ์กระเป๋าน้ำร้อน ได้แก่

1. มอก. 505-2541 กระเป๋าน้ำร้อนยาง
2. British Standard 1970: 2006 Hot water bottles manufactured from rubber and PVC. Specification

## 7. สิทธิบัตร

ตัวอย่างสิทธิบัตรที่เกี่ยวข้องกับกระเป๋าน้ำร้อน

1. US1423464: Stopper for hot-water bottle
2. US2547337: Hot-water bottle stopper or cork
3. US4169493: Flexible hot water bottle

## 8. เอกสารอ้างอิง

1. พรพรรณ นิธิอุทัย และ K.S. LEE, เทคนิคการออกสูตรยาง, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี. 2535
2. บุญธรรม นิธิอุทัย, ชลดา เลวิส และอาชีวิน แกสมาน, ผลิตภัณฑ์ยาง 1. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี. 2540
3. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.505-2541 เรื่องกระเป๋าน้ำร้อนยาง
4. <http://www.rapra.net>
5. <http://www.scienceandsociety.co.uk>
6. <http://en.wikipedia.org>
7. <http://maxcom.en.alibaba.com>

