



มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

THAI INDUSTRIAL STANDARD

มอก. 1057–2549

ปูนยิปซัมผสม

PREMIXED GYPSUM PLASTERS

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรม

ICS 91.100.10

ISBN 978-974-292-367-9

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ปูนซีเมนต์ผสม

มอก. 1057-2549

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
กระทรวงอุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ 6 กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 0 2202 3300

ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศและงานทั่วไป เล่ม 124 ตอนพิเศษ 154ง
วันที่ 15 ตุลาคม พุทธศักราช 2550

คณะกรรมการวิชาการคณะที่ 126
มาตรฐานปฐมนิเทศสำหรับการก่อสร้าง

ประธานกรรมการ

นายกิตติ อัญญาณชนันต์

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

กรรมการ

-

กรมโยธาธิการ

นายปิยกุล สุขโซ

กรมชลประทาน

นายจรัญ จันทน์สมบูรณ์

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

ศ.เอกสิทธิ์ ลิ้มสุวรรณ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นางชุตินา ฉัตรแสงอุทัย

บริษัท ปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน)

นางวัฒนา แพรไพศาล

บริษัท ชลประทานซีเมนต์ จำกัด (มหาชน)

นายรุ่งเรือง ไพบูลย์สุ

บริษัท ไทยผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน)

นายวัชร พลับแก้ว

นางสาวฉัตรแก้ว ดั่งฟู

บริษัท เครื่องสุขภัณฑ์อเมริกันสแตนดาร์ด (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)

นายประโมทย์ เมธากูร

ห้างหุ้นส่วนสามัญนิติบุคคล ศรีอยุธยา

นายธีระชัย ฤทธินาวิ

โรงงานสยามปูนปลาสเตอร์

นายศิริ นันทศรี

ผู้ทรงคุณวุฒิ

นายชญาศักดิ์ บุญเพ็ญ

บริษัท ลาฟาร์จ เพอร์สเทีย จำกัด

นางสาวรองรัชต์ รัตนวิจารณ์

บริษัท สยามอุตสาหกรรมปิโตรเคมี (สระบุรี) จำกัด

กรรมการและเลขานุการ

นางสาววิภา เมฆสุด

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ปูนยิปซัมผสมนี้ ได้ประกาศใช้เป็นครั้งแรกเป็นมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ปูนยิปซัมผสมเสร็จ มาตรฐานเลขที่ มอก.1057-2534 ในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 108 ตอนที่ 159 วันที่ 10 กันยายน 2534

ต่อมาได้พิจารณาเห็นสมควรแก้ไขปรับปรุงเพื่อให้เหมาะสมและถูกต้องยิ่งขึ้น จึงได้แก้ไขปรับปรุงโดยยกเลิกมาตรฐาน เดิมและกำหนดมาตรฐานนี้ขึ้นใหม่

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนดขึ้นโดยอาศัยข้อมูลจากผู้ทำและเอกสารต่อไปนี้เป็นแนวทาง

ASTM C 28/C 28M-00	Standard Specification for Gypsum Plasters
ASTM C 29/C 29M-97 (Reapproved 2003)	Standard Test Method for Bulk Density ("Unit Weight") and Voids in Aggregate
ASTM C 35-01	Standard Specification for Inorganic Aggregates for Use in Gypsum Plaster
ASTM C 136-01	Standard Test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates
ASTM C 471 M-01	Standard Test Methods for Chemical Analysis of Gypsum and Gypsum Products (Metric)
ASTM C 472-99 (Reapproved 2004)	Standard Test Methods for Physical Testing of Gypsum, Gypsum Plasters and Gypsum Concrete
ASTM C 778-02	Standard Specification for Standard Sand
BS 1191 : Part 2 : 1973 (1994)	Specification for Gypsum building plasters Part 2 : Premixed lightweight plasters
มอก.188-2547	ปูนยิปซัมสำหรับการก่อสร้าง
มอก.566-2528	มวลผสมคอนกรีต

คณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้พิจารณามาตรฐานนี้แล้ว เห็นสมควรเสนอรัฐมนตรีประกาศตาม
มาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511



ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ 3737 (พ.ศ. 2550)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. 2511

เรื่อง ยกเลิกมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ปูนยิปซัมผสมเสร็จ

และกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ปูนยิปซัมผสม

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ปูนยิปซัมผสมเสร็จ มาตรฐานเลขที่ มอก. 1057-2534

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศยกเลิกประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 1761 (พ.ศ. 2534) ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ปูนยิปซัมผสมเสร็จ ลงวันที่ 21 สิงหาคม พ.ศ. 2534 และออกประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ปูนยิปซัมผสม มาตรฐานเลขที่ มอก. 1057-2549 ขึ้นใหม่ ดังมีรายการละเอียดต่อท้ายประกาศนี้ ทั้งนี้ ให้มีผลเมื่อพ้นกำหนด 60 วัน นับแต่วันที่ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ 19 เมษายน พ.ศ. 2550

โสมิต ปันเปี่ยมรัชฎ์

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ปูนยิปซัมผสม

1. ขอบข่าย

- 1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ครอบคลุมเฉพาะปูนยิปซัมผสมที่ได้จากการผสมปูนปลาสเตอร์กับมวลผสม (aggregate) ใช้สำหรับฉาบทั่วไปในอาคาร

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

- 2.1 ปูนยิปซัมผสม หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการผสมปูนปลาสเตอร์กับมวลผสม โดยอาจเติมสารอื่นเพื่อควบคุมการก่อตัวและเพื่อความเหมาะสมในการใช้งาน
- 2.2 ปูนปลาสเตอร์ หมายถึง แคลเซียมซัลเฟตเฮมิไฮเดรต ($\text{CaSO}_4 \cdot 1/2 \text{H}_2\text{O}$) ซึ่งได้จากการเผายิปซัม ($\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$) เพื่อไล่น้ำออกจนเหลือน้ำผลึกเพียงครึ่งโมเลกุล
- 2.3 มวลผสม หมายถึง วัสดุที่ไม่ทำปฏิกิริยาทางเคมีกับปูนปลาสเตอร์ ได้แก่ เวอร์มิคิวไลต์ (vermiculite) เพอร์ไลต์ (perlite) และทราย

3. ประเภทและชนิด

- 3.1 ปูนยิปซัมผสม แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ
- 3.1.1 ประเภทฉาบรองพื้น แบ่งเป็น 3 ชนิด คือ
- 3.1.1.1 ชนิดฉาบรองพื้นทั่วไป
- 3.1.1.2 ชนิดฉาบรองพื้นผนังโครงสร้างโลหะ*
- 3.1.1.3 ชนิดฉาบรองพื้นงานผิวเรียบหรือผิววัสดุดูดซึมน้ำต่ำ (bonding plaster)
- 3.1.2 ประเภทฉาบทับหน้า (finish plaster)

หมายเหตุ * อาจเติมสารใด ๆ ที่เพิ่มปริมาณไลม์อิสระ (free lime) เพื่อป้องกันการเกิดสนิมและช่วยในการยึดเกาะ

4. วัสดุ

- 4.1 ปูนปลาสเตอร์
- ต้องมีแคลเซียมซัลเฟตเฮมิไฮเดรตไม่น้อยกว่าร้อยละ 66.0 โดยน้ำหนัก
- การทดสอบให้ปฏิบัติตามภาคผนวก ก.

4.2 มวลผสม

4.2.1 เวอร์มิคิวไลต์และเพอร์ไลต์

4.2.1.1 ต้องมีขนาดตามตารางที่ 1

การทดสอบให้ปฏิบัติตาม ASTM C 136 แต่ให้ดัดแปลงวิธีทดสอบตาม ASTM C 35

4.2.1.2 ต้องมีมวลต่อลูกบาศก์เมตรตามตารางที่ 2

การทดสอบให้ปฏิบัติตาม ASTM C 29 Shoveling Procedure

ตารางที่ 1 ขนาดของมวลผสม
(ข้อ 4.2.1.1 และข้อ 4.2.2.1)

ขนาดแรง	ค่าผสมบนแรง %				
	เวอร์มิคิวไลต์ โดยปริมาตร		เพอร์ไลต์ โดยปริมาตร	ทราย โดยน้ำหนัก	
	ไม่น้อยกว่า	ไม่เกิน	ไม่เกิน	ไม่น้อยกว่า	ไม่เกิน
4.75 mm	–	0	0	–	0
2.36 mm	0	10	5	0	5
1.18 mm	40	75	60	5	30
600 µm	65	95	95	30	65
300 µm	75	98	98	65	95
150 µm	90	100	100	90	100
75 µm				95	100

ตารางที่ 2 มวลต่อลูกบาศก์เมตรของมวลผสม
(ข้อ 4.2.1.2)

มวลผสม	มวลต่อลูกบาศก์เมตร kg/m ³
เวอร์มิคิวไลต์	96 ถึง 160
เพอร์ไลต์	96 ถึง 192

4.2.2 ทราบ (เฉพาะประเภทฉาบรองพื้น)

4.2.2.1 ขนาดให้เป็นดังนี้

- (1) ต้องมีขนาดตามตารางที่ 1
- (2) ถ้าไม่เป็นไปตามตารางที่ 1 ส่วนที่ค้ำระหว่างแรง 2 ขนาดที่เรียงลำดับกันตามตารางที่ 1 ต้องไม่เกินร้อยละ 50 โดยน้ำหนัก และส่วนที่ค้ำระหว่างแรงขนาด 300 ไมโครเมตร กับแรงขนาด 150 ไมโครเมตร ต้องไม่เกินร้อยละ 25 โดยน้ำหนัก

การทดสอบให้ปฏิบัติตาม ASTM C 136

4.2.2.2 ส่วนที่ละลายน้ำได้ ต้องไม่เกินร้อยละ 0.15 โดยน้ำหนัก

การทดสอบให้ปฏิบัติตาม ASTM C 35

4.2.2.3 เมื่อทดสอบหาปริมาณสารอินทรีย์ที่เจือปนในมวลผสมละเอียดตาม มอก.566 แล้ว สีของสารละลายตัวอย่างต้องไม่เข้มกว่าสีของสารละลายมาตรฐาน หรือกระจกสีมาตรฐานหมายเลข 3

5. คุณสมบัติที่ต้องการ

5.1 ลักษณะทั่วไป

ปูนยิปซัมผสมต้องแห้ง ไม่จับเป็นก้อน

การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

5.2 ปริมาตรมวลผสม

ปริมาตรมวลผสมเทียบกับปูนปลาสเตอร์ 45 กิโลกรัม ต้องไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนดในตารางที่ 3

การทดสอบให้ปฏิบัติตามภาคผนวก ข.

ตารางที่ 3 ปริมาตรมวลผสมเทียบกับปูนปลาสเตอร์ 45 กิโลกรัม
(ข้อ 5.2)

ประเภท	ชนิด	มวลผสม	ปริมาตรมวลผสมเทียบกับปูนปลาสเตอร์ 45 กิโลกรัม m ³
ฉาบรองพื้น	ฉาบรองพื้นทั่วไป	เวอร์มิกิวไลต์	0.085
		เพอร์ไลต์	0.085
		ทราย	0.085
	ฉาบรองพื้นผนังโครง सानโลหะ	เวอร์มิกิวไลต์	0.057
		เพอร์ไลต์	0.057
		ทราย	0.071
	ฉาบรองพื้นงาน ผิวเรียบหรือผิววัสดุ ดูดซึมน้ำต่ำ	เวอร์มิกิวไลต์	0.085
		เพอร์ไลต์	0.085
		ทราย	0.085
ฉาบทับหน้า	-	เวอร์มิกิวไลต์	0.085
		เพอร์ไลต์	0.085

5.3 ระยะเวลาการก่อตัวระยะปลาย

เมื่อทดสอบตามภาคผนวก ค. ปูนยิปซัมผสมต้องมีระยะเวลาการก่อตัวระยะปลายไม่น้อยกว่า 90 นาที และ
ไม่มากกว่า 8 ชั่วโมง

5.4 ความต้านแรงอัด (เฉพาะประเภทฉาบรองพื้น)

ต้องไม่น้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนดในตารางที่ 4

การทดสอบให้ปฏิบัติตามภาคผนวก ง.

5.5 ความแข็งพื้นผิว (surface hardness) (เฉพาะประเภทฉาบทับหน้า)

เมื่อทดสอบตาม มอก.188 ภาคผนวก ช. การทดสอบความแข็ง แล้ว เส้นผ่านศูนย์กลางรอยบุ๋มต้องไม่น้อยกว่า
4 มิลลิเมตร แต่ต้องไม่เกิน 6 มิลลิเมตร

ตารางที่ 4 ความต้านแรงอัด
(ข้อ 5.4)

ประเภท	ชนิด	มวลผสม	ความต้านแรงอัด MPa
ฉาบรองพื้น	ฉาบรองพื้นทั่วไป	เวอร์มิคิวไลต์	2.2
		เพอร์ไลต์	2.8
		ทราย	2.8
	ฉาบรองพื้นผนังโครงสร้างโลหะ	เวอร์มิคิวไลต์	3.1
		เพอร์ไลต์	4.1
		ทราย	4.8
	ฉาบรองพื้นงาน ผิวเรียบหรือผิววัสดุ ดูดซึมน้ำต่ำ	เวอร์มิคิวไลต์	3.1
		เพอร์ไลต์	4.1
		ทราย	4.8

6. การบรรจุ

- 6.1 ให้บรรจุปูนยิปซัมผสมในถุงหรือภาชนะบรรจุที่เหมาะสม แข็งแรง และกันความชื้นได้
- 6.2 หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น มวลสุทธิของปูนยิปซัมผสมในแต่ละภาชนะบรรจุต้องมีขนาด 25 กิโลกรัม 40 กิโลกรัม และ 50 กิโลกรัม และต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ในฉลาก

7. เครื่องหมายและฉลาก

- 7.1 ที่ถุงหรือภาชนะบรรจุปูนยิปซัมผสมทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน
- (1) คำว่า “ปูนยิปซัมผสม”
 - (2) ประเภทและชนิด
 - (3) ชนิดมวลผสม
 - (4) มวลสุทธิ เป็นกิโลกรัม
 - (5) วัน เดือน ปีที่ทำ หรือรหัสรุ่นที่ทำ
 - (6) ชื่อผู้ทำ หรือโรงงานที่ทำ หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน
- ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

8. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

8.1 การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน ให้เป็นไปตามภาคผนวก จ.

ภาคผนวก ก.

วิธีวิเคราะห์ปริมาณแคลเซียมซัลเฟตไฮเดรต

(ข้อ 4.1)

ก.1 เครื่องมือ

ก.1.1 เครื่องชั่งที่ชั่งได้ละเอียดถึง 0.000 1 กรัม

ก.1.2 ตู้ไฟฟ้าที่ควบคุมอุณหภูมิได้ถึง 230 องศาเซลเซียส

ก.2 การเตรียมตัวอย่าง

ก.2.1 ร่อนตัวอย่างผ่านร่อนขนาด 150 ไมโครเมตร นำตัวอย่างที่ผ่านร่อนประมาณ 50 กรัมมาผสมให้ทั่วกัน พร้อมกับเติมน้ำเพื่อให้ตัวอย่างทั้งหมดอยู่ในรูปของแคลเซียมซัลเฟตไดไฮเดรต ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) แخذตัวอย่างที่ได้ในน้ำกลั่นโดยให้ตัวอย่างจมอยู่ในน้ำกลั่นตลอดเวลาไม่น้อยกว่า 48 ชั่วโมง จากนั้นนำตัวอย่างเข้าตูบที่อุณหภูมิ (45 ± 3) องศาเซลเซียส จนได้มวลคงที่

ก.2.2 บดตัวอย่างทั้งหมดและร่อนผ่านร่อนขนาด 250 ไมโครเมตร ในกรณีที่ใช้เครื่องบด ควรระวังไม่ให้ตัวอย่างเกิดความร้อนจากการบดเกิน 52 องศาเซลเซียส ผสมตัวอย่างให้ทั่วกันแล้วเก็บทันทีในภาชนะที่ปิดสนิท อากาศเข้าไม่ได้

ก.3 วิธีทดสอบ

ชั่งตัวอย่างจากข้อ ก.2.2 ประมาณ 1 กรัม โดยชั่งให้ละเอียดถึง 0.000 1 กรัม (m_1) นำไปอบที่อุณหภูมิ 215 องศาเซลเซียส ถึง 230 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 2 ชั่วโมง หรือจนกระทั่งตัวอย่างมีมวลคงที่ (ชั่งตัวอย่าง 2 ครั้ง ต่างกันไม่เกินร้อยละ 0.1 ของมวลตัวอย่าง) (m_2)

ข.4 วิธีคำนวณ

$$(1) \text{ น้ำผลึก ร้อยละ} = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \times 100$$

เมื่อ m_1 คือ มวลของตัวอย่างก่อนอบ เป็นกรัม

m_2 คือ มวลของตัวอย่างหลังอบ เป็นกรัม

$$(2) \text{ แคลเซียมซัลเฟตไดไฮเดรต ร้อยละ} = 4.778 \times \text{น้ำผลึก ร้อยละ}$$

$$(3) \text{ แคลเซียมซัลเฟตไฮเดรต ร้อยละ} = 0.843 \times \text{แคลเซียมซัลเฟตไดไฮเดรต ร้อยละ}$$

ภาคผนวก ข.

การทดสอบปริมาตรมวลผสม

(ข้อ 5.2)

ให้เลือกใช้วิธีทดสอบทางฟิสิกส์หรือวิธีทดสอบทางเคมี ในกรณีที่มีข้อโต้แย้งให้ใช้วิธีทดสอบทางเคมีเป็นวิธีตัดสิน

ข.1 วิธีทดสอบทางฟิสิกส์

ข.1.1 เครื่องมือ

ข.1.1.1 เครื่องชั่งที่ชั่งได้ละเอียดถึง 0.1 กรัม

ข.1.1.2 แรงขนาด 150 ไมโครเมตร

ข.1.2 วิธีทดสอบ

ข.1.2.1 ร่อนตัวอย่าง 100 กรัม ผ่านแรงขนาด 150 ไมโครเมตร โดยส่วนที่ค้างบนแรงต้องไม่จับกันเป็นก้อน ส่วนที่ค้างบนแรงให้ถือว่าเป็นมวลผสม

ข.1.2.2 ชั่งมวลผสมที่ค้างบนแรง (m_1) และมวลปูนปลาสเตอร์ที่ผ่านแรง (m_2)

ข.1.3 วิธีคำนวณ

คำนวณหาปริมาตรมวลผสมต่อปูนปลาสเตอร์ 45 กิโลกรัม จากสูตร

$$V = \frac{45 m_1}{m_2 \rho}$$

เมื่อ V คือ ปริมาตรมวลผสมต่อปูนปลาสเตอร์ 45 กิโลกรัม เป็นลูกบาศก์เมตร

m_1 คือ มวลของมวลผสมที่ค้างบนแรง เป็นกิโลกรัม

m_2 คือ มวลปูนปลาสเตอร์ที่ผ่านแรง เป็นกิโลกรัม

ρ คือ มวลต่อลูกบาศก์เมตรของมวลผสม เป็นกิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (การหามวลต่อลูกบาศก์เมตรของมวลผสมให้ปฏิบัติตาม ASTM C 29 Shoveling Procedure)

ข.2 วิธีทดสอบทางเคมี

ข.2.1 เครื่องมือ

ข.2.1.1 เครื่องชั่งที่ชั่งได้ละเอียดถึง 0.01 กรัม

ข.2.1.2 ตู้อบไฟฟ้าที่ควบคุมอุณหภูมิได้ถึง 110 องศาเซลเซียส

ข.2.1.3 กรวยบุคเนอร์หรือกุกชรูชชีเบลที่ปูด้วยกระดาษกรอง และอบที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส ที่ทราบมวลแน่นอนถึง 0.01 กรัม

ข.2.2 สารละลายและวิธีเตรียม

ข.2.2.1 สารละลายแอมโมเนียมแอซีเตต 250 กรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

ละลายแอมโมเนียมแอซีเตต ($\text{NH}_4\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2$) 250 กรัม ในน้ำกลั่นจำนวนเล็กน้อย แล้วเติมน้ำกลั่นจนปริมาตรเป็น 1 000 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ข.2.2.2 สารละลายแอมโมเนียมไฮดรอกไซด์ (1 + 59)

ผสมแอมโมเนียมไฮดรอกไซด์ (NH_4OH) เข้มข้น (ความหนาแน่น 0.90 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร) 1 ส่วน กับน้ำกลั่น 59 ส่วน

ข.2.3 วิธีทดสอบ

ชั่งตัวอย่างประมาณ 40 กรัม ให้ทราบมวลที่แน่นอนถึง 0.05 กรัม (m_1) ใส่ในบีกเกอร์ขนาด 1 000 ลูกบาศก์เซนติเมตร เติมน้ำละลายแอมโมเนียมแอสซีเตต 600 ลูกบาศก์เซนติเมตร ถึง 700 ลูกบาศก์เซนติเมตร จนเป็นต่างอ่อนๆ โดยการตรวจสอบด้วยกระดาษลิตมัส ถ้ายังเป็นกรดให้เติมน้ำละลายแอมโมเนียมไฮดรอกไซด์ลงไปเล็กน้อย นำสารละลายที่ได้ไปอุ่นที่อุณหภูมิ (70 ± 5) องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที ถึง 30 นาที โดยคนตลอดเวลา แล้วกรองสารละลายขณะอุ่นด้วยกรวยบุคเนอร์หรือกูชครูชีเบล นำสารละลายที่ได้จากการกรอง 100 ลูกบาศก์เซนติเมตรแรกมากรองซ้ำอีกครั้ง ใช้สารละลายแอมโมเนียมแอสซีเตตอุ่น 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร และน้ำกลั่น 200 ลูกบาศก์เซนติเมตร ถึง 300 ลูกบาศก์เซนติเมตรล้างตัวอย่างที่เหลือติดค้างอยู่ในบีกเกอร์ลงในเครื่องกรอง แล้วนำไปอบในตู้อบไฟฟ้าที่อุณหภูมิ (105 ± 5) องศาเซลเซียส จนมวลคงที่ (m_2)

ข.2.4 วิธีคำนวณ

คำนวณหาปริมาตรมวลผสมต่อปูนปลาสเตอร์ 45 กิโลกรัม จากสูตร

$$V = \frac{45 m_2}{m_3 \rho}$$

เมื่อ V คือ ปริมาตรมวลผสมต่อปูนปลาสเตอร์ 45 กิโลกรัม เป็นลูกบาศก์เมตร

m_2 คือ มวลของมวลผสมที่ค้างบนเครื่องกรอง เป็นกิโลกรัม

m_3 คือ มวลปูนปลาสเตอร์ที่ผ่านเครื่องกรอง เป็นกิโลกรัม (มีค่าเท่ากับ $m_1 - m_2$)

ρ คือ มวลต่อลูกบาศก์เมตรของมวลผสม เป็นกิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (การหามวลต่อลูกบาศก์เมตรของมวลผสมให้ปฏิบัติตาม ASTM C 29 Shoveling Procedure)

ภาคผนวก ก.

การทดสอบระยะเวลาการก่อตัวระยะปลาย

(ข้อ 5.3)

ให้ปฏิบัติตาม มอก.188 ภาคผนวก ง.การทดสอบหาระยะเวลาการก่อตัว แต่มีข้อกำหนดดังนี้

- ค.1 ความชื้นเหลวมาตรฐานสำหรับการทดสอบเพื่อหาระยะเวลาการก่อตัวระยะปลายของปูนยิปซัมผสม จะมีความชื้นเหลวมาตรฐานเมื่อมีระยะจมน้ำจากผิวหน้า (20 ± 2) มิลลิเมตร โดยใช้แท่งทองเหลือง B และกรวย C ของเครื่องทดสอบแบบไวแคตตัดแปลงที่ขึ้นแท่งมวล G เพิ่มจนได้ 50 กรัม ค่าความชื้นเหลวมาตรฐานแสดงโดยปริมาตรน้ำเป็นลูกบาศก์เซนติเมตรที่ใช้ในการผสมปูนยิปซัมผสม 100 กรัม
- ค.2 ช่วงเวลาทดสอบปูนยิปซัมผสมให้เป็นอย่างนี้
ช่วงเวลาแรก 90 นาที ช่วงเวลาถัดไปทุก ๆ 30 นาที

ภาคผนวก ง.

การทดสอบความต้านแรงอัด

(ข้อ 5.4)

ง.1 เครื่องมือ

ง.1.1 แบบหล่อ

เป็นแบบหล่อก่อนลูกบาศก์ขนาด 50 มิลลิเมตร จำนวน 2 ชุด ทำด้วยวัสดุที่ทนต่อการกัดกร่อน โดยสามารถแยกออกเป็นชิ้นส่วนได้ไม่เกิน 2 ส่วน และมีช่องหล่อก่อนลูกบาศก์ได้ 3 ก้อน เมื่อประกอบกันแล้วต้องยึดกันอยู่ได้แข็งแรง ผิวภายในต้องเรียบโดยมีความลึกได้ไม่เกิน 0.05 มิลลิเมตร ความกว้างระหว่างผิวและความสูงของแบบหล่อต้องเท่ากับ (50 ± 0.5) มิลลิเมตร มุมภายในของแบบหล่อและมุมที่ทำกับระนาบบนและล่างของแบบหล่อต้องเท่ากับ (90 ± 0.5) องศา

ง.1.2 เครื่องทดสอบความต้านแรงอัด เป็นเครื่องที่สามารถปรับแป้นกดได้ในอัตรา 0.5 มิลลิเมตรต่อนาที หรือใช้อัตราแรงกดประมาณ 350 กิโลพาสคัลต่อวินาที

ง.1.3 ตู้อบไฟฟ้าที่สามารถระบายอากาศและควบคุมอุณหภูมิได้ที่ (45 ± 3) องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ไม่เกินร้อยละ 50

ง.1.4 เดซิเคเตอร์ ที่มีแมกนีเซียมเพอร์คลอเรต (MgClO_4) หรือแคลเซียมคลอไรด์ (CaCl_2) และมีขนาดเพียงพอที่จะบรรจุก้อนทดสอบจำนวน 6 ก้อน

ง.2 การเตรียมตัวอย่าง

ผสมตัวอย่างกับน้ำที่มีอุณหภูมิ 21 องศาเซลเซียส ให้มีความชื้นเหลวมาตรฐานตามที่กำหนดในภาคผนวก ค. และได้ของผสมไม่น้อยกว่า 1 000 ลูกบาศก์เซนติเมตร ทิ้งไว้ 2 นาที แล้วคน 1 นาที จนเหลวทั่วกัน แต่ห้ามเติมสารหน่วงการก่อตัว นำของผสมนี้ไปทดสอบหาระยะเวลาการก่อตัวระยะปลาย (ภาคผนวก ค.) ซึ่งจะต้องอยู่ในช่วง 90 นาที ถึง 120 นาที

ง.2.1 ในกรณีที่ระยะเวลาการก่อตัวระยะปลายไม่เกิน 120 นาที

วางแบบหล่อที่ทาน้ำมันแร่บาง ๆ ที่ผิวภายในแล้วบนแป้นรองที่ทำด้วยแผ่นแก้วหรือน้ำมันแร่หรือแผ่นโลหะค่อย ๆ เทของผสมลงในแบบหล่อทุกช่องหนาประมาณ 25 มิลลิเมตร ใช้สแปงูลาโลหะขนาดกว้าง 25 มิลลิเมตรกระทุ้งของผสมช่องละ 10 ครั้งเพื่อไล่ฟองอากาศ แล้วจึงเติมของผสมลงในแบบหล่อจนเต็มเหนือขอบบนและกระทุ้งอีก 10 ครั้งเช่นเดียวกัน หลังจากเทของผสมก่อตัวแล้วให้ปาดผิวหน้าให้เรียบเสมอขอบบนของแบบหล่อ และนำไปเก็บไว้ในตู้ขึ้นหรือห้องขึ้นที่มีความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 90 ถึงร้อยละ 100 จากนั้นให้นำก้อนทดสอบออกจากแบบหล่อหลังจากที่ก้อนทดสอบแข็งตัวอย่างสม่ำเสมอแต่อย่างไรก็ตามก็ยังคงเก็บก้อนทดสอบไว้ในตู้ขึ้นเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 16 ชั่วโมง แล้วจึงนำไปอบในตู้อบไฟฟ้าที่อุณหภูมิ (45 ± 3) องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ไม่เกินร้อยละ 50 จนมีมวลคงที่ (การชั่งตัวอย่าง 2 ครั้งต่างกันไม่เกิน 0.1 กรัม) นำก้อนทดสอบไปเก็บไว้ในเดซิเคเตอร์เป็นเวลาอย่างน้อย 16 ชั่วโมง ก่อนนำไปทดสอบ

ง.2.2 ในกรณีที่ระยะเวลาการก่อดั้วระยะปลายเกิน 120 นาที

ให้เตรียมของผสมใหม่และเติมยิปซัมบดละเอียด* ไม่เกินร้อยละ 1 ของมวลตัวอย่างที่ใช้ จากนั้นนำมาทดสอบหาระยะเวลาการก่อดั้วระยะปลายจนกระทั่งของผสมมีระยะเวลาการก่อดั้วระยะปลายตามที่กำหนดคือ 90 นาที ถึง 120 นาที และปฏิบัติต่อไปตามข้อ ง.2.1

หมายเหตุ * หมายถึง ยิปซัมตามธรรมชาติที่มีคุณภาพสูงและบดใหม่ ผ่านแรงขนาด 150 ไมโครเมตร ได้หมด ผ่านแรงขนาด 75 ไมโครเมตรได้อย่างน้อยร้อยละ 94 และผ่านแรงขนาด 45 ไมโครเมตรได้อย่างน้อยร้อยละ 90

ง.3 วิธีทดสอบ

ให้นำก้อนทดสอบมาทดสอบทันทีหลังจากที่นำออกมาจากเดซิกเคเตอร์ โดยให้ผิวด้านที่สัมผัสกับแบบหล่อเป็นด้านที่รับแรงกด ปรับเครื่องทดสอบให้มีอัตราการเพิ่มแรงคงที่ในช่วง 103 กิโลพาสคัลต่อวินาที ถึง 275 กิโลพาสคัลต่อวินาที จนได้แรงกดประมาณครึ่งหนึ่งของแรงกดสูงสุดที่คาดว่าก้อนทดสอบจะรับได้ แล้วเพิ่มแรงกดในอัตราที่สูง

ง.4 การรายงานผล

ง.4.1 รายงานความต้านแรงอัดเป็นค่าเฉลี่ยของก้อนทดสอบ 6 ก้อน ในหน่วยเมกะพาสคัล

ง.4.2 ถ้าความต้านแรงอัดของก้อนทดสอบจำนวน 1 หรือ 2 ก้อนต่างจากค่าความต้านแรงอัดเฉลี่ย เกินร้อยละ ± 15 ให้ยกเลิกค่าความต้านแรงอัดของก้อนทดสอบนั้น แล้วรายงานค่าเฉลี่ยของก้อนทดสอบที่เหลือ

ง.4.3 ถ้าความต้านแรงอัดของก้อนทดสอบตั้งแต่ 3 ก้อนขึ้นไปต่างจากค่าความต้านแรงอัดเฉลี่ย เกินร้อยละ ± 15 ให้ยกเลิกผลการทดสอบและทำการทดสอบใหม่

ภาคผนวก จ.

การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

(ข้อ 8.1)

- จ.1 รุ่น ในที่นี้ หมายถึง ปูนยิปซัมผสมประเภทและชนิดเดียวกัน จากแหล่งผลิตเดียวกัน ทำโดยกรรมวิธีเดียวกัน ที่ทำหรือส่งมอบหรือซื้อขายในระยะเวลาเดียวกัน
- จ.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้ หรืออาจใช้แผนการชักตัวอย่างอื่นที่เทียบเท่ากันทางวิชาการกับแผนที่กำหนดไว้
- จ.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบลักษณะทั่วไป การบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก
- จ.2.1.1 ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันจำนวน 5 หน่วยภาชนะบรรจุ
- จ.2.1.2 ตัวอย่างทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 5.1 ข้อ 6. และข้อ 7. จึงจะถือว่าปูนยิปซัมผสมรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
- จ.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบวัสดุ
- จ.2.2.1 ให้ชักตัวอย่างวัสดุแต่ละชนิดที่ใช้ทำปูนยิปซัมผสมรุ่นนั้น จากโรงงานโดยวิธีสุ่มจากตำแหน่งต่าง ๆ ทั่วกองนั้น ให้มีปริมาณดังนี้
- (1) ปูนปลาสเตอร์ ประมาณ 200 กรัม
 - (2) เวอร์มิกิวไลต์ ประมาณ 1 000 กรัม
 - (3) เพอร์ไลต์ ประมาณ 1 000 กรัม
 - (4) ททราย ประมาณ 2 000 กรัม
- จ.2.2.2 ตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 4. จึงจะถือว่าปูนยิปซัมผสมรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
- จ.2.3 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบปริมาตรมวลผสม ระยะเวลาการก่อตัวระยะปลาย ความต้านแรงอัด และความแข็งพื้นผิว
- จ.2.3.1 ให้ใช้ตัวอย่างที่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดในเรื่องลักษณะทั่วไป การบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก แล้วใช้เครื่องมือที่เหมาะสมชักตัวอย่างในปริมาณที่เท่ากันจากรอบนอกและส่วนกลางของแต่ละภาชนะบรรจุให้ได้มวลรวมประมาณ 10 กิโลกรัม ผสมตัวอย่างทั้งหมดเข้าด้วยกัน และเก็บตัวอย่างทันทีในภาชนะที่สะอาด แห้ง และปิดได้สนิท
- จ.2.3.2 ตัวอย่างทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 5.2 ข้อ 5.3 ข้อ 5.4 และข้อ 5.5 ทุกรายการ จึงจะถือว่าปูนยิปซัมผสมรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
- จ.3 เกณฑ์ตัดสิน
- ตัวอย่างปูนยิปซัมผสมต้องเป็นไปตามข้อ จ.2.1.2 ข้อ จ.2.2.2 และข้อ จ.2.3.2 ทุกข้อ จึงจะถือว่าปูนยิปซัมผสมรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้