

# คู่มือการใช้คอนกรีตทนไฟ



ปูนทนไฟ (Refractory Mortars) คือวัสดุทนไฟที่ใช้กับอิฐทนไฟแต่ละก้อนให้ยึดติดกัน ช่วยให้โครงสร้างสามารถคงรูปร่างอยู่ได้ และช่วยป้องกันการร้าวไหลและวัตถุคืบภายในเตา มีคุณสมบัติทนทานต่ออุณหภูมิสูงได้ เช่นเดียวกับวัสดุทนไฟชนิดอื่น ๆ

## ประเภทปูนทนไฟ แบ่งได้เป็น 2 ชนิด

- 1. ปูนทนไฟ ชนิดที่ต้องให้ความร้อนจึงจะแข็งตัว (HEAT SETTING MORTARS)** เป็นปูนทนไฟชนิดผงแห้ง (DRY TYPE) ซึ่งการใช้งานต้องนำไปผสมน้ำตามสัดส่วนที่กำหนดไว้ข้างตวงก่อนการใช้งาน ปูนทนไฟชนิดนี้จะให้ความแข็งแรงสมบูรณ์เมื่อได้รับความร้อนสูงกว่า 1000 องศาเซลเซียส ตัวอย่างปูนทนไฟชนิดนี้ได้แก่ MORTAR 30-HM, MORTAR 43-HM, และ MORTAR 70-HM เป็นต้น
- 2. ปูนทนไฟชนิดให้ความแข็งแรงที่อุณหภูมิห้อง (AIR SETTING MORTARS)** ปูนทนไฟชนิดนี้มีทั้งชนิดผงแห้ง (DRY TYPE) ซึ่งต้องผสมน้ำก่อนนำมาใช้งาน และชนิดเปียก (WET TYPE) ซึ่งผสมเสร็จพร้อมใช้งานได้ทันที ปูนทนไฟชนิดนี้ให้ความแข็งแรงที่อุณหภูมิห้องนี้จะเกิดปฏิกิริยาให้ความแข็งแรงได้เอง ณ อุณหภูมิห้อง ตัวอย่างปูนทนไฟชนิดนี้ได้แก่ MORTAR 30-AM(W), MORTAR 43-AM(W), MORTAR 43-AM(D) และ MORTAR 80-PM เป็นต้น

## หลักการเลือกใช้ปูนทนไฟ

1. พิจารณารูปร่างอุณหภูมิใช้งานสูงถึง 1000 องศาเซลเซียส หรือไม่ หากไม่ถึงควรใช้ปูนทนไฟชนิดให้ความแข็งแรงที่อุณหภูมิห้อง
2. พิจารณารูปร่างตำแหน่งที่นำปูนทนไฟไปใช้งานต้องรับน้ำหนักหรือเคลื่อนไหวหรือไม่ เช่น หม้อเผาปูนซีเมนต์, รถเตา, เป็นต้น กรณีที่รับน้ำหนักหรือเคลื่อนไหวควรใช้ปูนทนไฟชนิดให้ความแข็งแรงที่อุณหภูมิห้อง
3. ควรเลือกปูนทนไฟให้เหมาะสมกับคุณภาพของอิฐทนไฟ โดยสามารถดูได้จากตารางแสดงคุณสมบัติ ทั้งนี้ต้องขึ้นกับอุณหภูมิการใช้งานเป็นหลัก
4. พิจารณาความสะดวกในการทำงาน ซึ่งปูนทนไฟชนิดเปียก (WET TYPE) จะให้ความสะดวกและประหยัดเวลาในการเตรียมมากกว่า
5. ต้องสามารถทนต่อปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นในเตาเผาได้ด้วย

## การเตรียมปูนทนไฟ

### การเตรียมปูนทนไฟชนิดแห้ง (DRY TYPE MORTARS)

1. ตวงน้ำสะอาดที่ใช้ผสมปูนทนไฟตามเปอร์เซ็นต์ที่กำหนดไว้ที่ตวง
2. ทยอยตวงปูนทนไฟลงไปลงในผสมทีละน้อยจนหมด ซึ่งในขณะที่ยังตวงปูนทนไฟให้เปิดส่วนไฟฟ้าติดใบพีดกวนอยู่ตลอดเวลา
3. กวนต่ออีกจนกว่าปูนทนไฟจะเป็นเนื้อเดียวกันและเหนียวพอเหมาะกับการใช้งาน
4. ถ้าเป็นชนิดแห้งแข็งตัวที่อุณหภูมิห้องควรหมักทิ้งไว้ 24 ชม. และต้องกวนอีกครั้งก่อนนำไปใช้งาน

### การเตรียมปูนทนไฟชนิดเปียก (WET TYPE MORTARS)

1. เปิดปากถังใช้ส่วนไฟฟ้าติดใบพีดกวนปูนทนไฟให้ทั่วโดยใช้เวลาประมาณ 5-10 นาที
2. หากเนื้อปูนทนไฟข้นเกินไปให้เติมน้ำสะอาดปรับความหนืดของปูนทนไฟให้เหมาะสมกับการใช้งาน และต้องกวนปูนทนไฟนั้นให้เป็นเนื้อเดียวกันก่อนนำไปใช้งาน

## วิธีการทดสอบความเหนียวที่เหมาะสมของปูนทนไฟ

การทดสอบความเหนียวของปูนทนไฟทำได้โดยใช้เครื่องตักปูนทนไฟขึ้นมาแล้วใช้เครื่องลงในแนวตั้ง ถ้าปูนทนไฟยังคงติดเครื่องอยู่เมื่อสลับมา ๆ ปูนทนไฟจะหลุดออกจากเครื่อง แสดงว่าปูนทนไฟ มีความเหนียวเหมาะสมกับการใช้งาน แต่ถ้าปูนทนไฟไหลหลุดออกจากเครื่องทันที แสดงว่าปูนทนไฟนั้นเหลวเกินไป จะทำให้เกิดการหดตัวและมีรอยร้าวเมื่อปูนทนไฟแห้ง ถ้าผสมแห้งเกินไปจะเกิดรอยร้าว และจะไดงานที่มีความหนาของปูนไฟไม่เรียบสม่ำเสมอ

## การใช้งาน

1. ในการเตรียมปูนทนไฟทิ้งไว้เป็นเวลานาน ๆ ควรกวนให้เป็นเนื้อเดียวกันอีกครั้งก่อนนำมาใช้งาน
2. ฉาบปูนทนไฟลงบนผิวอิฐทนไฟที่จะนำมาก่อหัวทิ้งหน้าอิฐ ให้มีความหนาไม่เกิน 2 มม.
3. ใช้ช้อนยางปรงแต่งระดับด้วยการตีอิฐทนไฟให้อยู่ในระดับเดียวกัน ซึ่งอาจทำให้ปูนทนไฟเต็มออกมาตามแนวก่อเล็กน้อย

## การฉาบ

หลังจากที่ได้ก่อเตาเรียบร้อยแล้ว ควรฉาบเตาตามอัตราการเพิ่มของอุณหภูมิ เพื่อไม่ให้เกิดการแตกร้าวบริเวณแนวของปูนทนไฟ เนื่องจากการหดตัวอย่างรวดเร็ว

- |           |  |
|-----------|--|
| ช่วงที่ 1 | ปรับอุณหภูมิเพิ่มขึ้น 30-50 องศาเซลเซียส/ชั่วโมง               |
| ช่วงที่ 2 | รักษาอุณหภูมิที่ 560 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 ชั่วโมง           |
| ช่วงที่ 3 | ปรับอุณหภูมิเพิ่มขึ้น 30-50 องศาเซลเซียส/ชั่วโมง จนถึงอุณหภูมิ |

# LIGHT WEIGHT CASTABLES

PROPERTIES	BRAND	CASTABLE 11 LW	CASTABLE 13 LW	CASTABLE 18 LW
<b>MAX. SERVICE TEMPERATURE, °C</b>		1100	1300	1800
<b>BULK DENSITY, kg/m<sup>3</sup></b> after drying at 110°C		1020-1030	1300-1320	1600-1750
<b>POX. WEIGHT REQUIRED FOR CASTING, kg/m<sup>3</sup></b>		860	1100	1440
<b>APPROX. AMOUNT OF WATER REQUIRED FOR CASTING, %</b>		40-50	30-35	15-20
<b>MODULUS OF RUPTURE, kg/cm<sup>2</sup></b> after drying at 110°C		5-10	25-35	25-50
<b>COLD CRUSHING STRENGTH, kg/cm<sup>2</sup></b> after drying at 110°C		40-50	115-135	100-200
<b>PERMANENT LINEAR CHANGE, %</b> after heating at 1040°C after heating at 1760°C		0.0 to -1.0 —	— —	— 0.0 to -0.7
<b>THERMAL CONDUCTIVITY</b> Kcal/hr.m. C at 400°C 600°C 800°C 1000°C ✓		0.152 0.171 0.188 0.211	0.310 0.324 0.335 0.346	0.707 0.655 0.625 0.625
<b>CHEMICAL ANALYSIS, % APPROX.</b>				
SILICA (SiO <sub>2</sub> )		37.2	44.6	0.3
ALUMINA (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )		49.0	37.3	94.4
IRON OXIDE (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )		0.2	3.9	0.1
<b>CLASSIFICATION: ASTM Designation</b>		C-401-77 CLASS-O	C-401-77 CLASS-Q	C-401-77 CLASS-V

All data based on non-vibration cast specimens. ASTM procedures, where applicable, used for determination of data.

All data subject to reasonable deviation and, therefore, should not be used for specification purposes.