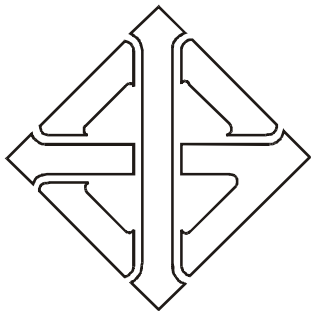




มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

THAI INDUSTRIAL STANDARD

มอก. 2398 เล่ม 12-2551

ISO 10545-12 : 1995

กระเบื้องเซรามิก

เล่ม 12 วิธีหาค่าความต้านทานอุณหภูมิเยือกแข็ง

CERAMIC TILES

PART 12 : DETERMINATION OF FROST RESISTANCE

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรม

ICS 91.100.20

ISBN 978-974-292-682-3

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
กระเบื้องเซรามิก
เล่ม 12 วิธีหาค่าความต้านทานอุณหภูมิเยือกแข็ง

มอก. 2398 เล่ม 12—2551

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
กระทรวงอุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ 6 กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 0 2202 3300

ประกาศในราชกิจจานุเบกษาฉบับประกาศทั่วไปเล่ม 126 ตอนพิเศษ 129 ง
วันที่ 7 กันยายน พุทธศักราช 2552

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ เป็นมาตรฐานวิธีทดสอบหาค่าความต้านทานอุณหภูมิเยือกแข็งของกระเบื้องเซรามิก สำหรับใช้งานในภาวะเยือกแข็งซึ่งกำหนดขึ้นโดยรับ ISO 10545-12 : 1995 Ceramic tiles-Part 12 : Determination of frost resistance มาใช้ในระดับเหมือนกัน ทุกประการ (identical) โดยใช้ฉบับภาษาอังกฤษเป็นหลัก

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนดขึ้นเพื่อใช้ในการอ้างอิง และเพื่อให้ทันต่อความต้องการของผู้ใช้มาตรฐาน ซึ่งจะได้แปลเป็นภาษาไทยในโอกาสอันสมควรต่อไป หากมีข้อสงสัยโปรดติดต่อสอบถามที่สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม

มาตรฐานอุตสาหกรรมนี้เป็นเล่มหนึ่งในอนุกรมมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมวิธีทดสอบกระเบื้องเซรามิก ซึ่งมีดังนี้

มอก.2398 เล่ม 1-2551	การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน
มอก.2398 เล่ม 2-2551	วิธีตรวจสอบมิติและคุณภาพของผิวหน้ากระเบื้อง
มอก.2398 เล่ม 3-2551	วิธีหาค่าการดูดซึมน้ำ ความพรุน ความหนาแน่นสัมพัทธ์และความหนาแน่นรวม
มอก.2398 เล่ม 4-2551	วิธีหาค่ามอดุลัสแตกร้าวและความต้านแรงกดแตก
มอก.2398 เล่ม 5-2551	วิธีหาค่าความต้านทานแรงกระแทกโดยการวัดค่าสัมประสิทธิ์การคืนสภาพ
มอก.2398 เล่ม 6-2551	วิธีหาค่าความต้านทานการขัดถูสำหรับกระเบื้องชนิดไม่เคลือบ
มอก.2398 เล่ม 7-2551	วิธีหาค่าความต้านทานการขัดถูผิวหน้าสำหรับกระเบื้องชนิดเคลือบ
มอก.2398 เล่ม 8-2551	วิธีหาค่าการขยายตัวทางความร้อนเชิงเส้น
มอก.2398 เล่ม 9-2551	วิธีหาค่าความต้านทานการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอย่างฉับพลัน
มอก.2398 เล่ม 10-2551	วิธีหาค่าการขยายตัวเนื่องจากความชื้น
มอก.2398 เล่ม 11-2551	วิธีหาค่าความต้านทานการรานของกระเบื้องชนิดเคลือบ
มอก.2398 เล่ม 12-2551	วิธีหาค่าความต้านทานอุณหภูมิเยือกแข็ง
มอก.2398 เล่ม 13-2551	วิธีหาค่าความต้านทานสารเคมี
มอก.2398 เล่ม 14-2551	วิธีหาค่าความต้านทานการเกิดคราบ
มอก.2398 เล่ม 15-2551	วิธีหาค่าตะกั่วและแคดเมียมของกระเบื้องชนิดเคลือบ
มอก.2398 เล่ม 16-2551	วิธีหาค่าความแตกต่างของสี

คณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้พิจารณามาตรฐานนี้แล้ว เห็นสมควรเสนอรัฐมนตรีประกาศตาม มาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511



ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ 3977 (พ.ศ. 2551)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. 2511 เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระเบื้องเซรามิก

เล่ม 12 วิธีหาค่าความต้านทานอุณหภูมิเยือกแข็ง

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระเบื้องเซรามิก เล่ม 12 วิธีหาค่าความต้านทานอุณหภูมิเยือกแข็ง มาตรฐานเลขที่ มอก.2398 เล่ม 12-2551 ไว้ ดังมีรายการละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ 24 พฤศจิกายน พ.ศ. 2551

พลตำรวจเอก ประชา พรหมนอก

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระเบื้องเซรามิก

เล่ม 12 วิธีหาค่าความต้านทานอุณหภูมิเยือกแข็ง

บทนำ

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนดขึ้นโดยรับ ISO 10545-12 : 1995 Ceramic tiles – Part 12 : Determination of frost resistance มาใช้ในระดับเหมือนกันทุกประการ (identical) โดยใช้ ISO ฉบับภาษาอังกฤษเป็นหลัก

ขอบข่าย

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนดวิธีหาค่าความต้านทานอุณหภูมิเยือกแข็งของกระเบื้องเซรามิกสำหรับใช้งานในภาวะเยือกแข็งของน้ำ

หลักการ

รายละเอียดให้เป็นไปตาม ISO 10545-12 : 1995 ข้อ 2

เครื่องมือทดสอบและวัสดุที่ใช้

รายละเอียดให้เป็นไปตาม ISO 10545-12 : 1995 ข้อ 3

ขั้นตอนทดสอบ

รายละเอียดให้เป็นไปตาม ISO 10545-12 : 1995 ข้อ 4

การแช่เย็น

รายละเอียดให้เป็นไปตาม ISO 10545-12 : 1995 ข้อ 5

มอก. 2398 เล่ม 12-2551
ISO 10545-12 : 1995

วิธีทดสอบ

รายละเอียดให้เป็นไปตาม ISO 10545-12 : 1995 ข้อ 6

รายงานผลทดสอบ

รายละเอียดให้เป็นไปตาม ISO 10545-12 : 1995 ข้อ 7

© ISO 1995

เอกสารนี้เป็นสิทธิ์ของ ISO หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นห้ามนำมาตรฐานฉบับนี้หรือ
ส่วนหนึ่งส่วนใดไปทำซ้ำหรือใช้ประโยชน์ในรูปแบบ หรือโดยวิธีใด ๆ ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบ
อิเล็กทรอนิกส์หรือทางกล รวมถึงการถ่ายสำเนา ถ่ายไมโครฟิล์ม โดยไม่ได้รับอนุญาตเป็น
ลายลักษณ์อักษรจาก ISO ตามที่อยู่ข้างล่างหรือจากสมาชิก ISO ในประเทศของผู้ร้องขอ

ISO copyright office

Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20

Tel.+ 41 22 749 01 11

Fax+ 41 22 749 09 47

E-mail : copyright@iso.org

Web : www.iso.org

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.

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.

International Standard ISO 10545-12 was prepared by Technical Committee ISO/TC 189, *Ceramic tile*.

ISO 10545 consists of the following parts, under the general title *Ceramic tiles*:

- *Part 1: Sampling and basis for acceptance*
- *Part 2: Determination of dimensions and surface quality*
- *Part 3: Determination of water absorption, apparent porosity, apparent relative density and bulk density*
- *Part 4: Determination of modulus of rupture and breaking strength*
- *Part 5: Determination of impact resistance by measurement of coefficient of restitution*
- *Part 6: Determination of resistance to deep abrasion for unglazed tiles*
- *Part 7: Determination of resistance to surface abrasion for glazed tiles*
- *Part 8: Determination of linear thermal expansion*

© ISO 1995

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Organization for Standardization
Case Postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Switzerland

Printed in Switzerland

- *Part 9: Determination of resistance to thermal shock*
- *Part 10: Determination of moisture expansion*
- *Part 11: Determination of crazing resistance for glazed tiles*
- *Part 12: Determination of frost resistance*
- *Part 13: Determination of chemical resistance*
- *Part 14: Determination of resistance to stains*
- *Part 15: Determination of lead and cadmium given off by glazed tiles*
- *Part 16: Determination of small colour differences*
- *Part 17: Determination of coefficient of friction*

Ceramic tiles —

Part 12: Determination of frost resistance

1 Scope

This part of ISO 10545 specifies a method for determining the frost resistance of all ceramic tiles intended for use in freezing conditions in the presence of water.

2 Principle

After impregnation with water, submission of the tiles to a cycle between + 5 °C and – 5 °C, all the sides of the tiles being exposed to freezing during a minimum of 100 freeze-thaw cycles.

3 Apparatus and materials

3.1 Drying oven, capable of being operated at (110 ± 5) °C.

Microwave, infrared or other drying systems may be used provided that it has been determined that the same results are obtained.

3.2 Balance, accurate to 0,01 % of the mass of a test specimen.

3.3 Apparatus for impregnation with water after evacuation, by means of a vacuum pump capable of lowering the air pressure by (60 ± 4) kPa in a tank containing the tiles.

3.4 Freezer, capable of freezing at least 10 tiles having a minimum total surface area of 0,25 m², supported in such a manner that the tiles shall be separated.

3.5 Chamois leather.

3.6 Water, maintained at a temperature of (20 ± 5) °C.

3.7 Thermocouple, or another suitable temperature measuring device.

4 Test specimens

4.1 Sample

A minimum area of 0,25 m² and not less than 10 whole tiles shall be used. The tiles shall be free from defects. Relevant defects are cracks, crazing, holes, nipped edges and nipped corners.

If tiles with defects have to be tested, the defects shall be marked with a permanent stain prior to the test and these defects shall be examined after testing.

4.2 Preparation of test specimens

The tiles shall be dried in the oven (3.1) adjusted to (110 ± 5) °C, until constant mass is reached, i.e. until the difference between two successive weighings at intervals of 24 h is less than 0,01 %. The dry mass of each tile (m_1) shall be recorded.

5 Impregnation with water

5.1 After cooling to ambient temperature, place the tiles vertically in the dry vacuum tank (3.3) with no contact between them and no contact with the vacuum tank.

Connect the vacuum tank to the vacuum pump and evacuate to a pressure $(60 \pm 2,6)$ kPa below atmospheric pressure. Bring the water (3.6) into the tank containing the tiles whilst maintaining this pressure and cover the tiles with at least 50 mm head of water. Maintain the evacuation at the same pressure for a further 15 min and then restore atmospheric pressure.

Prepare the chamois leather (3.5) by wetting and wringing out by hand. Place it on a flat surface and lightly dry each side of each tile in turn. Dab any relief surfaces with the chamois leather.

Record the wet mass of each tile (m_2).

5.2 The initial water absorption, E_1 , expressed as a percentage by mass, is calculated using the equation

$$E_1 = \frac{m_2 - m_1}{m_1} \times 100$$

where

- m_1 is the mass of each dry tile;
 m_2 is the mass of each wet tile.

6 Procedure

Select one of the thickest tiles that is under test. It shall be one that is considered to have representative properties of that test sample. Drill a 3 mm diameter hole from the centre of one edge to a maximum distance of 40 mm from the edge of the tile. Insert a thermocouple (3.7) and seal the hole with a piece of thermally insulating material (for example expanded polystyrene). If it is not possible to drill a hole in this way, place a thermocouple on the centre of one face of a tile and stick a second tile over this. Place all the tiles under test vertically in the freezer (3.4), supported in such a way that there is a space between each one and an air flow over all the surfaces. Place the tile with the thermocouple in the middle of the test samples. The temperature of the thermocouple defines the temperature of all the tiles under test. Only in the case of repeated tests with similar test specimens can this be omitted, and then occasional checks shall be made with a thermocouple in a tile. All temperature measurements shall be accurate to $\pm 0,5$ °C.

Lower the tile temperature to -5 °C at a rate not exceeding 20 °C/h. Maintain the tile temperature below -5 °C for 15 min. Immerse the tile in or spray it with water (3.6) until a tile temperature above $+5$ °C is reached. Maintain the tile temperature above $+5$ °C for 15 min. Repeat the cycle a minimum of 100 times. Interruption of the cycles shall be permitted only if the tiles are kept submerged in water above $+5$ °C.

Weigh the tiles after the test (m_3) and then dry them to constant mass (m_4). The final water absorption, E_2 , expressed as a percentage by mass, is calculated using the equation

$$E_2 = \frac{m_3 - m_4}{m_4} \times 100$$

where

- m_3 is the mass of each wet tile after the test;
 m_4 is the mass of each dry tile after the test.

After 100 cycles, examine the glazed or proper surfaces and the edges of the tiles with the naked eye or with spectacles if usually worn, at a distance of 25 cm to 30 cm with an illumination of approximately 300 lx. They may be examined at intermediate stages to expedite the reporting, if there is reason to believe that they might sustain damage relatively early in the test. Record all damage that is observed on the glazed or proper surfaces and the edges of the tiles.

7 Test report

The test report shall include the following information:

- reference to this part of ISO 10545;
- an identification of the tiles, including any surface relief, if necessary;
- the number of test specimens in the sample;
- the initial water absorption, E_1 ;
- the final water absorption, E_2 ;
- a description of defects before the test and all damage on the glazed or proper surfaces and the edges of the tiles after the freeze-thaw test;
- the number of damaged tiles after 100 cycles.

Ceramic tiles —

Part 12: Determination of frost resistance

TECHNICAL CORRIGENDUM 1

Carreaux et dalles céramiques —

Partie 12: Détermination de la résistance au gel

RECTIFICATIF TECHNIQUE 1

Technical Corrigendum 1 to International Standard ISO 10545-12:1995 was prepared by Technical Committee ISO/TC 189, *Ceramic tile*.

Page 1

Subclause 4.2

4th line: replace “less than 0,01 %” by “less than 0,1 %”.

Page 2

Subclause 5.1

Replace “(60 ± 2,6) kPa” by “(40 ± 2,6) kPa”.

ICS 91.100.20

Ref. No. ISO 10545-12:1995/Cor.1:1997(E)

Descriptors: ceramics, tiles, tests, freezing tests, determination, thermal resistance.