

**МЕТОДИ ВИПРОБУВАННЯ КАМ'ЯНОЇ КЛАДКИ**

**Частина 1. Визначення міцності при стиску**

**(EN 1052-1:1998, IDT)**

**ДСТУ Б EN 1052-1:2011**

**Київ  
Мінрегіон України  
2012**

## ПЕРЕДМОВА

- 1 ВНЕСЕНО: Державне підприємство "Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій" (ДП НДІБК)  
ПЕРЕКЛАД І НАУКОВО-ТЕХНІЧНЕ РЕДАГУВАННЯ: **Л. Жарко**, канд. техн. наук (науковий керівник); **Т. Мірошник**; **Ю. Немчинов**, д-р техн. наук;  
**В. Овчар**, канд. техн. наук; **В. Тарасюк**, канд.техн. наук
- 2 НАДАНО ЧИННОСТІ: накази Мінрегіону України від 30.12.2011 р. № 455 та від 12.06.2012 р. № 300, чинний з 2013-01-01
- 3 Національний стандарт відповідає EN 1052-1:1998 Methods of test for masonry - Part 1: Determination of compressive strenght (Методи випробування кам'яної кладки - Частина 1: Визначення міцності при стиску)  
Ступінь відповідності - ідентичний (IDT)  
Переклад з англійської (en)  
Цей стандарт видано з дозволу CEN
- 4 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

## ЗМІСТ

	с.
Національний вступ .....	IV
1 Сфера застосування.....	1
2 Нормативні посилання.....	1
3 Суть методу випробувань.....	2
4 Визначення і позначки .....	2
4.1 Визначення.....	2
4.2 Позначки.....	3
5 Матеріал .....	4
5.1 Елементи кам'яної кладки.....	4
5.2 Розчин .....	4
6 Випробувальне обладнання.....	5
7 Виготовлення зразків для випробування .....	5
7.1 Виготовлення зразків для випробування кам'яної кладки .....	5
7.2 Виготовлення і витримка зразків.....	7
8 Проведення випробування .....	8
8.1 Встановлення зразків для випробування на випробувальне обладнання.....	8
8.2 Навантаження.....	9
8.3 Вимірювання .....	9
9 Розрахунки .....	10
9.1 Визначення міцності при стиску.....	10
9.2 Визначення модуля пружності.....	10
10 Обробка результатів .....	10
10.1 Середнє значення міцності при стиску .....	10
10.2 Характеристична міцність при стиску .....	10
10.3 Середнє значення модуля пружності .....	11
11 Протокол випробувань.....	11
Додаток А	
Коригування середнього значення міцності при стиску.....	13
Додаток НА	
Перелік національних стандартів України (ДСТУ), ідентичних МС, посилання на які є в EN 1052-1:1998.....	14

## НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей стандарт є тотожним перекладом EN 1052-1:1998 Methods of test for masonry - Part 1: Determination of compressive strenght (Методи випробування кам'яної кладки - Частина 1: Визначення міцності при стиску).

EN 1052-1:1998 Methods of test for masonry - Part 1: Determination of compressive strenght підготовлено Технічним комітетом CEN/TC 125 - Masonry (Кам'яна кладка), секретаріатом якого керує BSI (Британський інститут стандартів).

До національного стандарту долучено англomовний текст.

На території України як національний стандарт діє ліва колонка тексту ДСТУ Б EN 1052-1:2011 (EN 1052-1:1998, IDT), викладена українською мовою.

Згідно з ДБН А.1.1-2009 "Система стандартизації та нормування в будівництві. Основні положення" цей стандарт відноситься до комплексу нормативних документів у галузі будівництва В.2.6 "Конструкції будинків і споруд".

Стандарт містить вимоги, які відповідають чинному законодавству України.

Технічний комітет, відповідальний за цей стандарт - ТК 303 "Будівельні конструкції".

До цього стандарту внесено такі редакційні зміни:

- слова "цей міжнародний стандарт" замінено на "цей стандарт";
- структурні елементи стандарту: "Обкладинка", "Титульна сторінка", "Передмова", "Національний вступ", "Зміст", "Бібліографічні дані" - оформлено згідно з вимогами національної стандартизації України;

- з "Передмови до EN 1052-1:1998" у цей "Національний вступ" взяте те, що безпосередньо стосується цього стандарту;

- Національний довідковий додаток наведено як настанову для користувачів.

Перелік національних стандартів України (ДСТУ), ідентичних МС, посилання на які є в EN 1052-1:1998, наведено в додатку НА.

Копії європейських стандартів можна отримати в Головному фонді нормативних документів ДП "УкрНДНЦ".

**НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ****МЕТОДИ ВИПРОБУВАННЯ КАМ'ЯНОЇ КЛАДКИ****Частина 1. Визначення міцності при стиску****МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЯ КАМЕННОЙ КЛАДКИ****Часть 1. Определение прочности при сжатие****METHODS OF TEST FOR MASONRY****Part 1. Determination of compressive strength****Чинний від 2013-01-01****1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ**

Цей стандарт установлює метод визначення міцності при стиску кам'яної кладки. У стандарті наведено рекомендації щодо виготовлення зразків для випробувань, кондиціонування зразків перед випробуванням, випробувального обладнання, методу випробування, методики розрахунку і змісту протоколу випробувань.

**2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ**

Цей стандарт містить датовані і недатовані посилання на стандарти, положення інших документів. Нормативні посилання, перераховані нижче, наведені у відповідних місцях у тексті. Для датованих посилань подальші їх зміни або перегляд застосовують у цьому стандарті тільки при внесенні в нього змін або перегляді. Для недатованих посилань застосовують їх останні видання (включаючи зміни).

prEN 772-1 Методи випробування будівельних блоків. Частина 1. Визначення міцності при стиску

prEN 772-10 Методи випробування будівельних блоків. Частина 10. Визначення вмісту вологості силікатних блоків і блоків з автоклавного ніздрюватого бетону

prEN 998-2 Вимоги до розчину для кам'яної кладки. Частина 2. Розчин для кладки

prEN 1015-3 Методи випробування розчину для кам'яної кладки. Частина 3.

**1 SCOPE**

This European Standard specifies a method for determining the compressive strength of masonry. Guidance is given on the preparation of the specimens, the conditioning required before testing, the testing machine, the method of test, the method of calculation and the contents of the test report.

**2 NORMATIVE REVERENCES**

This European Standard incorporates by dated or undated reference, provisions from other publications. These normative references are cited at the appropriate places in the text and the publications are listed hereafter. For dated references, subsequent amendments to or revisions of any of these publications apply to this European Standard only when incorporated in it by amendment or revision. For undated references the latest edition of the publication referred to applies.

prEN 772-1 Methods of test for masonry units -Part 1: Determination of compressive strength

prEN 772-10 Methods of test for masonry units -Part 10: Determination of moisture content of calcium silicate and autoclaved aerated concrete masonry units

prEN 998-2 Specification for mortar for masonry -Part 2: Masonry mortar

prEN 1015-3 Methods of test for mortar for masonry - Part 3: Determination of consistence of fresh mortar (by flow table)

ДСТУ Б EN 1052-1:2011

Визначення консистенції свіжоприготовленої розчинової суміші (по осіданню конуса)

prEN 1015-7 Методи випробування розчину для кам'яної кладки. Частина 7. Визначення вмісту повітря у свіжоприготовленій розчинової суміші

prEN 1015-11 Методи випробування розчину для кам'яної кладки. Частина 11. Визначення міцності на згин і міцності при стиску твердого розчину

### **3 СУТЬ МЕТОДУ ВИПРОБУВАНЬ**

Міцність при стиску кладки перпендикулярно до горизонтальних швів визначають за міцністю невеликих зразків кам'яної кладки, що навантажуються до руйнування. Матеріали, структура і перев'язка кам'яної кладки повинні відповідати зразкам, які використовуються на практиці.

Зразки для випробування піддають рівномірному стиску. Максимальне навантаження  $F_{max}$  реєструють. Характеристична міцність при стиску кам'яної кладки визначається за міцністю окремих зразків для випробування кладки.

Якщо зразки для випробування кладки або зразки будівельного розчину не досягають заданої величини міцності, допускається коригування вимірюваних величин відповідно до додатка А в межах заданого діапазону. Це вказують у протоколі випробувань.

## **4 ВИЗНАЧЕННЯ І ПОЗНАКИ**

### **4.1 Визначення**

При використанні цього стандарту застосовуються наступні терміни і визначення:

#### **4.1.1 кам'яна кладка**

Конструкція з елементів кам'яної кладки, укладених у певному порядку і поєднаних між собою розчином

prEN 1015-7 Methods of test for mortar for masonry - Part 7: Determination of air content of fresh mortar

prEN 1015-11 Methods of test for mortar for masonry - Part 11: Determination of flexural and compressive strength of hardened mortar

### **3 PRINCIPLE**

The compressive strength of masonry perpendicular to the bed joints is derived from the strength of small masonry specimens, tested to destruction. The materials, construction and bonding pattern should correspond to those used in practice.

The specimens are loaded uniformly in compression. The maximum load ( $F_{max}$ ) achieved is recorded. The characteristic compressive strength of the masonry is derived from the strengths of the individual specimens.

If the units, or the mortar, do not achieve the exact strengths specified, then it is permissible to adjust the measured values in accordance with Annex A within the specified range. Any such adjustment should be clearly indicated in the test report.

## **4 DEFINITIONS AND SYMBOLS**

### **4.1 Definitions**

For the purpose of this standard the following definitions apply:

#### **4.1.1 masonry**

An assemblage of masonry units laid in a specified bonding pattern and jointed together with mortar

#### 4.1.2 міцність при стиску кам'яної кладки

Опір кам'яної кладки стиску без ефектів обмеження навантаження, гнучкості та ексцентриситету навантаження

##### 4.2 Позначки

$A_i$  - площа поперечного перерізу окремого зразка для випробування кладки,  $\text{мм}^2$

$E$  - середнє значення модуля пружності,  $\text{Н/мм}^2$

$E_i$  - значення модуля пружності окремого зразка для випробування кладки,  $\text{Н/мм}^2$

$F_{i,\text{max}}$  - максимальне навантаження на зразок для випробування,  $\text{Н}$

$f$  - середнє значення міцності при стиску,  $\text{Н/мм}^2$

$f_i$  - значення міцності при стиску окремого зразка для випробування кладки,  $\text{Н/мм}^2$

$f_{i,\text{min}}$  - мінімальне значення міцності при стиску окремого зразка для випробування кладки,  $\text{Н/мм}^2$

$f_{id}$  - скоректоване значення міцності при стиску окремого зразка для випробування кладки,  $\text{Н/мм}^2$

$f_{id,\text{min}}$  - мінімальне скоректоване значення міцності при стиску окремого зразка для випробування кладки,  $\text{Н/мм}^2$

$f_k$  - характеристична міцність при стиску кам'яної кладки,  $\text{Н/мм}^2$

$f_b$  - середнє значення міцності при стиску зразка для випробування під час випробування кам'яної кладки,  $\text{Н/мм}^2$

$f_{bd}$  - задане середнє значення міцності при стиску зразків кам'яної кладки,  $\text{Н/мм}^2$

$f_d$  - середнє скоректоване значення міцності при стиску кам'яної кладки,  $\text{Н/мм}^2$

$f_m$  - середнє значення міцності при стиску будівельного розчину під час випробування кам'яної кладки,  $\text{Н/мм}^2$

$f_{md}$  - задане середнє значення міцності при стиску будівельного розчину,  $\text{Н/мм}^2$

$h_s$  - висота зразка для випробування,  $\text{мм}$

$h_u$  - висота елемента кам'яної кладки,  $\text{мм}$

$l_s$  - довжина зразка для випробування,  $\text{мм}$

#### 4.1.2 compressive strength of masonry

The strength of masonry in compression without the effects of loading restraint, slenderness or eccentricity of loading

##### 4.2 Symbols

$A_i$  is the loaded cross-section of an individual masonry specimen, ( $\text{mm}^2$ )

$E$  is the mean modulus of elasticity, ( $\text{N/mm}^2$ )

$E_i$  is the modulus of elasticity of an individual masonry specimen, ( $\text{N/mm}^2$ )

$F_{i,\text{max}}$  is the maximum load reached on an individual masonry specimen, ( $\text{N}$ )

$f$  is the mean compressive strength of the masonry, ( $\text{N/mm}^2$ )

$f_i$  is the compressive strength of an individual masonry specimen, ( $\text{N/mm}^2$ )

$f_{i,\text{min}}$  is the smallest adjusted compressive strength of an individual masonry specimen, ( $\text{N/mm}^2$ )

$f_{id}$  is the adjusted individual masonry compressive strength, ( $\text{N/mm}^2$ )

$f_{id,\text{min}}$  is the smallest adjusted compressive strength of an individual masonry specimen, ( $\text{N/mm}^2$ )

$f_k$  is the characteristic compressive strength of the masonry, ( $\text{N/mm}^2$ )

$f_b$  is the mean compressive strength of the mortar at time of the masonry test, ( $\text{N/mm}^2$ )

$f_{bd}$  is the specified mean compressive strength of the masonry units, ( $\text{N/mm}^2$ )

$f_d$  is the mean adjusted compressive strength of the masonry, ( $\text{N/mm}^2$ )

$f_m$  is the mean compressive strength of the mortar at time of the masonry test, ( $\text{N/mm}^2$ )

$f_{md}$  is the specified mean compressive strength of the mortar, ( $\text{N/mm}^2$ )

$h_s$  is the height of the specimen, ( $\text{mm}$ )

$h_u$  is the height of the masonry unit, ( $\text{mm}$ )

$l_s$  is the length of the specimen, ( $\text{mm}$ )

ДСТУ Б EN 1052-1:2011

$l_u$  - довжина елемента кам'яної кладки,  
мм

$t_s$  - товщина зразка для випробування,  
мм

$t_u$  - ширина елемента кам'яної кладки,  
мм

$\varepsilon_i$  - середня деформація окремих зразків для випробування кладки при досягненні однієї третьої максимального значення міцності.

## 5 МАТЕРІАЛ

### 5.1 Елементи кам'яної кладки

#### 5.1.1 Відбір проб

Елементи кам'яної кладки для окремих випробувань і для виготовлення зразків для випробування кам'яної кладки відбирають з однієї проби.

#### 5.1.2 Кондиціонування елементів

Кондиціонування елементів кам'яної кладки проводять наступним чином:

Вказують метод Кондиціонування елементів кам'яної кладки перед закладенням їх у кладку. Вказують вік неавтоклавних бетонних блоків на момент випробування зразків кам'яної кладки. Визначення вмісту вологості за масою блоків з автоклавного ніздрюватого та силікатного бетону виконують відповідно до prEN 772-10.

#### 5.1.3 Випробування

Міцність при стиску вибірки елементів кам'яної кладки визначають відповідно до методу, наведеного в prEN 772-1.

**Примітка.** При зміні міцності елементів кам'яної кладки з часом, міцність при стиску визначають на момент випробування зразків кладки.

### 5.2 Розчин

Розчин, метод змішування і розтічність розчину повинні відповідати вимогам prEN 998-2, якщо не встановлено іншого. Це вказують у протоколі випробувань.

$l_u$  is the length of the masonry unit, (mm)  $t_s$  is the thickness of the specimen, (mm)  $t_u$  is the width of the masonry unit, (mm)

$\varepsilon_i$  is the mean strain in an individual masonry specimen at one third of the maximum strength achieved.

## 5 MATERIAL

### 5.1 Masonry units

#### 5.1.1 Sampling

All of the masonry units for individual tests and for making the masonry specimens shall be taken from the same consignment.

#### 5.1.2 Conditioning of the units

The conditioning of masonry units shall be as specified:

Record the method of conditioning the units prior to laying. Record the age of non autoclaved concrete units at the time of testing the masonry specimens. Measure the moisture content by mass of autoclaved aerated concrete and calcium silicate masonry units in accordance with prEN 772-10.

#### 5.1.3 Testing

Determine the compressive strength of a sample of masonry units, using the method given in prEN 772-1.

**NOTE.** Where the strength of the masonry units will change with time, the compressive strength test should be carried out on the same day as the masonry test.

### 5.2 Mortar

The mortar, its mixing procedure and its flow value shall conform with the requirements of prEN 998-2, unless otherwise specified, and these shall be reported in the test report.



Для виготовлення зразків беруть проби розчину з кам'яної кладки і визначають розтічність свіжоприготовленої розчинової суміші відповідно до prEN 1015-3, вміст повітря - відповідно до prEN 1015-7, міцність при стиску - відповідно до prEN 1015-11 на момент випробування зразків кам'яної кладки.

## 6 ВИПРОБУВАЛЬНЕ ОБЛАДНАННЯ

Випробувальне обладнання застосовують для прикладення навантаження на зразок так, щоб деформація була рівномірно розподілена по всій поверхні. Якщо плити випробувального обладнання коротше зразка для випробування, використовують опорну балку з довжиною, що перевищує довжину зразка для випробування, і висотою, що перевищує або дорівнює довжині плити. Випробувальне обладнання оснащують опорною поверхнею, що самоблокується.

Take samples of mortar from the mason's board to make mortar specimens and determine the flow value of fresh mortar in accordance with prEN 1015-3, the air content of the fresh mortar in accordance with prEN 1015-7 and the compressive strength of mortar in accordance with prEN 1015-11 at the time of testing the masonry specimens.

## 6 APPARATUS

A testing machine that will apply load to a specimen such that displacements are uniform across the loaded surfaces. If the platens of the testing machine are shorter than the specimen to be tested, loading beams having a length greater than the length of the specimen and a depth greater than or equal to the length beyond the edge of the platens shall be used. The testing machine shall be fitted with a self-locking ball-seating.

**Таблиця 1** - Вимоги до випробувального обладнання

**Table 1** - Requirements for testing machines

Максимально допустима повторюваність впливу Maximum permissible repeatability of forces as percentage of indicated force %	Максимальний допустимий відносний відхил показників Maximum permissible mean error of forces as percentage of indicated force %	Максимальний допустимий відносний відхил від нульової відмітки Maximum permissible error of zero force as percentage of maximum force of range %
2,0	±2,0	±0,4

## 7 ВИГОТОВЛЕННЯ ЗРАЗКІВ ДЛЯ ВИПРОБУВАННЯ

### 7.1 Виготовлення зразків для випробування кам'яної кладки

Для випробування виготовляють не менше трьох зразків з розмірами, наведеними в таблиці 2 і на рисунку 1.

Якщо висота зразка для випробування відповідно до таблиці 2 перевищує 1000 мм, допускається зменшувати розмір зразка для випробування (за винят-

## 7 PREPARATION OF SPECIMENS

### 7.1 Masonry specimens

Use at least three specimens having the sizes given in table 2 and figure 1.

If the expected height of the specimen in accordance with table 2 is greater than 1000 mm, it is allowable to reduce the dimensions of the specimen (except for

**Таблиця 2** - Розміри зразків для випробування міцності кам'яної кладки при стиску

**Table 2** - Small specimen sizes for testing the compressive strength of masonry

Розміри елементів кладки Face size of unit		Розміри зразка для випробування кам'яної кладки Masonry specimen size			
$l_u$ , мм (mm)	$h_u$ , мм (mm)	Довжина Length $l_s$	Висота Height $h_s$	Товщина Thickness $t_s$	
$\leq 300$	$\leq 150$	$\geq (2 \times l_u)$	$\geq 5h_u$	$\geq 3t_s$ i $\leq 15t_s$ i $\geq l_s$ $\geq 3t_s$ and $\leq 15t_s$ and $\geq l_s$	$\geq l_u$
	$> 150$		$\geq 3h_u$		
$> 300$	$\leq 150$	$\geq (1,5 \times l_u)$	$\geq 5h_u$		
	$> 150$		$\geq 3h_u$		

ком зразків, що мають у складі елементи з перфораційними отворами перпендикулярно до напрямку прикладення навантаження) шляхом зрізання елементів, що використовуються для формування нижнього і верхнього шару кам'яної кладки за умови:

a)  $l_s \geq 400$  мм і  $l_s \geq l_u$ ;

b) Зразки для випробування містять хоча б один вертикальний шов кам'яної кладки, розташований в центрі основної частини;

c) Висота вирізаної частини елементів нижнього і верхнього шару кам'яної кладки не менше товщини зразка для випробування  $t_s$ ;

d) Початкові поверхні елементів використовують для швів із заповненням будівельним розчином.

those made with units having perforations perpendicular to the direction of loading) by cutting the units used to make the bottom and the top courses provided that:

a)  $l_s \geq 400$  mm and  $l_s \geq l_u$

b) The specimens include at least one head joint in the central course centrally placed

c) The height of the cut portions of the units in the top and bottom courses is not less than the thickness of the specimen ( $t_s$ )

d) The original faces of the units shall be used for mortar joints.

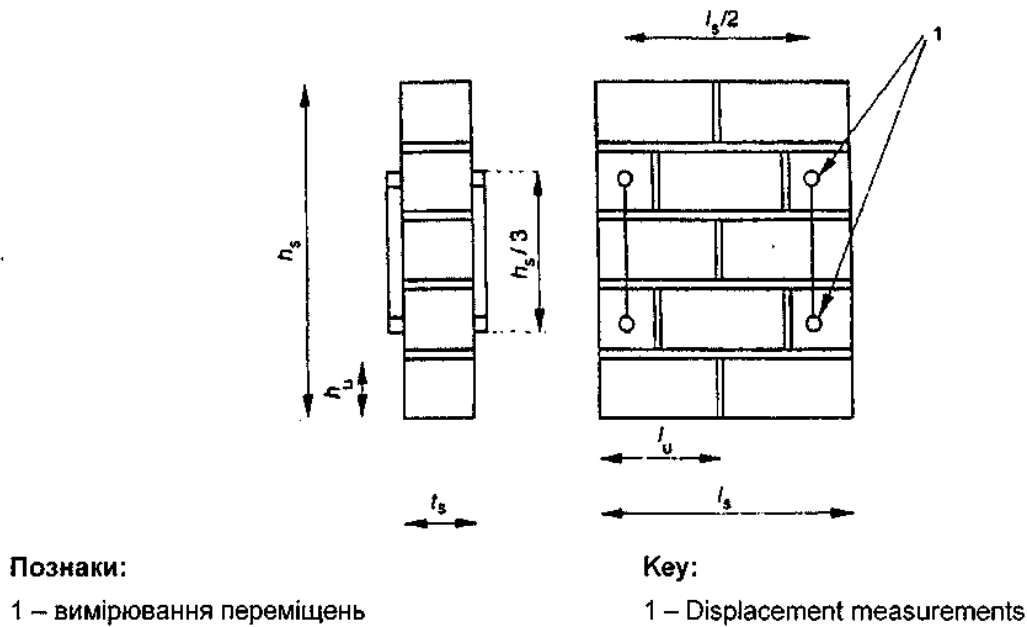


Рисунок 1 – Зразок для випробування кам'яної кладки

Figure 1 – Masonry specimen

## 7.2 Виготовлення і витримка зразків

Зразки для випробування розміщують на плоскій горизонтальній поверхні. Для запобігання висиханню зразків для випробування протягом трьох днів після виготовлення застосовують відповідні заходи, наприклад, зразки укривають поліетиленовою плівкою, після чого залишають розкритими в лабораторних умовах.

Перевіряють, щоб поверхні розподілу навантаження зразків для випробування були плоскими, і розташовані паралельно одна одній під прямим кутом до основної осі зразка для випробування. Цього досягають, наприклад, за допомогою використання у верхньому і нижньому шарах зразка для випробування товстолистової сталі, за необхідності відфрезерованої тонким зрівнюючим шаром відповідного матеріалу, наприклад, гіпсового штукатурного розчину або відповідного будівельного розчину. Якщо листовий матеріал не використовують відразу ж після виготовлення зразка для випробування, наприклад, при

## 7.2 Construction and curing of the specimens

Build the specimens on a flat horizontal surface. Take appropriate steps to prevent the test specimens from drying out during the first three days after construction e.g. by covering them with polyethylene sheets, after which time leave them uncovered in a laboratory environment.

Ensure that the load distribution faces of the specimens are flat and parallel to one another and at right angles to the main axis of the specimen. This may be achieved for example by using steel plates, at the top and the bottom of the specimen, which have been milled flat on the machine side together, if necessary, with a thin compensating layer of a suitable material e.g. gypsum plaster or an appropriate mortar. If each plate is not applied at the same time as the specimen is built, e.g. when the specimen is put into the testing machine, the mortar used for this purpose shall achieve at least the same strength as the mortar in the masonry at the time the masonry is tested.

ДСТУ Б EN 1052-1:2011

встановленні зразка у випробувальне устаткування, застосований для цієї мети розчин доводять до міцності розчину кам'яної кладки у момент випробування кам'яної кладки.

Зразки випробовують у момент досягнення розчином величини міцності при стиску, що знаходиться в межах значень, наведених у колонці 3 таблиці 3. Міцність при стиску розчину визначають відповідно до prEN 1015-11.

За необхідності випробування зразків кам'яної кладки проводять у визначений термін (наприклад, через 28 діб), міцність розчину визначають у момент випробування.

Test the specimens at an age at which the mortar compressive strength falls within the range of values given in column 3 of table 3. Determine the compressive strength of the mortar in accordance with prEN 1015-11 at the age at which the specimens are tested.

Alternatively if the masonry specimens are to be tested at a set time, e.g. 28 d, the strength of the mortar shall be determined at that age of testing.

**Таблиця 3** - Допустимі границі міцності розчину для проведення випробування

**Table 3** - Permissible ranges of mortar strength within which masonry may be tested

Клас розчину Mortar class	Задане значення міцності при стиску $f_{md}$ , Н/мм <sup>2</sup> Specified compressive strength ( $f_{md}$ ) N/mm <sup>2</sup>	Середнє значення міцності при стиску у момент випробування $f_m$ , Н/мм <sup>2</sup> Mean compressive strength at time of testing ( $f_m$ ) N/mm <sup>2</sup>
M1	1,0	$1,0 \leq f_m < 2,5$
M2,5	2,5	$2,5 \leq f_m < 5,0$
M5	5,0	$5,0 \leq f_m < 7,5$
M7,5	7,5	$7,5 \leq f_m < 10,0$
M10	10,0	$10,0 \leq f_m < 12,5$
M12,5	12,5	$12,5 \leq f_m < 15,0$
M15	15,0	$15,0 \leq f_m < 20,0$
M20	20,0	$20,0 \leq f_m < 30,0$
M30	30,0	$30,0 \leq f_m < 40,0$

## 8 ПРОВЕДЕННЯ ВИПРОБУВАННЯ

### 8.1 Встановлення зразків для випробування на випробувальне обладнання

Проводять центрування зразка у випробувальному обладнанні. Перевіряють суміщення верхньої і нижньої поверхонь зразка для випробування з випробувальним обладнанням, за необхідності використовують тонкий вирівнюючий шар.

## 8 PROCEDURE

### 8.1 Placing the specimens in the testing machine

Place the specimen centrally in the testing machine. Ensure that both the top and bottom of the specimen are in full contact with the testing machine, if necessary using a thin compensating layer.

## 8.2 Навантаження

Рівномірно розподіляють навантаження по верхній і нижній поверхні зразка для випробування. Поступово збільшують навантаження, щоб досягти руйнування в межах від 15 хв до 30 хв від початку прикладення навантаження.

**Примітка.** Рівень навантаження, необхідний для руйнування зразка в рекомендований час, залежить від міцності кам'яної кладки. Час руйнування першого зразка для випробування використовують як орієнтир необхідного рівня навантаження. Значення рівнів змінюються в межах від 0,15 Н/(мм<sup>2</sup>·хв) для будівельних блоків низької міцності до 1,25 Н/(мм<sup>2</sup>·хв) для будівельних блоків високої міцності.

Модуль пружності визначають таким чином: зразки для випробування кам'яної кладки оснащують вимірювальними пристроями для вимірювання зміни висоти відповідно до рисунка 1. Силу стиску прикладають не менше ніж у три етапи до досягнення половини можливого максимального значення. Після кожного етапу протягом 2 хв ± 1 хв силу стиску підтримують постійною для визначення зміни висоти. Після закінчення останнього етапу силу стиску збільшують на постійну величину до руйнування. За наявності вимірювальних пристроїв, фіксуючих деформацію в процесі прикладання сили, встановлюють постійний рівень навантаження для отримання максимальної сили в межах від 15 хв до 30 хв.

## 8.3 Вимірювання

Реєструють:

- розміри поперечного перерізу зразків для випробування з прикладеним навантаженням з точністю до ± 1 мм;
- максимальне навантаження  $F_{i,max}$  у Ньютонах з точністю до 1 кН;
- навантаження, за якого відбувається видиме руйнування;

## 8.2 Loading

Apply the load uniformly to the top and bottom of the specimen. Increase the load steadily so that failure is reached after 15 min to 30 min from the commencement of loading.

**NOTE.** The loading rate required in order that failure occurs in the recommended time depends on the strength of the masonry concerned. The time taken to fail the first specimen tested will be a guide as to the required rate. As a guide, rates will vary from about 0,15 N/(mm<sup>2</sup>·min) for low strength units to 1,25 N/(mm<sup>2</sup>·min) for high strength units.

If the modulus of elasticity is to be determined, proceed as follows: the masonry specimens shall be fitted with measuring devices as shown in figure 1 in order to measure the change in height. Apply the compressive force in at least 3 equal steps until half the probable maximum force is attained. After each step, the compressive force shall be kept constant for 2 min ± 1 min in order to determine the changes in height. After completion of the measurements of the last step, increase the compressive force at a constant rate until failure. If measuring devices are available that can measure the displacement whilst applying the force continuously, select the constant loading or displacement rate so that the maximum force is attained after 15 min to 30 min.

## 8.3 Measurements

Record the following:

- the dimensions of the loaded cross-section of the specimen with an accuracy of ± 1 mm
- the maximum load  $F_{i,max}$  in Newtons to the nearest 1 kN
- the load at which visible cracks occur

- час від початку прикладення навантаження до досягнення максимального навантаження.

Для визначення модуля пружності фіксують величину переміщення в чотирьох точках з точністю до  $\pm 25 \cdot 10^{-6}$  відповідно до рисунка 1 до досягнення 50 % максимального значення навантаження.

## 9 РОЗРАХУНКИ

### 9.1 Визначення міцності при стиску

Міцність при стиску окремого зразка для випробування кладки розраховують з точністю до  $0,1 \text{ Н/мм}^2$  за наступною формулою:

$$f_i = \frac{F_{i,\max}}{A_i} \text{ Н/мм}^2 \text{ (N/mm}^2\text{)} . \quad (1)$$

### 9.2 Визначення модуля пружності

Модуль пружності  $E_i$  визначають як січний модуль від середнього значення деформації в чотирьох точках виміру при навантаженні, що дорівнює одній третій максимально можливого значення навантаження.

$$E_i = \frac{F_{i,\max}}{3 \times \varepsilon_i \times A_i} \text{ Н/мм}^2 \text{ (N/mm}^2\text{)} . \quad (2)$$

## 10 ОБРОБКА РЕЗУЛЬТАТІВ

### 10.1 Середнє значення міцності при стиску

Середнє значення міцності при стиску ( $f$ ) зразків для випробування кам'яної кладки розраховують з точністю до  $0,1 \text{ Н/мм}^2$ . При відхилі значень міцності кам'яної кладки і розчину при стиску під час випробування, результати випробування коригують відповідно до додатка А.

### 10.2 Характеристична міцність при стиску

Характеристичну міцність при стиску кам'яної кладки розраховують з

- the length of time from the start of loading until the maximum load is achieved

If the modulus of elasticity is to be determined, displacement measurements with an accuracy on the strains of  $\pm 25 \cdot 10^{-6}$  shall be taken at the four measuring points shown in figure 1 up to about 50 per cent of the maximum load.

## 9 CALCULATIONS

### 9.1 Expression of strength results

Calculate the compressive strength of each masonry specimen to the nearest  $0,1 \text{ N/mm}^2$ , using the following formula:

### 9.2 Expression of modulus of elasticity results

Calculate the modulus of elasticity  $E_i$  as a secant modulus from the mean of the strains of all four measuring positions occurring at a stress equal to one third of the maximum stress achieved.

## 10 EVALUATION OF RESULTS

### 10.1 Mean compressive strength

Calculate the mean compressive strength ( $f$ ) of the masonry specimens to the nearest  $0,1 \text{ N/mm}^2$ . Where the compressive strength of the masonry units and of the mortar at the time of testing deviate from the specified values the test results shall be converted in accordance with Annex A.

### 10.2 Characteristic compressive strength

Calculate the characteristic compressive strength of masonry, to the nearest  $0,1$

точністю до 0,1 Н/мм<sup>2</sup> за формулами а) і b), взявши з отриманих найбільше значення:

$$\text{а) } f_k = f / 1,2 \text{ або (or) } f_k = f_{i,\min} \text{ Н/мм}^2 \text{ (N/mm}^2\text{)} \quad (3)$$

використовуючи менше значення;

whichever is the smaller;

або використовуючи скоректовані відповідно до додатка А значення

or using adjusted values as calculated from Annex A

$$f_k = f_d / 1,2 \text{ або (or) } f_k = f_{id,\min} \text{ Н/мм}^2 \text{ (N/mm}^2\text{)} \quad (4)$$

використовуючи менше значення.

whichever is the smaller.

b) За наявності п'яти і більше зразків для випробування розраховують 5 % значення квантиля з рівнем достовірності 95 %.

b) When there are five specimens or more calculate the 5 % fractile value based on a confidence level of 95 %.

### 10.3 Середнє значення модуля пружності

За необхідності середнє значення модуля пружності E розраховують з точністю до 100 Н/мм<sup>2</sup>.

### 10.3 Mean modulus of elasticity

When required, calculate the mean modulus of elasticity E to the nearest 100 N/mm<sup>2</sup>.

## 11 ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАНЬ

Протокол випробувань повинен містити наступну інформацію:

- a) номер, заголовок і дату видання цього стандарту;
- b) найменування випробувальної лабораторії;
- c) кількість зразків для випробування;
- d) дату виготовлення зразків для випробування;
- e) умови зберігання (наприклад, термін, температура, вологість повітря);
- f) дату випробування зразків;
- g) опис зразків для випробування, включаючи розміри, розмір поперечного перерізу з навантаженням, малюнок перер'язки кам'яної кладки зразка для випробування у випробувальному устаткуванні;
- h) опис елементів кам'яної кладки і розчину (включаючи опис способу змішування розчину, розтічність, вміст повітря і міцність при стиску) переважно у формі протоколів випробування або витягів, що додаються;

## 11 TEST REPORT

The test report shall contain the following information:

- a) the number, title and date of issue of this European Standard;
- b) name of the testing laboratory;
- c) number of specimens;
- d) date of building the specimens;
- e) curing conditions (time, temperature, humidity);
- f) date of testing the specimens;
- g) description of the specimens, including dimensions, number of courses, loaded cross-sectional area, bonding pattern of the specimen in the testing machine;
- h) description of the masonry units and the mortar (to include also details of the mortar mixing procedure, flow value, air content and compressive strength), preferably consisting of the appropriate test reports, or of extracts taken from these reports;

і) вік неавтоклавних бетонних блоків на момент випробування зразків;

ж) метод кондиціонування елементів кам'яної кладки перед укладанням і вміст вологи за масою інших типів елементів з ніздрюватого бетону і силікатних блоків;

к) максимальне навантаження, досягнуте для зразків для випробування;

л) час від початку прикладення навантаження до досягнення максимально можливого значення навантаження;

м) середню міцність при стиску елементів кам'яної кладки у  $\text{Н/мм}^2$  з точністю до  $0,1 \text{ Н/мм}^2$  і коефіцієнтом варіації;

н) середню міцність при стиску розчину в  $\text{Н/мм}^2$  з точністю до  $0,1 \text{ Н/мм}^2$  і коефіцієнтом варіації на момент випробування розчину;

о) окремі значення міцності при стиску зразків для випробування кам'яної кладки в  $\text{Н/мм}^2$  з точністю до  $0,1 \text{ Н/мм}^2$ ;

р) середню і характеристичну міцність при стиску кам'яної кладки в  $\text{Н/мм}^2$  з точністю до  $0,1 \text{ Н/мм}^2$ ;

q) статистичну обробку результатів;

р) скоректовані значення середньої і характеристичної міцності при стиску кам'яної кладки;

с) навантаження в  $\text{Н/мм}^2$ , за якого відбувається перше видиме руйнування;

т) середні та окремі значення модуля пружності в  $\text{Н/мм}^2$  з точністю до  $100 \text{ Н/мм}^2$ ;

у) за необхідності примітки.

i) age of non autoclaved concrete units at the time of testing the masonry;

j) moisture content by mass of autoclaved aerated concrete and calcium silicate units or, for other types of unit, the method of conditioning prior to the time of laying;

k) maximum loads reached by the test specimens;

l) the length of time from the start of loading until the maximum load is achieved;

m) mean compressive strength of the masonry units in  $\text{N/mm}^2$  to the nearest  $0,1 \text{ N/mm}^2$  and the coefficient of variation;

n) mean compressive strength of the mortar in  $\text{N/mm}^2$  to the nearest  $0,1 \text{ N/mm}^2$  and the coefficient of variation, at the time of testing the masonry;

o) individual values of the compressive strength of the masonry specimens in  $\text{N/mm}^2$  to the nearest  $0,1 \text{ N/mm}^2$ ;

p) mean and characteristic compressive strength of the masonry in  $\text{N/mm}^2$  to the nearest  $0,1 \text{ N/mm}^2$ ;

q) statistical treatment of the results where relevant;

r) adjusted values of mean and characteristic strength of masonry (if appropriate);

s) stress in  $\text{N/mm}^2$  at which the first visible crack occurred;

t) mean and individual values for the modulus of elasticity in  $\text{N/mm}^2$  (where specified) to the nearest  $100 \text{ N/mm}^2$ ;

u) remarks, if any.



**ДОДАТОК А**

(обов'язковий)

**КОРИГУВАННЯ СЕРЕДНЬОГО  
ЗНАЧЕННЯ МІЦНОСТІ ПРИ  
СТИСКУ**

При відхилі значень міцності кам'яної кладки і розчину при стиску від заданих значень міцності кам'яної кладки  $f_{bd}$  або розчину  $f_{md}$  під час випробування, значення міцності при стиску кам'яної кладки, отримані під час випробування, замінюють на рівнозначні значення міцності кам'яної кладки і розчину за формулою:

$$f_{id} = f_i \times \left( \frac{f_{bd}}{f_b} \right)^{0,65} \times \left( \frac{f_{md}}{f_m} \right)^{0,25},$$

$f_{id}$  – розраховують як середнє значення окремих величин  $f_{id}$ .

Заміна значень міцності елементів кам'яної кладки при стиску виконують тільки тоді, коли вимірюване середнє значення міцності елементів кам'яної кладки становить  $\pm 25\%$  від заданої міцності, і міцність розчину знаходиться в межах значень, наведених у таблиці 3, і тип розчину є загального використання.

**ANNEX A**

(normative)

**ADJUSTMENT OF MEAN  
COMPRESSIVE STRENGTH**

If the compressive strength of the masonry units, and/or the mortar, at the time of masonry testing deviate from the specified strengths of the masonry units ( $f_{bd}$ ) or mortar ( $f_{md}$ ), then the masonry compressive strength determined from the testing shall be converted to the equivalent masonry strength relevant to the specified unit and mortar strengths using the following equation:

Calculate  $f_{id}$  as the mean of the individual values  $f_{id}$ .

Conversion of compressive strength values for units shall only be carried out when the tested mean strength of the units is within  $\pm 25\%$  of the specified strength and the mortar strength falls within the range given in table 3 and the mortar is of the General Purpose type.

**ДОДАТОК НА**

(довідковий)

**ПЕРЕЛІК НАЦІОНАЛЬНИХ СТАНДАРТІВ УКРАЇНИ (ДСТУ),  
ІДЕНТИЧНИХ МС, ПОСИЛАННЯ НА ЯКІ Є В EN 1052-1:1998**

Європейські документи, на які є посилання у тексті цього стандарту, а саме EN 772-1, EN 772-10, EN 998-2, EN 1015-3, EN 1015-7 в Україні не є чинними, а EN 1015-11 впроваджений в Україні як національний стандарт.

Позначення та назва міжнародного стандарту	Позначення та назва національного стандарту України (ДСТУ)
EN 1015-11 Methods of test for mortar for masonry -Part 11: Determination of flexural and compressive strength of hardened mortar (EN 1015-11 Методи випробування розчину для кам'яної кладки. Частина 11. Визначення міцності на згин і міцності при стиску твердого розчину)	ДСТУ Б В.2.7-239:2010 Будівельні матеріали. Розчини будівельні. Методи випробувань (EN 1015-11:1999, NEQ)

Код УКНД: 91.080.30

**Ключові слова:** кам'яна кладка, випробування, випробувальне обладнання, засоби вимірювань, контроль якості, міцність при стиску.