****

|  |
| --- |
| НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ |

**ДСТУ EN 13279-2:202\_**

**(EN 13279-2:2014, IDT)**

**ГІПСОВІ В’ЯЖУЧІ ТА ГІПСОВІ ШТУКАТУРКИ.**

**ЧАСТИНА 2. МЕТОДИ ВИПРОБУВАННЯ**

(проект, перша редакція)

Київ

ДП «УкрНДНЦ»

2020

**ПЕРЕДМОВА**

**1 РОЗРОБЛЕНО:**

Технічний комітет стандартизації ТК 305 «Будівельні вироби і матеріали».

**2 ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ:** наказ Державного підприємства «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» (ДП «УкрНДНЦ») від «\_\_» \_\_\_\_\_\_201\_ р. № \_\_\_ з \_\_\_.\_\_\_.201\_\_\_.

**3** Національний стандарт відповідає EN 13279-2:20014 Gypsum binders and gypsum plasters - Part 2: Test methods (Гіпсові в’яжучі та гіпсові штукатурки. Частина 2. Методи випробування).

Ступінь відповідності – ідентичний (IDT)

Переклад з англійської (en)

Цей стандарт оформлено згідно з вимогами національної стандартизації України.

**4 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ**

**Право власності на цей національний стандарт належить державі. Забороняється повністю чи частково видавати, відтворювати з метою розповсюдження і розповсюджувати як офіційне видання цей національний стандарт або його частину на будь-яких носіях інформації без ДП «УкрНДНЦ» чи уповноваженої ним особи.**

**ДП «УкрНДНЦ», 2020**

**ЗМІСТ**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **С.** |
| Національний вступ ………………………………………………..………. | V |
| Передмова ...................................................................................................... | 3 |
| Вступ................................................................................................................ | 4 |
| 1 Сфера застосування .................................................................................... | 5 |
| 2 Нормативні посилання................................................................................ | 5 |
| 3 Умови випробувань і відбір зразків .......................................................... | 6 |
| 3.1 Умови здійснення випробувань (контрольні випробування) …......... | 6 |
| 3.2 Відбір зразків ………………………….......................................…… | 6 |
| 3.3 Підготовка зразків ............................................. .............. ................... | 7 |
| 3.4 Вода ......................................................... ................................ ............ | 7 |
| 3.5 Обладнання ................................................................................... ......... | 7 |
| 4 Методи випробування для гіпсових в’яжучих і гіпсових штукатурок  (у т.ч. для спеціальних цілей) .................................................. ……… | 7 |
| 4.1 Ситовий аналіз ………………….............................................................. | 7 |
| 4.1.1 Обладнання ........................................................................................ ... | 7 |
| 4.1.2 Визначення залишків на ситі з розміром чарунок 5 000 мкм ........... | 7 |
| 4.1.3 Визначення залишків на ситі з розміром чарунок 200 мкм і 100 мкм | 8 |
| 4.2 Визначення вмісту триоксиду сірки та розрахунок еквіваленту сульфату кальцію ........................................................................................... | 8 |
| 4.2.1 Принцип ................................................................................................. | 8 |
| 4.2.2 Обладнання ........................................................................................... | 8 |
| 4.2.3 Реактиви ................................................................................................ | 9 |
| 4.2.4 Процедура ............................................................................................. | 9 |
| 4.2.5 Визначення результатів ....................................................................... | 9 |
| 4.3 Визначення співвідношення вода / штукатурка ................................... | 9 |
| 4.3.1 Метод розсіювання (посипання) ......................................................... | 9 |
| 4.3.2 Метод розтікання .................................................................................. | 10 |
| 4.3.3 Метод вібраційного столу .................................................................... | 11 |
| 4.4 Визначення часу початку тужавлення .................................................. | 12 |
| 4.4.1 Метод ножа ........................................................................................... | 12 |
| 4.4.2 Метод конуса Віка ................................................................................ | 13 |
| 4.5 Визначення механічних характеристик .................................. ............ | 14 |
| 4.5.1 Обладнання ............................................................................................ | 14 |
| 4.5.2 Підготовка зразків для випробування ................................................. | 17 |
| 4.5.3 Визначення твердості ........................................................................... | 17 |
| 4.5.4 Визначення міцності при вигині .......................................................... | 18 |
| 4.5.5 Визначення міцності при стиску ….… ……...................................... | 18 |
| 4.6 Визначення міцності зчеплення з основою .......................................... | 19 |
| 4.6.1 Принцип ................................................................................................. | 19 |
| 4.6.2 Обладнання ..................................................................................... ...... | 19 |
| 4.6.3 Процедура …………………………….................................................. | 19 |
| 4.6.4 Визначення результатів ...................................................................... | 20 |
| Додаток A (довідково) Водоутримання ...................................................... | 23 |
| Бібліографія .................................................................................................... | 23 |
| Додаток НА (довідковий) Перелік національних стандартів України, ідентичних та/або модифікованих з міжнародними нормативними документами, посилання на які є в цьому національному стандарті ……. | 24 |

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП**

Цей стандарт ДСТУ EN 13279-2:202\_ (EN 13279-2:2014, IDT) Гіпсові в’яжучі та гіпсові штукатурки. Частина 2. Методи випробувань», прийнятий методом перекладу, ― ідентичний щодо EN 13279-2:20014 Gypsum binders and gypsum plasters - Part 2: Test methods (Гіпсові в’яжучі та гіпсові штукатурки. Частина 2. Методи випробування). (версія en).

Технічний комітет стандартизації, відповідальний за цей стандарт в Україні, ― ТК 305 «Будівельні вироби і матеріали».

У цьому національному стандарті зазначено вимоги, які відповідають чинному законодавству України.

Згідно з ДБН А.1.1-1-93 «Система стандартизації та нормування в будівництві. Основні положення» цей стандарт належить до комплексу «В.2.7 - Будівельні матеріали».

До національного стандарту внесено такі редакційні зміни:

- слова «цей європейський стандарт» замінено на «цей стандарт»;

- структурні елементи стандарту: «Обкладинку», «Передмову», «Національний вступ» та «Бібліографічні дані» - оформлено згідно з вимогами національної стандартизації України;

- у розділ «Нормативні посилання» наведено «Національне пояснення», виділене рамкою;

- познаки одиниць вимірювання відповідають серії стандартів ДСТУ 3651:1997 «Метрологія. Одиниці фізичних величин»;

- долучено довідковий додаток НА «Перелік національних стандартів України, ідентичних та/або модифікованих з міжнародними стандартами, на які є посилання в цьому національному стандарті»;

- долучено довідковий додаток НБ «Познаки та скорочення, що прийняті в цьому стандарті».

Наразі EN 196-1:2005 Methods of testing cement - Part 1: Determination of strength (Методи випробування цементу. Частина 1. Визначення міцності), на який є посилання у цьому стандарті, не є чинним. Замість нього чинним є EN 196-1:2019 Methods of testing cement - Part 1: Determination of strength (Методи випробування цементу. Частина 1. Визначення міцності), який в Україні не прийнято як національний стандарт. Натомість в Україні діє ДСТУ EN 196-1:2019 Методи випробування цементу. Частина 1. Визначення міцності (EN 196-1:2016, IDT).

Згідно з 4.1 EN 13279-2:2014 визначення зернового складу гіпсових в’яжучих та гіпсових штукатурок рекомендовано виконувати ручним просіюванням. Дозволяється застосування механізованого просіювання за умови забезпечення та документального підтвердження дотримання вимог цього стандарту щодо точності вимірювань, повторюваності та відтворюваності результатів.

Копії нормативних документів, посилання на які є посилання в цьому стандарті, можна отримати в Національному фонді нормативних документів.

**ПЕРЕДМОВА**

Цей документ (EN 13279-2:2014) був розроблений Технічним Комітетом CEN/CENELEC/TC 241 “Гіпс та продукти на основі гіпсу»”, секретаріатом якого є AFNOR (Міжнародна група з сертифікації).

Необхідно звернути увагу на той факт, що деякі елементи цього документу можуть бути предметом патентного права. CEN (і/або CENELEC) не нестиме відповідальності за виявлення будь-яких або всіх таких патентних прав.

Цей документ замінює EN 13279-2:2004.

Цей документ щодо гіпсових в’яжучих і гіпсових штукатурок, EN 13279 «Гіпсові в’яжучі і гіпсові штукатурки», складається з двох частин:

*— Частина 1: Визначення та вимоги;*

*— Частина 2: Методи випробування.*

У цьому документі для гіпсових в'яжучих та гіпсових штукатурок максимально використано європейські стандартизовані методи випробування, а там, де вони не були використані, застосовано відповідно інші перевірені методи випробувань.

Цей документ містить довідковий Додаток A щодо водоутримання.

**ВСТУП**

Рисунок 1 показує групу гіпсових в’яжучих і гіпсових штукатурок:

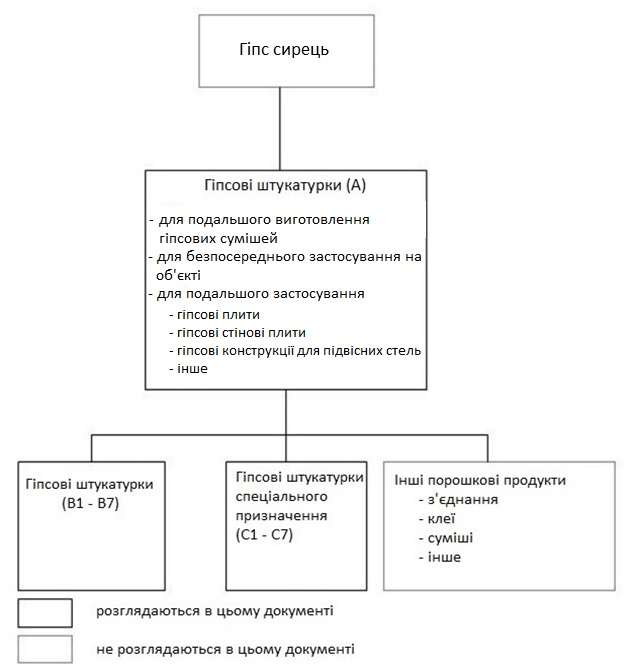


Рисунок 1 — Група гіпсових в’яжучих і гіпсових штукатурок.

|  |
| --- |
| **НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ** |
| **Гіпсові в’яжучі та гіпсові штукатурки. Частина 2.**  **Методи випробувань**  **Gypsum binders and gypsum plasters - Part 2: Test methods** |

Чинний від 2020-…-…

**1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ**

Цей стандарт описує контрольні методи випробувань для всіх гіпсових в'яжучих та гіпсових штукатурок, які охоплено EN 13279-1.

**2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ**

Наведені нижче нормативні документи повністю або частково, на які міститься посилання в цьому тексті, є невід’ємною частиною цього Стандарту. Для датованих посилань може бути застосовано тільки зазначена редакція. Для недатованих посилань застосовується остання редакція згаданого документа (разом з будь-якими поправками).

*EN 196-1:2005, Methods of testing cement - Part 1: Determination of strength.*

*EN 196-7, Methods of testing cement - Part 7: Methods of taking and preparing samples of cement.*

*EN 459-2:2010, Building lime - Part 2: Test methods.*

*EN 932-1, Tests for general properties of aggregates - Part 1: Methods for sampling*

*ISO 565 Test sieves - Metal wire cloth, perforated metal plate and electroformed sheet - Nominal sizes of openings.*

EN 196-1:2005. Методи випробування цементу. Частина 1. Визначення міцності.

EN 196-7. Методи випробування цементу. Частина 7. Методи відбору і підготовки зразків.

EN 459-2:2010. Вапно будівельне. Частина 2: Методи випробувань.

EN 932-1. Випробування загальних характеристик наповнювачів. Частина1: Методи відбору зразків.

ISO 565. Сита контрольні - Тканини металеві дротяні, перфоровані металеві пластини та листи, вироблені методом гальванопластики - Номінальні розміри отворів.

## 3 УМОВИ ВИПРОБУВАНЬ І ВІДБІР ЗРАЗКІВ

### 3.1 Умови здійснення випробувань (контрольні випробування)

Температура приміщення для випробувань, обладнання і матеріалів (штукатурка, вода): (23 ±2)°C. Відносна вологість повітря: (50 ± 5) %.

### 3.2 Відбір зразків

Відбір зразків слід проводити відповідно до EN 196-7.

Гранульований матеріал для зразків слід відбирати згідно з процедурами, наведеними в документі EN 932-1 для наповнювачів з урахуванням необхідності мінімізації поглинання вологи та вуглекислого газу.

Вага зразка повинна бути (8 ± 3) кг.

Перед випробуванням зразок слід зберігати в герметично закритих ємностях.

**3.3 Підготовка зразків**

Перед проведенням випробувань масу зразка необхідно гомогенізувати.

Перед проведенням хімічного аналізу слід взяти репрезентативний зразок (50 ± 5) г і подрібнити до розміру частинок ≤ 0,1 мм.

**3.4 Вода**

Вода, що використовується для проведення контрольних випробувань та хімічних аналізів, повинна бути дистильована або деіонізована.

### 3.5 Випробувальне обладнання і прилади

Обладнання, що використовується для вимірювання, та форми, які використовуються для виготовлення випробувальних зразків, не повинні протікати та повинні виготовлятися з водонепроникного матеріалу, що не реагує на сульфат кальцію (наприклад, скло, латунь, нержавіюча сталь, тверда сталь, тверда гума і пластмаси). Не можна використовувати м'які пластикові та гумові матеріали.

Оскільки на характеристики штукатурки суттєво впливає наявність частинок дигідрату сульфату кальцію, що може впливати на час тужавлення штукатурки, все обладнання, яке використовується у випробуваннях, слід тримати у бездоганній чистоті.

**4 МЕТОДИ ВИПРОБУВАНЬ ГІПСОВИХ В'ЯЖУЧИХ ТА ГІПСОВИХ ШТУКАТУРОК (ВКЛЮЧАЮЧИ ВИПАДКИ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ)**

**4.1 Ситовий аналіз**

**4.1.1 Обладнання**

a) контрольні сита, що відповідають стандарту ISO 565:

1) з сіткою 5000 мкм, тільки для гіпсових розчинів для мурування стін (C2);

2) з сіткою 200 мкм та 100 мкм для елементів гіпсової штукатурки з армуючими волокнами та фінішної шпаклівки (C1, C7);

3) з сіткою 1 500 мкм для гіпсової штукатурки з армуючими волокнами та для тонкошарового нанесення (C1, C6);

b) дерев’яний або пластиковий шпатель;

c) ваги з точністю ± 0,1 г;

d) ексикатор.

**4.1.2 Визначення залишків на ситі з розміром чарунок 5 000 мкм (див. 4.1.1 a)**

**4.1.2.1 Процедура**

Із герметично закритого лабораторного зразка відібрати 500 г ± 25 г матеріалу та просіювати крізь сито 5 000 мкм (див. 4.1.1 а), роздавлюючи шпателем м'які грудки. Зважити залишки та дослідити тверді частинки, що утримуються на ситі. Процедуру повторити на другому зразку.

**4.1.2.2 Визначення результатів**

Визначити масу, що залишилася на ситі, у відсотках від загальної маси зразка. Взяти середнє значення двох результатів і записати у протокол випробувань.

**4.1.3 Визначення залишків на ситі з розміром чарунок 200 і 100 мкм**

**4.1.3.1 Процедура**

Взяти приблизно 200 г матеріалу із герметично закритого зразка та висушити його до сталої маси[[1]](#footnote-1)) при температурі (40 ± 2) °С. Охолодити матеріал в ексикаторі до кімнатної температури. Відібрати 50 г ± 5% матеріалу і перенести на випробувальне сито.

Сито з пробою утримувати однією рукою під невеликим нахилом, струшувати його ударяючи ситом по вільній руці з частотою приблизно 125 ударів на хвилину та рівномірно розподіляючи суху суміш по ситу.

Через кожні 25 рухів необхідно повертати сито на 90 градусів. Через 1 хв залишок матеріалу на ситі зважити та продовжити просіювання, доки маса штукатурки, що пройшла крізь сито за 1 хв, не стане меншою. ніж 0,4 г.

Після просіювання протягом 3 хв раму сита очистити від пилу пензликом і продовжити просіювання, доки маса сухої суміші, що пройшла крізь сито за 1 хв не стане меншою за 0,2 г. Пензликом очистити краї сита і видалити залишки суміші на пензлику. Для сита 100 мкм випробування провести аналогічно тому, як і для сита 200 мкм. Випробування повторити двічі.

**4.1.3.2 Визначення результатів**

Визначити залишок суміші на ситі у відсотках від загальної маси проби як середнє значення від результатів двох випробувань. Порівняти результати з вимогами.

**4.2 Визначення вмісту триоксиду сірки та розрахунок еквівалентної кількості сульфату кальцію**

ПРИМІТКА: Цей метод випробування застосовується до всіх типів штукатурки.

**4.2.1 Принцип**

Сульфат кальцію розкладають за допомогою травлення розчином соляної кислоти. Нерозчинені компоненти видаляють фільтруванням. Сульфат у фільтраті визначають гравіметрично як сульфат барію.

**4.2.2 Обладнання**

1. сито з сіткою 0,1 мм;
2. склянки 250 мл і 400 мл;
3. швидкі фільтраційні воронки;
4. муфельна піч;
5. тигель для прожарювання з плавленого кварцу з пористістю 4 або тиглі з порцеляни, або кремнезему;
6. фільтрувальний папір, здатний затримувати частки більші за 2,5 мкм;
7. ваги з точністю 0,001 г;
8. ексикатор.

**4.2.3 Реагенти**

а) розчин соляної кислоти: 2 моль/л HCl;

б) хлорид барію: (10% розчин).

**4.2.4 Процедура**

Зразок подрібнювати, доки суміш не буде проходити через сито з сіткою 0,1 мм.

Масу 0,5 г зразка, висушеного при температурі 40 °С, разом із 30 мл соляної кислоти HCl 1:1 та 150 мл дистильованої води кип'ятити у склянці 250 мл від 15 до 20 хв. Після чого розчин профільтрувати через кількісний фільтр (червона смужка) у склянку 400 мл і промити гарячою деіонізованою водою. Розчин слід кип’ятити, і, помішуючи його, осадити SO3 за допомогою 25 мл 10% хлориду барію, довести до кипіння і дати відстоятися не менше 12 годин.

Після цього розчин профільтрувати через кількісний фільтр (червона смужка) і промити гарячою деіонізованою водою, доки в ньому не буде хлориду. Фільтрувальний папір із залишками повільно спалити в тиглі при температурі 800 °C до досягнення сталої маси, потім охолодити в ексикаторі і зважити. Випробування повторити.

**4.2.5 Визначення результатів**

**4.2.5.1 Розрахунок кількості SO3**

Вміст сульфату, виражений у вигляді SO3, обчислюють у відсотках за формулою (1):

|  |  |
| --- | --- |
| де  - маса сульфату барію , в г;  - маса зразка, в г.  **4.2.5.2 Розрахунок еквівалентної кількості сульфату кальцію**  Еквівалентну кількість сульфату кальцію обчислюють за формулою (2): | (1) |
|  | (2) |

**4.3 Визначення відношення води та штукатурки**

ПРИМІТКА: У EN 13279–1 немає відповідних вимог.

**4.3.1 Метод розсіювання**

**4.3.1.1 Загальна інформація**

Цей метод використовується для гіпсових в'яжучих.

**4.3.1.2 Принцип**

Визначення маси гіпсового в’яжучого в грамах, яке може бути насиченим 100 г води.

**4.3.1.3 Обладнання**

а) циліндрична скляна ємність із внутрішнім діаметром 66 мм та висотою 66 мм та маркуванням на висоті 16 мм та 32 мм над внутрішньою поверхнею основи;

b) секундомір;

c) ваги з точністю 0,1 г.

**4.3.1.4 Процедура**

Налити 100 г води у скляну ємність, зробити це обережно, щоб не змочити верхню частину циліндричної стінки.

Визначити масу m0 з похибкою ± 0,5 г. Загальний час для наступної процедури повинен становити (120 ± 5) с. Спочатку необхідно рівномірно розсипати штукатурку на поверхню води таким чином, щоб через 30 с гіпсова паста досягла першого маркування і після 60 с досягла другого маркування. Продовжувати розсипати, доки гіпсова паста не досягне приблизно 2 мм нижче поверхні води через (90 ± 10) с. Протягом наступних 20 - 40 с розсипати на поверхню води таку кількість штукатурки, щоб поверхня води зникла. Будь-які невеликі сухі острівці штукатурки, які з’являться під час операції, повинні бути просякнутими водою протягом 3 - 5 с.

У випадку в'яжучого матеріалу, який має властивість осідати повільно, позначки рівня можуть не бути досягнуті протягом необхідного часу. У цьому випадку в'яжучу речовину слід розсипати таким чином, щоб вона потрапляла лише на відкриті ділянки води, а не на вже розсипаний матеріал. Необхідно зафіксувати час посипання. Перед зважуванням необхідно зняти надлишки штукатурки з обідка скляної ємності. Визначити масу m1 з похибкою ± 0,5 g. Випробування необхідно повторити щонайменше двічі. Обчислити середню кількість розпиленого матеріалу.

**4.3.1.5 Визначення результатів**

Відношення вода/штукатурка *R* визначається згідно з формулою (3):

(3)

де

- маса контейнера + маса води у г;

– маса контейнера + маса води + маса штукатурки у г.

**4.3.2 Метод розтікання**

**4.3.2.1 Загальна інформація**

Цей метод застосовується для гіпсових в'яжучих та гіпсових штукатурок рідкої консистенції і полягає у вимірюванні розпливання суміші при видаленні форми, в якій вона знаходилась.

**4.3.2.2 Принцип**

Визначення маси гіпсового в’яжучого або гіпсової штукатурки (у грамах), що утворює суміш заданої консистенції.

**4.3.2.3 Обладнання**

1. чаша для перемішування разом із шпателем для розмішування, виготовленим з корозійно стійкого матеріалу;
2. кільце Віка з висотою 40 мм, верхнім внутрішнім діаметром 65 мм і нижнім внутрішнім діаметром 75 мм;
3. плоска пластина зі скла: пластина повинна бути гладкою, чистою і сухою;
4. секундомір;
5. штангенциркуль, мірна стрічка.

**4.3.2.4 Процедура**

Помістити у чашу для змішування з 500 г води таку кількість штукатурки, що була попередньо експериментально визначена, й може забезпечити діаметр розтікання від 150 мм до 210 мм. Включити секундомір, коли штукатурка додається до води. Суміш готується таким чином:

- виконати посипання протягом 30 с;

- дати суміші постояти 60 с;

- перемішувати вручну протягом 30 с, описуючи 30 разів траєкторію цифри 8;

- дати суміші постояти 30 с;

- перемішувати вручну протягом 30 с таким же чином.

Вилити суміш у форму, яка поставлена на скляну поверхню. Зняти зайву суміш. Підняти вертикально кільце Віка через 3 хв 15 с після початку процедури перемішування, щоб суміш могла розлитися по скляній пластині. Виміряти діаметр розтікання на пластині в двох напрямках, розташованих під прямим кутом один до одного, і знайти середнє значення. Якщо це значення виходить за межі діапазону від 150 до 210 мм, повторити випробування спочатку, використовуючи більшу чи меншу кількість штукатурки, якщо потрібно. Коли знайдена кількість штукатурки, яка дає пляму від 150 мм до 210 мм, зафіксувати цю кількість m2 у грамах.

**4.3.2.5 Визначення результатів**

Відношення вода/штукатурка *R* визначають згідно з формулою (4):

(4)

де – маса штукатурки в г.

**4.3.3 Метод вібраційного столу**

**4.3.3.1 Загальна інформація**

Цей метод застосовують для попередньо змішаних з водою гіпсових штукатурок. Співвідношення вода/штукатурка визначають методом проб і помилок доти, доки на склі не отримують пляму визначеного діаметру, коли усічений конус, заповнений суспензією, буде вивільнений описаним способом.

**4.3.3.2 Принцип**

Співвідношення вода/штукатурка для попередньо приготованої гіпсової штукатурки визначається заданою консистенцією. Необхідна консистенція досягнута, коли емпірично визначений діаметр плями штукатурки становить (160 ± 5) мм або (165 ± 5) мм.

**4.3.3.3 Обладнання**

1. міксер, чаша для змішування та лопатка (див. EN 196-1:2005);
2. вібраційний стіл та конус (див. EN 459-2:2010, 6.8.2.1.2);
3. шпатель;
4. штанген-циркуль, мірна стрічка;
5. секундомір.

**4.3.3.4 Процедура**

1,2 дм3 - 1,5 дм3 гіпсової штукатурки зважують з точністю до 1 г (m4). Попередньо визначена кількість води (m3) зважується і поміщається в суху чашу для перемішування. Гіпсову штукатурку слід покласти у воду і перемішати шпателем та лопаткою вручну протягом приблизно 1 хв. Потім штукатурку слід перемішати міксером і лопаткою протягом 1 хв на малій швидкості (140 ± 5) хв-1 обертання або (62 ± 5) хв-1 планетарного руху.

Спадаючий конус повинен бути розміщений в центрі скляної пластини на вібраційному столику і міцно утримуватися однією рукою. Суміш штукатурки з водою заливається в конус. Надлишки видаляють шпателем.

Через проміжок часу від 10 с до 15 с спадаючий конус повинен бути видалений вертикально. Штукатурку, що прилипла до конусу, слід додати до основної маси. Вібраційним столиком необхідно завдати п’ятнадцять вертикальних поштовхів з постійною швидкістю 1 оберт в секунду.

Діаметр отриманої плями вимірюється з точністю до 1 мм у двох напрямках, розташованих під прямим кутом один до одного. Середній діаметр плями штукатурки, що наноситься вручну, повинен становити (165 ± 5) мм, середній діаметр плями штукатурки, що наноситься механічно, повинен бути (160 ± 5) мм.

Якщо розтікання відрізняється від зазначеного для продукту, випробування слід повторити спочатку, застосовуючи більшу чи меншу кількість води.

Якщо час тужавлення такий, що випробування на співвідношення вода/штукатурка не може бути виконане задовільно, до води, що використовується в експерименті, може бути додана невелика кількість сповільнювача. У цьому випадку у звіті про випробування необхідно вказати характер та дозування використаної домішки.

**4.3.3.5 Визначення результатів**

Відношення вода/штукатурка *R* визначають згідно з формулою (5):

(5)

де

– маса води в г;

– маса штукатурки в г.

#### 4.4 Визначення часу тужавлення

##### 4.4.1 Метод ножа

**4.4.1.1 Загальна інформація**

Цей метод використовується для гіпсових в'яжучих.

###### 4.4.1.2 Принцип

Час початку тужавлення - це час у хвилинах, після якого краї надрізу, зробленого ножем на гіпсовій пасті, припиняють сходитись.

###### 4.4.1.3 Обладнання

1. Ніж із ріжучим лезом завдовжки близько 100 мм, шириною 16 мм та товщиною верхнього краю 1 мм із клиноподібним поперечним перерізом;
2. шпатель;
3. гладкі скляні пластини (довжиною не менше 400 мм і шириною

200 мм);

1. секундомір;
2. чаша для перемішування, виготовлена з корозійно-стійкого матеріалу.

###### 4.4.1.4 Процедура

а) Створення гіпсових плям:

Гіпсове в'яжуче або гіпсову штукатурку слід змішати з кількістю води, визначеної в розділі 4.3.1 (метод розсіювання) або 4.3.2 (метод розтікання), залежно від типу гіпсу. Слід засікти час (*t*o), коли гіпсове в’жуче або гіпсову штукатурку почали додавати у воду. Потім гіпсову пасту при постійному перемішуванні слід вилити на скляну пластину для утворення трьох плям діаметром приблизно 100 - 120 мм в діаметрі і товщиною близько 5 мм.

b) Визначення часу початку тужавлення *T*i:  
Час початку тужавлення визначається виконанням розрізів на плямах. Після кожного розрізу ніж повинен бути очищений і висушений. Розрізи слід робити з інтервалами не більше 1/20 очікуваного часу тужавлення. Дві плями використовуються для пробних розрізів, одна – для справжнього випробування.

Час тужавлення *T*i настає тоді, коли краї розрізу, зроблені в час *t*1, припиняють сходитись.

###### 4.4.1.5 Визначення результатів

Час початку тужавлення *T*i визначають згідно з формулою (6):

(6)

де

– час початку тужавлення, в хвилинах;

– час початку додавання штукатурки до води, в хвилинах;

– час в хвилинах, коли краї розрізу, зробленого ножем на плямі пасти, припиняють сходитись.

##### 4.4.2 Метод конуса Віка

###### 4.4.2.1 Загальна інформація

Цей спосіб є стандартним методом для всіх попередньо приготованих гіпсових штукатурок, які містять добавки та/або сповільнювачі.

Якщо використовуються інші методи (наприклад, ультразвукові методи або прилади Віка), ці методи повинні бути перевірені методом конуса Віка як мінімум один раз на місяць.

###### 4.4.2.2 Принцип

Глибина проникнення конічного пенетратора (конуса) в гіпсово-водну пасту в процесі тужавлення. Цей принцип використовується для визначення часу початку тужавлення.

###### 4.4.2.3 Обладнання

1. прилад Віка: див. Рисунки 2 і 3;
2. конічний пенетратор (конус): див Рисунок 4;
3. скляна пластина довжиною близько 150 мм і шириною 150 мм;
4. кільце Віка: див. пункт b) розділу 4.3.2.3;
5. пластина довжиною 140 мм;;
6. секундомір;
7. міксер і лопатка: див. EN 196-1:2005, 4.4.

###### 4.4.2.4 Процедура випробування

Кільце Віка має бути розміщене на скляній пластині так, щоб більший отвір стикався зі скляною пластиною. Гіпсову штукатурку слід змішати з кількістю води, визначеною відповідно до 4.3.3 або 4.3.2. Засікається час *t*o, коли штукатурка вперше додається у воду. Надлишок штукатурки переноситься у кільце.

Зайвий матеріал «рухом пилки» видаляється за допомогою вертикально розташованої лінійки. Опустити конус на поверхню штукатурки за допомогою пружинної пластини механізму вивільнення.

Для здійснення випробування за допомогою пускового механізму опускають напрямний стержень. Час між зануренням конуса повинен бути не більше 1/20 часу початку тужавлення. Конус повинен бути очищений і висушений між кожним проникненням і має бути витримана відстань не менше 12 мм між місцями проникнення. Засікається час *t*1, протягом якого досягнута глибина проникнення (22 ± 2) мм над скляною пластиною.

###### 4.4.2.5 Визначення результатів

Час початку тужавлення *T*i визначається згідно з формулою (7):

(7)

де

- час, за який досягається глибина проникнення (22 ± 2) мм над скляною пластиною, в хвилинах;

- це час, коли штукатурка вперше додається у воду, в хвилинах.

#### 4.5 Визначення механічних характеристик

##### 4.5.1 Обладнання

1. змішувач і лопатка: див EN 196-1:2005, 4.4;
2. шпатель;
3. форми з підставкою (цоколем) (40х60х160): див EN 196-1:2005, 4.5;
4. скребок;
5. ексикатор;
6. машина для випробування при стиску: здатна до навантаження 1 Н/мм на с, див EN 196-1:2005, 4.7 і 4.8;
7. машина для випробування при вигині: див f);

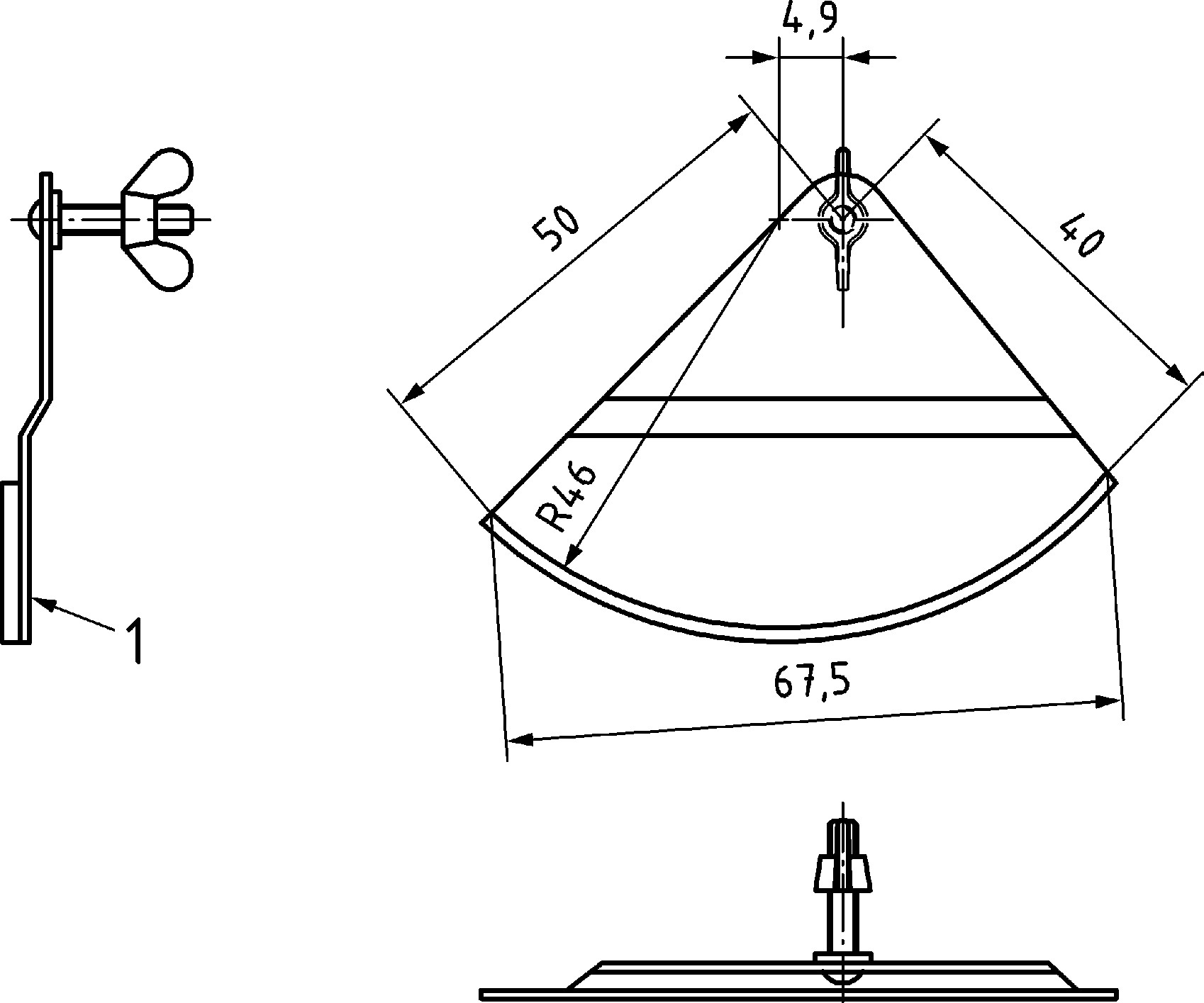
h) прилад для визначення твердості.

Розміри у міліметрах

|  |  |
| --- | --- |
|  | П**ознаки**  1 - рухомий стержень  2 - спусковий механізм  3 - пластинка-фіксатор  4 - занурюваний рухомий  конус  5 - кільце Віка  6 - скляна пластина  7 - штатив |

**Рисунок 2 — Типовий прилад Віка з наконечником та спусковим механізмом**

Розміри у міліметрах



**Познаки**

1 - пластина-фіксатор

##### Рисунок 3 — Типовий спусковий механізм приладу Віка

Розміри у міліметрах

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| **Познаки**  Матеріал: сталь високого класу | **Познаки**  Матеріал: алюміній |
|  | **Примітка**. Рисунок для настанови (довжина залежить від спільної маси конуса і направляючого стержня, загальна маса = 100 г) |
| **Рисунок 4 —** **Конічний пенетратор (конус)** | **Рисунок 5 — Направляючий стержень** |

###### 4.5.2 Підготовка зразка для випробування

Штукатурку для випробування слід приготувати, згідно з процедурою, наведеною в пункті 4.3.3, використовуючи співвідношення води/штукатурки, визначене згідно з процедурами, наведеними в пунктах 4.3.1, 4.3.2 або 4.3.3, залежно від типу гіпсової штукатурки.

Після виготовлення гіпсовою сумішшю слід негайно заповнити форму, притискаючи її шпателем до боків та кутів форми, яку попередньо злегка змастити маслом або жиром. Для видалення будь-яких повітряних бульбашок, форму слід підняти на 10 мм за одну сторону та відпустити.

Цю дію слід повторити 5 разів на кожній стороні форми. Форми повинні бути заповнені не пізніше ніж протягом 10 хв після початку приготування, поверхню можна не розгладжувати. Після завершення наповнення надлишки пасти видаляють «рухом пилки» за допомогою ножа або сталевої лінійки. Принаймні три призми мають бути підготовлені таким чином.

Після досягнення достатнього ступеня міцності, слід зробити ідентифікаційні позначки кожної призми та вийняти їх із форм. Призми зберігаються протягом 7 днів у стандартних атмосферних умовах, як описано у пункті 3.1. Потім їх висушують до сталої маси при температурі (40 ± 2) ° С. Після висихання зразки охолоджують до кімнатної температури.

###### 4.5.3 Визначення твердості

**4.5.3.1 Принцип**

Вимірюється відбиток, що утворився на зразку, внаслідок дії відомої сили.

**4.5.3.2 Обладнання**

Прилад, який дозволяє кульці із загартованої сталі діаметром 10 мм з певною силою перпендикулярно діяти на поверхню досліджуваного зразка.

Компаратор, інтегрований з кульковим носієм, за допомогою якого можна виміряти глибину відбитку.

4.5.3.3 Процедура

Визначення здійснюють на двох поздовжніх гранях призми (наприклад, бічних гранях, що контактують з формою).

Прикласти силу під прямим кутом до гладкої бічної грані зразку, що випробовується, в трьох точках, відстань між якими становить чверть довжини. Однак крайні точки повинні розташовуватися на відстані не менше 20 мм від торців.

Застосувати навантаження у 10 Н, потім за 2 с збільшити навантаження до 200 Н ± 10 Н. Підтримувати впродовж 15 с; потім виміряти глибину відбитків.

4.5.3.4 Визначення результатів

Твердість *H*, у ньютонах на квадратний міліметр, визначають згідно з формулою (8):

(8)

де

*F* - навантаження, у Н;

*D* - діаметр кульки, у мм;

*t* - середня глибина відбитків у мкм.

Запишіть у протокол випробувань у групи по три випробування, що відповідають кожній випробувальній поверхні. Обчисліть середнє арифметичне *t* і вкажіть кількість результатів між 0,9 *t* і 1,1 *t.* Виключіть значення для відбитків, що показують очевидні порожнини.

###### 4.5.4 Визначення міцності при вигині

4.5.4.1 Принцип

Визначення сили, необхідної для того, щоб зруйнувати призму штукатурки 160 мм х 40 мм х 40 мм, що встановлено на опори, рівновіддалені на 100 мм одна від одної.

4.5.4.2 Процедура

Зразок для випробувань повинен бути розміщений на опорних роликах випробувальної машини для випробування міцності при вигині, а навантажувальний ролик повинен бути прикладений за допомогою за допомогою випробувальної машини після початку навантаження. Запишіть максимальне значення руйнівного навантаження, що витримується випробувальним зразком, в ньютонах.

4.5.4.3 Визначення результатів

Міцність при вигині *P*F задана формулою (9):

(9)

де

*PF* – міцність при вигині, у Н/мм2;

*P* - середнє руйнівне навантаження у Н, щонайменше трьох отриманих значень.

###### 4.5.5 Визначення міцності при стиску

**4.5.5.1 Принцип**

Випробувальний зразок стискається, поки не зруйнується.

4.5.5.2 Процедура

Міцність при стиску визначається прикладенням навантаження до зруйнованої частини випробувального зразка, що використовується для визначення міцності при вигині.

Новий зразок для випробувань може бути виготовлений відповідно до процедури 4.5.2. Якщо між визначеннями міцності при вигині та міцності при стиску є затримка, тоді деталі призми, що випробовуються, слід зберігати в ексикаторі. Помістіть зразки між сталевими пластинами так, щоб сторони призми, які контактували з стінками форм, стикалися з пластинами на перерізі 40 мм х 40 мм.

Верхню пластину дозволяється нахиляти таким чином, щоб забезпечити ідеальний контакт між досліджуваним зразком і пластиною. Вісь обертання верхньої пластини проходить через центр стиснених поверхонь. Зразок для випробування піддається навантаженню до руйнування досліджуваного зразка.

4.5.5.3 Визначення результатів

Слід обчислити та виразити у Н/мм2 середнє значення 6 результатів випробувань. Міцність при стиску Rc розраховують за формулою (10):

(10)

де

*R*c - міцність при стиску, у Н/мм2;

*F*c - максимальне руйнівне навантаження, у Н;

1600 - 40 mm x 40 mm – площа пластин у мм2.

#### 4.6 Визначення міцності зчеплення з основою

##### 4.6.1 Принцип

Міцність зчеплення штукатурки до конкретної основи вимірюється як максимальне навантаження, що витримується, коли металевий диск, що закріплений на штукатурці, відтягується перпендикулярно від поверхні.

##### 4.6.2 Обладнання

1. металеві пластини діаметром 50 мм і товщиною не менше 10 мм з центральним кріпленням для випробування на відрив;
2. клеї на основі смоли, такі як епоксидна смола або метилметакрилатна смола;
3. ріжуча коронка для виготовлення зразків діаметром 50 мм ± 0,5 мм у затверділій штукатурці;
4. відривний прилад, що дозволяє докладати відривне зусилля до сталевих пластин, не піддаючи конструкцію згинальному напруженню. Вказаний прилад має дозволяти вимірювати випробувальну силу з точністю вимірювання ± 5% від максимального зареєстрованого навантаження.

##### 4.6.3 Процедура

Поверхні основ повинні бути підготовлені відповідно до належної практики (технології влаштування та умов використання) або відповідного коду застосування (показників адгезії згідно з табл.3).

Штукатурку змішати з водою та нанести на основу відповідно до рекомендацій виробників. Після нанесення штукатурки зразки зберігати протягом семи днів у стандартних атмосферних умовах. Використовуючи ріжучу коронку, вирізати із площини штукатурки окремі випробувальні ділянки. Проріз зробити на глибину приблизно 5 мм у основу. Приклеїти відривні пластини до окремих ділянок штукатурки за допомогою клею, таким чином, щоби ці відривні пластини розташовувались по центру поверхні зразків, та переконатись, що клей не розтікається поза межі ізольованої зони. Відривне навантаження прикласти перпендикулярно до випробувальної площі за допомогою випробувального пристрою. Навантаження збільшувати з рівномірною швидкістю в межах від 0,003 Н/мм2 до 0,1 Н/мм2 на с.

Норми навантаження наведено у Таблиці 1.

**Таблиця 1 – Норми навантаження**

Площа випробування *A* = 1963 мм2 (ø 50 мм)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Очікувана міцність зчеплення** | **Норми навантаження** | |
| (Н/мм2) | (Н/с) | (Н/мм2.с) |
| < 0,2 | 5 | 0,003 |
| 0,2 to 0,5 | 25 | 0,013 |
| 0,5 to 1,0 | 100 | 0,050 |
| > 1,0 | 200 | 0,100 |

##### 4.6.4 Визначення результатів

###### 4.6.4.1 Міцність зчеплення

Міцність зчеплення одного зразка визначається згідно з формулою (11):

(11)

де

*R*u - міцність зчеплення в Н/мм2;

*F*u – сила відриву зразка від основи в Н;

*A* – площа контакту поверхні зразка з основою в мм2.

В якості кінцевого результату випробування приймають середнє арифметичне значення результатів випробувань всіх зразків, округлене до 0,01 Н/мм2.

###### 4.6.4.2 Варіанти руйнування

У деяких випадках може відбуватися руйнування не на межі зразка і основи, а в самому зразку, або в основі, або в клейовій смолі на витяжній головці. У цих випадках реальна міцність зчеплення буде вище визначеної величини. Тому ці значення слід не брати до уваги при обчисленні середнього значення. Однак у кожному такому випадку має бути задокументований варіант руйнування згідно з рисунками 6 - 9.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Познаки**  1. випробувальна пластина  2. шар клею  3. штукатурка  4. основа |  |
| Рисунок 6 — Варіант руйнуванняa – Руйнування зчеплення (Руйнування на границі між штукатуркою і основою; міцність зчеплення відповідає результатам випробувань) | | **Рисунок 7 — Варіант руйнування b – Руйнування цілісності**  (Руйнування в шарі штукатурки; дійсна міцність зчеплення більша за результати випробувань) |
|  | |  |
|  | |  |
| Рисунок 8 — Варіант руйнування c – Руйнування цілісності (Руйнування в матеріалі основи; дійсна міцність зчеплення більша за результати випробувань) | | **Рисунок 9 — Варіант руйнування d**  **(Руйнування в шарі клею. Випробування необхідно повторити)** |

Якщо мають місце комбіновані варіанти руйнування (наприклад, частково на основі і частково по штукатурці), необхідно задокументувати цей факт, зазначивши приблизну частку кожного варіанту у відсотках.

**Додаток A**

(довідковий)

**Водоутримання**

Визначення водоутримання проводиться за методикою, наведеною в розділі 6.9 EN 459-2: 2010.

**Додаток НА**

(довідковий)

**Перелік національних стандартів України, ідентичних та/або модифікованих з міжнародними нормативними документами, посилання на які є в цьому національному стандарті**

Таблиця Н.А.1

|  |  |
| --- | --- |
| **Позначення та назва міжнародного стандарту** | **Позначення та назва національного стандарту України (ДСТУ), який відповідає міжнародному стандарту** |
| **1** | **2** |
| EN 196-1:2005, Methods of testing cement - Part 1: Determination of strength | ДСТУ EN 196-1:2019 (EN 196-1:2016, IDT) Методи випробування цементу. Частина 1. Визначення міцності |
| EN 196-7, Methods of testing cement - Part 7: Methods of taking and preparing samples of cement | ДСТУ Б EN 196-7:2010 (EN 196-7:2007, IDT) Методи випробування цементу. Частина 7. Методи відбору та підготовки проб цементу |
| EN 459-2:2010, Building lime - Part 2: Test methods | ДСТУ EN 459-2:2019 (EN 459-2:2010, IDT) Вапно будівельне. Частина 2. Методи випробування |
| EN 932-1, Tests for general properties of aggregates - Part 1: Methods for sampling |  |
| ISO 565 Test sieves - Metal wire cloth, perforated metal plate and electroformed sheet - Nominal sizes of openings | ДСТУ ISO 565:2007 (ISO 565:1990, IDT) Решета та сита контрольні. Тканини металеві дротяні, перфоровані металеві пластини та листи, вироблені методом гальванопластики. Номінальні розміри отворів |

**Код НК 91.100.10**

**Ключові слова:** гіпс, гіпсове в’яжуче, гіпсова штукатурка, гіпсовий розчин, залишок на ситі, механічні характеристики, міцність зчеплення з основою, твердість поверхні, тужавлення.

Голова ТК 305,

заступник директора з наукової роботи

ДП «НДІБМВ»,

науковий керівник,

доктор техн. наук С. Лаповська

Голова робочої групи,

Керівник відділу технічного супроводу збуту

ТОВ «Кнауф Гіпс Київ»

канд. техн. наук С. Клименко

Керівник технічного департаменту,

ТОВ з ІІ «Хенкель Баутехнік

(Україна)»,

канд. хім. наук, доцент О. Яменко

Головний технолог

ТОВ «Артель» С. Гончаренко

Відповідальний виконавець,

старший науковий

співробітник

ДП «НДІБМВ» Т. Демченко

Молодший науковий співробітник

ДП «НДІБМВ» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ М. Черненко

1. ) Стала маса визначається як результат двох послідовних зважувань через 24 год одне після одного, які відрізняються менше, ніж на 0,1%. [↑](#footnote-ref-1)