****

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

**ДСТУ EN 413-2:202\_(EN 413-2:2016, ІDТ)**

 **ЦЕМЕНТ ДЛЯ МУРУВАННЯ.**

**ЧАСТИНА 2.**

**МЕТОДИ ВИПРОБУВАНЬ**

*(проєкт, перша редакція)*

Київ

ДП «УкрНДНЦ»

202\_\_

**ПЕРЕДМОВА**

1. РОЗРОБЛЕНО: Асоціація виробників цементу України «Укрцемент», Технічний комітет «Будівельні вироби і матеріали» (ТК 305)

2 ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Державного підприємства «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» (ДП «УкрНДНЦ») від «\_\_» \_\_\_\_\_\_202\_ р. № \_\_\_ з \_\_\_.\_\_\_.202\_\_\_.

3 Національний стандарт відповідає EN 413-2:2016 Masonry cement — Part 2: Test methods (Цемент для мурування. Частина 2. Методи випробувань) і внесений з дозволу CEN-CENELEC, Avenue Marnix 17, B-1000 Brussels. Усі права щодо використання європейських стандартів у будь-якій формі й будь- яким способом залишаються за CEN-CENELEC

Ступінь відповідності – ідентичний (IDT)

Переклад з англійської (en)

4 Цей стандарт розроблено згідно з правилами, установленими в національній стандартизації України.

5 НА ЗАМІНУ ДСТУ Б EN 413-2:2015 (EN 413-2:2005, IDT), ДСТУ EN 413-2:2019 (EN 413-2:2016, IDT)

**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 дозволу ДП «УкрНДНЦ» чи уповноваженої ним особи.**

 **ДП «УкрНДНЦ», 202\_**

**ЗМІСТ**  Стор.

|  |  |
| --- | --- |
| **Національний вступ ………………………………………………………………………………….** | **IV** |
| **1** | **Сфера застосування…………………………………………………………………………** | **1** |
| **2** | **Нормативні посилання…………………………………………………………………......** | **1** |
| **3** | **Загальні вимоги до проведення випробувань.………………………………………** | **2** |
| **3.1** | **Лабораторні умови………..…………………………………………………………………** | **2** |
| **3.2** | **Технологічні допуски для випробувального обладнання..……………………….** | **2** |
| **3.2.1** | **Розміри………………………………………………………………………………………….** | **2** |
| **3.2.2** | **Маса………………………………………………………………………………………………** | **2** |
| **3.3** | **Допуски для випробувального обладнання під час використання..……………** | **2** |
| **3.4** | **Кількість випробувань………………………………………………………………………** | **3** |
| **4** | **Визначення строків тужавлення………………………………………………………….** | **3** |
| **4.1** | **Загальні положення………………………………………………………………………….** | **3** |
| **4.2** | **Метод А………………………………………………………………………………………….** | **3** |
| **4.3** | **Метод В………………………………………………………………………………………………………** | **3** |
| **4.3.1** | **Принцип випробування…………………………………………………………………….** | **3** |
| **4.3.2** | **Процедура визначення початку тужавлення………………………………………….** | **4** |
| **4.3.3** | **Звіт - початок тужавлення……………………………………………………………….** | **5** |
| **4.3.4** | **Процедура визначення кінця тужавлення……………………………………………..** | **5** |
| **4.3.5** | **Звіт - кінець тужавлення…………………………………………………………….** | **5** |
| **4.3.6** | **Повторюваність та відтворюваність……………………………………………………** | **5** |
| **5** | **Приготування стандартного розчину ………………………………………..** | **5** |
| **5.1** | **Суть методу……………………………………………………………………………………** | **5** |
| **5.2** | **Визначення консистенції розчинової суміші плунжером (еталонний метод) …** | **6** |
| **5.2.1** | **Обладнання…………………………………………………………………………………..** | **6** |
| **5.2.2** | **Процедура………………………………………………………………………………………** | **7** |
| **5.2.3** | **Відтворюваність………………..…………………………………………………………….** | **8** |
| **5.3** | **Визначення консистенції розчинової суміші випробуванням на розплив (альтернативний метод)……………………………………………………………………** | **8** |
| **5.3.1** | **Метод…………………………………………………………………………………………………………** | **8** |
| **5.3.2** | **Обладнання……………………………,……………………………………………………..** | **8** |
| **5.3.3** | **Калібрування…………………………………………………………………………………..** | **8** |
| **5.3.4** | **Процедура………………………………………………………………………………………** | **9** |
| **6** | **Визначення водоутримувальної здатності ………………………………………….** | **10** |
| **6.1** | **Суть методу……………………………………………………………………………………** | **10** |
| **6.2** | **Приготування………………………………………………………………………………….** | **10** |
| **6.3** | **Обладнання………………..…………………………………………………………………..** | **12** |
| **6.4** | **Процедура………………………………………………………………………………………** | **14** |
| **6.5** | **Повторюваність та відтворюваність……………………………………………………** | **15** |
| **7** | **Визначення вмісту повітря…………………………………………………………………** | **15** |
| **7.1** | **Загальні положення………………………………………………………………………….** | **15** |
| **7.2** | **Метод тиску (еталонний)……………………………………………………………………** | **16** |
| **7.2.1** | **Суть методу……………………………………………………………………………………** | **16** |
| **7.2.2** | **Обладнання…………………………………………………………………………………..** | **16** |
| **7.2.3** | **Калібрування…………………………………………………………………………………..** | **16** |
| **7.2.4** | **Процедура………………………………………………………………………………………** | **17** |
| **7.2.5** | **Повторюваність та відтворюваність……………………………………………………** | **18** |
| **7.3** | **Спиртовий метод (альтернативний метод)……………………………………………** | **19** |
| **7.3.1** | **Суть методу……………………………………………………………………………………** | **19** |
| **7.3.2** | **Обладнання…………………….……………………………………………………………..** | **19** |
| **7.3.3** | **Процедура………………………………………………………………………………………** | **19** |
| **Бібліографія.…………………………………………………………................................................** | **22** |
| **Додаток НА (довідковий) Перелік національних стандартів України, ідентичних з європейськими нормативними документами, посилання на які є в цьому стандарті** | **23** |

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП**

Цей стандарт ДСТУ EN 413-2:202\_ (EN 413-2:2016, IDT) «Цемент для мурування. Частина 2. Методи випробувань», прийнятий методом перекладу, - ідентичний щодо EN 413-2:2016 «Masonry cement — Part 2: Test methods» (Цемент для мурування. Частина 2. Методи випробувань) (версія en).

Цей стандарт включає додаткові методи випробувань до тих, що описані в серії EN 196 «Методи випробувань цементу», які дають змогу оцінити експлуатаційні характеристики цементу для мурування при його використанні у розчині для мурування та для штукатурки.

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

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

Стандарт EN 413 «Цемент для мурування» складається з наступних частин:

- Частина 1: Склад, технічні умови та критерії відповідності;

- Частина 2: Методи випробувань.

До стандарту внесено такі редакційні зміни:

* слова «цей європейський стандарт» замінено на «цей стандарт»;
* структурні елементи стандарту: «Титульний аркуш», «Передмову», «Національний вступ», першу сторінку та «Бібліографічні дані» - оформлено згідно з правилами національної стандартизації України;
* з передмови до EN 413-2:2016 взято положення, що безпосередньо стосуються цього стандарту;
* у розділі «Нормативні посилання» наведено «Національне пояснення», виділене рамкою;
* долучено довідковий додаток НА «Перелік національних стандартів України, ідентичних з європейськими нормативними документами, посилання на які є в цьому стандарті».

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

|  |
| --- |
| **НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ** |
| **Цемент для мурування. Частина 2. Методи випробувань****Masonry cement. Part 2. Test methods** |

Чинний від 202\_\_-\_\_-\_\_

1. **СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ**

Цей стандарт описує еталонний та альтернативний методи випробувань для оцінки відповідності цементів для мурування вимогам EN 413-1. Наведено випробування розчинової суміші за консистенцією, водоутриманням та вмістом повітря.

У разі розбіжності використовуються тільки еталонні методи.

**2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ**

Наступні документи є обов’язковими для застосування цього стандарту. Для датованих посилань необхідно використовувати тільки наведене видання. Для недатованих посилань застосовується останнє видання документів, на які наведено посилання (включаючи будь-які поправки).

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

EN 196-3:2005+А1:2008, Methods of testing cement - Part 3: Determination of setting times and soundness

EN 459-2:2001 Building lime - Part 2: Test methods

**НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ**

EN 196-1 Методи випробувань цементу. Частина 1. Визначення міцності

EN 196-3:2005 Методи випробувань цементу. Частина 3. Визначення строків тужавлення та рівномірності зміни об’єму

EN 459-2:2001 Будівельне вапно. Частина 2. Методи випробувань

**3 ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО ПРОВЕДЕННЯ ВИПРОБУВАНЬ**

**3.1 Лабораторні умови**

Якщо не встановлено інші умови, усі випробування, зазначені у цьому документі, повинні проводитись у лабораторії за температури повітря (20 ± 2)°С та відносній вологості не менше 50 %.

**3.2 Технологічні допуски для випробувального обладнання**

**3.2.1 *Розміри***

На рисунках, де вказано конкретні вимоги до обладнання для випробувань, які описані у цьому документі, мають бути вказані основні розміри та технологічні допуски.

Якщо не встановлено інші умови, використовують клас допуску m згідно із EN 22768-1.

 ПРИМІТКА. Усі інші наведені розміри довідкові.

**3.2.2 *Маса***

Технологічні допуски для мас, що визначаються, повинні становити ± 1 % від маси, якщо не встановлено інші умови.

**3.3 Допуски для випробувального обладнання під час використання**

Допуски для обладнання, що застосовується у випробуваннях, не повинні перевищувати відповідних технологічних допусків у два рази, якщо не встановлено інші умови.

**3.4 Кількість випробувань**

Якщо випробування входить до серії випробувань, що підлягають статистичному контролю, визначення кожної властивості за допомогою одного випробування повинно бути мінімально необхідним.

Якщо випробування не входить до серії випробувань, що підлягають статистичному контролю, для визначення кожної властивості необхідно провести два випробування.

**4 ВИЗНАЧЕННЯ СТРОКІВ ТУЖАВЛЕННЯ**

**4.1 Загальні положення**

Строки тужавлення визначають спостереженням за зануренням голки у цементне тісто нормальної густоти, доки вона досягне встановленого значення.

Строки тужавлення визначають або методом А (4.2), або методом В (4.3).

Метод В є еталонним методом.

**4.2 Метод А**

Строки тужавлення визначають згідно із EN 196-3.

ПРИМІТКА. досвід свідчить, що метод, за якого проби цементу випробовують під водою згідно із EN 196-3, не можна застосовувати для цементів для мурування із низьким вмістом клінкеру.

**4.3 Метод В**

**4.3.1 *Принцип випробування***

Обладнання, що використовують, та процедури приготування проб є такими, як описано у EN 196-3, але із додатковою вимогою до температури (20 ± 1) °C та відносної вологості не менше 90 %.

**4.3.2 Процедура визначення початку тужавлення**

Відкалібрувати прилад Віка із приєднаною до початку випробування голкою, опустивши її до опорної пластини, виставити стрілку шкали на нуль. Підняти голку у верхнє положення. Заповнити кільце приладу Віка згідно із п. 5.2.2 EN 196-3:2005 цементним тістом нормальної густоти, що виготовлене згідно із п. 5.2.1 EN 196-3:2005.

Розмістити заповнене цементним тістом кільце із опорною пластиною та після встановленого часу розмістити їх під голкою приладу Віка. Обережно опустити голку до контакту із тістом. Утримувати у цій позиції від 1 с до 2 с, щоб уникнути початкової швидкості чи вимушеного прискорення рухомих частин приладу. Відпустити швидко голку для вертикального занурення у тісто. Виміряти заглиблення після зупинення руху голки або через 30 с після її звільнення, залежно від того, що відбулося раніше.

Зафіксувати значення, що вказує на відстань між кінцем голки та опорною пластиною, і час занурення. Повторити випробування того самого зразка у точці, що віддалена від краю кільця не менше ніж на 8 мм чи 5 мм одна від одної, та не менше 10 мм від точки останнього занурення протягом регламентованого періоду часу, наприклад, із 10-хвилинними інтервалами. Зберігати зразок у приміщенні чи камері вологого зберігання між випробуваннями. Очистити негайно голку Віка після кожного занурення. Зберегти зразок, щоб зробити перевірку часу кінця тужавлення.

**4.3.3 Звіт – час початку тужавлення**

Визначити час, виміряний від нуля, за який відстань між голкою і опорною пластиною стає (6 ± 3) мм, при цьому початок тужавлення цементу вираховують із точністю до 5 хв.

Якщо початок тужавлення перевищує 6 год, визначають кінець тужавлення.

**4.3.4 Процедура визначення кінця тужавлення**

Перевернути кільце та слідувати процедурі відповідно до п. 6.3 EN 196-3:2005, тримаючи зразок у вологій кімнаті чи камері з контрольованою вологістю, а не під водою.

**4.3.5 Звіт - час кінця тужавлення**

Визначити час, за який голка занурюється у тісто на 0,5 мм, при цьому кінець тужавлення цементу вираховують із точністю до 15 хв.

**4.3.6 Повторюваність та відтворюваність**

Стандартне відхилення повторюваності становить 4 хв для початку тужавлення і 7 хв для кінця тужавлення.

Стандартне відхилення відтворюваності становить 20 хв для початку тужавлення та 24 хв для кінця тужавлення.

Ці точні дані враховують невизначеність вимірювання.

**5 ПРИГОТУВАННЯ СТАНДАРТНОГО РОЗЧИНУ**

**5.1 Суть методу**

Властивості розчинової суміші, з використанням цементу для мурування визначають на стандартній розчиновій суміші, приготовленій відповідно до EN 196-1, але із вмістом води, необхідним для одержання стандартної консистенції.

Консистенцію вимірюють, використовуючи плунжер (див. 5.2) згідно із еталонним методом із метою досягнення необхідного значення занурення плунжера у розчинову суміш.

Як альтернативний може використовуватись метод визначення розпливу розчинової суміші на струшувальному столику (див. 5.3). Але важливо, щоб розплив, еквівалентний необхідному значенню занурення плунжера, був встановлений на тому ж типі цементу для мурування, що і випробовувався.

Випробування на струшувальному (ударному) столику (див. 5.3) допускається як альтернатива випробуванню за допомогою плунжера, але важливо, щоб розплив розчинової суміші на столику, еквівалентний необхідному значенню занурення, було встановлено, використовуючи той самий тип цементу для мурування, який випробовується.

**5.2 Визначення консистенції розчинової суміші плунжером (еталонний метод)**

**5.2.1 *Обладнання***

Змішувач та допоміжне обладнання повинні відповідати EN 196-1.

Розміри плунжера повинні відповідати вказаним на рисунку 1.

Форма опорної плити (1) не повинна перешкоджати розміщенню ємності з розчиновою сумішшю (8) по центру під плунжером (7). Плунжер повинен мати напівсферичний нижній край, бути стійким проти корозії та не пошкоджуватись розчиновою сумішшю. Загальна маса стрижня (6) та плунжера (7) повинна становити (90 ± 2) г. Відпускаючий механізм (5) тримає стрижень у початковій позиції так, щоб перед початком випробування нижній кінець плунжера знаходився на (100 ± 0,5) мм над поверхнею розчинової суміші (початкове положення в 5.2.2).

Трамбівка (рисунок 2) має складатися з круглого стрижня із водонепроникного матеріалу із покриттям з листового металеву та важити (250 ± 15) г.

**5.2.2 *Процедура***

Приготувати розчинову суміш згідно із процедурою, описаною у EN 196-1, але із вмістом води, необхідним для одержання потрібної консистенції.

Перед початком кожного випробування витерти плунжер вологою тканиною.

Відразу після закінчення перемішування розчинової суміші заповнити нею ємність у два шари. Кожний шар утрамбувати десятьма легкими ударами трамбівки.

Швидко протягом 1 хв після закінчення перемішування зняти надлишок одним рухом лінійкою/рейкою під кутом приблизно 45 градусів. Під трохи більшим кутом розрівняти поверхню одним рухом у протилежному напрямку. Ємність помістити на опорну пластину, через (150 ± 15) с від закінчення перемішування відпустити плунжер із початкового положення і визначити глибину його занурення у розчинову суміш за показниками шкали.

Для розчинової суміші стандартної консистенції значення глибини занурення повинно бути (35 ± 3) мм. Якщо така консистенція не досягнута, приготувати нову порцію розчинової суміші, використовуючи іншу кількість води. Повторити випробування на нових порціях розчинової суміші, поки значення занурення (35 ± 3) мм не буде досягнуто у двох послідовних випробуваннях.

Записати кількість води у грамах і глибину занурення у міліметрах при отриманні стандартної консистенції.

**5.2.3 *Відтворюваність***

Очікувана відтворюваність у вигляді стандартного відхилення результатів занурення, одержана різними спеціалізованими лабораторіями, повинна становити 3,0 мм.

**5.3 Визначення консистенції розчинової суміші випробуванням на розплив (альтернативний метод)**

**5.3.1 *Метод***

ПРИМІТКА. Метод випробування на розплив на струшувальному столі було збережено як альтернативу плунжерному методу (еталонний метод), оскільки він все ще широко використовується.

**5.3.2 *Обладнання***

**5.3.2.1 *Струшувальний стіл*** згідно з п. 6.8.2.1.2 EN 459-2:2010.

**5.3.3 Калібрування**

Відкалібрувати стіл, використовуючи той самий тип мурувального цементу, який використовувався при визначенні консистенції суміші за допомогою плунжера у п. 5.2. Провести щонайменше три пари визначень із різною кількістю води із метою встановлення розпливу на столі, еквівалентного зануренню плунжера на (35 ± 3) мм. Далі прийняти цей розплив для досягнення необхідної визначеної консистенції суміші. Співвідношення між показниками, одержаними із застосуванням стола та плунжера, перевіряти щонайменше один раз на 12 місяців для усіх зразків.

ПРИМІТКА: рекомендується встановити співвідношення між струшуванням та зануренням у діапазоні від 30 мм до 40 мм.

**5.3.4 *Процедура***

Перед початком кожного випробування переконатися, що внутрішня поверхня форми чиста та суха.

Якщо стіл не використовували за годину до випробувань, провести ним струшування кілька разів. Між опорою (6) та виступом (8) не повинно бути рідини та бруду (див. рисунок 16 EN 459-2:2010).

Для визначення діаметра розпливу помістити форму у центр чистого, сухого струшувального стола (див. 5.3.2.1). Заповнити її двома шарами розчинової суміші, приготовленої перед цим згідно із 5.2.2. Під час цієї операції форму із установленою насадкою-воронкою щільно тримати на поверхні столика однією рукою так, щоб краї форми збігалися з колом, вигравіюваним на поверхні стола. Укладати кожний шар розчину трамбуванням його легенько по 10 разів трамбівкою (див. рисунок 2) так, щоб форма була заповнена рівномірно.

Швидко зняти насадку, видалити надлишок розчину у межах 1 хв після закінчення перемішування одним рухом лінійкою/рейкою під кутом приблизно 45 градусів. Потім під трохи більшим кутом розрівняти поверхню одним рухом у протилежному напрямку. Вичистити стіл і старанно усунути будь-яку воду поблизу форми. Після того, як пройде від 10 с до 15 с із того моменту, коли видалено надлишок розчину, форму повільно підняти вертикальним рухом над плитою стола через (150 ± 15) с після закінчення перемішування. Струшуванням плити 15 разів (одне струшування за секунду) досягти розпливу розчину. Виміряти діаметр розпливу розчину за допомогою штангенциркуля у двох напрямках під прямим кутом один до одного. Записати середнє значення цього показника із точністю до 1 мм.

Значення розпливу, що відповідає глибині занурення плунжера (35 ± 3) мм, необхідне для стандартної консистенції розчинової суміші. Якщо така консистенція не досягнута, приготувати нову порцію розчинової суміші, використовуючи іншу кількість води. Повторити випробування на нових порціях розчинової суміші, поки значення розпливу не буде досягнуто.

Записати масу води в грамах при одержанні стандартної консистенції і значення розпливу у міліметрах.

**6 ВИЗНАЧЕННЯ ВОДОУТРИМУВАЛЬНОЇ ЗДАТНОСТІ**

**6.1 Суть методу**

Свіжу розчинову суміш стандартної консистенції піддають випробуванню за певних умов, використовуючи як підкладку, що всмоктує воду, фільтрувальний папір. Водоутримувальна здатність розчинової суміші – це маса води, що залишилась у розчиновій суміші після обробки всмоктуванням і виражена у відсотках за масою від початкового вмісту води.

**6.2 Приготування**

Закінчивши випробування на визначення консистенції, як описано в 5.2 або 5.3, перемішати розчинову суміш, що залишилася у чаші змішувача, на низькій швидкості протягом 15 с та провести випробування на водоутримувальну здатність. Якщо проміжок часу між початком змішування і початком періоду всмоктування при визначенні водоутримувальної здатності перевищує 10 хв, приготувати свіжу порцію розчину.

Розміри та допуски у міліметрах



**Умовні позначення**

1 опорна пластина

2 опора

3 тримач

Використання приладів, у яких можна змінювати висоту тримача над опорною плитою, є прийнятним за умови, що для випробувань за цим стандартом висота має бути встановлена на значення, вказане на рисунку 1.

4 направляючі втулки

5 відпускаючий механізм

6 алюмінієвий вимірювальний стрижень (зі шкалою 1 мм)

7 плунжер

8 контейнер (захищений від протікання)

**Рисунок 1 – Плунжерний пристрій для визначення консистенції**

Розміри та допуски у міліметрах



**Рисунок 2 – Трамбівка**

**6.3 Обладнання**

**6.3.1 *Жорстка форма*** із внутрішнім діаметром (100 ± 1) мм і глибиною (25 ±1) мм.

**6.3.2 *Металева лінійка/рейка*** згідно з EN 196-1.

**6.3.3 *Вантаж***– 2 кг.

**6.3.4 *Тверда пластина***, непориста, діаметром (110 ±5) мм та товщиною (5 ±1) мм.

**6.3.5 *Бавовняна марля*** або неткана тканина1), два кола діаметром (110 ± 1) мм або два квадрати зі стороною (110 ± 1) мм, номінальною масою на одиницю площі від 20 до 90 г/м2 сухої марлі чи тканини, кожна із номінальною товщиною від 0,06 мм до 0,19 мм та номінальною повітропроникністю від 1000 до 2500 л/м2с.

**6.3.6 *Ваги*** мінімум на 2 кг із можливістю зважування до 0,1 г.

**6.3.7 *Фільтрувальний папір***, вісім кружечків діаметром (110 ± 1) мм, щільністю від 180 г/м2 до 200 г/м2 сухого паперу; кожний кружечок має номінальну товщину 0,40 мм і номінальний розмір для затримання часток 6 мкм. Утилізувати весь використаний фільтрувальний папір.

**6.3.8 *Шпательний ніж*** із лезом довжиною від 150 мм до 200 мм і шириною від 20 мм до 30 мм.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1) Інформацію щодо поставок нетканих тканин можна отримати у Німецькому інституті зі стандартизації (DIN), адреса: Бургграфенштрассе 6, Берлін 10787, Німеччина) або у Іспанській асоціації нормативів і сертифікації (AENOR), адреса: Дженоа 6, Мадрид, 28004 Іспанія).

**6.4 Процедура**

Зважити порожню і суху форму (6.3.1) із точністю до 0,1 г (*u*).Зважити вісім кружечків фільтрувального паперу із точністю до 0,1 г (*v*).

Заповнити форму розчиновою сумішшю приблизно десятьма порціями, використовуючи кінець шпательного ножа, щоб розчин трохи виходив за краї форми. Швидко зняти надлишок одним рухом лінійкою/рейкою під кутом приблизно 45 градусів. Потім під трохи більшим кутом розрівняти поверхню одним рухом у протилежному напрямку.

Зважити форму із розчиновою сумішшю з точністю до 0,1 г *(w).* Покрити поверхню розчинової суміші двома шматками бавовняної марлі і помістити вісім кружечків фільтрувального паперу поверх марлі. Далі на фільтрувальний папір покласти тверду непористу пластину, перевернути форму на пласку поверхню та покласти вантаж масою 2 кг на перевернуту основу форми.

Після (300 ± 5) с вантаж забрати, перевернути систему у початкове положення, забрати непористу пластину, фільтрувальний папір, бавовняну марлю і зважити фільтрувальний папір із точністю до 0,1 г (х).

Обчислити масу розчинової суміші, взяту при проведенні випробування, як *(w* - *и)*, потім масу присутньої у розчиновій суміші води (*z*) за формулою:

$z= \frac{y(w-u)}{1350+450+y}$ (1)

де:

*и* – маса порожньої форми, г;

*w* – маса заповненої форми, г;

*у* – маса води, використана для приготування розчинової суміші (занурення плунжера на (35 ± 3) мм),г.

Маса води, абсорбованої фільтрувальним папером, складає (*х - v).*

Обчислити водоутримувальну здатність як масовий відсоток від загальної кількості води за формулою:

$R= \frac{\left[z-\left(x-v\right)\right]100}{z}$ (2)

де

*v* – маса восьми фільтрувальних папірців перед абсорбцією, г;

*х* – маса восьми фільтрувальних папірців після абсорбції, г;

*z* – маса води, присутньої у розчиновій суміші перед абсорбцією, г.

Якщо випробування не входить до ряду випробувань, що підлягають статистичному контролю, і два одиничні результати відрізняються більше ніж у два рази від стандартної похибки при повторюваності (1 %), повторити випробування і взяти середнє із двох найближчих результатів. Записати значення водоутримувальної здатності з точністю до 1 %.

**6.5 Повторюваність та відтворюваність**

Стандартна похибка повторюваності становить 1 %.

Стандартна похибка відтворюваності становить 2 %.

Ці дані точності враховують невизначеність вимірювання.

**7 ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ПОВІТРЯ**

**7.1 Загальні положення**

У цьому стандарті описано два методи визначення вмісту повітря. Метод тиску (див. 7.2) – еталонний, і спиртовий метод (див. 7.3) –альтернативний. Можна використовувати й інші методи, якщо попередньо було встановлено, що вони показують результати, подібні до результатів еталонного методу.

Випробування проводять на розчиновій суміші стандартної консистенції, яку виготовлено згідно з вимогами 5.2.2.

**7.2 Метод тиску (еталонний метод)**

**7.2.1 *Суть методу***

Вміст повітря у розчиновій суміші визначають за зменшенням об’єму під час застосування тиску.

**7.2.2 Обладнання**

Пристрій для випробування (див. рисунок 3) складається з металевого циліндра (контейнер для проби) місткістю (0,75 ± 0,05) дм3 або (1,00 ± 0,05) дм3 2). Контейнер для проби (1) і кришка (2) приєднані одне до одного герметично за допомогою затискачів (3). Для наповнення водою та випускання повітря служить клапан (7). Для підвищення тиску повітря використовують насос (4).

Манометр (8) має шкалу для вимірювання вмісту повітря з поділками не більше 0,5 %.

**7.2.3 Калібрування**

Калібрування пристроїв проводять відповідно до інструкцій виробника і виконують наступні процедури:

1. виміряти і записати загальну масу сухого пристрою для визначення вмісту повітря;
2. повністю заповнити пристрій для визначення вмісту повітря водою, закрити клапан й відкалібрувати при нульовому вмісті повітря;

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2) При використанні контейнера на 1,00 дм3 можливо знадобиться збільшення розміру порції розчину.

1. виміряти і записати загальну масу заповненого пристрою, як показано у b);
2. визначити різницю *d* між с) та а);
3. провести калібрування 5 разів за приблизно однакових значень у діапазоні від 5 % до 25 % вмісту повітря, використовуючи отриману різницю *d.*

Одержані значення використовувати у поєднанні з показниками тиску для виведення співвідношення, яке може застосовуватись для корегування значень, зчитаних зі шкали манометра (див. 7.2.4).

**7.2.4 Процедура**

Контейнер заповнити розчиновою сумішшю відразу ж після змішування двома приблизно однаковими шарами. Верхній шар повинен трохи виступати з контейнера. Видалити залишки повітря 10 легкими ударами трамбівки (див. рисунок 2) по всій поверхні кожного шару розчинової суміші. Швидко зняти надлишок на рівні верхнього краю контейнера способом, описаним у 6.4.

Витерти край контейнера начисто вологою тканиною або губкою.

Записати вагу наповненого контейнера (b).

Визначити вміст повітря протягом від 5 хв до 10 хв після змішування розчинової суміші для випробування.

Накрити контейнер кришкою (2). Притиснути її щільно до контейнера за допомогою затискачів (3).

Залишити клапани (5) і (7) відкритими.

Використовуючи гнучку пляшку, вприснути воду у клапан (7), поки усе повітря, що ще залишається у приладі, не вийде через випускний клапан (5) [вода, яка проходить через клапан (5), повинна бути без повітряних бульбашок].

Увімкнути повітряний насос, поки індикатор тиску не досягне початкового заданого рівня.

Якщо тиск злегка впаде через кілька секунд, слід його підвищити, накачуючи знову, поки індикатор тиску знову не досягне позначки. Якщо індикатор виходить за лінію позначки, це коректується частковим відкриванням корекційного клапана (6), поки індикатор тиску не повернеться точно до позначки.

Закрити обидва клапани (5) і (7). Відкрити корекційний клапан (6), поки не буде досягнуто вирівнювання тиску. Постукати легенько по манометру, поки індикатор не прийде у стан спокою, і зчитати значення вмісту повітря у розчині. Відкоригувати цей показник, використовуючи калібрувальне співвідношення, встановлене у 7.2.3.

Після випробування відкрити обидва клапани (5) і (7), повільно знімаючи тиск у контейнері (1) і тоді повторити випробування.

Якщо випробування не входить до ряду випробувань, що підлягають статистичному контролю, і два одиничні результати відрізняються більше, ніж у два рази від стандартної похибки при повторюваності (0,5 %), повторити випробування і взяти середнє із двох найближчих результатів.

Густину розчинової суміші розраховують як різницю між (а) і (b), поділену на номінальний об’єм ємності (7.2.2).

Записати значення густини з точністю до 10 кг/м3.

Записати значення вмісту повітря з точністю до 0,5 %.

Прилади різних виробників можуть відрізнятись. Однак необхідно дотримуватись інструкцій виробників, щоб провести потрібне калібрування, як описано у 7.2.3.

**7.2.5 Повторюваність та відтворюваність**

Стандартна похибка повторюваності становить 0,5 %.

Стандартна похибка відтворюваності становить 1,0 %.

Ці дані точності враховують невизначеність вимірювання.

**7.3 Спиртовий метод (альтернативний метод)**

**7.3.1 *Суть методу***

Вміст повітря у розчиновій суміші визначають за зменшенням об’єму, яке виникає, коли повітря витісняється рідиною.

**7.3.2 *Обладнання***

**7.3.2.1** *Мірний циліндр* місткістю 500 см3, діаметром приблизно 50 мм та з поділками 5 см3 по шкалі.

1. *Гумовий корок* до вимірювального циліндра.
2. *Лійка* для заповнення циліндра розчиновою сумішшю.
3. *Суміш із* 60 % за об’ємом спирту (етанолу) і 40 % за об’ємом води.

Замість етанолу можна використовувати 2-октанол у достатній кількості.

**7.3.3 *Процедура***

Помістити приблизно 200 см3 розчинової суміші у циліндр, використовуючи лійку, і слідкувати за тим, щоб у розчиновій суміші не утворювалось порожнин. Злегка постукати по циліндру, щоб вирівняти поверхню розчину і випустити затримане повітря. Записати об’єм розчину, *Vm*, з точністю до 1 см3. Налити обережно суміш спирту та води у циліндр до позначки 500 см3.

Закрити циліндр гумовим корком і 20 разів перевернути, щоб одержати повну дисперсію розчинової суміші у водно-спиртовій суміші. Дати дисперсії осісти протягом (5,0 ± 0,5) хв і визначити рівень рідини з точністю до 1 см3. Повторити цей процес, поки два послідовних значення не будуть відрізнятись більше ніж на 1 см3. Використати цей рівень рідини, *Vv*, обчислити з точністю до 0,1 % вміст повітря, *А*,кожної проби розчинової суміші, як відсоток від початкового її об’єму за такою формулою:

$A=\left[\left(500-V\_{v}\right)/V\_{m}\right]100$ (3)

де:

*Vm* – об’єм розчинової суміші, см3;

*Vv* – об’єм розчинової суміші та рідини після збовтування, см3.

Обчислити середнє значення двох окремих вимірювань вмісту повітря з точністю до 0,5 %. Якщо два одиничних значення відрізняються більше ніж на 10 % відносно їхнього середнього значення, випробувати дві додаткові проби і обчислити нове середнє значення. Записати результат як вміст повітря з точністю до 0,5 %.



**Умовні позначення**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 контейнер; | 4 насос; | 7 кульовий клапан; |
| 2 кришка; | 5 випускний клапан; | 8 манометр; |
| 3 затискач; | 6 корекційний клапан; | 9 барокамера |

**Рисунок 3 – Схематичне зображення пристрою для виміру вмісту повітря**

**БІБЛІОГРАФІЯ**

[1] EN 196 series, Methods of testing cement

[2] EN 413-1, Masonry cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria

[3] EN 22768-1, General tolerances - Part 1: Tolerances for linear and angular dimensionswithout individual tolerance indications (ISO 2768-1:1989)

[4] ISO 5725-2, Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results — Part 2: Basic method for the determination of repeatability and reproducibility of astandard measurement method

**Додаток НА**

(довідковий)

**ПЕРЕЛІК НАЦІОНАЛЬНИХ СТАНДАРТІВ УКРАЇНИ, ІДЕНТИЧНИХ З ЄВРОПЕЙСЬКИМИ НОРМАТИВНИМИ ДОКУМЕНТАМИ, ПОСИЛАННЯ НА ЯКІ Є В ЦЬОМУ СТАНДАРТІ**

1 ДСТУ EN 196-1:2007 Методи випробування цементу. Частина 1. Визначення міцності (EN 196-1:2005, IDT)

2 ДСТУ EN 196-1:2019 (EN 196-1:2016, IDT) Методи випробування цементу. Частина 1. Визначення міцності

3 ДСТУ Б EN 196-3:2015 Методи випробування цементу. Частина 3. Визначення строків тужавлення та рівномірності зміни об'єму (EN 196-3:2005+ А1:2008 IDT)

4 ДСТУ EN 459-2:2019 (EN 459-2:2010, IDT) Вапно будівельне. Частина 2. Методи випробування

Код згідно з НК 004: 91.100.10

Ключові слова: зразок, консистенція, плунжер, розплив, розчинова суміш, ущільнення, цемент для мурування.

Виконавчий директор

Асоціації «Укрцемент» Людмила Кріпка

Голова ТК 305,

заступник директора з наукової роботи

ДП «НДІБМВ», науковий керівник,

доктор техн. наук., професор Світлана ЛАПОВСЬКА

Відповідальний секретар

ТК 305, старший науковий

співробітник ДП «НДІБМВ» Тетяна Багаєва

Молодший науковий

співробітник ДП «НДІБМВ» Микола ЧЕРНЕНКО