

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

Будівельні матеріали

РОЗЧИНИ БУДІВЕЛЬНІ**Методи випробувань****ДСТУ Б В.2.7-239:2010****(EN 1015-11:1999, NEQ)**

Київ

Мінрегіонбуд України

2010

ПЕРЕДМОВА**1 РОЗРОБЛЕНО:**

Державне підприємство "Український науково-дослідний і проектно-конструкторський інститут будівельних матеріалів та виробів "НДІБМВ"

РОЗРОБНИКИ: А. Бондар; О. Константиновський; Ю. Червяков, канд. техн. наук; Л. Яцук, канд. техн. наук (науковий керівник)

ЗА УЧАСТІ: ВАТ ПТІ "Київоргбуд" (В. Вороніна; Г. Целиковський)

2 ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ:

наказ Мінрегіонбуду України від 15.11.2010 р. № 443

3 Національний стандарт відповідає EN 1015-11:1999 "Method of test for mortar for masonry - Part 11: Determination of flexural and compressive strength of hardened mortar" (Методи випробування будівельних розчинів для мурування. - Частина 11: Визначення міцності на згин і на стиск розчину) в частині підготування та порядку проведення випробувань і опрацювання результатів.

Ступінь відповідності - нееквівалентний (NEQ)

4 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ (зі скасуванням в Україні ГОСТ 5802-86)**ВСТУП**

У стандарті використані основні положення ГОСТ 5802-86, який був розроблений Центральним науково-дослідним інститутом будівельних конструкцій ім. Кучеренка Держбуду СРСР.

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

Будівельні матеріали

РОЗЧИНИ БУДІВЕЛЬНІ**Методи випробувань**

Строительные материалы

РАСТВОРЫ СТРОИТЕЛЬНЫЕ

Методы испытаний

Building materials

BUILDING MORTARS

Methods of test

Чинний від 2011-08-01

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей стандарт поширюється на розчинові суміші і розчини будівельні, виготовлені на мінеральних в'язучих (цемент, вапно, гіпс, розчинне скло), які застосовуються в усіх видах будівництва, крім гідротехнічного.

Стандарт встановлює методи визначення таких властивостей:

- рухомість, середня густина, розшаровуваність, водоутримувальна здатність, водовідділення розчинової суміші;
- границя міцності (далі - міцність) на стиск, на згин, на розтяг при розколюванні, усадка, середня густина, вологість, водопоглинання, морозостійкість розчину.

Стандарт не поширюється на розчини жаростійкі, хімічно стійкі та напружувальні.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цьому стандарті наведені посилання на такі нормативні документи:

ДСТУ ГОСТ 166:2009 (ISO 3599-76) Штангенциркули. Технические условия (Штангенциркулі. Технічні умови)

ДСТУ ГОСТ 427:2009 Линейки измерительные металлические. Технические условия (Лінійка вимірювальні металеві. Технічні умови)

ДСТУ Б В.2.8-20:2009 Кельми, лопатки та відрізки. Технічні умови

ДСТУ Б В.2.7-23-95 Будівельні матеріали. Розчини будівельні. Загальні технічні умови

ДСТУ Б В.2.7-114-2002 (ГОСТ 10181-2000) Будівельні матеріали. Суміші бетонні. Методи випробувань

ДСТУ Б В.2.7-187-2009 Будівельні матеріали. Цементи. Методи визначення міцності на згин і стиск

ДСТУ Б В.2.7-214:2009 Будівельні матеріали. Бетони. Методи визначення міцності за контрольними зразками

ДСТУ Б В.2.7-216:2009 Бетони. Методи визначення деформацій усадки та повзучості

ДСТУ ISO 1771:2006 Термометри загальної визначеності з вкладеною шкалою (ISO 1771:1981, IDT)

ГОСТ 450-77 Кальций хлористый технический. Технические условия (Кальцій хлористий технічний. Технічні умови)

ГОСТ 6613-86 Сетки проволочные тканые с квадратными ячейками. Технические условия (Сітки дротяні ткані з квадратними комірками. Технічні умови)

ГОСТ 10733-98 Часы наручные и карманные механические. Общие технические условия (Годинники наручні та кишенькові механічні. Загальні технічні умови)

ГОСТ 11109-90 Марля бытовая хлопчатобумажная. Общие технические условия (Марля побутова бавовняна. Загальні технічні умови)

ГОСТ 12026-76 Бумага фильтровальная лабораторная. Технические условия (Папір фільтрувальний лабораторний. Технічні умови)

ГОСТ 22685-89 Формы для изготовления контрольных образцов бетона. Технические условия (Формы для виготовлення контрольних зразків бетону. Технічні умови)

ГОСТ 24104-88 Весы лабораторные общего назначения и образцовые. Общие технические условия (Ваги лабораторні загального призначення та зразкові. Загальні технічні умови)

ГОСТ 24992-81 Конструкции каменные. Метод определения прочности сцепления в каменной кладке (Конструкції кам'яні. Метод визначення міцності зчеплення в кам'яному муруванні)

ГОСТ 25336-82 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры (Посуд і обладнання лабораторні скляні. Типи, основні параметри і розміри)

ГОСТ 28840-90 Машины для испытания материалов на растяжение, сжатие и изгиб. Общие технические требования (Машины для випробування матеріалів на розтяг, стиск та згин. Загальні технічні вимоги)

3 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

3.1 Рухомість, Водотримувальна здатність, розшарованість розчинові суміші, міцність на стиск розчину є основними показниками якості розчинові суміші та розчину згідно з ДСТУ Б В.2.7-23. Інші властивості розчинові сумішей та розчинів визначають відповідно до вимог проекту виконання робіт.

3.2 Проби для випробування розчинової суміші та виготовлення зразків відбирають до початку тужавлення розчинової суміші.

3.3 Проби слід відбирати із змішувача після закінчення процесу перемішування, на місці використання розчинової суміші - з транспортних засобів або робочого ящика.

Проби відбирають не менше ніж з трьох місць із різної глибини. Об'єм проби повинен бути не менше 3 л.

3.4 Відібрана проба перед проведенням випробувань повинна бути додатково перемішана протягом 30 с.

3.5 Випробування розчинової суміші повинно починатись не пізніше ніж за 10 хв після відбору проби.

3.6 Випробування розчинів виконують на зразках. Форма і розміри зразків залежно від виду випробування повинні відповідати зазначеним у таблиці 1.

Таблиця 1 - Форма та геометричні розміри зразків розчину залежно від виду випробувань

Вид випробування	Форма зразка	Геометричні розміри, мм
Визначення міцності на стиск	Куб	70,7×70,7×70,7
	Призма квадратного перерізу	40×40×160
Визначення міцності на розтяг при розколюванні	Куб	70,7×70,7×70,7
Визначення міцності на згин	Призма квадратного перерізу	40×40×160
Визначення усадки	Те саме	40×40×160
Визначення середньої густини, вологості, водопоглинання, морозостійкості	Куб	70,7×70,7×70,7

Примітка. При виробничому контролі розчинів, до яких одночасно ставлять вимоги щодо міцності на згин та на стиск, допускається визначати міцність розчину на стиск випробуванням половинок зразків-призм, отриманих після випробування на згин зразків-призм згідно з ДСТУ Б В 2.7-187. Середню густину розчинів допускається визначати випробуванням зразків-призм, які призначені для визначення міцності розчину.

3.7 Відхили розмірів відформованих зразків по довжині ребер кубів, сторін поперечного перерізу призм, наведених у таблиці 1, не повинні перевищувати 0,7 мм.

3.8 Перед формуванням зразків внутрішні поверхні форм покривають тонким шаром мастила, що не залишає слідів на поверхні зразків і не впливає на властивості поверхневого шару розчину.

3.9 Усі зразки повинні бути замарковані. Маркування виконується незмивною фарбою і не повинно пошкоджувати зразок.

3.10 Лінійні розміри зразків заміряють штангенциркулем з похибкою не більше 1 %.

3.11 У зимових умовах для випробування розчину з протиморозними добавками або без них відбір проб і виготовлення зразків слід проводити на місці використання або виготовлення розчину, зберігання зразків - у тих самих температурно-вологих умовах, в яких перебуває розчин, який використано при зведенні конструкцій.

Зразки слід витримувати на полиці інвентарного ящика, що замикається, з сітчастими стінками та кришкою, що запобігає потраплянню вологи.

3.12 Засоби вимірювання та обладнання повинні забезпечувати вимоги даного стандарту і мають бути перевірені (атестовані, повірені) в установленому порядку.

3.13 Випробування слід проводити у приміщеннях за температури повітря (25 ± 10) °C і відносною вологістю (60 ± 10) %.

Температуру і вологість приміщення заміряють психрометром з похибкою вимірювання не більше 1,0 %.

3.14 Температуру в обладнанні заміряють термометром згідно з ДСТУ ISO 1771.

3.15 При проведенні випробувань слід застосовувати посуд, прилади та інструменти, виготовлені з матеріалів, які не реагують із в'язкими і реактивами.

3.16 Міцність на стиск розчину, взятого із швів мурування, визначають за методикою, що наведена в додатку А.

Міцність розчину на згин і на стиск визначають на зразках-призмах розміром (40×40×160) мм згідно з ДСТУ Б В 2.7-187.

Міцність розчину на розтяг при розколюванні визначають на зразках-кубах розміром (70,7×70,7×70,7) мм згідно з ДСТУ Б В.2.7-214.

Міцність зчеплення з основою визначають згідно з ГОСТ 24992.

Деформацію усадки визначають згідно з ДСТУ Б В.2-7-216.

Водовідділення розчинової суміші визначають згідно з ДСТУ Б В.2.7-114.

4 ВИЗНАЧЕННЯ РУХОМОСТІ РОЗЧИНОВОЇ СУМІШІ

4.1 Рухомість розчинової суміші характеризується глибиною занурення в неї еталонного конуса і вимірюється в сантиметрах.

4.2 Засоби контролю

Для проведення випробування застосовують:

- прилад для визначення рухомості (рисунок 1);
- сталевий стрижень діаметром 12 мм, завдовжки 300 мм;
- секундомір з похибкою вимірювання не більше 0,2 с;
- кельму згідно з ДСТУ Б В.2.8-20.

Еталонний конус приладу виготовляють із листової сталі або з пластмаси зі сталевим наконечником. Кут при вершині повинен складати $30^\circ \pm 30'$.

Маса еталонного конуса зі штангою повинна складати (300 ± 2) г.

Ємкість для розчинової суміші повинна мати форму зрізаного конуса заввишки 180 мм і об'ємом не менше 3 л.

4.3 Підготування та порядок проведення випробування

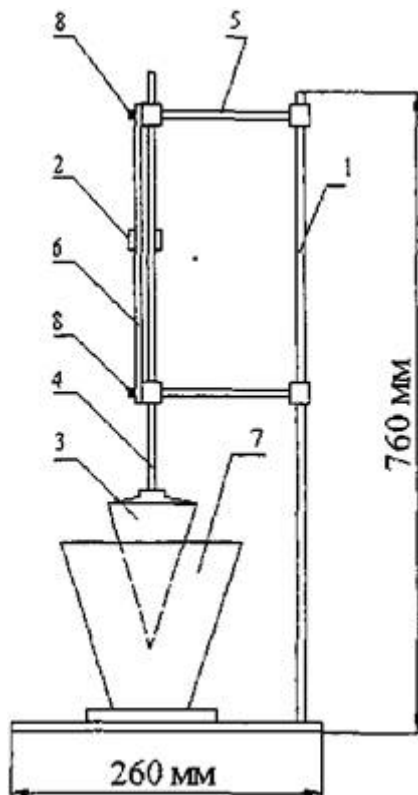
4.3.1 Усі поверхні конуса і посудини, які торкаються розчинової суміші, слід очистити від забруднення і протерти вологою тканиною.

4.3.2 Величину занурення конуса визначають у послідовності, що наведена нижче.

Прилад встановлюють на горизонтальній поверхні і перевіряють свободу ковзання штанги 4 у спрямувальних елементах 6.

4.3.3 Посудину 7 наповнюють розчиною сумішшю на 1-3 см нижче її країв та ущільнюють суміш штикуванням сталевим стрижнем 25 разів і 5-6 кратним легким постукуванням об стіл, після чого посудину ставлять на площадку приладу.

4.3.4 Вістря конуса 3 приводять до зіткнення з поверхнею розчинової суміші в посудині, закріплюють штангу конуса стопорним гвинтом 8 і роблять перший відлік за шкалою. Потім відпускають стопорний гвинт.



1 - штатив; 2 - шкала; 3 - еталонний конус; 4 - штанга; 5 - тримач;
для розчинової суміші; 8 - стопорний гвинт

6 - спрямувальні елементи; 7 - посуд

Рисунок 1 - Прилад для визначення рухомості розчинової суміші

4.3.5 Конус повинен занурюватись у розчинову суміш вільно. Другий відлік визначають за шкалою через 1 хв після початку занурення конуса.

4.3.6 Глибину занурення конуса, яка заміряється з похибкою до 1 мм, визначають як різницю між першим і другим відліком.

4.4 Опрацювання результатів

4.4.1 Глибину занурення конуса оцінюють за результатами двох випробувань на різних пробах розчинової суміші одного замісу як середнє арифметичне значення з них та округлюють до 1 см із метою встановлення марки суміші за рухомістю згідно з ДСТУ Б В.2.7-23.

4.4.2 Різниця в показниках окремих випробувань не повинна перевищувати 20 мм. Якщо різниця виявиться більше 20 мм, випробування слід повторити на новій пробі розчинової суміші.

4.4.3 Результати випробувань мають бути занесені до журналу за формою згідно з додатком Б.

5 ВИЗНАЧЕННЯ СЕРЕДНЬОЇ ГУСТИНИ РОЗЧИНОВОЇ СУМІШІ

5.1 Середня густина розчинової суміші, г/см^3 , визначається відношенням маси ущільненої розчинової суміші до її об'єму.

5.2 Засоби контролю

Для проведення випробувань використовують:

- сталевий циліндричний посуд ємкістю $1000 \pm 2 \text{ см}^3$ (рисунок 2);
- ваги лабораторні згідно з ГОСТ 24104;
- сталевий стрижень діаметром 12 мм, завдовжки 300 мм;
- сталеву лінійку 400 мм згідно з ДСТУ ГОСТ 427;
- секундомір з похибкою вимірювання не „більше 0,2 с;
- кельму згідно з ДСТУ Б В.2.8-20.

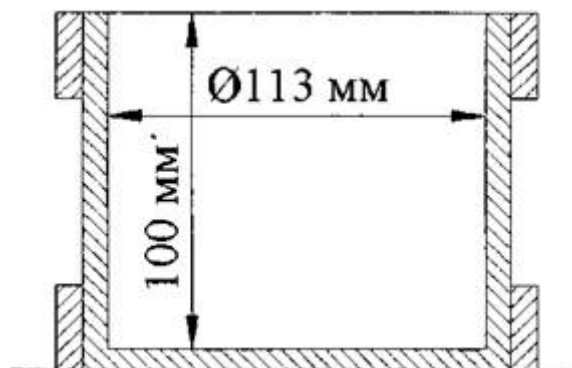


Рисунок 2 - Сталевий циліндричний посуд

5.3 Підготування та порядок проведення випробування

5.3.1 Перед випробуванням циліндричний посуд попередньо зважують із похибкою до 2 г. Потім наповнюють розчиновою сумішшю з надлишком.

5.3.2 Розчинову суміш ущільнюють штикуванням сталевим стрижнем 25 разів і 5-6 кзроадтчнийим легким постукуванням об стіл.

5.3.3 Після ущільнення надлишок розчинової суміші зрізують сталевю лінійкою. Поверхню ретельно вирівнюють рівно з краями посуду. Стінки мірного посуду очищують вологою тканиною від розчину, що потрапив на них. Потім посуд із розчиною сумішшю зважують з точністю до 2 г.

5.4 Опрацювання результатів

5.4.1 Середню густину розчинової суміші ρ , г/см³, обчислюють за формулою:

$$\rho = \frac{m - m_1}{1000}, \quad (1)$$

де m - маса мірного посуду з розчиною сумішшю, г;

m_1 - маса мірного посуду без суміші, г.

5.4.2 Середню густину розчинової суміші визначають як середнє арифметичне значення результатів двох визначень середньої густини суміші з однієї проби, які повинні відрізнятися одне від одного не більше ніж на 5 % від меншого значення.

При більшому розходженні результатів визначення повторюють на новій пробі розчинової суміші.

5.4.3 Результати випробувань мають бути занесені до журналу за формою згідно з додатком Б.

6 ВИЗНАЧЕННЯ РОЗШАРОВУВАНOSTI РОЗЧИНОВОЇ СУМІШІ

6.1 Розшаровуваність розчинової суміші, яка характеризує її зв'язність при динамічній дії, визначається порівнянням вмісту маси заповнювача у нижній і верхній частинах свіжовідформованого зразка розмірами (150×150×150) мм.

6.2 Засоби контролю

6.2.1 Для проведення випробувань застосовують:

- форми сталеві розмірами (150×150×150) мм згідно з ГОСТ 22685;
- лабораторну віброплощадку;
- ваги лабораторні згідно з ГОСТ 24104;
- шафу сушильну, що забезпечує температуру (105-110) °C;
- сито з комірками 0,16 мм згідно з ГОСТ 6613;
- деко металеве прямокутної форми з довільними розмірами;
- сталевий стрижень діаметром 12 мм, завдовжки 300 мм;
- сталеву лінійку згідно з ДСТУ ГОСТ 427;
- секундомір з похибкою вимірювання не більше 0,2 с. Примітка. Допускається використовувати сито з комірками 0,14 мм.

6.2.2 Лабораторна віброплощадка у завантаженому стані повинна забезпечувати вертикальні коливання частотою 2900 ± 100 за хвилину і амплітудою $(0,5 \pm 0,05)$ мм. Віброплощадка повинна мати пристрій, який забезпечує при вібруванні жорстке закріплення форми з розчиною сумішшю до поверхні столу.

6.3 Підготування та порядок проведення випробування

6.3.1 Розчинову суміш укладають і ущільнюють згідно з 5.3.2 в формі для контрольних зразків розміром (150×150×150) мм. Ущільнену розчинову суміш у формі піддають вібраційному впливу на лабораторній

віброплощині протягом 1 хв.

6.3.2 Після вібрування верхній шар розчинової суміші заввишки $(7,5 \pm 0,5)$ мм відбирають із форми на деко, а нижню частину зразка вивантажують із форми перекиданням на друге деко.

6.3.3 Відібрані проби розчинової суміші зважують з похибкою до 2 г і піддають мокрому розсіюванню на ситі з комірками 0,16 мм.

При мокрому розсіюванні окремі частини проби, що викладені на ситі, промивають струменем чистої води до повного видалення в'язучого. Промивання суміші вважають закінченим, коли з сита витікає чиста вода.

6.3.4 Відмиті порції заповнювача переносять на чисте деко, висушують до постійної маси за температури $(105-110)$ °С і зважують з похибкою до 2 г.

6.4 Опрацювання результатів

6.4.1 Вміст заповнювача у верхній (нижній) частинах ущільненої розчинової суміші, V , у відсотках обчислюють за формулою:

$$V = \frac{m_1}{m_2} \times 100, \quad (2)$$

де m_1 - маса відмитого висушеного заповнювача з верхньої (нижньої) частини зразка, г;

m_2 - маса проби розчинової суміші, відібраної з верхньої (нижньої) частини зразка, г.

6.4.2 Показник розшаровуваності розчинової суміші, Π , у відсотках обчислюють за формулою:

$$\Pi = \frac{\Delta V}{\Sigma V} \times 100, \quad (3)$$

де ΔV - абсолютна величина різниці між вмістом заповнювача у верхній і нижній частинах зразка, %;

ΣV - сумарний вміст заповнювача у верхній і нижній частинах зразка, %.

6.4.3 Показник розшаровуваності для відібраної проби розчинової суміші визначають двічі та обчислюють з округленням до 1 % як середнє арифметичне значення результатів двох визначень, які відрізняються між собою не більше ніж на 20 % від меншого значення. При більшому розходженні результатів визначення повторюють на новій пробі розчинової суміші.

6.4.4 Результати випробувань мають бути занесені до журналу, в якому зазначають:

- дату і час випробування;
- місце відбору проби;
- марку і вид розчину;
- результати часткових визначень і середньоарифметичний результат.

7 ВИЗНАЧЕННЯ ВОДОУТРИМУВАЛЬНОЇ ЗДАТНОСТІ РОЗЧИНОВОЇ СУМІШІ

7.1 Водоутримувальна здатність визначають випробуванням шару розчинової суміші завтовшки 12 мм, викладеної на фільтрувальний папір.

7.2 Засоби контролю і матеріали

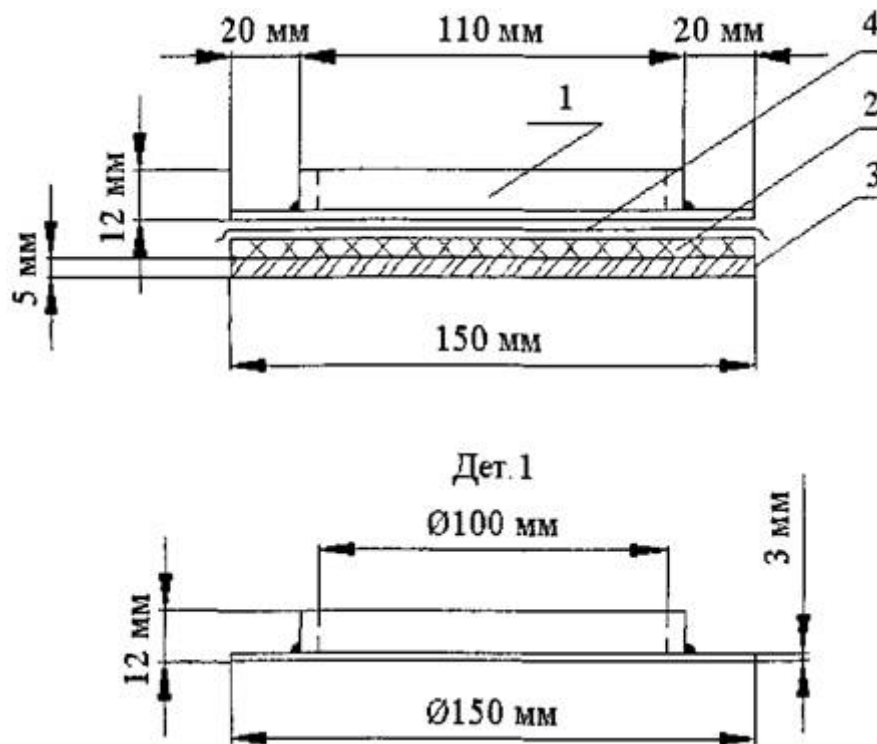
Для проведення випробувань застосовують:

- фільтрувальний папір середньої швидкості фільтрації згідно з ГОСТ 12026;
- прокладки з марлевої тканини розміром (250×350) мм згідно з ГОСТ 11109;
- металеве кільце з внутрішнім діаметром 100 мм, заввишки 12 мм і завтовшки стінки 5 мм;
- скляну пластинку розміром (150×150) мм, завтовшки 5 мм;
- ваги лабораторні згідно з ГОСТ 24104;
- секундомір з похибкою вимірювання не більше 0,2 с;
- кельму згідно з ДСТУ Б В.2.8-20.

Схема приладу для вимірювання водоутримувальної здатності розчинової суміші наведена на рисунку 3.

7.3 Підготування та порядок проведення випробування

7.3.1 Перед випробуванням 10 аркушів фільтрувального паперу зважують із похибкою до 0,1 г, викладають на скляну пластинку, зверху накладають прокладку з марлевої тканини, встановлюють металеве кільце і ще раз зважують.



1 - металеве кільце з розчиновою сумішшю; 2 - 10 шарів фільтрувального паперу; 3 - скляна пластина; 4 - шар марлевої тканини

Рисунок 3 - Схема приладу для визначення водоутримувальної здатності розчинової суміші

7.3.2 Ретельно перемішану розчинову суміш укладають рівно з краями металевого кільця, вирівнюють, зважують і залишають на 10 хв.

7.3.3 Металеве кільце з розчиновою сумішшю обережно знімають разом із марлею. Фільтрувальний папір зважують з похибкою до 0,1 г.

7.4 Опрацювання результатів

7.4.1 Водоутримувальну здатність розчинової суміші, V , обчислюють вираженням у відсотках вмістом води в пробі до і після експерименту за формулою:

$$V = \left(100 - \frac{m_2 - m_1}{m_4 - m_3} \times 100 \right), \quad (4)$$

де m_1 - маса фільтрувального паперу до випробувань, г;

m_2 - маса фільтрувального паперу після випробувань, г;

m_3 - маса приладу без розчинової суміші, г;

m_4 - маса приладу з розчиною сумішшю, г.

7.4.2 Водоутримувальну здатність розчинової суміші визначають двічі для кожної проби та обраховують як середнє арифметичне значення результатів двох визначень, які відрізняються між собою не більше ніж на 20 % від меншого значення.

7.4.3 Результати випробувань мають бути занесені до журналу, в якому зазначають;

- дату і час випробувань;
- місце відбору проби;
- вид розчинової суміші;
- результати часткових визначень і середньоарифметичний результат.

8 ВИЗНАЧЕННЯ МІЦНОСТІ РОЗЧИНУ НА СТИСК

8.1 Міцність розчину на стиск повинна визначатись на зразках-кубах розмірами (70,7×70,7×70,7) мм у віці, який встановлено у стандарті або технічних умовах на даний вид розчину. На кожний термін випробувань виготовляють три зразка.

8.2 Засоби контролю

Для проведення випробувань використовують:

- різнімі сталеві форми з піддоном і без піддону згідно з ГОСТ 22685;
- прес гідравлічний згідно з ГОСТ 28840;
- ваги згідно з ГОСТ 24104;
- штангенциркуль згідно з ДСТУ ГОСТ 166;
- стрижень сталевий діаметром 12 мм, завдовжки 300 мм;
- шпатель (рисунок 4);
- годинник згідно з ГОСТ 10733;
- кельму згідно з ДСТУ Б В.2.8-20;
- камеру нормального зберігання, що забезпечує температуру (20 ±5) °С та відносну вологість повітря (95-100) %.

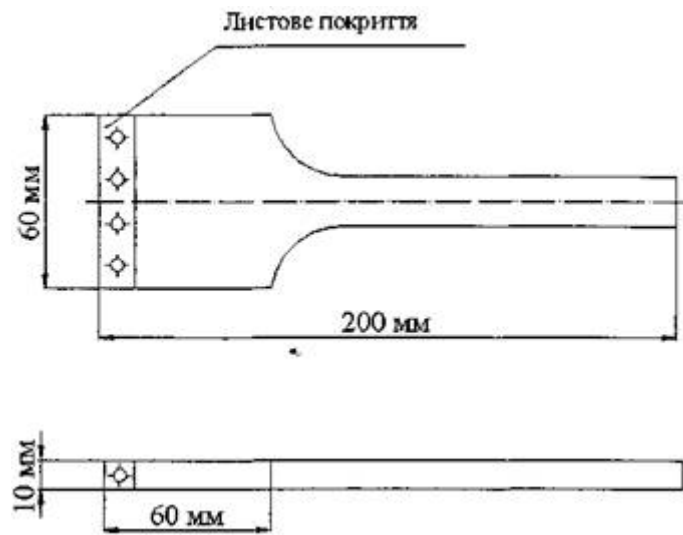


Рисунок 4 - Шпатель для ущільнення розчинової суміші

8.3 Підготування та порядок проведення випробування

8.3.1 Зразки з розчинової суміші рухомістю до 5 см повинні виготовлятися у формах із піддоном.

Форму заповнюють розчином у два шари. Ущільнення шарів розчинової суміші в кожному відділенні форми виконують 12 натисками шпателя: 6 натисків вздовж однієї сторони та 6 - у перпендикулярному напрямку.

Надлишок розчинової суміші зрізають рівно з краями форми змоченою водою сталевую лінійкою та загладжують поверхню.

8.3.2 Зразки з розчинової суміші рухомістю 5 см і більше виготовляють у формах без піддона.

Форму встановлюють на цеглу, покриту газетним папером, змоченим водою. Розмір паперу повинен бути таким, щоб він закривав бічні грані цеглини. Цеглини перед ущільненням повинні бути притерті вручну одна об одну для усунення різких нерівностей. Цеглину застосовують керамічну звичайну вологістю не більше 2 % і водопоглинанням (10-15) % за масою. Цеглини зі слідами цементу на гранях повторному використанню не підлягають.

8.3.3 Форми заповнюють розчиновою сумішшю за один прийом із деяким надлишком і ущільнюють її штикуванням сталевим стрижнем 25 разів по концентричному колу від центра до країв.

8.3.4 Форми, заповнені розчиновою сумішшю на гідралічних в'язучих, витримують до розпалублення в камері нормального зберігання за температури $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ та відносній вологості повітря $(95 \pm 5)\%$, а форми, заповнені розчиновою сумішшю на повітряних в'язучих, - у приміщенні за температури $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$ і відносній вологості $(65 \pm 10)\%$.

8.3.5 Зразки звільняють з форми через 1 добу після укладання розчинової суміші.

Зразки, міцність яких через 1 добу недостатня для розпалублення їх без пошкодження, допускається звільняти з форми через (48 ± 2) год.

8.3.6 Після звільнення із форм зразки повинні зберігатись за температури $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$. При цьому повинні дотримуватись наступні умови: зразки з розчинів, виготовлених на гідралічних в'язучих, протягом перших трьох діб повинні зберігатись у камері нормального зберігання при відносній вологості повітря $(95-100)\%$, а час, що залишився до випробувань - у приміщенні при відносній вологості повітря $(65 \pm 10)\%$ (з розчинів, які тверднуть на повітрі) або в воді (з розчинів, які тверднуть у вологому середовищі); зразки з розчинів, виготовлених на повітряних в'язучих, повинні зберігатись у приміщенні при відносній вологості повітря $(65 \pm 10)\%$.

8.3.7 За відсутності камери нормального зберігання допускається зберігання зразків, виготовлених на гідралічних в'язучих, у вологому піску, тирсі або поліетиленових пакетах за температури $(25 \pm 0)^\circ\text{C}$ та відносній вологості повітря $(65 \pm 10)\%$.

8.3.8 При зберіганні в приміщенні зразки повинні бути захищені від протягів, нагрівання приладами опалення тощо.

8.3.9 В умовах зимового мурування конструкцій для випробування розчинів із протиморозними добавками або без них на кожний термін випробувань згідно з 8.1 і кожну контрольовану ділянку споруди виготовляють по 6 зразків. Зразки повинні зберігатись на відкритому повітрі в тих самих умовах, що і конструкції, захищеними від попадання на них води або снігу. У подальшому 3 зразки після їх відтавання і досягнення температури приміщення $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$ випробовують у терміни, не обхідні для контролю міцності розчину на стиск у конструкції, а 3 зразки, що залишилися, випробовують після їх відтавання і наступного 28-добового тверднення за температури не нижче $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$.

8.3.10 Перед випробуванням на стиск зразки заміряють штангенциркулем з похибкою не більше 1%.

8.3.11 Зразки, які зберігались у воді, повинні бути вийняті з неї не раніше ніж за 10 хв до випробування і витерті вологою тканиною.

Зразки, які зберігались у приміщенні, повинні бути очищені волосяною щіткою.

8.3.12 Зразок встановлюють на нижню плиту преса так, щоб стискальна сила була спрямована паралельно шарам укладки розчинової суміші в форму і вертикальна вісь зразка проходила через центр плити преса.

8.3.14 Шкалу преса вибирають за умови, що очікуване значення руйнівного навантаження по винно бути в інтервалі (20-80) % від максимального навантаження, що допускається обраною шкалою.

Тип (марка) і обрана шкала преса мають бути занесені до журналу випробувань.

8.3.15 Навантаження зразків виконують безперервно зі швидкістю, яка забезпечує зростання розрахункового навантаження в зразку до його повного руйнування, але не більше 0,6 МПа/с. При цьому час навантаження одного зразка повинен бути не менше 30 с.

Досягнуте в процесі випробування зразка максимальне зусилля приймають за величину руйнівного навантаження.

8.4 Опрацювання результатів

8.4.1 Границю міцності розчину на стиск, R , обчислюють для кожного зразка з похибкою до 0,01 МПа (0,1 кгс/см²) за формулою:

$$R = \frac{P}{S}, \quad (5)$$

де P - руйнівне навантаження, Н;

S - робоча площа перерізу зразка, см².

8.4.2 Робочу площу перерізу зразків визначають за результатами вимірювання як середнє арифметичне значення площин двох протилежних граней.

8.4.3 Границю міцності розчину на стиск обчислюють як середнє арифметичне значення результатів випробувань трьох зразків.

8.4.4 Результати випробувань мають бути занесені до журналу за формою згідно з додатком Б.

9 ВИЗНАЧЕННЯ СЕРЕДНЬОЇ ГУСТИНИ РОЗЧИНУ

9.1 Середню густину розчину визначають випробуванням зразків-кубів із ребром 70,7 мм, виготовлених із розчинової суміші робочого складу, або пластин розміром (50×50) мм, що взяті зі швів конструкцій. Товщина пластин повинна відповідати товщині шва.

При виробничому контролі середню густину розчинів визначають випробуванням зразків, які призначені для визначення міцності розчину.

9.2 Зразки виготовляють і випробовують серіями. Серія повинна складатись із трьох зразків.

9.3 Засоби контролю, матеріали та реактиви

Для проведення випробувань використовують:

- ваги технічні згідно з ГОСТ 24104;
- шафу сушильну, що забезпечує сушіння за температури (105-110) °С;
- штангенциркуль згідно з ДСТУ ГОСТ 166;
- ексикатор згідно з ГОСТ 25336;
- хлористий кальцій безводний згідно з ГОСТ 450.

9.4 Підготування та порядок проведення випробування

9.4.1 Середню густину розчину визначають випробуванням зразків у стані природної вологості або нормованому вологому стані: сухому, повітряно-сухому, нормальному, водонасиченому.

9.4.2 При визначенні середньої густини розчину в стані природної вологості зразки випробовують відразу ж після їх відбору або зберігають у паронепроникному пакуванні або герметичній тарі, обсяг якої перевищує обсяг покладених у неї зразків не більше ніж у два рази.

9.4.3 Середню густину розчину при нормованому вологому стані визначають випробуванням зразків розчину, що мають нормовану або природну вологість із наступним перерахуванням отриманих результатів на нормовану вологість згідно з формулою (7).

9.4.4 При визначенні середньої густини розчину в сухому стані зразки висушують до постійної маси відповідно до вимог 10.3.3, 10.3.4.

9.4.5 При визначенні середньої густини розчину в повітряно-сухому стані зразки перед випробуванням витримують не менше 28 діб у приміщенні за температури (25 ±10) °С і відносної вологості повітря (60 ±10) %.

9.4.6 При визначенні середньої густини розчину в нормальних вологих умовах зразки зберігають 28 діб у камері нормального зберігання, ексикаторі або іншій герметичній посудині за відносної вологості повітря не менше 95 % і температури (20 ±5) °С.

9.4.7 При визначенні середньої густини розчину в водонасиченому стані зразки насичують водою відповідно до вимог 11.3.

9.4.8 Об'єм зразків визначають за їх геометричними розмірами. Розміри зразків визначають штангенциркулем з похибкою не більше 0,1 мм.

9.4.9 Масу ззроадзкиййв визначають зважуванням з похибкою не більше 0,1 %.

9.5 Опрацювання результатів

9.5.1 Середню густину розчину, ρ_{ω} , обчислюють з похибкою до 1 кг/м³ за формулою:

$$\rho_{\omega} = \frac{m}{V}, \quad (6)$$

де m - маса зразка, кг;

V - об'єм зразка, м³.

9.5.2 Середню густину розчину серії зразків визначають як середнє арифметичне значення результатів випробування всіх зразків серії.

9.5.3 Середню густину розчину при нормованому вологому стані, ρ_H , обчислюють за формулою:

$$\rho_k = \rho_\phi \frac{1 + \frac{W_H}{100}}{1 + \frac{W_M}{100}}, \quad (7)$$

де ρ_ϕ - середня густина розчину при вологості W_M , кг/м³;

W_H - нормована вологість розчину, %;

W_M - вологість розчину в момент випробування, що визначається згідно з розділом 10.

9.5.4 Результати випробувань мають бути занесені до журналу за формою згідно з додатком Б.

10 ВИЗНАЧЕННЯ ВОЛОГОСТІ РОЗЧИНУ

10.1 Вологість розчину визначають випробуванням зразків або проб, отриманих:

- подрібненням зразків після їх випробування на міцність;
- з готових виробів або конструкцій.

10.2 Засоби контролю, матеріали та реактиви

Для проведення випробування застосовують:

- ваги лабораторні згідно з ГОСТ 24104;
- шафу сушильну, що забезпечує сушіння за температури (105-110) °С;
- ексикатор згідно з ГОСТ 25336;
- деко металеве прямокутної форми з довільними розмірами;
- хлористий кальцій безводний згідно з ГОСТ 450;
- годинник згідно з ГОСТ 10733.

10.3 Підготування та порядок проведення випробування

10.3.1 Найбільша крупність подрібнених шматків розчину не повинна бути більше 5 мм.

10.3.2 Подрібнюють і зважують зразки або проби відразу ж після відбору і зберігають у паронепроникному пакуванні або герметичній тарі, об'єм якої перевищує об'єм покладених у неї зразків не більше ніж у два рази.

10.3.3 Підготовлені проби або зразки зважують, після чого розміщують у сушильній шафі і висушують до постійної маси за температури (105-110) °С.

Гіпсові розчини висушують за температури (45-55) °С.

Постійною вважають масу, за якої результати двох послідовних зважувань відрізняються не більше ніж на 0,1 %. При цьому час між зважуваннями не повинен бути менше 4 год.

10.3.4 Перед повторним зважуванням зразки охолоджують в ексикаторі з безводним хлористим кальцієм або в сушильній шафі до кімнатної температури.

10.3.5 Зважування виконують з похибкою до 0,1 г.

10.4 Опрацювання результатів

10.4.1 Вологість розчину за масою, W_M , у відсотках обчислюють з похибкою до 0,1 % за формулою:

$$W_M = \frac{m_B - m_C}{m_C} \times 100, \quad (8)$$

де m_B - маса зразка розчину до сушіння, г;

m_C - маса зразка розчину після сушіння, г.

10.4.2 Вологість розчину за об'ємом, W_O , у відсотках обчислюють з похибкою до 0,1 % за формулою:

$$W_O = \frac{W_M \rho_O}{\rho_B}, \quad (9)$$

де ρ_O - середня густина сухого розчину, визначена згідно з 9.5.1, кг/м³;

ρ_B - густина води, прийнята за 1000 кг/м³;

W_M - вологість розчину за масою, %.

10.4.3 Вологість розчину серії зразків визначають як середнє арифметичне значення результатів визначення вологості окремих зразків розчину.

10.4.4 Результати випробувань мають бути занесені до журналу, в якому зазначають:

- місце і час відбору проб;
- вологість розчину;
- вік розчину і дату випробувань;
- маркування зразків;
- вологість розчину проб (зразків) і серій за масою;
- вологість розчину проб (зразків) і серій за об'ємом.

11 ВИЗНАЧЕННЯ ВОДОПОГЛИНАННЯ РОЗЧИНУ

11.1 Водопоглинання розчину визначають випробуванням зразків, розміри і кількість яких приймають згідно з 9.1 та 9.2.

11.2 Засоби контролю і матеріали

Для проведення випробувань застосовують:

- ваги лабораторні згідно з ГОСТ 24104;
- шафу сушильну, що забезпечує сушіння за температури (105-110) °С;
- посудину для насичення зразків водою; - дротяну щітку або абразивний камінь;
- годинник згідно з ГОСТ 10733;
- сталеву лінійку 400 мм згідно з ДСТУ ГОСТ 427.

11.3 Підготування та порядок проведення випробувань

11.3.1 Поверхню зразків очищують від пилу, бруду й слідів мастила за допомогою дротяної щітки або абразивного каменя.

11.3.2 Зразки випробовують у стані природної вологості або висушених до постійної маси.

11.3.3 Зразки розміщують у посудині, наповненій водою з таким розрахунком, щоб рівень води в ній був вище верхнього рівня зразків приблизно на 50 мм.

Температура води в посудині повинна бути $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

11.3.4 Зразки зважують через кожні 24 год знаходження у воді на лабораторних вагах з похибкою не більше 0,1 %.

При зважуванні на лабораторних вагах зразки, вийняті з води, попередньо обтирають віджатою вологою тканиною. Маса води, що витікла з пор зразка на чашу вагів, слід долучати до маси насиченого зразка.

11.3.5 Випробування проводять доти, поки результати двох послідовних зважувань будуть відрізнятися не більше ніж на 0,1 %.

11.3.6 Зразки, що випробовуються в стані природної вологості, після закінчення процесу водонасичення висушують до постійної маси відповідно до 10.3.3, 10.3.4.

11.4 Опрацювання результатів

11.4.1 Водопоглинання розчину окремого зразка за масою, W_M , у відсотках обчислюють з похибкою до 0,1 % за формулою:

$$W_M = \frac{m_g - m_c}{m_c} \times 100, \quad (10)$$

де m_g - маса водонасиченого зразка, г;

m_c - маса висушеного зразка, г.

11.4.2 Водопоглинання розчину окремого зразка за об'ємом, W_o , у відсотках обчислюють з похибкою до 0,1% за формулою:

$$W_o = \frac{W_M \rho_o}{\rho_v}, \quad (11)$$

де ρ_o - середня густина сухого розчину, кг/м^3 ;

ρ_v - густина води, прийнята за 1000 кг/м^3 ;

W_M - Водопоглинання розчину окремого зразка за масою, %.

11.4.3 Водопоглинання розчину серії зразків обчислюють як середнє арифметичне значення результатів випробувань окремих зразків у серії.

11.4.4 Результати випробувань мають бути занесені до журналу, в якому зазначають:

- маркування зразків;
- вік розчину і дату випробувань;
- Водопоглинання зразків розчину;
- Водопоглинання серії зразків розчину.

12 ВИЗНАЧЕННЯ МОРОЗОСТІЙКОСТІ РОЗЧИНУ

12.1 Морозостійкість будівельного розчину визначають тільки у випадках, обумовлених у проекті.

12.2 Розчини на морозостійкість випробовують шляхом багаторазового поперемінного заморожування зразків-кубів із ребром 70,7 мм у насиченому водою стані за температури мінус (15-20) °С і відтавання їх у воді за температури (15-20) °С.

12.3 Для проведення випробувань виготовляють 6 зразків-кубів, з яких 3 зразки піддають заморожуванню-відтаванню, а інші 3 зразки є контрольними.

12.4 За марку розчину за морозостійкістю приймають найбільше число циклів поперемінного заморожування і відтавання, яке при випробуванні витримують зразки.

Марки розчину за морозостійкістю мають бути визначені відповідно до вимог чинної нормативної документації.

12.5 Засоби контролю

Для проведення випробувань застосовують:

- камеру морозильну з примусовою вентиляцією і автоматичним регулюванням температури в межах мінус (15-20) °С;
- ємкість для насичення зразків водою з приладом, що забезпечує підтримку температури води в посудині в межах (15-20) °С;
- форми для виготовлення зразків згідно з ГОСТ 22685;
- сталеву лінійку 400 мм згідно з ДСТУ ГОСТ 427;
- годинник згідно з ГОСТ 10733.

12.6 Підготування та порядок проведення випробувань

12.6.1 Зразки, що підлягають випробуванню на морозостійкість (основні), слід занумерувати, оглянути і помічені дефекти (незначні сколи ребер або кутів, викришування тощо) занести до журналу випробувань.

12.6.2 Основні зразки повинні бути випробувані на морозостійкість у 28-добовому віці після витримування у камері нормального тверднення.

12.6.3 Контрольні зразки, призначені для випробування на міцність на стиск, повинні зберігатись у камері нормального зберігання за температури (20 ± 5) °С і відносній вологості повітря не менше 90 %.

12.6.4 Основні зразки розчину, призначені для випробування на морозостійкість, і контрольні зразки, призначені для визначення міцності на стиск у 28-добовому віці, перед випробуванням по винні бути насичені водою без попереднього висушування шляхом витримування їх протягом не менше 48 год у воді за температури (15-20) °С. При цьому зразок повинен бути повністю занурений у воду. Товщина шару води з усіх боків зразка повинна бути не менше 20 мм. Час насичення водою входить у загальний вік розчину.

12.6.5 Основні зразки, насичені водою, розміщують у морозильній камері в спеціальних контейнерах або встановлюють на сітчасті полиці стелажів. Відстань між зразками, а також між зразками і стінками контейнерів і полицями, які знаходяться вище, повинна бути не менше 50 мм.

12.6.6 Зразки слід заморожувати в морозильній камері, яка забезпечує можливість охолодження камери зі зразками і підтримування в ній температури мінус (15-20)°С. Температура повинна замірятися на рівні половини висоти камери.

12.6.7 Зразки слід завантажувати в камеру після охолодження в ній повітря до температури не вище мінус 15 °С. Якщо після завантаження камери температура в ній буде вище мінус 15 °С, то початком заморожування слід вважати момент встановлення температури повітря мінус 15 °С.

12.6.8 Тривалість одного заморожування повинна бути не менше 4 год.

12.6.9 Зразки після вивантаження з морозильної камери повинні відтавати в посудині з водою за температури (15-20) °С протягом не менше 3 год.

12.6.10 Контрольний огляд зразків слід проводити з метою припинення випробування на морозостійкість серії зразків, у яких поверхня двох із трьох зразків має видимі пошкодження (розшаровуваність, поява тріщин, викришування тощо).

12.6.11 Після проведення поперемінного заморожування і відтавання зразків основні зразки випробовують на міцність на стиск.

12.6.12 Зразки на міцність на стиск випробовують відповідно до вимог розділу 8 цього стандарту.

12.6.13 Перед випробуванням на міцність на стиск основні зразки оглядають і визначають площину пошкодження граней.

За наявності ознак пошкодження опорних граней зразків (злушення тощо) перед випробуванням слід вирівняти їх шаром швидкотверднучого складу товщиною не більше 2 мм. Зразки в цьому випадку слід випробовувати через 48 год після підливання, причому першу добу зразки повинні зберігатися у вологому середовищі, а потім - у воді за температури (15-20) °С.

12.6.14 Контрольні зразки слід випробовувати на міцність на стиск у насиченому водою стані перед початком заморожування основних зразків. Перед встановленням на прес опорні поверхні зразків повинні бути витерті вологою тканиною.

При визначенні морозостійкості за втратою маси після проведення необхідного числа циклів заморожування і відтавання зразки зважують у насиченому водою стані з похибкою не більше 0,1 %.

12.6.15 При визначенні морозостійкості за зовнішнім виглядом зразки оглядають після їх відтавання через кожні 5 циклів поперемінного заморожування і відтавання.

12.7 Опрацювання результатів

12.7.1 Морозостійкість за втратою міцності на стиск зразків при поперемінному заморожуванні і відтаванні визначають шляхом порівняння міцності основних і контрольних зразків у насиченому водою стані.

Втрату міцності зразків, Δ , у відсотках обчислюють за формулою:

$$\Delta = \frac{R_{\text{контр}} - R_{\text{осн}}}{R_{\text{контр}}} \times 100, \quad (12)$$

де $R_{\text{контр}}$ – середнє арифметичне значення міцності на стиск контрольних зразків, МПа (кгс/см²);
 $R_{\text{осн}}$ – середнє арифметичне значення міцності на стиск основних зразків після випробування їх на морозостійкість, МПа (кгс/см²).

Допустима величина втрати міцності зразків на стиск після поперемінного їх заморожування і відтавання - не більше 25 %.

12.7.2 Втрату маси зразків, M , у відсотках обчислюють за формулою:

$$M = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \times 100, \quad (13)$$

де m_1 - маса насиченого водою зразка перед випробуванням на морозостійкість, г;

m_2 - маса насиченого водою зразка після випробування на морозостійкість, г.

Втрату маси зразків після випробування на морозостійкість обчислюють як середнє арифметичне значення результатів випробувань трьох зразків.

Допустима величина втрати маси зразків після поперемінного заморожування і відтавання - не більше 5 %.

12.7.3 У журнал випробувань зразків на морозостійкість мають бути занесені такі дані:

- 22.12.2019Друк документа
- вид і склад розчину, проектна марка за морозостійкістю;
 - маркування, дата виготовлення і дата випробування;
 - розміри і маса кожного зразка до і після випробування, втрата маси у відсотках;
 - умови тверднення;
 - опис дефектів, виявлених у зразках до випробування;
 - опис зовнішніх ознак руйнування і пошкодження після випробування;
 - міцність на стиск кожного з основних і контрольних зразків, зміна міцності у відсотках після випробування на морозостійкість;
 - число циклів заморожування і відтавання.

ДОДАТОК А

(обов'язковий)

ВИЗНАЧЕННЯ МІЦНОСТІ НА СТИСК
РОЗЧИНУ, ВЗЯТОГО ІЗ ШВІВ

- А.1 Міцність розчину визначають шляхом випробування на стиск кубів із ребрами (2-4) см, виготовлених з однієї або двох пластин, які були взяті з горизонтальних швів мурування або стиків крупнопанельних конструкцій.
- А.2 Пластини виготовляють у вигляді квадрата, сторона якого повинна в 1,5 раза перевищувати товщину пластинки, яка дорівнює товщині шва.
- Виготовлення пластин із розчинів, взятих на випробування із конструкцій в замороженому стані, необхідно виконувати після їх відтавання і затверднення в нормально-вологих умовах за температури (20 ±5) °С та відносній вологості повітря (95-100) %.
- А.3 Склеювання пластинок розчину для отримання кубів із ребрами (2-4) см і вирівнювання їх поверхонь виконується з використанням тонкого шару гіпсового тіста (1-2) мм.
- А.4 Допускається випилювання зразків-кубів із пластин у тому разі, коли товщина пластини забезпечує отримання необхідного розміру ребра.
- А.5 Міцність розчину на стиск зразків-кубів випробовують через добу після їх виготовлення згідно з 8.3 цього стандарту.
- А.6 Міцність розчину на стиск обчислюють згідно з 8.4.1 цього стандарту, яка визначається як середнє арифметичне значення з результатів випробувань п'яти зразків.
- А.7 Для визначення міцності розчину на стиску кубах із ребрами 7,07 см слід результати випробувань кубів розчинів із ребрами (2-4) см помножити на коефіцієнти, наведені в таблиці А.1.

Таблиця А.1 - Коефіцієнти для визначення міцності розчину на стиск

Розміри ребра куба, см	Коефіцієнт
2	0,56
3	0,68

ДОДАТОК Б

(обов'язковий)

ЖУРНАЛ

**результатів випробувань для визначення
рухомості, середньої густини розчинової суміші,
міцності на стиск, середньої густини розчину**

№ з/п	Дата																		
	Відбору проби	Випробування																	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Керівник лабораторії _____

Відповідальний за виготовлення і випробування зразків _____

* У графі "Примітка" повинно бути зазначено дефекти зразків: раковини, сторонні вclusions тощо, місця їх розташування, особливості характеру руйнування тощо

ДОДАТОК В

(довідковий)

БІБЛІОГРАФІЯ

EN 1015-11:1999 "Method of test for mortar for masonry - Part 11: Determination of flexural and compressive strength of hardened mortar" (Методи випробування будівельних розчинів для мурування. - Частина 11: Визначення міцності на згин і на стиск розчину)

Код УКНД: 19.020,91.100.10

Ключові слова: розчинова суміш, розчин, рухомість, середня густина суміші, розшаровуваність, водоутримувальна здатність, міцність на стиск, водопоглинання, середня густина розчину, вологість, морозостійкість.