

ДЕРЖАВНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

Будівельні матеріали

ДОБАВКИ АКТИВНІ

МІНЕРАЛЬНІ ДЛЯ ЦЕМЕНТІВ

Методи випробувань

ДСТУ Б В.2.7-100-2000

(ГОСТ 25094-94)

Видання офіційне

Державний комітет будівництва, архітектури та житлової політики України

Київ 2000

Передмова

1 РОЗРОБЛЕНИЙ

Державним інститутом цементної промисловості (НИИцемент) і Державним проектним та науково-дослідним інститутом цементної промисловості (Гипроцемент) Російської Федерації

ВНЕСЕНИЙ

Мінбудом Росії

2 ПРИЙНЯТИЙ

Міждержавною науково-технічною комісією із стандартизації та технічного нормування в будівництві (МНТКБ) 17 листопада 1994р.

За прийняття стандарту проголосували:

Найменування держави	Найменування органу Державного управління Будівництвом
Республіка Вірменія	Держупрархітектури
Республіка Білорусь	Держбуд
Республіка Казахстан	Мінбуд
Киргизька Республіка	Держбуд
Республіка Молдова	Мінархбуд
Російська Федерація	Мінбуд
Республіка Таджикистан	Держбуд
Республіка Узбекистан	Держкомархітектбуд
Україна	Держбуд

З ВВЕДЕНИЙ НА ЗАМІНУ ГОСТ 25094-82 наказом Держбуду України від 23.02.2000 р.
№33

Даний державний стандарт України не може бути повністю або частково відтворений, тиражований та розповсюджений як офіційне видання без дозволу Держбуду України

© Укрархбудінформ

Зміст

1	Галузь використання	1
2	Нормативні посилання	1
3	Підготовка до проведення випробувань	2
3.1	Загальні положення	2
3.2	Підготовка матеріалів	2
4	Визначення границі міцності при стисканні	2
4.1	Засоби контролю	2
4.2	Матеріали	3
4.3	Порядок проведення випробування	3
4.4	Обробка результатів	3
5	Визначення термінів закінчення тужавлення	5
5.1	Засоби контролю	5
5.2	Матеріали	5
5.3	Порядок проведення випробування.....	5
6	Визначення водостійкості	5
6.1	Засоби контролю	5
6.2	Матеріали	5
6.3	Порядок проведення випробування.....	5
7	Визначення розширення зразків-циліндрів	6
7.1	Засоби контролю	6
7.2	Матеріали	7
7.3	Порядок проведення випробування	7
7.4	Обробка результатів	7
Додаток А		
Приклад розрахунку t-критерію		8

ДЕРЖАВНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ**Будівельні матеріали****Добавки активні мінеральні для цементів****Методи випробувань****ДСТУ Б В.2.7-100-2000 (ГОСТ 25094-94)****Building materials****Active mineral additions for cements****Test methods**

Чинний від 2000-07-01

1 ГАЛУЗЬ ВИКОРИСТАННЯ

Даний стандарт поширюється на активні мінеральні добавки (далі - добавки), які додають під час помелу цементу, і встановлює методи їх випробувань.

Стандарт не розповсюджується на доменні та електротермофосфорні гранульовані шлаки, що застосовують для виробництва цементу.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У даному стандарті використані посилання на такі стандарти:

ГОСТ 310.3-76	Цементы. Методы определения нормальной густоты, сроков схватывания и равномерности изменения объема
ГОСТ 310.4-81	Цементы. Методы определения прочности при изгибе и сжатии
ГОСТ 427-75	Линейки измерительные металлические. Технические условия
ГОСТ 2874-82	Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством
ГОСТ 4013-82	Камень гипсовый и гипсоангидритовый для производства вяжущих материалов. Технические условия
ГОСТ 6139-91	Песок стандартный для испытаний цемента. Технические условия
ГОСТ 6613-86	Сетки проволочные тканые с квадратными ячейками. Технические условия
ДСТУ Б В.2.7-90-99	Вапно будівельне. Технічні умови
ГОСТ 9179-77	Известь строительная. Технические условия

3 ПІДГОТОВКА ДО ПРОВЕДЕННЯ ВИПРОБУВАНЬ

3.1 Загальні положення

3.1.1 Випробування слід проводити у приміщеннях з температурою повітря (20 ⁺³)°С і ⁻² відносною вологістю не менше 50 %.

3.1.2 Перед випробуванням матеріали і воду витримують до прийняття ними температури приміщення.

3.1.3 Для виготовлення і зберігання зразків застосовують питну воду за ГОСТ 2874.

3.1.4 При проведенні випробувань слід застосовувати посудини, прилади та інструменти, виготовлені з матеріалів, які не реагують з цементом, цементним розчином і реактивами.

3.1.5 Похибка засобів контролю не повинна перевищувати:

1 г - при зважуванні матеріалів;

0,5 г - при зважуванні води;

0,5 см³ - при вимірюванні води.

3.2 Підготовка матеріалів

3.2.1 Для проведення випробувань використовують середню лабораторну пробу.

Пробу добавки масою 6 кг висушують у сушильній шафі при температурі (105±5)°С до постійної маси і подрібнюють у лабораторному млині до такої тонкості помелу, щоб залишок на ситі з сіткою № 008 складав не менше 13 і не більше 15 % маси проби, яку просівають.

У добавок, яким властива висока вихідна дисперсність, залишок на ситі з сіткою № 008 може бути менше 13 % маси проби, яку просівають.

3.2.2 Подрібнену пробу добавки ділять на дві частини. Одну частину використовують для випробувань у відповідності з розділом 4.

Другу частину додатково подрібнюють до залишку на ситі з сіткою № 008 не менше 4 і не більше 6 % маси проби, яку просівають, і використовують для випробувань у відповідності з розділами 5-7.

3.2.3 Підготовлені проби добавки зберігають до випробувань у закритій тарі.

3.2.4 Портландцементний клінкер, який використовують для випробувань, стандартний пісок за ГОСТ 6139 і гіпсовий камінь за ГОСТ 4013 окремо подрібнюють у лабораторному млині до такої тонкості помелу, щоб залишок на ситі з сіткою № 008 складав:

- не менше 13 і не більше 15 % маси проби - для портландцементного клінкеру і стандартного піску;
- не менше 4 і не більше 6 % маси проби - для гіпсового каменю.

4 ВИЗНАЧЕННЯ ГРАНИЦІ МІЦНОСТІ ПРИ СТИСКАННІ

4.1 Засоби контролю

Мішалка для перемішування цементного розчину, струшуючий столик, форма-конус, штиковка, форми рознімні для виготовлення зразків-балочок, насадка до форм, площадка вібраційна, прилад для випробувань на вигин, прес для визначення границі міцності при стисканні, пластинки для передавання навантаження - за ГОСТ 310.4

Чаша і лопатка за ГОСТ 310.3.

Камера пропарювальна будь-якої конструкції, що забезпечує піднімання температури, ізотермічне прогрівання і остигання зразків за заданим режимом.

Млин лабораторний для змішування матеріалів з молотьбами, які не визи-вають додаткового подрібнення матеріалів (гумові кульки, пробки і т.ін.).

Ваги.

Ємкість для води.

4.2 Матеріали

Клінкер портландцементний за 3.2.4.

Пісок стандартний за ГОСТ 6139.

Пісок стандартний за 3.2.4.

Добавка за 3.2.1.

Камінь гіпсовий за 3.2.4.

4.3 Порядок проведення випробування

4.3.1 З матеріалів за 4.2 готують у лабораторному млині перемішуванням протягом 2 год суміші в'язучих таких складів:

- 600 г портландцементного клінкеру, 1400 г добавки, 100 г гіпсового каменю у перерахунку на CaSO₄-2H₂O;
- 600 г портландцементного клінкеру, 1400 г піску, підготовленого за 3.2.4, 100 г гіпсового каменю у перерахунку на CaSO₄-2H₂O.

4.3.2 З сумішей в'язучих, одержаних за 4.3.1, готують за ГОСТ 310.4 відповідно розчини 1 і 2.

Визначають консистенцію розчинів за ГОСТ 310.4. За необхідності коректують водо-цементне відношення.

4.3.3 З кожного розчину виготовляють за ГОСТ 310.4 шість зразків-балочок.

4.3.4 Форми із зразками накривають кришкою і розміщують у пропарювальній камері. Режим витримання і пропарювані зразків за ГОСТ 310.4.

4.3.5 Випробування зразків на стисканні проводять за ГОСТ 310.4 через (24±2) год моменту їх виготовлення.

4.4 Обробка результатів

4.4.1 Границю міцності при стисканні окремого зразка обчислюють у мегапаскаля як частку від ділення величини руйнівного навантаження у ньтонах на робочу площу пластинки у квадратних міліметрах, тобто н 2500 мм².

4.4.2 Границю міцності при стисканні мегапаскалях обчислюють як середнє арифметичне результатів випробувань дванадцяти зразків (дванадцять половинок зразків-балочок).

4.4.3 Активність мінеральної добавки за міцністю визначають статистичною оцінкою значущості відмінностей міцності при стисканні зразків з добавкою і зразків з піском (L результатів випробувань для кожного розчину).

Розраховують за границею міцності при стисканні критерій Стюдента (t-критерій) і порівнюють розраховане значення t-критерію з табличним, що дорівнює 2,07.

4.4.4 При t менше 2,07 вважається, що добавка не витримала випробування, а при значенні t більше 2,07 - витримала випробування на активність за міцністю.

При t більше 15,00 допускається не проводити випробування добавки на визначення закінчення тужавлення і водостійкості.

4.4.5 Значення t-критерію обчислюють за формулою

$$t = 2,45 \frac{\bar{X}_D - \bar{X}_П}{\sqrt{\frac{S_D^2 + S_П^2}{2}}}, \quad (1)$$

\bar{X}_D и $\bar{X}_П$ - середнє арифметичне значення

границь міцності при стисканні зразків, виготовлених відповідно з розчинів 1 і 2;

$S_D, S_П$ - середнє квадратичне відхилення границі міцності при стисканні зразків, виготовлених відповідно з розчинів 1 і 2.

Середні арифметичні значення границь міцності при стисканні зразків обчислюють за формулами:

$$\bar{X}_D = \frac{\sum_{i=1}^{12} X_{iD}}{12}, \quad (2)$$

$$\bar{X}_H = \frac{\sum_{i=1}^{12} X_{iH}}{12}, \quad (3)$$

де X_{iD} , X_{iH} - одиничне значення границі міцності при стисканні зразка, виготовленого відповідно з розчину 1 і 2.

Середні квадратичні відхилення границі міцності при стисканні зразків обчислюють за формулами:

$$S_D = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{12} (X_{iD} - \bar{X}_D)^2}{11}}, \quad (4)$$

$$S_H = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{12} (X_{iH} - \bar{X}_H)^2}{11}}. \quad (5)$$

4,4.6 Значення t-критерію слід обчислювати при виконанні таких умов:

$$S_D \cong S_H \leq 2,0 \text{ МПа.}$$

Умову $S_D \cong S_H$ вважають виконаною, якщо $\frac{S_D^2}{S_H^2}$ або $\frac{S_H^2}{S_D^2} \leq 2,82$, при цьому у чисельник роз-

міщують більшу з двох величин S_D^2 або S_H^2 ;

2,82 -табличне значення критерію Фішера (F-критерію) при 5 %-му рівні значущості та 11 ступенях свободи для обох дисперсій.

Якщо хоча б одна з умов не виконується, то слід вважати, що випробування виконані незадовільно і їх слід повторити.

Приклад розрахунку t-критерію наведений у додатку А.

5 ВИЗНАЧЕННЯ ТЕРМІНІВ ЗАКІНЧЕННЯ ТУЖАВЛЕННЯ

5.1 Засоби контролю

Прилад Віка для визначення термінів тужавлення з товкачиком (рисунок 1), два кільця до приладу Віка, чотири пластинки, мішалка для приготування тіста, чаша і лопатка (у випадку приготування тіста вручну), ванна з гідравлічним затвором або шафа, що забезпечує вологість повітря не менше 90% - за ГОСТ 310.3.

Млин лабораторний за 4.1.

Ваги.

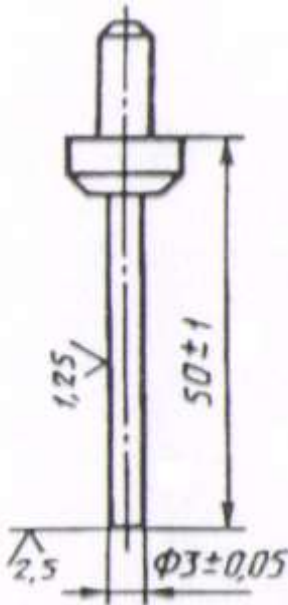


Рисунок 1 - Товкачик до приладу Віка

5.2 Матеріали

Добавка за 3.2.2.

Камінь гіпсовий за 3.2.4.

Вапно гідратне без добавок 1 або 2 сорту за ДСТУ Б В.2.7-90.

5.3 Порядок проведення випробування

5.3.1 Готують суміш з 1600 г добавки, 400 г гідратного вапна і 57 г гіпсового каменю у перерахунку на $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, змішують компоненти протягом 2 год у лабораторному млині.

5.3.2 З суміші готують за ГОСТ 310.3 тісто нормальної густоти.

5.3.3 Двома послідовними замісами тіста нормальної густоти заповнюють два кільця приладу Віка, вирівнюють ножем поверхню, покривають пластинками для запобігання карбонізації тіста вуглекислотою повітря і ставлять у ванну з гідравлічним затвором або у шафу, що забезпечує вологість повітря не менше 90%.

5.3.4 Через (24 ± 2) год після замішування одне кільце видаляють з ванни, знімають верхню пластинку, виконують перше замірювання на приладі і знову розміщують кільце у ванні. Наступні замірювання проводять один раз на добу.

5.3.5 За результат випробувань приймають час у добах від початку замішування до чергового замірювання, при якому товкачик не занурюється у тісто.

6 ВИЗНАЧЕННЯ ВОДОСТІЙКОСТІ

6.1 Засоби контролю

Засоби контролю - за 5.1.

Ємкість для води.

6.2 Матеріали

Матеріали - за 5.2.

6.3 Порядок проведення випробування

6.3.1 Другий зразок, приготований за 5.3.3, після того, як настало тужавлення, визначене на першому зразку за 5.3.5, виймають з кільця і знову розміщують у ванні з гідравлічним затвором або у шафі, що забезпечує відносну вологість повітря не менше 90 %, де зберігають 7 діб з моменту змішування.

Після закінчення вказаного терміну зразок розміщують у ємкість з водою так, щоб він був повністю занурений у воду.

6.3.2 Через 3 доби витримування у воді зразок виймають і візуально визначають його стан.

Вважається, що добавка витримала випробування, якщо не виявлено розмивання зразка і зберігається чіткість його країв.

7 ВИЗНАЧЕННЯ РОЗШИРЕННЯ ЗРАЗКІВ-ЦИЛІНДРІВ

Суть методу полягає у визначенні розширення зразка, приготовленого із розрахунку, що увесь оксид алюмінію добавки витрачається на синтез еттрінгіту ($3\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot 3\text{CaSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$) в умовах сульфатної агресії, з метою визначення придатності добавки для виробництва сульфатостійких цементів.

7.1 Засоби контролю

Ванна з гідравлічним затвором за ГОСТ 310.3.

Три кільця Ле-Шательє (рисунок 2). Кільце являє собою розрізаний за твірною циліндр з листової латуні. Краї циліндра у місцях розрізу повинні сходитися в стик. До країв прорізу припаяні стрілки. Для перевірки циліндра одну із стрілок затискають у лещата за можливістю ближче до місця паяння так, щоб друга стрілка знаходилась під нею у горизонтальному положенні. До місця, де друга стрілка припаяна до форми, підвішують вантаж масою 0,3 кг, при цьому вістря стрілки повинно відхилитися від свого початкового положення не менше ніж на 15 і не більше ніж на 20 мм.

Чаша і лопатка ГОСТ 310.3.

Млин лабораторний за 4.1.

Лінійка металева з похибкою не більше 1мм за ГОСТ 427.

Пластинка скляна, розміри якої дозволяють повністю встановити три кільця Ле-Шательє.

Ваги.

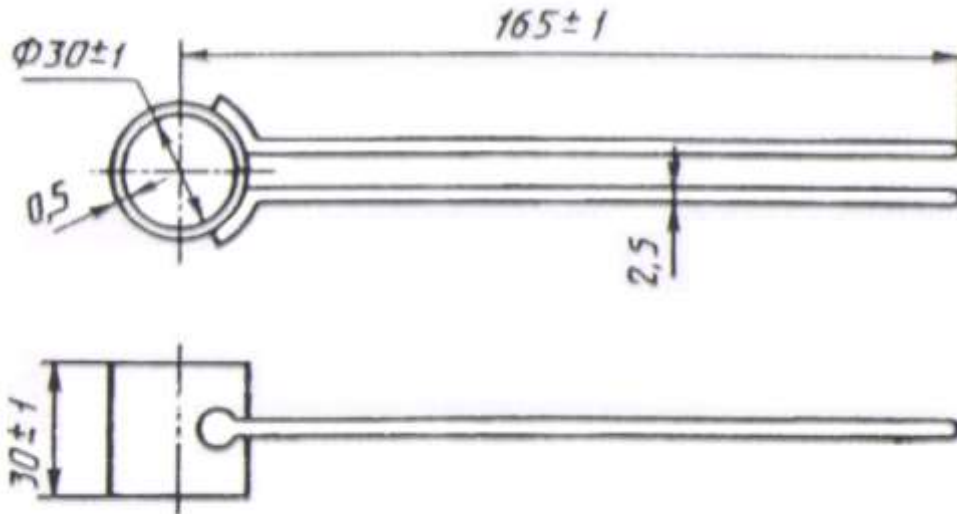


Рисунок 2 - Кільце Ле-Шательє

7.2 Матеріали

Добавка за 3.2.2.

Камінь гіпсовий за 3.2.4.

Вапно гідратне без добавок 1 і 2 сорту за ДСТУ Б В.2.7-90.

7.3 Порядок проведення випробування

7.3.1 Готують у лабораторному млині суміш масою 1500 г з добавки, гідратного вапна і гіпсового каменю з розрахунку, що співвідношення за масою $Al_2O_3:Ca(OH)_2:CaSO_4 \cdot 2H_2O$ повинно бути 1:2,18:5,06.

7.3.2 З суміші готують за ГОСТ 310.3 тісто нормальної густоти.

7.3.3 Три кільця Ле-Шательє встановлюють на скляну пластинку, покриту фільтрувальним папером, кінці якої повинні бути занурені у воду для забезпечення постійного підсмоктування води до зразка.

Кільця заповнюють тістом нормальної густоти, ретельно вирівнюють поверхню, вимірюють відстань між кінцями стрілок кожного кільця, після чого розміщують їх у ванні з гідравлічним затвором.

7.3.4 Через 15 діб кільця виймають з ванни і вимірюють відстань між кінцями стрілок кожного кільця.

7.4 Обробка результатів

7.4.1 Обчислюють різницю кінцевого і початкового замірювань для кожного кільця.

7.4.2 За розширення зразків-циліндрів у міліметрах приймають середнє арифметичне результатів двох найбільших значень, обчислених за 7.4.1.

ДОДАТОК А
(обов'язковий)

Приклад розрахунку t-критерію для двох порівнювальних сумішей
“клинкер+добавка (зола)” і “клинкер+пісок”

Таблиця А.1

Номер зразка (відповідно суміші)	$X_{iД}$	$X_{iД} - \bar{X}_Д$	$(X_{iД} - \bar{X}_Д)^2$	$X_{iП}$	$X_{iП} - \bar{X}_П$	$(X_{iП} - \bar{X}_П)^2$
1	10,5	0,2	0,04	8,1	0,1	0,01
2	9,8	0,5	0,25	7,3	0,7	0,49
3	11,0	0,7	0,49	7,7	0,3	0,09
4	9,9	0,4	0,16	8,1	0,1	0,01
5	10,5	0,2	0,04	7,7	0,3	0,09
6	10,7	0,4	0,16	8,4	0,4	0,16
7	9,9	0,4	0,16	8,1	0,1	0,01
8	10,4	0,1	0,01	8,1	0,1	0,01
9	10,2	0,1	0,01	8,1	0,1	0,01
10	10,6	0,3	0,09	8,1	0,1	0,01
11	9,7	0,6	0,36	7,7	0,3	0,09
12	10,4	0,1	0,01	8,5	0,5	0,25
$\sum_{i=1}^{12}$	123,6		1,78	95,9		1,23

$$X_D = \frac{\sum_{i=1}^{12} X_{iD}}{12} = \frac{123,6}{12} = 10,3; \quad S_D^2 = \frac{\sum_{i=1}^{12} (X_{iD} - \bar{X}_D)^2}{11} = \frac{1,78}{11} = 0,16;$$

$$S_D = \sqrt{0,16} = 0,04;$$

$$X_{II} = \frac{\sum_{i=1}^{12} X_{iII}}{12} = \frac{95,9}{12} = 8,0; \quad S_{II}^2 = \frac{\sum_{i=1}^{12} (X_{iII} - \bar{X}_{II})^2}{11} = \frac{1,23}{11} = 0,11;$$

$$S_{II} = \sqrt{0,11} = 0,033.$$

Перевіряємо виконання умов $S_D \cong S_{II} \leq 2,0$ МПа, при цьому $\frac{S_D^2}{S_{II}^2}$ повинно бути $\leq 2,82$.

$$\frac{S_D^2}{S_{II}^2} = \frac{0,16}{0,11} = 1,45 \leq 2,82 \quad 0,04 \cong 0,033 \leq 2,0 \text{ МПа.}$$

Так як умови виконані, можна перейти до розрахунку t -критерію

$$t = 2,45 \frac{X_D - \bar{X}_{II}}{\sqrt{\frac{S_D^2 + S_{II}^2}{2}}} = 2,45 \frac{10,3 - 8,0}{\sqrt{\frac{0,16 + 0,11}{2}}} = 15,35 > 2,07.$$

За результатами розрахунку t -критерію можна зробити висновок, що добавка витримала випробування на активність за міцністю.

УДК

Ж19

ОКСТУ

Ключові слова: методи випробувань, добавки активні мінеральні