

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

Будівельні матеріали

МЕТОДИ ВИПРОБУВАННЯ ЦЕМЕНТУ

Частина 5

ВИЗНАЧЕННЯ ПУЦОЛАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ

ПУЦОЛАНОВОГО ЦЕМЕНТУ

(EN 196-5:2005, IDT)

ДСТУ Б EN 196-5:2010

Київ

Мінрегіонбуд України

2011

ПЕРЕДМОВА

1 ВНЕСЕНО: Державне підприємство "Орган з сертифікації цементів
"СЕПРОЦЕМ"

ПЕРЕКЛАД І НАУКОВО-ТЕХНІЧНЕ РЕДАГУВАННЯ: **М. Бабіч**, (науковий керівник); **Т. Раденко; І. Меркулова; Л. Полонська**

2 ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ:

наказ Міністерства регіонального розвитку та будівництва України від
14.12.2010 р. № 495, чинний з 1 вересня 2011 р.

3 Національний стандарт відповідає EN 196-5:2005 Methods of testing cement - Part 5: Pozzolanicity test for pozzolanic cement (Методи випробування цементу. Частина 5. Визначення пуцоланічних властивостей пуцоланового цементу)
Ступінь відповідності - ідентичний (IDT)
Переклад з англійської мови (en)

4 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

ЗМІСТ

	с
Національний вступ	V
Передмова	VII
1 Сфера застосування	1
2 Нормативні посилання.....	1
3 Суть методу	2
4 Загальні вимоги до випробувань	3
4.1 Кількість випробувань.....	3
4.2 Збіжність та відтворюваність	4
4.3 Наведення мас, об'ємів та коефіцієнтів поправок	4
4.4 Визначення сталої маси	5
5 Підготування проби цементу	5
6 Реактиви	6
6.1 Загальні положення	6
7 Апаратура.....	10
8 Стандартизація розчинів	12
8.1 Стандартизація розчину ЕДТА.....	12
8.2 Стандартизація розчину хлоридної кислоти молярною концентрацією 0,1 моль/л	15
9 Проведення аналізу.....	15
9.1 Зберігання та фільтрування	15
9.2 Визначення концентрації гідроксид-іона	17
9.3 Визначення концентрації кальцій оксиду	18
10 Результати.....	19
10.1 Обчислення та наведення результатів	19
10.2 Оцінка пуццоланічних властивостей	19
10.3 Збіжність та відтворюваність	21
11 Звіт про результати	21
Додаток НА	
Перелік нормативних документів, пов'язаних з цим стандартом та чинних в Україні.....	22
Бібліографія	24

CONTENTS

	Page
Foreword	VII
1 Scope.....	1
2 Normative references	1
3 Principle	2
4 General requirements for testing.....	3
4.1 Number of tests.....	3
4.2 Repeatability and reproducibility	4
4.3 Expression of masses, volumes and factors	4
4.4 Determination of constant mass.....	5
5 Preparation of a test sample of cement	5
6 Reagents.....	6
6.1 General.....	6
7 Apparatus	10
8 Standardization of solutions.....	12
8.1 Standardization of the EDTA solution .	12
8.2 Standardization of the 0,1 mol/l solution of hydrochloric acid.....	15
9 Procedure	15
9.1 Storage and filtration	15
9.2 Determination of the hydroxyl ion concentration	17
9.3 Determination of the calcium oxide concentration	18
10 Results.....	19
10.1 Calculation and expression of results .	19
10.2 Assessment of pozzolanicity	19
10.3 Repeatability and reproducibility	21
11 Reporting of results.....	21
Bibliography	24

НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей стандарт ідентичний EN 196-5:2005 "Methods of testing cement - Part 5: Pozzolanicity test for pozzolanic cement" ("Методи випробування цементу - Частина 5. Визначення пуцоланічних властивостей пуцоланового цементу")

Супровід цього стандарту здійснює Державне підприємство "Орган з сертифікації цементів "СЕПРОЦЕМ".

Стандарт містить вимоги, що відповідають чинному законодавству України.

Цей стандарт використовують, в першу чергу, при контролі якості цементу, що експортують.

До стандарту внесено такі редакційні зміни:

- слова "цей європейський стандарт" замінено на "цей стандарт";
- структурні елементи стандарту - "Титульний аркуш", "Передмову", "Зміст", "Національний вступ", "Бібліографічні дані" оформлено згідно з вимогами національної стандартизації України;
- додано додаток НА "Перелік нормативних документів, пов'язаних з цим стандартом та чинних в Україні"
- до "Передмови", розділу 2 "Нормативні посилання" додано "Національні примітки", що містять інформацію щодо чинності в Україні нормативних посилань, наведених в EN 196-5, а також до "Бібліографії" додано "Національне пояснення", що містить переклад українською мовою нормативного посилання, наведеного в цьому розділі;
- до розділу 6 подано "Національні примітки" щодо вимог до реактивів, їх розчинів та води, які застосовують для випробовувань (6.1) та умов зберігання розчину натрій гідроксиду (6.8);
- назви хімічних сполук наведено відповідно до ДСТУ 2439 "Елементи хімічні та речовини прості. Терміни та визначення основних понять. Умовні позначення" та систематичної номенклатури ІЮПАК (IUPAC- International Union of the Pure and Applied Chemistry - Міжнародний союз теоретичної і прикладної

хімії). Назви хімічних речовин та кислот у дужках - це традиційні назви і подані при першому згадуванні як довідкові, наприклад, кислота хлоридна (хлороводнева, соляна) тощо.

ISO 385-1 та ISO 835-1, посилання на які є в стандарті, чинні в Україні як міждержавні стандарти відповідно до ГОСТ 29251 (ISO 385-1) і ГОСТ 29227 (ISO 835-1). EN 196-7 буде впроваджено в Україні як ДСТУ Б EN 196-7.

Необхідна інформація щодо чинності нормативних документів зазначена в національній примітці до розділу 2.

ПЕРЕДМОВА

Цей документ (EN 196-5:2005) був підготовлений Технічним комітетом CEN/TC 51 "Цемент та будівельне вапно", секретаріат якого знаходиться в IBN/BIN.

Цей стандарт набуває статусу національного, якщо опубліковано ідентичний текст, або його затверджено не пізніше серпня 2005 р., причому національні стандарти, які суперечать йому, треба скасовувати не пізніше серпня 2005 р.

Цей документ замінює EN 196-5:1994.

Європейський стандарт щодо методів випробування цементу включає наступні частини:

EN 196-1 Методи випробування цементу -Частина 1: Визначення міцності*;

EN 196-2 Методи випробування цементу -Частина 2: Хімічне аналізування цементу*;

EN 196-3 Методи випробування цементу -Частина 3: Визначення строків тужавлення та рівномірності зміни об'єму*;

FOREWORD

This document (EN 196-5:2005) has been prepared by Technical Committee CEN/TC 51 "Cement and building limes", the secretariat of which is held by IBN/BIN.

This European Standard shall be given the status of a national standard, either by publication of an identical text or by endorsement, at the latest by August 2005, and conflicting national standards shall be withdrawn at the latest by August 2005.

This document supersedes EN 196-5:1994.

This European Standard on the methods of testing cement comprises the following Parts:

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

EN 196-2, Methods of testing cement - Part 2: Chemical analysis of cement

EN 196-3, Methods of testing cement - Part 3: Determination of setting time and soundness

EN 196-5 Методи випробування цементу -Частина 5: Випробування пуцоланічних властивостей пуцоланових цементів;

EN 196-6 Методи випробування цементу -Частина 6: Визначення тонкості помелу*;

EN 196-7 Методи випробування цементу - Частина 7: Методи відбору та підготовки проб цементу**;

EN 196-8 Методи випробування цементу-Частина 8: Теплота гідратації - Метод розчинювання;

EN 196-9 Методи випробування цементу -Частина 9: Теплота гідратації - Напівадіабатичний метод

EN 196-5, Methods of testing cement - Part 5: Pozzolanicity test for pozzolanic cements

EN 196-6, Methods of testing cement - Part 6: Determination of fineness

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

EN 196-8, Methods of testing cement - Part 8: Heat of hydration - Solution method

EN 196-9, Methods of testing cement - Part 9: Heat of hydration - Semiadiabatic method

НАЦІОНАЛЬНА ПРИМІТКА.

* Стандарти EN 196-1, EN 196-2, EN 196-3, EN 196-6 впроваджено в Україні відповідно як ДСТУ EN 196-1:2007, ДСТУ Б EN 196-2:2008, ДСТУ EN 196-3:2007, ДСТУ EN 196-6:2007.

** EN 196-7 буде впроваджено в Україні в 2011 р. як ДСТУ Б EN 196-7:2010.

Примітка. Попередню частину, EN 196-21: Методи випробування цементу - Частина 21: Визначення вмісту хлориду, діоксиду вуглецю та лужних складників цементу було переглянуто та включено до EN 196-2. Інший документ, ENV 196-4 Методи випробування цементу - Частина 4: Кількісне визначення складників було складено та опубліковано як Технічний звіт CEN.

Ця редакція вносить наведені нижче технічні зміни, які ґрунтуються на коментарях, отриманих секретаріатом:

a) процедури, реактиви та побудову стандарту звірено з відповідними розділами EN 196-2;

b) пояснено процедури приготування випробовуваної проби;

c) включено реактив Паттона-Рідерса як додатковий. Він не є обов'язковим індикатором для візуального визначення титрів ЕДТА;

d) технічні характеристики приладу розширені для включення взаємної відповідності приладу для вимірювання поглинання розчину під час перемішування та рН-метра заданої точності.

Згідно з внутрішніми правилами CEN/CENELEC цей Європейський стандарт повинні впровадити

NOTE A previous part, EN 196-21: Methods of testing cement - Part 21: Determination of the chloride, carbon dioxide and alkali content of cement, has been revised and incorporated into EN 196-2. Another document, ENV 196-4 Methods of testing cement - Part 4: Quantitative determination of constituents, has been drafted and will be published as a CEN Technical Report.

This edition introduces the following technical changes based on comments received by the secretariat:

a) the procedure, reagents and layout of the standard have been aligned with the relevant clauses of EN 196-2;

b) the procedure for preparation of a test sample has been clarified;

c) Patton and Reeders reagent has been included as an additional, optional indicator for visual determination of EDTA titrations;

d) the specification for apparatus has been extended to include a balance of specified accuracy; apparatus for measuring the absorbance of a solution whilst being stirred and a pH meter of specified accuracy.

According to the CEN/CENELEC Internal Regulations, the national standards organizations of the following

національні органи із стандартизації наступних країн: Австрії, Бельгії, Великої Британії, Греції, Данії, Естонії, Ірландії, Ісландії, Іспанії, Італії, Кіпру, Латвії, Литви, Люксембургу, Мальти, Нідерландів, Німеччини, Норвегії, Польщі, Португалії, Словаччини, Словенії, Угорщини, Фінляндії, Франції, Чеської Республіки, Швеції та Швейцарії.

countries are bound to implement this European Standard: Austria, Belgium, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

Будівельні матеріали

МЕТОДИ ВИПРОБУВАННЯ ЦЕМЕНТУ

Частина 5. Визначення пуццоланічних властивостей пуццоланового цементу

Строительные материалы

МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЯ ЦЕМЕНТА

Часть 5. Определение пуццоланических свойств пуццоланового цемента

METHODS OF TESTING CEMENT

Part 5. Pozzolanicity test for pozzolanic cement

Чинний з **2011-09-01**

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей стандарт встановлює метод визначення пуццоланічних властивостей пуццоланових цементів, які відповідають EN 197-1. Цей документ не застосовують для пуццоланових портландцементів та пуццоланів.

Даний метод є еталонним.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

Для застосування цього стандарту необхідно мати наведені нижче документи. При посиланні на датовані документи необхідно використовувати тільки ці останні. Щодо недатованих документів, то маються на увазі їх останні видання (включно з будь-якими поправками).

1 SCOPE

This document specifies the method of measuring the pozzolanicity of pozzolanic cements conforming to EN 197-1. This document does not apply to Portland pozzolana cements or to pozzolanas.

This method constitutes the reference procedure.

2 NORMATIVE REFERENCES

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

EN 196-7 Методи випробування цементу -Частина 7: Методи відбору та підготовки проб цементу*

ISO 385-1 Лабораторне скло - Бюретки - Частина 1: Загальні вимоги¹⁾

ISO 835-1 Лабораторне скло - Градуйовані піпетки - Частина 1: Загальні вимоги²⁾

НАЦІОНАЛЬНА ПРИМІТКА. На

цей час в Україні чинні стандарти:

¹⁾ ГОСТ 29251 (ИСО 385-1) Посуда лабораторная стеклянная. Бюретки. Часть 1. Общие требования (Посуд лабораторний скляний. Бюретки. Частина 1. Загальні вимоги)

²⁾ ГОСТ 29227 (ИСО 835-1) Посуда лабораторная стеклянная. Пипетки градуированные. Часть 1. Общие требования (Посуд лабораторний скляний. Піпетки градуйовані. Частина 1. Загальні вимоги)

* EN 196-7 буде впроваджено в Україні в 2011 р. як ДСТУ Б EN 196-7

3 СУТЬ МЕТОДУ

Пуцоланічні властивості оцінюють порівнянням після певного періоду часу концентрації іона кальцію, вираженого як кальцій оксид,

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

ISO 385-1, Laboratory glassware - Burettes -Part 1: General requirements

ISO 835-1, Laboratory glassware - Graduated . pipettes - Part 1: General requirements

3 PRINCIPLE

The pozzolanicity is assessed by comparing the concentration of calcium ion, expressed as calcium oxide, present in the aqueous solution in contact with

присутнього у водному розчині, який знаходиться в контакті з гідратованим цементом, з кількістю іона кальцію, здатного насичити розчин тієї самої лужності. Вважають, що цемент відповідає випробуванню щодо пуцоланічних властивостей, тобто дає позитивний результат, якщо концентрація іона кальцію в розчині нижче ніж концентрація насичення.

Примітка. Експеримент показав, що суміш 20 г цементу та 100 мл води при 40 °C досягає рівноваги впродовж від 8 діб до 15 діб. Якщо цемент відповідає випробуванням на пуцоланічні властивості через 8 діб (див. 10.2), продовжувати випробування до 15-ої доби немає необхідності.

4 ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО ВИПРОБУВАНЬ

4.1 Кількість випробувань

Якщо визначення є складовою частиною серії визначень, яка підлягає статистичному контролю, необхідно провести не менше одного випробування.

Якщо визначення є складовою частиною серії визначень, яка не підлягає статистичному контролю, необхідно провести два випробування (див. також 10.1).

the hydrated cement, after a fixed period of time, with the quantity of calcium ion capable of saturating a solution of the same alkalinity. The cement is considered to satisfy the test, i.e. gives a positive result, if the concentration of calcium ion in the solution is lower than the saturation concentration.

NOTE Experiment has shown that a mixture of 20 g of cement and 100 ml of water at 40 °C achieves equilibrium after a period of between 8 d and 15 d. If the cement satisfies the test at 8 d (see 10.2) it is not necessary to continue to 15 d.

4 GENERAL REQUIREMENTS FOR TESTING

4.1 Number of tests

Where the determination is one of a series subject to statistical control, determination by a single test shall be the minimum required.

Where the determination is not part of a series subject to statistical control, the number of tests shall be two (see also 10.1).

У спірних випадках слід виконувати два випробування.

4.2 Збіжність та відтворюваність

Збіжність - точність за умов збіжності, за яких взаємно незалежні результати випробування отримують тим же методом на тих же дослідних зразках (матеріалі) в тій же лабораторії і тим же оператором на тому ж приладі в межах короткого інтервалу часу.

Відтворюваність - точність за умов відтворюваності, за яких взаємно незалежні результати випробування отримують тим же методом на тих же дослідних зразках (матеріалі) в різних лабораторіях різними операторами та на різних приладах.

У цьому документі збіжність і відтворюваність виражені як стандартне (-ні) відхилення збіжності та стандартне (-ні) відхилення відтворюваності.

4.3 Наведення мас, об'ємів та коефіцієнтів поправок

Масу в грамах необхідно наводити з точністю до 0,0001 г, а об'єми розчинів, які вимірюють бюреткою в мілілітрах, - з точністю до 0,05 мл.

In the case of dispute, the number of tests shall be two.

4.2 Repeatability and reproducibility

Repeatability - Precision under repeatability conditions where independent test results are obtained with the same method on identical test items (material) in the same laboratory by the same operator using the same equipment within short intervals of time.

Reproducibility - Precision under reproducibility conditions where test results are obtained with the same method on identical test items (material) in different laboratories with different operators using different equipment.

Repeatability and reproducibility in this document are expressed as repeatability standard deviation (s) and reproducibility standard deviation(s).

4.3 Expression of masses, volumes and factors

Express masses in grams to the nearest 0,000 1 g and volumes from the burette in millilitres to the nearest 0,05 ml. Express the factors of solutions,

Коефіцієнти поправок розчинів, обчислені як середнє трьох визначень, необхідно наводити з точністю до третього десяткового знака.

НАЦІОНАЛЬНА ПРИМІТКА.

В Україні згідно з ДСТУ 3651.1-97 застосовують у галузі аналітичної хімії наступні одиниці фізичних величин:

- об'ємів, місткості - дм^3 (л) або см^3 (мл);
- молярної концентрації - моль/дм^3

given by the mean of three determinations, to three decimal places.

4.4 Визначення сталої маси

Сталу масу визначають протягом трьох послідовних періодів при заданій температурі або прожарюванням впродовж послідовних періодів по 15 хв, кожного разу охолоджуючи та зважуючи. Маса вважається сталою, якщо різниця між двома послідовними зважуваннями буде не більше ніж 0,0005 г.

4.4 Determination of constant mass

Determine constant mass by drying for successive periods at the stated temperature, or making successive 15 min ignitions, followed each time by cooling and then weighing. Constant mass is reached when the difference between two successive weightings is less than 0,0005 g.

5 ПІДГОТУВАННЯ ПРОБИ ЦЕМЕНТУ

Перед початком визначення необхідно підготувати з відібраної згідно з EN 196-7 лабораторної проби цементу гомогенну пробу наступним чином.

5 PREPARATION OF A TEST SAMPLE OF CEMENT

Before starting the determinations, treat the laboratory sample, taken in accordance with EN 196-7, as follows to obtain a homogenous test sample.

Для цього необхідно відібрати близько 100 г проби, користуючись пробовідбірником або квартуванням. Пробу просівати крізь сито з розміром отворів 150 мкм або 125 мкм доки залишок на ситі практично перестане змінюватися. Після цього пробу вмістити в чисту суху пляшку з герметичною кришкою та сильно струсити для ретельного перемішування.

Всі операції слід провадити якомога швидше, щоб проба знаходилась на повітрі дуже короткий час.

6 РЕАКТИВИ

6.1 Загальні положення

Для аналізу застосовують реактиви тільки якості не нижче "ч.д.а.". Під терміном "вода" розуміється дистильована або деіонізована вода з електропровідністю, що не перевищує 0,5 мСм/м. Кількість перелічених реактивів вказана згідно з концентраціями розчинів; фактичну кількість реактивів, яка необхідна для приготування розчинів, слід регулювати згідно з потребою.

Take approximately 100 g of the sample using a sample divider or by quartering. Sieve this portion on a 150 μm or 125 μm sieve until the residue remains constant. Grind the retained material so that it completely passes the 150 μm or 125 μm sieve. Transfer the sample to a clean dry container with an airtight closure and shake vigorously to mix it thoroughly.

Carry out all operations as quickly as possible to ensure that the sample is exposed to ambient air only for the minimum time.

6 REAGENTS

6.1 General

Use only reagents of analytical quality. References to water mean distilled or deionised water having an electrical conductivity $\leq 0,5 \text{ mS/m}$. The quantities of reagents listed are to indicate concentrations; actual quantities to be prepared shall be adjusted according to the amounts required.

За відсутності інших позначень "відсоток" позначає масову частку у відсотках.

НАЦІОНАЛЬНА ПРИМІТКА. В Україні підлягають перевірці хімічні реактиви та їх розчини, які застосовують для випробувань відповідно до ГОСТ 27025 Реактивы. Общие указания по проведению испытаний (Реактивы. Загальні вказівки щодо проведення випробувань), а також дистильована вода, яка повинна відповідати вимогам ГОСТ 6709 Вода дистиллированная. Технические условия (Вода дистильована. Технічні умови) у частині вимог до масової частки іонів хлориду та кальцію.

За відсутності інших вказівок концентровані рідкі реактиви, які використовують за цим документом, мають густину (ρ) (г/см^3 при $20\text{ }^\circ\text{C}$).

6.2 Кислота концентрована хлоридна (хлороводнева, соляна HCl) (ρ від $1,18\text{ г/см}^3$ до $1,19\text{ г/см}^3$).

6.3 Кислота розведена хлоридна, близько $0,1\text{ моль/л}$, $8,5\text{ мл}$ концентрованої хлоридної кислоти (6.2), відміряної бюреткою місткістю 50 мл (7.8) в мірну колбу місткістю 1 л

Unless otherwise stated (%) means percent by mass.

6.2 Concentrated hydrochloric acid (HCl), ($\rho = 1,18\text{ г/см}^3$ to $1,19\text{ г/см}^3$).

6.3 Dilute hydrochloric acid, about $0,1\text{ mol/l}$, prepared by adding $8,5\text{ ml}$ of concentrated hydrochloric acid (6.2), measured using the 50 ml burette (7.8), to a 1 litre volumetric flask (7.10)

(7.10), яка містить 500 мл води, та доводять водою до позначки 1000 мл.

6.4 Кислота розведена хлоридна (1:2), додають 250 мл концентрованої хлоридної кислоти (6.2) до 500 мл води.

6.5 Метилловий оранжевий (диметиламіноазобензол р-натрію сульфонат).

6.6 Індикатор метиловий оранжевий, розчиняють $(0,020 \pm 0,002)$ г метилового оранжевого (6.5) в воді з доведенням до 1000 мл.

6.7 Натрій гідроксид (NaOH).

6.8 Натрій гідроксиду розчин, розчиняють (100 ± 1) г натрію гідроксиду (6.7) в воді та доповнюють до 1000 мл.

НАЦІОНАЛЬНА ПРИМІТКА. Розчин необхідно зберігати в поліетиленовому посуді.

6.9 Кальцій карбонат (CaCO_3), висушений до сталої маси при (200 ± 10) °C (ступінь чистоти понад 99,9 %).

6.10 Натрій хлорид (NaCl), висушений при (110 ± 5) °C до сталої маси.

containing about 500 ml of water and making up to 1 000 ml with water.

6.4 Dilute hydrochloric acid, (1+2), prepared by adding 250 ml of concentrated hydrochloric acid (6.2) to 500 ml water.

6.5 Methyl orange, (dimethylaminoazobenzene p-sodium sulfonate).

6.6 Methyl orange indicator, prepared by dissolving $(0,020 \pm 0,002)$ g of methyl orange (6.5) in water and making up to 1 000 ml.

6.7 Sodium hydroxide, (NaOH).

6.8 Sodium hydroxide solution, prepared by dissolving (100 ± 1) g of sodium hydroxide (6.7) in water and making up to 1000 ml.

6.9 Calcium carbonate, (CaCO_3), dried to constant mass at (200 ± 10) °C (purity greater than 99,9 %).

6.10 Sodium chloride, (NaCl). dried to constant mass at (110 ± 5) °C.

6.11 Муре́ксид (сіль амонійна пурпурової кислоти).

6.12 Муре́ксид індикатор, розтирають $(1,0 \pm 0,1)$ г муре́ксиду (6.11) з (100 ± 1) г сухого натрій хлориду (NaCl).

6.13 ЕДТА (сіль динатрій етилендіамінтетраацетат дигідрат).

6.14 ЕДТА розчин, близько 0,03 моль/л, розчиняють $(11,17 \pm 0,01)$ г ЕДТА в воді та доповнюють до 1000 мл. Зберігати в поліетиленовому контейнері, непроникному для повітря.

6.15 Натрій карбонат (Na_2CO_3), висушений при (250 ± 10) °C до сталої маси.

6.16 Індикатор змішаний кальцеїн - метилтимоловий синій, $(0,20 \pm 0,02)$ г кальцеїну (Біс[біс(карбоксиметил)-амінометил]-2',7' - флуоресцеїн (флуоресцеїн ди-(метилімінодвоацетатна кислота) натрієва сіль) та $(0,10 \pm 0,01)$ г метилтимолового синього натрієвої солі 3', 3''-біс-[біс-(карбокси-метил)-амінометил]ргимол-сульфоталеїн ($\text{C}_{37}\text{H}_{41}\text{N}_2\text{O}_{13}\text{SNa}_3$) розтирають зі (100 ± 1) г калій нітрату (KNO_3).

6.11 Murexide, (ammonium purpurate).

6.12 Murexide indicator, prepared by grinding $(1,0 \pm 0,1)$ g of murexide with (100 ± 1) g of dry sodium chloride (NaCl).

6.13 EDTA, (dihydrated disodium salt of ethylenediaminetetra-acetic acid).

6.14 EDTA solution, about 0,03 mol/l, prepared by dissolving $(11,17 \pm 0,01)$ g of EDTA in water and making up to 1 000 ml. Store in an air-tight polyethylene container.

6.15 Sodium carbonate, (Na_2CO_3), dried to constant mass at (250 ± 10) °C.

6.16 Mixed calcein and methylthymol blue indicator, prepared by grinding $(0,20 \pm 0,02)$ g calcein (bis[bis(carboxymethyl)-amino-methyl]-2', 7' - fluorescein (Fluoresceindi-(methylimino diacetic acid) sodium salt) and $(0,10 \pm 0,01)$ g methylthymol blue, sodium salt of 3', 3''-bis-[bis(carboxymethyl)-aminomethyl]-thymolsulphophthein, ($\text{C}_{37}\text{H}_{41}\text{N}_2\text{O}_{13}\text{SNa}_3$) with (100 ± 1) g of potassium nitrate (KNO_3).

6.17 Індикатор калкон, (1,0±0,1) г калкону (2-гідрокси-4-(2-гідрокси-1-нафтилазо), нафталінсульфонової кислоти-(1) натрієва сіль, (еріохром синьо-чорний R) розтирають з (100±1) г безводного натрій сульфату (Na₂SO₄).

6.18 Реактив Паттона-Рідерса, отриманий змішуванням (1,0±0,1) г калкон карбонової кислоти (2-гідрокси-1-(2-гідрокси-4-сульфо-1-нафтилазо)-3-нафтойної кислоти, C₂₁H₁₄N'₂O₇S), зі (100±1) г безводного натрій сульфату (Na₂SO₄).

7 АПАРАТУРА

7.1 Поліетиленовий циліндричний контейнер місткістю 500 мл діаметром близько 70 мм з ущільненням для підвищеного тиску, з різьбовою пробкою, здатною запобігти випаровуванню під час зберігання.

7.2 Лійка з широкою трубкою.

7.3 Порцелянова лійка Бюхнера внутрішнім діаметром 60 мм.

7.4 Фільтрувальний папір низької пористості (середній діаметр пор близько 2 мкм).

7.5 Вакуумна колба місткістю 250 мл.

6.17 Calcon indicator, prepared by grinding (1,0±0,1) g of calcon, sodium 2-hydroxy-4-(2-hydroxy-1-naphthylazo) naphthalene-1-sulfonate, (EriochromeBlue-Black R) with (100±1) g of anhydrous sodium sulfate (Na₂SO₄).

6.18 Patton and Reeders reagent, prepared by mixing (1,0±0,1) g of Calcon carboxylic acid, (2-hydroxy-1-(2-hydroxy-4-sulfo-1-naphthylazo)-3-napthoic acid, C₂₁H₁₄N'₂O₇S), with (100±1) g of anhydrous sodium sulfate (Na₂SO₄).

7 APPARATUS

7.1 500 ml cylindrical polyethylene container, of about 70 mm diameter with a pressure sealplug locked by a screw plug, capable of preventing evaporation during storage.

7.2 Wide stem funnel.

7.3 Porcelain Buchner funnel, of 60 mm inner diameter.

7.4 Filter paper, with low porosity (mean pore diameter of about 2 urn).

7.5 250 ml vacuum flask.

7.6 Хімічні склянки місткістю 250 мл та 400 мл.

7.7 Піпетки місткістю 50 мл та 100 мл, клас А ISO 835-1.

7.8 Бюретка місткістю 50 мл, клас А ISO 385-1.

7.9 Контейнер (термостат) з постійною температурою, термостатично регульованою при $(40 \pm 1)^\circ\text{C}$.

7.10 Мірні колби місткістю 500 мл та 1000 мл.

7.11 Конічна колба місткістю 250 мл.

7.12 Ваги, точність зважування до $\pm 0,0005$ г.

7.13 Прилад для вимірювання поглинання розчину при перемішуванні в титрувальній склянці за довжини хвилі 520 нм та 620 нм.

7.14 Мішалка, наприклад, магнітна мішалка зі стержнем з інертним покриттям із політетрафлуоретилену (ПТФЕ).

7.15 рН-метр, точність вимірювання до $\pm 0,05$.

7.6 250 ml and 400 ml beakers.

7.7 50 ml and 100 ml pipettes, class A of ISO 835-1.

7.8 50 ml burette, class A of ISO 385-1.

7.9 Uniform temperature enclosure, controlled thermostatically at $(40 \pm 1)^\circ\text{C}$.

7.10 500 ml and 1 000 ml volumetric flasks.

7.11 250 ml conical flask.

7.12 Balance, capable of weighing to an accuracy of $\pm 0,0005$ g.

7.13 Apparatus for measuring the absorbance, at 520 nm and 620 nm of a solution contained in a titration beaker, while stirring.

7.14 Stirrer, e.g. magnetic stirrer, with inert, e.g. PTFE, covered bar.

7.15 pH meter, capable of measuring to an accuracy of $\pm 0,05$.

8 СТАНДАРТИЗАЦІЯ РОЗЧИНІВ

8.1 Стандартизація розчину ЕДТА

Зважують $(1,00 \pm 0,01)$ г кальцій карбонату (6.9) m_1 з точністю $\pm 0,0005$ г та поміщають його в хімічну склянку місткістю 400 мл (7.6), в яку наливають близько 100 мл води. Склянку накривають годинниковим склом і обережно вводять близько 10 мл розведеної (1:2) хлоридної кислоти (6.4). Перемішують скляною паличкою, і після повного розчинення кальцій карбонату розчин доводять до кипіння для видалення карбон діоксиду, що вивільнився. Розчин охолоджують до кімнатної температури, переводять до мірної колби (7.10), ретельно промивають склянку та годинникове скло водою, додаючи змиви до розчину, та доводять водою до 1000 мл.

Піпеткою переносять 50 мл розчину до лабораторної склянки, придатної до використання у вимірювальному приладі (7.13). Розводять його водою до об'єму, необхідного для вимірювання. Користуючись рН-метром (7.15), доводять рН розчину до $(12,5 \pm 0,2)$ розчином натрій гідроксиду (6.8).

8 STANDARDIZATION OF SOLUTIONS

8.1 Standardization of the EDTA solution

Weigh to an accuracy of $\pm 0,0005$ g $(1,00 \pm 0,01)$ g of calcium carbonate (6.9), m_1 , and place it in a 400 ml beaker (7.6) with approximately 100 ml of water. Cover the beaker with a watch glass and carefully introduce approximately 10 ml of hydrochloric acid (1 - 2) (6.4). Stir with a glass rod and ensure that dissolution is complete, bring to the boil in order to expel the dissolved carbon dioxide. Cool to room temperature, transfer to a volumetric flask (7.10), wash the beaker and watch glass carefully with water, adding the washings to the solution and make up to 1 000 ml with water.

Pipette 50 ml of the calcium solution into a beaker suitable for the measuring apparatus (7.13). Then dilute with water to a volume suitable for the operation of the apparatus. Using a pH meter (7.15), adjust the pH of this solution to $(12,5 \pm 0,2)$ with the sodium hydroxide solution (6.8).

Визначають кінцеву точку одним із наведених нижче методів.

а) Фотометричне визначення кінцевої точки (еталонний метод)

Додають до розчину, не зважуючи, близько 0,1 г індикатора мурексиду (6.12) або змішаного індикатора (6.16). Встановлюють склянку в вимірювальний прилад (7.13), налаштований на довжину хвилі 620 нм при застосуванні мурексиду або на довжину хвилі 520 нм при застосуванні змішаного індикатора, і, постійно перемішуючи, титрують розчином ЕДТА молярної концентрації близько 0,03 моль/л (6.14). В області зміни забарвлення індикатора будують графік залежності величини поглинання від доданого об'єму розчину ЕДТА. Використаний об'єм V_1 в кінцевій точці титрування визначають на перетині прямої найбільшого нахилу в області зміни забарвлення та прямої, що відображає практично постійне поглинання після зміни забарвлення.

Коефіцієнт поправки f_1 розчину ЕДТА вираховують за формулою:

Determine the endpoint using one of the following two methods.

a) Photometric determination of the endpoint (reference method)

Add, without weighing, approximately 0,1 g of murexide indicator (6.12) or of mixed indicator (6.16). Place the beaker in the apparatus (7.13) set at 620 nm when using murexide or at 520 nm when using the mixed indicator and, while stirring continuously, titrate with 0,03 mol/l EDTA solution (6.14). In the vicinity of the color change, construct a curve giving the absorbance values as a function of the volume of EDTA added. The volume V_1 used is determined from the intersection of the line of greatest slope near the color change and the line of almost constant absorbance after the color change.

Calculate the factor, f_1 , of the EDTA solution from the formula:

$$f_1 = \frac{m_1 \times 50}{100,09 \times 0,03 \times V_1} = 16,652 \times \frac{m_1}{V_1}, \quad (1)$$

де

m_1 - маса наважки кальцій карбонату, г;

V_1 - об'єм розчину ЕДТА, витрачений на титрування, мл;

100,09 - молекулярна маса кальцій карбонату.

б) Візуальне титрування (альтернативний метод)

До розчину, не зважуючи, додають близько 0,1 г індикатора калкон (6.17) або Паттон-Рі-дерса (6.18). При перемішуванні титрують розчином ЕДТА молярної концентрації близько 0,03 моль/л (6.14) до переходу від рожевого до блакитного забарвлення індикатора (калкон) (або від пурпурового до блакитного для реактиву Паттон-Рі-дерс) (об'єм V_1). Кінцева точка вважається досягнутою, коли подальше введення крапель більше не викликає поглиблення блакитного забарвлення. Коефіцієнт поправки f_1 розчину ЕДТА вираховують за формулою (1).

where

m_1 is the mass of calcium carbonate, in grams;

V_1 is the volume of EDTA solution used for the titration, in millilitres;

100,09 is the molecular mass of calcium carbonate

b) Visual determination of the endpoint (alternative method)

Add, without weighing, about 0,1 g of the calcon indicator (6.17), or Patton and Reeders reagent mixture (6.18). Stir and titrate with the 0,03 mol/l EDTA solution (6.14) until the color changes from pink to blue (purple to clear blue for Patton and Reeders reagent), and one drop in excess does not further increase the intensity of the blue color. The volume V_1 is used to calculate the standardization factor f_1 using the formula (1).

8.2 Стандартизація розчину

хлоридної кислоти молярною концентрацією 0,1 моль/л

До конічної колби місткістю 250 мл (7.11) вміщують наважку $(0,200 \pm 0,001)$ г натрій карбонату (6.15) m_2 , зважену з точністю $\pm 0,0005$ г, і розчиняють в 50-75 мл води. До розчину додають п'ять крапель індикатора метилового оранжевого (6.6) та титрують розведеною хлоридною кислотою молярної концентрації 0,1 моль/л (6.3) до зміни забарвлення розчину від жовтого до оранжевого.

Коефіцієнт поправки f_2 розчину хлоридної кислоти вираховують за формулою:

$$f_2 = \frac{2 \times m_2}{105,989} \times \frac{1000}{0,1 \times V_2} = 188,70 \times \frac{m_2}{V_2}, \quad (2)$$

де

m_2 – маса наважки натрій карбонату, г;

V_2 – об'єм хлоридної кислоти, витрачений на титрування, мл;

105,989 – молекулярна маса натрій карбонату.

8.2 Standardization of the 0,1

mol/l solution of hydrochloric acid

Weigh, to an accuracy of $\pm 0,0005$ g, $(0,200 \pm 0,001)$ g of sodium carbonate (6.15), m_2 , add it to the 250 ml conical flask (7.11) and dissolve it in 50 ml to 75 ml of water. Add five drops of the methyl orange indicator (6.6) to the solution and titrate with the 0,1 mol/l dilute hydrochloric acid (6.3) until the colour changes from yellow to orange.

Calculate the factor, f_2 , of the hydrochloric acid solution from the formula:

where

m_2 is the mass of sodium carbonate, in grams;

V_2 is the volume of hydrochloric acid used for the titration, in millilitres;

105,989 is the molecular mass of sodium carbonate.

9 ПРОВЕДЕННЯ АНАЛІЗУ

9.1 Зберігання та фільтрування

До поліетиленового контейнера (7.1) піпеткою вносять 100 мл свіжокип'яченої води, щільно закривають та поміщають у термостат із постійною

9 PROCEDURE

9.1 Storage and filtration

Pipette 100 ml of freshly boiled water into the polyethylene container (7.1), seal and place in the uniform temperature enclosure (7.9) until equilibrium

температурою (7.9) до встановлення рівноваги (впродовж близько 1 год). Виймають контейнер із термостата. Вміщають до нього $(20,00 \pm 0,02)$ г випробовуваного цементу, користуючись лійкою з широкою трубкою (7.2) і контейнер негайно герметично закривають.

Контейнер енергійно струшують близько 20 с, щоб запобігти утворенню грудок цементу. Струшування слід проводити горизонтально, щоб жодна частка проби або рідини не була загублена, а залишок відділяють від решти розчину.

Знову ставлять контейнер у термостат із постійною температурою, впевнившись, що його дно розташоване горизонтально, так що шар цементу, який осів, має однакову товщину. Всі операції зовні термостата з постійною температурою проводять якомога швидко (не довше 1 хв), щоб уникнути будь-якого помітного зниження температури вмісту контейнера.

Після перебування контейнера в термостаті з постійною температурою впродовж від 8 діб до 15 діб його виймають, і розчин відразу фільтрують під вакуумом через лійку Бюхнера

is reached (about 1 h). Remove the container from the uniform temperature enclosure. Pour $(20,00 \pm 0,01)$ g of the cement to be tested into it, using the wide stem funnel (7.2). Immediately seal the container hermetically.

Shake vigorously for about 20 s to avoid formation of cement lumps. Use a horizontal rotary motion to prevent any part of the sample or liquid being thrown up and remaining separated from the rest of the solution.

Replace the container in the uniform temperature enclosure, making sure that its base is horizontal so that the deposited layer of cement has a uniform thickness. Perform all operations outside the uniform temperature enclosure as quickly as possible (in 1 min maximum) to avoid any appreciable lowering in temperature of the contents of the container.

After a period of 8 d or 15 d in the uniform temperature enclosure, remove the container and filter the solution immediately under vacuum through the Buchner funnel (7.3) into the vacuum

(7.3) у вакуумну колбу (7.5) крізь подвійний шар фільтрувального паперу (7.4) впродовж не більше 30 с (щоб уникнути поглинання атмосферного вуглець діоксиду та будь-якого помітного зниження температури розчину). Колбу негайно щільно закривають, і фільтрат охолоджують до кімнатної температури.

Примітка. Якщо цемент відповідає випробуванню за 8 діб (див. 10.2), витримувати його до 15 діб немає необхідності.

9.2 Визначення концентрації гідроксид-іона

Струшують вакуумну колбу (7.5), щоб гомогенізувати фільтрат, і піпеткою переносять 50 мл розчину в хімічну склянку місткістю 250 мл (7.6). Додають 5 крапель індикатора метилового оранжевого (6.6) та визначають загальну лужність, користуючись розведеною хлорид-ною кислотою молярної концентрації 0,1 моль/л (6.3). Кінцева точка титрування відповідає переходу забарвлення від жовтого до оранжевого. Зберігають титрований розчин А для визначення концентрації кальцій оксиду (9.3).

flask (7.5) using dry double filter paper (7.4) in less than 30 s (to avoid absorption of atmospheric carbon dioxide and any appreciable lowering in temperature of the solution). Seal the vacuum flask immediately and let the filtrate cool to room temperature.

NOTE If the cement satisfies the test at 8 d (see 10.2) it is not necessary to continue to 15 d.

9.2 Determination of the hydroxyl ion concentration

Shake the vacuum flask (7.5) to homogenise the filtrate and pipette 50 ml of the solution into the 250 ml beaker (7.6). Add five drops of methyl orange indicator (6.6) and determine the total alkalinity with the 0,1 mol/l dilute hydrochloric acid (6.3). The titration endpoint corresponds to the colour change from yellow to orange. Keep the titrated solution, A, for the determination of calcium oxide concentration (9.3).

Концентрацію гідроксид-іона (ОН)⁻, ммоль/л, вираховують за формулою:

$$[\text{OH}]^- = \frac{1000 \times 0,1 \times V_3 \times f_2}{50} = 2 \times V_3 \times f_2, \quad (3)$$

де

V_3 - об'єм розчину хлоридної кислоти молярної концентрації 0,1 моль/л, витрачений на титрування, мл;

f_2 - коефіцієнт поправки розчину хлоридної кислоти молярної концентрації 0,1 моль/л.

9.3 Визначення концентрації кальцій оксиду

У титрованому розчині А, що залишився після 9.2, встановлюють рН до значення (12,5±0,2) за допомогою рН-метра (7.15) розчином натрій гідроксиду (6.8). Титрують розчином ЕДТА молярної концентрації близько 0,03 моль/л (6.14), кінцеву точку визначають одним із методів згідно з 8.1.

Молярну концентрацію кальцій оксиду (СаО), ммоль/л, вираховують за формулою:

$$[\text{CaO}] = \frac{1000 \times 0,03 \times V_4 \times f_1}{50} = 0,6 \times V_4 \times f_1, \quad (4)$$

де

V_4 - об'єм розчину ЕДТА, витрачений на титрування, мл;

Calculate the hydroxyl ion concentration, [OH]⁻, in millimoles per litre, from the formula:

where

V_3 is the volume of 0,1 mol/l hydrochloric acid solution used for the titration, in millilitres;

f_2 is the factor of 0,1 mol/l hydrochloric acid solution.

9.3 Determination of the calcium oxide concentration

Using the titrated solution, A, remaining after completing 9.2 adjust the pH to (12,5±0,2), with sodium hydroxide solution (6.8), using the pH meter (7.15). Titrate with 0,03 mol/l EDTA solution (6.14) determining the endpoint by one of the methods in 8.1.

Calculate the calcium oxide concentration, [CaO], in millimoles per litre, from the formula:

where

V_4 is the volume of EDTA solution used for the titration, in millilitres;

f_1 - коефіцієнт поправки розчину ЕДТА.

f_1 is the factor of the EDTA solution.

10 РЕЗУЛЬТАТИ

10 RESULTS

10.1 Обчислення та наведення результатів

10.1 Calculation and expression of results

Концентрації гідроксид-іона та кальцій-іона (наведеного як кальцій оксид) необхідно наводити в обох випадках із точністю до 0,1 ммоль/л.

Calculate the concentrations of hydroxyl ion and calcium ion (expressed as calcium oxide), each expressed to the nearest 0,1 mmol/l.

За результат аналізу проби приймають середнє арифметичне результатів двох визначень із точністю до 0,1 ммоль/л.

Express the results, where two test results have been obtained, as the mean of the results to the nearest 0,1 mmol/l.

Якщо два результати випробувань відрізняються більше ніж на подвійне стандартне відхилення збіжності, необхідно повторити випробування і взяти середнє двох найближчих результатів випробувань.

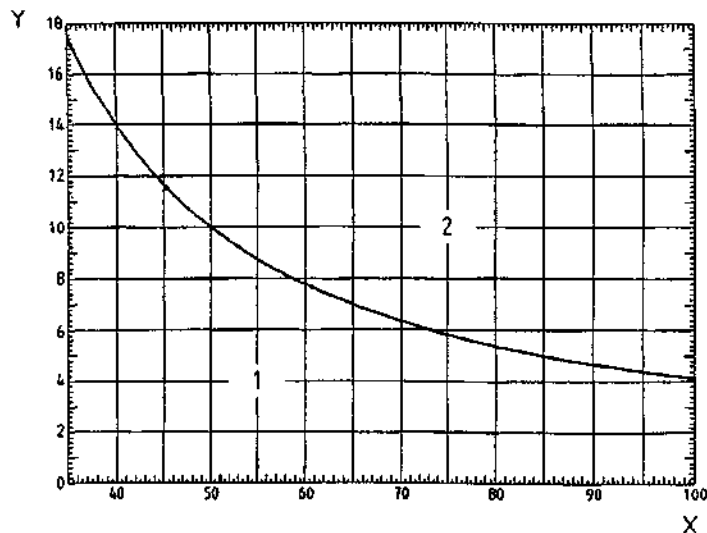
If the two test results differ by more than twice the standard deviation of repeatability, repeat the test and take the mean of the two closest test results.

10.2 Оцінка пуцоланічних властивостей

10.2 Assessment of pozzolanicity

Нанести концентрації в розчині гідроксид-іона та кальцій-іона (наведеного як кальцій оксид), отриманих згідно з 10.1, як точки на рис. 1, який показує концентрацію насичення кальцій-іона (наведеного як кальцій оксид) як функцію концентрації гідроксид-іона за температури 40 °C.

Plot the concentrations of hydroxyl ion and calcium ion (expressed as calcium oxide) in the solution, obtained in accordance with 10.1, as a point on figure 1 which shows the saturation concentration of calcium ion (expressed as calcium oxide) as a function of the hydroxyl ion concentration at 40 °C.



Пояснення:

1 - цемент відповідає випробуванням на пуцоланічні властивості

2 - цемент не відповідає випробуванням на пуцоланічні властивості

X - концентрація гідроксид-іона, ммоль/л

Y - концентрація кальцій-іона (наведеного як кальцій оксид), ммоль/л

Рисунок 1 - Діаграма для оцінки пуцоланічних властивостей цементу

Key

1 Pass

2 Fail

X Hydroxyl ion concentration, mmol/l

Y Calcium ion concentration (expressed as calcium oxide), mmol/l

Figure 1 - Diagram for assessing pozzolanicity

Криву на рис.1 можна виразити математично в області від 45 до 90 ммоль/л $[\text{OH}]^-$ через $[\text{CaO}] = 350 / ([\text{OH}]^- - 15,0)$, де концентрації кальцій-іона (наведеного як кальцій оксид) та гідроксид-іона виражені в ммоль/л.

Цемент відповідає випробуванню на пуцоланічні властивості, якщо нанесена точка знаходиться нижче

The curve in figure 1 may be expressed mathematically over the range 45 to 90 mmol/l $[\text{OH}]^-$ by $[\text{CaO}] = 350 / ([\text{OH}]^- - 15,0)$ where the calcium ion (expressed as calcium oxide) and hydroxyl ion concentrations are given in milli-moles per litre.

The cement satisfies the test for pozzolanicity when the point plotted is below the curve of calcium ion (expressed

кривої концентрації насиченості кальцій-іона (вираженого як кальцій оксид), наведеної на рис. 1.

10.3 Збіжність та відтворюваність

Стандартне відхилення збіжності становить:

гідроксид-іон:	0,5 ммоль/л
кальцій-іон (наведений як кальцій оксид):	0,2 ммоль/л

Стандартне відхилення відтворюваності становить:

гідроксид-іон:	1,0 ммоль/л
кальцій-іон (наведений як кальцій оксид):	0,5 ммоль/л

11 ЗВІТ ПРО РЕЗУЛЬТАТИ

Задokumentувати всі одиничні результати. Якщо показано, що цемент відповідає (або не відповідає) випробуванню на пуцоланічні властивості згідно з визначенням в розділі 10, звіт повинен мати наступну форму:

Цей цемент відповідає (не відповідає) випробуванню на пуцоланічні властивості згідно з ДСТУ Б EN 196-5.

as calcium oxide) saturation concentration shown on Figure 1.

10.3 Repeatability and reproducibility

The standard deviation for repeatability is:

hydroxyl ion:	0,5 mmol/l;
calcium ion (expressed as calcium oxide):	0,2 mmol/l.

The standard deviation for reproducibility is:

hydroxyl ion:	1,0 mmol/l;
calcium ion (expressed as calcium oxide):	0,5 mmol/l.

11 REPORTING OF RESULTS

Record all individual results. Where the cement has been shown to satisfy (or not satisfy) the test for pozzolanicity as determined in Clause 10 it shall be reported that:

This cement satisfies (does not satisfy) the test for pozzolanicity according to EN 196-5.

ДОДАТОК НА

(довідковий)

ПЕРЕЛІК НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ, ПОВ'ЯЗАНИХ З ЦИМ СТАНДАРТОМ ТА ЧИННИХ В УКРАЇНІ

1ДСТУ Б В.2.7-44-96 Будівельні матеріали. Цементи. Відбір і підготовка проб

2ДСТУ Б В.2.7-46:2010 Будівельні матеріали. Цементи загальнобудівельного призначення. Технічні умови

3ДСТУ Б В.2.7-112-2002 Будівельні матеріали. Цементи. Загальні технічні умови

4ДСТУ Б EN 196-7:2010 Будівельні матеріали. Методи випробування цементу. Частина 7. Методи відбору та підготовки проб цементу (EN 196-7:2007, ІОТ)

5ДСТУ ГОСТ ИСО 5725-2:2005 Точність (правильність і прецизійність) методів та результатів вимірювання. Частина 2. Основний метод визначання повторюваності і відтворюваності стандартного методу вимірювання (ГОСТ ИСО 5725-2-2003, ІДТ)

6ДСТУ-Н РМГ 61:2006 Метрологія. Показники точності, правильності, прецизійності методик кількісного хімічного аналізу. Методи оцінювання (РМГ 61-2003, ІДТ)

7ДСТУ 2215-93 Розчини та індикатори. Терміни та визначення

8ДСТУ 2216-93 Реактиви та особливо чисті речовини. Позначення та методи визначання чистоти. Терміни та визначення

9ДСТУ 2439-94 Елементи хімічні та речовини прості. Терміни та визначення основних понять. Умовні позначення

10 ДСТУ 3651.1-97 Метрологія. Одиниці фізичних величин. Похідні одиниці фізичних величин міжнародної системи одиниць та позасистемні одиниці. Основні поняття, назви та позначення

11 ГОСТ 6709-72 Вода дистиллированная. Технические условия (Вода ди-

стильована. Технічні умови)

12 ГОСТ 27025-86 Реактивы. Общие указания по проведению испытаний (Реактиви. Загальні вказівки щодо проведення випробувань)

13 ГОСТ 29227-91 (ИСО 835-1-81) Посуда лабораторная стеклянная. Пипетки градуированные. Часть 1. Общие требования (Посуд лабораторний скляний. Піпетки градуйовані. Частина 1. Загальні вимоги)

14 ГОСТ 29251-91 (ИСО 385-1-84) Посуда лабораторная стеклянная. Бюретки. Часть 1. Общие требования (Посуд лабораторний скляний. Бюретки. Частина 1. Загальні вимоги)

БІБЛІОГРАФІЯ

BIBLIOGRAPHY

1 EN 197-1 Cement- Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ.

1 EN 197-1 Цемент - Частина 1:

Склад, технічні умови та критерії відповідності для звичайних цементів

Код УКНД 91.100.10

Ключові слова: випробування, збіжність, відтворюваність, оцінка пуцоланічних властивостей, стандартизація розчинів, стандарт, цемент.