НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

Будівельні матеріали

БЕТОНИ НІЗДРЮВАТІ

Загальні технічні умови

ДСТУ Б В.2.7-45:2010

Видання офіційне

Київ

Мінрегіонбуд України

2010

ПЕРЕДМОВА

1 **РОЗРОБЛЕНО:**

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

РОЗРОБНИКИ: Т.Багаєва; Т.Вудвуд; С.Страшук; А.Філатов, канд. техн. наук (науковий керівник); **Ю.Червяков,** канд. техн. наук

2 **ВНЕСЕН**О: Управління архітектурно-конструктивних та інженерних систем будинків та споруд Мінрегіонбуду

3 **ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ**: наказ Мінрегіонбуду від 29.01.2010 р. № 32

4 Стандарт у частині вимог до ніздрюватих бетонів (класів бетонів за міцністю на стиск, марок бетонів за середньою густиною) відповідає EN 771-4:2003 "Specification for masonry units -Part 4: Autoclaved aerated concrete masonry units" ("Технічні умови на стінові блоки - Частина 4: Стінові блоки з пропареного в автоклаві газобетону")

5 **НА ЗАМІНУ** ДСТУ Б В.2.7-45-96 (зі скасуванням в Україні ГОСТ 12852.0-77, ГОСТ 12852.5-77)

Право власності на цей документ належить державі.

Цей документ не може бути повністю чи частково відтворений,

тиражований і розповсюджений як офіційне видання без дозволу

Міністерства регіонального розвитку та будівництва України

© Мінрегіонбуд України, 2010

Офіційний видавець нормативних документів

у галузі будівництва і промисловості будівельних матеріалів

Мінрегіонбуду України

Державне підприємство "Укрархбудінформ"

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

Будівельні матеріали

БЕТОНИ НІЗДРЮВАТІ

Загальні технічні умови

Строительные материалы

БЕТОНЫ ЯЧЕИСТЫЕ

Общие технические условия

Building materials CELLULAR CONCRETES

General specifications

Чинний від 2010-11-01

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

1.1 Цей стандарт поширюється на бетони ніздрюваті автоклавного і неавтоклавного тверднення (далі - бетони), які:

-виробляють партіями на підприємствах, полігонах, будмайданчиках із застосуванням мінеральних в'яжучих, кремнеземистого компонента (пісок природний, золи та інші вторинні продукти промисловості), води, мінеральних та/або органічних добавок, а також газо- та/або піноутворювачів;

- застосовують при виготовленні дрібноштучних і великорозмірних виробів для житлового, цивільного та промислового будівництва, а також при улаштуванні монолітних будівельних елементів.

Вимоги до показників якості бетонів, що забезпечують їх безпечність для життя , здоров'я, майна населення та охорони навколишнього середовища, наведено у розділах 4, 5 цього стандарту.

1.2 Стандарт встановлює: класифікацію ніздрюватих бетонів, технічні вимоги, методи контролювання, правила приймання та застосування, вимоги безпеки та охорони довкілля, вимоги до сировинних матеріалів.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цьому стандарті є посилання на такі нормативні акти та нормативні документи:

ДБН В.1.4-1.01-97 Система норм та правил зниження рівня іонізуючих випромінювань природних радіонуклідів в будівництві. Регламентовані радіаційні параметри. Допустимі рівні

ДБН В. 1.4-2.01-97 Система норм та правил зниження рівня іонізуючих випромінювань природних радіонуклідів в будівництві. Радіаційний контроль будівельних матеріалів та об'єктів будівництва ДБН В. 1.1-7-2002 Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва ДБН В.2.5-28-2006 Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення

ДСТУ Б В.2.7-16-95 Будівельні матеріали. Матеріали стінові кам'яні. Номенклатура показників якості

ДСТУ Б В.2.7-19-95 (ГОСТ 30244-94) Будівельні матеріали. Методи випробувань на горючість

ДСТУ Б В.2.7-32-95 Будівельні матеріали. Пісок щільний природний для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій і робіт. Технічні умови

ДСТУ Б В.2.7-41-95 (ГОСТ 30290-94) Будівельні матеріали. Матеріали і вироби будівельні. Метод визначення теплопровідності поверхневим перетворювачем

ДСТУ Б В.2.7-46-96 Будівельні матеріали. Цементи загальнобудівельного призначення. Технічні умови

ДСТУ Б В.2.7-82-99 Будівельні матеріали. В'яжучі гіпсові. Технічні умови

ДСТУ Б В.2.7-90-99 Будівельні матеріали. Вапно будівельне. Технічні умови

ДСТУ Б В.2.7-105-2000 (ГОСТ 7076-99) Будівельні матеріали. Матеріали і вироби будівельні. Метод визначення теплопровідності і термічного опору при стаціонарному тепловому режимі

ДСТУ Б В.2.7-122:2009 Будівельні матеріали. Скло листове. Технічні умови (EN 572:2004, NEQ)

ДСТУ Б В.2.7-170:2008 Бетони. Методи визначення середньої густини, вологості, водопоглинання, пористості і водонепроникності

ДСТУ Б В.2.7-171:2008 Будівельні матеріали. Добавки для бетонів і будівельних розчинів. Загальні технічні умови (EN 934-2:2001, NEQ)

ДСТУ Б В.2.7-183:2009 Будівельні матеріали. Матеріали та вироби будівельні звукопоглинальні і звукоізоляційні. Класифікація й загальні технічні вимоги

ДСТУ Б В.2.7-195:2009 Будівельні матеріали. Матеріали і вироби теплоізоляційні. Номенклатура показників

ДСТУ Б В.2.7-205:2009 Будівельні матеріали. Золи-виносу теплових електростанцій для бетонів. Технічні умови

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

ДСТУ Б В.2.7-215:2009 Будівельні матеріали. Бетони/Правила підбору складу

ДСТУ Б В.2.7-217:2009 Будівельні матеріали. Бетони. Методи визначення призмової міцності, модуля пружності і коефіцієнта Пуассона

ДСТУ Б В.2.7-224:2009 Будівельні матеріали. Бетони. Правила контролю міцності

ДСТУ Б Г.1-10:2008 Організаційно-методичні, економічні і технічні нормативи. Бетони. Номенклатура показників

ДСТУ 2708:2006 Метрологія. Повірка засобів вимірювальної техніки. Організація та порядок проведення

ДСТУ 3400:2006 Метрологія. Державні випробування засобів вимірювальної техніки. Основні положення, організація, порядок проведення і розгляду результатів

ДСТУ 4153-2003 Парафіни нафтові тверді. Технічні умови

ДСТУ ГОСТ 12.1.012-2008 ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования (ССБП. Вібраційна безпека. Загальні вимоги)

ДСТУ ГОСТ 12.2.085:2007 ССБП. Посудини, що працюють під тиском. Клапани запобіжні. Вимоги щодо безпеки

ДСТУ ГОСТ 166:2009 (ИСО 3599-76) Штангенциркули. Технические условия (ГОСТ 166-89 (ИСО 3599-76), IDT) (Штангенциркулі. Технічні умови)

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

ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности (ССБП. Шум. Загальні вимоги безпеки)

ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования (ССБП. Пожежна безпека. Загальні вимоги)

ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (ССБП. Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони)

ГОСТ 12.1.007-76 ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности (ССБП. Шкідливі речовини. Класифікація і загальні вимоги безпеки)

ГОСТ 12.1.019-79 ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты (ССБП. Електробезпека. Загальні вимоги та номенклатура видів захисту)

ГОСТ 12.1.044-89 (ISO 4589-84) ССБТ. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения (ССБП. Пожежовибухонебезпечність речовин та матеріалів. Номенклатура показників та методи їх визначення)

ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности (ССБП. Обладнання виробниче. Загальні вимоги безпеки)

ГОСТ 12.3.002-75 ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности (ССБП. Процеси виробничі. Загальні вимоги безпеки)

ГОСТ 12.3.009-76 ССБТ. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности (ССБП. Роботи вантажно-розвантажувальні. Загальні вимоги безпеки)

ГОСТ 12.3.020,-80 ССБТ. Процессы перемещения грузов на предприятиях. Общие требования безопасности (ССБП. Процеси переміщення вантажів на підприємствах. Загальні вимоги безпеки)

ГОСТ 12.4.011-89 ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация (ССБП. Засоби захисту працюючих. Загальні вимоги та класифікація)

ГОСТ 12.4.021-75 ССБТ. Системы вентиляционные. Общие требования (ССБП. Системи вентиляційні. Загальні вимоги)

ГОСТ 15.309-98 ССБТ. Система разработки и постановки продукции на производство. Испытания и приемка выпускаемой продукции. Основные положення (Система розроблення та поставлення продукції на виробництво. Випробовування та приймання продукції, що випускається. Загальні положення)

ГОСТ 17.2.3.02-78 Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями (Охорона природи. Атмосфера. Правила встановлення допустимих викидів шкідливих речовин промисловими підприємствами)

ГОСТ 112-78 Термометры метеорологические стеклянные. Технические условия (Термометри метеорологічні скляні. Технічні умови)

ГОСТ 2874-82 Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством (Вода питна. Гігієнічні вимоги та контроль за якістю)

ГОСТ 3476-74 Шлаки доменные и электротермофосфорные гранулированные для производства цементов (Шлаки доменні та електротермофосфорні гранульовані для виробництва цементів)

ГОСТ 4221-76 Калий углекислый. Технические условия (Калій вуглекислий. Технічні умови)

ГОСТ 5494-95 Пудра алюминиевая. Технические условия (Пудра алюмінієва. Технічні умови)

ГОСТ 6416-75 Термографы метеорологические с биметаллическим чувствительным элементом. Технические условия (Термографи метеорологічні з біметалевим чутливим елементом. Технічні умови)

ГОСТ 6709-72 Вода дистиллированная. Технические условия (Вода дистильована. Технічні умови)

ГОСТ 12172-74 Клеи фенолополивинилацетатные. Технические условия (Клеї фенолополі-вінілацетатні. Технічні умови)

ГОСТ 19113-84 Канифоль сосновая. Технические условия (Каніфоль соснова. Технічні умови)

ГОСТ 21616-91 Тензорезисторы. Общие технические условии (Тензорезистори. Загальні технічні умови)

ГОСТ 21718-84 Материалы строительные. Диэлькометрический метод измерения влажности (Матеріали будівельні. Діелькометричний метод вимірювання вологості)

ГОСТ 23683-89 Парафины нефтяные твердые. Технические условия (Парафіни нафтові тверді. Технічні умови)

ГОСТ 23732-79 Вода для бетонов и растворов. Технические условия (Вода для бетонів та розчинів. Технічні умови)

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

ГОСТ 25192-82 Бетоны. Классификация и общие технические требования (Бетони. Класифікація та загальні технічні вимоги)

ГОСТ 25336-82 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры (Посуд та обладнання лабораторне скляне. Типи, основні

параметри та розміри)

ГОСТ 25835-83 Краны грузоподъемные. Классификация механизмов по режимам работы (Крани вантажопідйомні. Класифікація механізмів за режимами роботи)

ГОСТ 27005-86 Бетоны легкие и ячеистые. Правила контроля средней плотности (Бетони легкі і ніздрюваті. Правила контролю середньої густини)

ГОСТ 28836-90 Датчики силоизмерительные тензорезисторные. Общие технические требования и методы испытаний (Датчики силовимірювальні тензорезисторні. Загальні технічні вимоги та методи випробувань)

СниП III-4-80 Техника безопасности в строительстве (Техніка безпеки в будівництві)

СН 277-80 Инструкция по изготовлению изделий из ячеистого бетона (Інструкція з виготовлення виробів з ніздрюватого бетону)

ДСанПІН 2.2.7.029-99 Державні санітарні правила та норми. Гігієнічні вимоги щодо поводження з промисловими відходами та визначення їх класу небезпеки для здоров'я населення

ДСН 3.3.6.037-99 Державні санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку

ДСН 3.3.6.039-99 Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації

ДСН 3.3.6.042-99 Державні санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень

ДСП 201-97 Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць від забруднення хімічними та біологічними речовинами

СанПиН 4630-88 Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнений (Санітарні правила і норми охорони поверхневих вод від забруднень)

3 КЛАСИФІКАЦІЯ

3.1 Бетони класифікують за такими ознаками:

3.1.1 За функціональним призначенням на види:

- теплоізоляційні;

- конструкційно-теплоізоляційні;

- конструкційні.

3.1.2 За способом поризації сировинної суміші на:

- газобетони;

- пінобетони;

- газопінобетони.

3.1.3 За умовами тверднення на:

- автоклавні;

- неавтоклавні.

3.1.4 За видом кремнеземистого компонента на:

- природних пісках;

- золах;

- інших кремнеземистих вторинних продуктах промисловості.

4 ЗАГАЛЬНІ ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ

4.1 Марки бетонів за середньою густиною у сухому стані:

D200, D250, D300, D350, D400, D500, D600, D700, D800, D900, D1000, D1100.

4.2 Класи бетонів за міцністю на стиск:

B 0,35; B 0,5; B 0,75; B 1; B 1,5; B 2; B 2,5; B 3,5; B 5; B 7,5; B 10; B 12,5; B 15.

4.3 Допустимі значення середньої густини бетонів для кожної марки D наведені в таблиці 1, а мінімальні значення міцності на стиск для кожного класу B у таблиці 2. Фізико-механічні показники бетонів за видами наведено в таблиці 3.

Таблиця 1 - Марки бетонів D та допустимі граничні значення середньої густини бетонів

Марка за середньою густиною	Середня густина, кг/м^3
D200	Від 180 до 220 включ.
D250 '	Понад 220 » 270 »
D300	» 270 » 320 »
D350	» 320 » 370 »
D400	» 370 » 420 »
D500	» 420 » 530 »
D600	» 530 » 630 »
D700	» 630 » 740 »
D800	» 740 » 840 »
D900	» 840 » 950 »
D1000	» 950 » 1050 »
D1100	» 1050 » 1150 »

J

Таблиця 2 - Класи бетонів B та допустимі мінімальні граничні значення міцності на стиск

Клас за міцністю на стиск	Міцність на стиск, МПа, не менше

В 0,35	0,50
В 0,50	0,72
В 0,75	1,06
В 1,00	1,45
В1.50	2,17
В 2,00	2,90
В 2,50	3,62
В 3,50	5,06
В 5,00	7,23
В 7,50	10,85
В 10,0	14,50
В 12,5	18,10
В 15,0	21,70

Таблиця 3 - Фізико-механічні показники бетонів за умовами тверднення

Види бетонів	Марка за середньою густиною	Автоктлавний		Неавтоклавний	
		клас за міцністю на стиск	марка за морозостійкістю	клас за міцністю на стиск	марка за морозостійкістю
Теплоізоляційний	D200 D250 D300 D350	В 0,35 В 0,5 В 0,75 В1	не нормується	В 0,35 В 0,5 В 0,75	не нормується
Конструкційно-теплоізоляційний	D400* D500	В1 В 1,5 В2 В 2,5	F15 F25 F35	В1 В 1,5 В2	F15 F25 F35 F50
	D600 D700	В2 В 2,5 В 3,5 В5	F15 F25 F35 F50 F75	В 1,5 В2 В 2,5	F75
	D800 D900	В 2,5 В 3,5 В5 В 7,5 В 10	F25 F35 F50 F75	В2 В 2,5 В 3,5 В5	
Конструкційний	D1000 D1100	В 7,5 В10 В 12,5 В15	F25 F35 F50 F75	В5 В 7,5 В10 В 12,5	F15 F25 F35 F50

4.4 Фізико-технічні показники бетонів відповідної марки за середньою густиною наведено в таблиці 4.

4.5 Нормована відпускна міцність бетонів автоклавного тверднення повинна становити 100 % проектної міцності, бетонів неавтоклавного тверднення - не менше 80 % за умови гарантування виробником досягнення проектної міцності у віці 28 діб.

4.6 Марки бетонів за морозостійкістю: F15, F25, F35, F50, F75.

4.7 Усадка бетонів при висиханні для марок D400-D1100 не повинна перевищувати, мм/м: -0,5-для автоклавних бетонів, які виготовлені з використанням природного піску;

- 0,7 - для автоклавних бетонів, які виготовлені з використанням інших кремнеземистих компонентів;

- 3,0 - для неавтоклавних бетонів.

Для бетонів марок D200 - D350 усадка при висиханні не нормується.

4.8 Відпускна вологість бетону виробів не повинна перевищувати за масою, %:

- 35 - бетонів марок від D200 до D400;

- 30 - бетону марки D500, виготовленому на піску;

- 25 - бетонів марок D600 - D1100, виготовленому на піску;

- 35 - бетонів марок D500 - D1100, виготовленому на інших кремнеземистих компонентах.

Таблиця 4- Фізико-технічні показники бетонів

Марка за середньою густиною	Теплопровідність у сухому стані, Вт/(м °С), не більше	Коефіцієнт паропроникності, мг/(м год Па), не менше	Сорбційна вологість, %, не більше, при відносній вологості повітря, %	
			75	97
D200	0,055	0,28	6	10
D250	0,065			
D300	0,080	0,26	8	12
D350	0,090	0,24	8	12
D40o!	0,100	0,23	8	12
D500	0,120	0,20	8	12
D600	0,140	0,17	8	12
D700	0,180	0,15	8	12
D800	0,210	0,14	10	15
D900	0,240	0,12	10	15
D1000	0,290	0,11	10	15
D1100	0,340	0,10	10	15

4.9 Ефективна питома активність природних радіонуклідів у сировинних матеріалах не повинна перевищувати 740 Бк/кг згідно з ДБН В.1.4-1.01.

4.10 У стандартах, технічних умовах на окремі вироби з бетонів, з урахуванням особливостей умов їх експлуатації, можуть нормуватися додаткові показники:

- для дрібнорозмірних теплоізоляційних виробів згідно з ДСТУ Б В.2.7-195; -для дрібнорозмірних звукопоглинальних виробів згідно з ДСТУ Б В.2.7-183;

-для дрібнорозмірних стінових виробів згідно з ДСТУ Б В.2.7-16;

-для великорозмірних армованихтанеармованих виробів згідно з ДСТУ Б Г.1-10, ГОСТ25192.

4.11 При освоєнні нового виробництва, виготовленні нового виду бетону або при зміні сировинних матеріалів додатково визначають такі показники:

- призмову міцність;

- модуль пружності;

- міцність на розтяг та згин;

- водопоглинання;

- коефіцієнт розм'якшення.

4.12 Стабільність показників міцності на стиск, середньої густини та точність і стабільність технологічних процесів виробництва визначають згідно з ДСТУ Б В.2.7-224, ГОСТ 27005 та рекомендаціями [1, 2].

4.13 Бетони за технічними показниками повинні відповідати вимогам цього стандарту та забезпечувати виготовлення виробів і конструкцій, що відповідають вимогам державних стандартів, технічних умов, проектної документації на ці вироби.

4.14 Вимоги до сировини

4.14.1 Для виготовлення бетонів використовують сировинні матеріали, які відповідають вимогам чинних нормативних документів.

4.14.2 В'яжучі матеріали:

- портландцемент згідно з ДСТУ Б В.2.7-46;

- вапно будівельне згідно з ДСТУ Б В.2.7-90;

- шлак доменний гранульований згідно з ГОСТ 3476;

- в'яжуче гіпсове згідно з ДСТУ Б В.2.7-82

4.14.3 Кремнеземисті матеріали:

- пісок природний згідно з ДСТУ Б В.2.7-32;

- зола-винос ТЕС згідно з ДСТУ Б В.2.7-205;

- зола гідровидалення;

- інші вторинні кремнеземисті продукти промисловості з вмістом кремнію діоксиду ($Si0_2$) не менше 60 %.

4.14.4 Вода згідно з ГОСТ 23732, ГОСТ 2874.

4.14.5 Газоутворювач - пудра алюмінієва згідно з ГОСТ 5494, пасти на її основі.

4.14.6 Піноутворювачі згідно з ДСТУ Б В.2.7-171.

4.14.7 Добавки - регулятори структуроутворення згідно з вимогами ДСТУ Б В.2.7-171 та рекомендаціями [3, 4].

4.14.8 Склад бетону визначають згідно з ДСТУ Б В.2.7-215, СН 277, методиками і рекомендаціями, що затверджені в установленому порядку.

4.14.9 Допускається застосовувати інші сировинні матеріали і добавки, які забезпечують нормовані фізико-технічні та екологічні характеристики бетону.

5 ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ТА ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ

5.1 Бетони відносяться до негорючих вибухобезпечних матеріалів, що не виділяють токсичних речовин (ДСТУ Б В.2.7-19, ГОСТ 12.1.044, ДБН В.1.1-7).

5.2 Загальні вимоги безпеки при виготовленні виробів повинні відповідати вимогам ГОСТ 12.3.002. Виробниче обладнання повинно відповідати вимогам ДСТУ ГОСТ 12.1.012, ДСТУ ГОСТ 12.2.085, ГОСТ 12.1.003, ГОСТ 12.1.005, ГОСТ 12.1.007, ГОСТ 12.1.044, ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.3.020, СНиП 111-4, ДБН В.1.4-1.01, ДБН В.1.4-2.01.

5.3 Мікроклімат виробничих приміщень повинен відповідати санітарним нормам згідно з ДСН 3.3.6.042

5.4 Виробничі приміщення повинні бути обладнані системами припливно-витяжної вентиляції згідно з ГОСТ 12.4.021.

5.5 За пожежною безпекою виробничі приміщення повинні відповідати вимогам ГОСТ 12.1.004, ДБН В.1.1-7.

5.6 Рівень шуму у виробничих приміщеннях не повинен перевищувати допустимих норм згідно з ГОСТ 12.1.003 та ДСН 3.3.6.037.

5.7 За показниками освітлення виробничі приміщення повинні відповідати вимогам ДБН В.2.5-28.

5.8 Рівень вібрації у виробничих приміщеннях не повинен перевищувати допустимих норм згідно з ДСН 3.3.6.039.

5.9 Ефективна сумарна питома активність природних радіонуклідів у сировинних матеріалах природного походження не повинна перевищувати 370 Бк/кг відповідно до ДБН В.1.4-1.01 - 1 клас використання.

Радіологічний контроль сировинних матеріалів природного походження виробники здійснюють згідно з ДБН В. 1.4-2.01. Результати контролю повинні бути засвідчені у супровідних документах до цих сировинних матеріалів.

5.10 При виконанні підйомно-транспортних операцій та експлуатації вантажопідйомних машин та механізмів необхідно дотримуватися вимог згідно з ГОСТ 12.1.019, ГОСТ 12.3.002, ГОСТ 12.3.009, ГОСТ 12.3.020, ГОСТ 12.4.011, ГОСТ 25835.

5.11 При виготовленні бетонів використовують сировинні компоненти: цемент, кремнеземистий компонент, вапно, пудру алюмінієву, що відносяться до помірно і малонебезпечних речовин згідно з ГОСТ 12.1.007. Гранично допустима концентрація пилу компонентів у повітрі робочої зони складає: цемент- 6 мг/м^3, кремнеземистий компонент- 1 мг/м^3, вапно гашене - 2 мг/м^3, вапно негашене-1 мг/м^3, алюміній - 2 мг/м^3. Загальний вміст пилу в повітрі робочої зони не повинен перевищувати 10 мг/м^3 при гравіметричному методі визначення (МУ 4436-87) згідно з ГОСТ 12.1.005.

5.12 Робітники, які зайняті на виробництві бетонів, повинні бути не молодше 18 років, проходити медичний огляд згідно з наказом МОЗ № 246 від 21.05.2007 "Порядок проведення медичних оглядів працівників певних категорій", а також інструктаж згідно з вимогами [5].

5.13 При виготовленні виробів з ніздрюватих бетонів необхідно дотримуватися вимог згідно з ДСП 201, СанПиН 4630, ДСанПіН 2.2.7.029, ГОСТ 17.2.3.02.

Відходи сирцю, що утворюються при розрізанні масивів на вироби, повертають у виробництво.

6 МЕТОДИ КОНТРОЛЮВАННЯ

6.1 Загальні вимоги до відбору та підготовки зразків для випробувань.

Показники якості бетонів згідно з ДСТУ Б Г. 1-10 визначають випробування контрольних зразків правильної форми (куби, циліндри, призми, плити), а також неправильної форми (крихта, куски). Форма, розмір та кількість зразків, необхідних для проведення кожного виду випробувань, а також види та періодичність випробувань, встановлюються у стандартах на вироби і методиках на ці випробування.

6.2 На зразках правильної форми визначають:

- середню густину;

- міцність на стиск, розтяг та згин;

- призмову міцність;

- модуль пружності;

- усадку при висиханні;

- морозостійкість;

- теплопровідність;

- коефіцієнт паропроникності; - коефіцієнт розм'якшення;

- водопоглинання.

6.3 На зразках неправильної форми визначають:

- вологість;

- ефективну питому активність природних радіонуклідів.

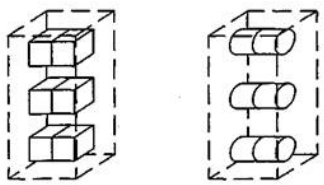
6.4 Зразки відбирають (випилюють, висвердлюють) із дрібноштучних, великорозмірних виробів, монолітного шару або з контрольних блоків, які виготовляють одночасно з тієї ж самої суміші, що і великорозмірні вироби. Схема відбирання кубів та циліндрів із дрібноштучних виробів та контрольних блоків представлена на рисунку 1. Висота контрольних блоків дорівнює товщині виробу, а ширина та довжина - не менше 400 мм. Схема відбору зразків із великорозмірних виробів погоджується виробником з проектною організацією - розробником робочих креслень виробів.

Зразки для визначення середньої густини та міцності відбирають з верхньої, середньої та нижньої частини виробу або контрольного блока, відстань від граней виробу (блока) до зразка повинна бути не менше 20 мм.

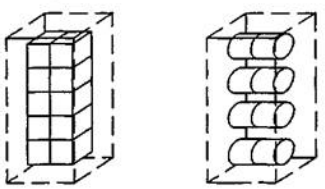
6.5 Розміри зразків з довжиною граней менше 160 мм вимірюють штангенциркулем (ДСТУ ГОСТ 166 (ИСО 3599) з точністю ±0,1 мм, зразки більших розмірів - металевою лінійкою (ДСТУ ГОСТ 427).

6.6 Виготовлені зразки оглядають та нумерують. У зразках, які випробовують на міцність, позначають грані, до яких прикладається навантаження при випробуванні, напрямок дії якого повинен збігатися з напрямом дії навантаження в умовах експлуатації виробів у будівлі.

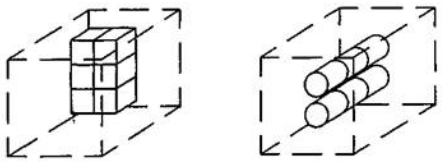
Дрібноштучні вироби



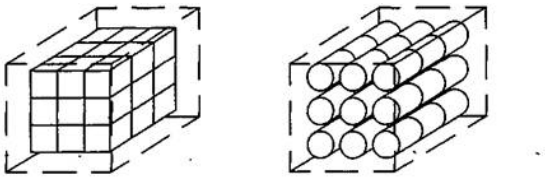
а)



Контрольні блоки



а)



б)

а -для визначення середньої густини та міцності; б-для визначення морозостійкості та інших випробувань

Рисунок 1 - Схема відбирання зразків ніздрюватого бетону

При вертикальному формуванні дрібноштучних та горизонтальному великорозмірних виробів напрямок навантаження зразків повинен бути перпендикулярним напрямку спучення (заливання) сировинної суміші.

6.7 Показники властивостей бетону визначають згідно з вимогами таких нормативних документів:

- середня густина згідно з ДСТУ Б В.2.7-170, ГОСТ 27005;

- міцність на стиск, згин і розтяг згідно з ДСТУ Б В.2.7-214, ДСТУ Б В.2.7-224;

- відпускна вологість згідно з ДСТУ Б В.2.7-170, ГОСТ 21718;

- усадка при висиханні згідно з додатком А цього стандарту;

- морозостійкість згідно з додатком Б цього стандарту; -теплопровідність згідно з ДСТУ Б В.2.7-41, ДСТУ Б В.2.7-105;

- коефіцієнт паропроникності згідно з додатком В цього стандарту та/або ГОСТ 28575;

- водопоглимання згідно з ДСТУ Б В.2.7-170 (насичення водою згідно з пунктом Б.2.5 цього стандарту);

- ефективна питома активність природних радіонуклідів згідно з ДБН В.1.4-2.01;

- призмова міцність згідно з ГОСТ 24452;

- модуль пружності згідно з додатком Г цього стандарту та /або ДСТУ Б В.2.7-217;

- коефіцієнт розм'якшення згідно з ДСТУ Б В.2.7-16, ДСТУ Б В.2.7-170, ДСТУ Б В.2.7-214 та Б.2.5 цього стандарту.

6.8 Випробування проводять у приміщеннях з температурою повітря від 18 °С до 25 °С та відносною вологістю від 40 % до 65 %.

6.9 Випробувальне обладнання, установки та прилади повинні бути повірені та атестовані в установленому порядку згідно з ДСТУ 2708, ДСТУ 3400.

7 ПРАВИЛА ПРИЙМАННЯ

7.1 Вироби з бетонів приймають партіями відповідно до результатів випробувань.

7.2 Контроль якості бетонів включає приймально-здавальні та періодичні випробування згідно з ГОСТ 15.309.

7.3 Обсяг партії виробів, види і частота приймально-здавальних і періодичних випробувань встановлюються вимогами стандартів або технічних умов на кожен вид виробів.

8 ПРАВИЛА ЗАСТОСУВАННЯ

8.1 З бетонів виготовляють такі види продукції:

- вироби дрібні теплоізоляційні;

- вироби дрібні звукопоглинальні;

- блоки дрібні стінові;

- перегородки міжкімнатні;

- блоки великорозмірні неармовані;

- блоки великорозмірні армовані;

- панелі стінові;

- плити покриття;

- плити перекриття;

- перемички брускові, лоткові;

- заповнювач для легких бетонів;

- засипку теплоізоляційну.

8.2 З монолітного бетону, що твердне в природних умовах на будівельних майданчиках, виготовляють:

-теплоізоляційні шари суміщених покрівель;

- підготовку під теплу підлогу;

- одно- та багатошарові огороджувальні конструкції будинків.

8.3 Бетони, в яких ефективна сумарна питома активність природних радіонуклідів становить не більше 370 Бк/кг (клас 1), придатні для використання в усіх видах будівництва згідно з ДБН В 1.4-1.01.

Бетони, у яких ефективна сумарна питома активність природних радіонуклідів становить не більше 740 Бк/кг (клас 2), можуть застосовуватися у промисловому будівництві згідно з ДБН В 1.4-1.01.

ДОДАТОК А

(обов'язковий)

МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ УСАДКИ ПРИ ВИСИХАННІ

Сутність методу полягає у визначенні зміни довжини зразка бетону при зниженні його вологості від 35 % до 5 % за масою.

Усадку бетону при висиханні є, мм/м, визначають на трьох зразках-призмах розмірами 160 мм х 40 мм х 40 мм.

А.1 Прилади, обладнання, матеріали

Для проведення випробувань застосовують:

- штатив з індикатором годинникового типу (рисунок А.1);

- штангенциркуль згідно з ДСТУ ГОСТ 166 (ИСО 3599);

- репери із нержавіючої сталі розміром 20 мм х 20 мм х 2 мм з отвором діаметром 1 мм;

- ваги технічні згідно з ГОСТ 24104;

- шафа сушильна лабораторна, що забезпечує температуру (105 + 5) °С ;

- ексикатор згідно з ГОСТ 25336;

- ванна з кришкою;

- карбонат калію безводний згідно з ГОСТ 4221 ;

- вода питна згідно з ГОСТ 2874;

- швидкотверднучий водостійкий клей.

А.2 Виготовлення зразків

А.2.1 Зразки випилюють:

- з дрібноштучних виробів;

- з великорозмірного виробу, монолітного шару або контрольного блока завдовжки і завширшки не менше 400 мм і завтовшки, що дорівнює товщині великорозмірного виробу; блок виготовляють одночасно з виробом або монолітним шаром, зразки відбирають із середньої частини блока. Торцеві грані зразків повинні бути паралельними напрямку заливання бетонної суміші, відстань до країв блока або виробу - не менше 100 мм.

А.2.2 Відхили лінійних розмірів зразків - не більше ± 1 мм;

А.2.3 Зразки відбирають не пізніше 24 год після закінчення тепловологової обробки або природного тверднення в умовах полігона, будмайданчика протягом 28 діб. Відібрані зразки вміщують у поліетиленовий пакет.

До початку випробувань зразки зберігають над водою в закритому ексикаторі.

А.3 Підготовка зразків

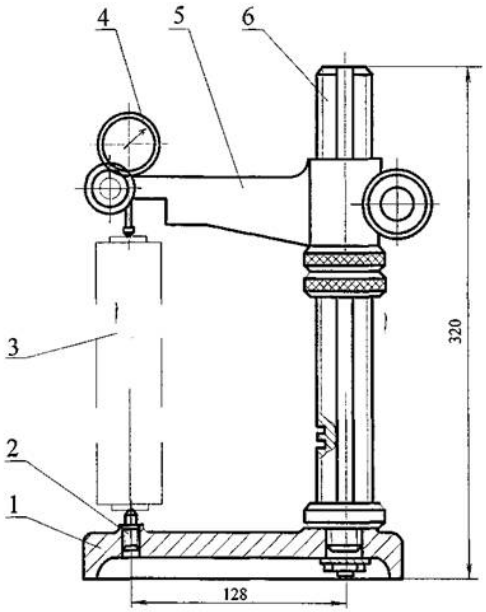
Торці зразків, поверхню реперів зачищають, потім на них тонким шаром наносять швидкотверднучий водостійкий клей. Репери приклеюють посередині кожного торця зразка (рисунок А.2). До затвердіння клею зразки витримують в ексикаторі. Після затвердіння клею зразки оглядають, нумерують, вимірюють штангенциркулем довжину, зважують.

А.4 Проведення випробувань

А.4.1 Зразки в горизонтальному положенні витримують протягом трьох діб у ванні з водою, занурюючи їх у воду на глибину (5-10) мм.

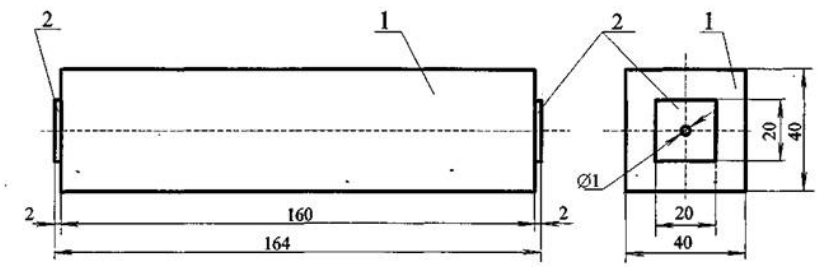
А.4.2 Після насичення водою зразки витримують у щільно закритому ексикаторі над водою протягом трьох діб.

А.4.3 Безпосередньо після виймання з ексикатора зразки зважують та встановлюють у штатив із часовим індикатором і роблять початковий замір довжини (рисунок А.1).



1 - основа; 2 - конусний фіксатор; 3 - зразок; 4 - індикатор; 5 - кронштейн; 6 - стояк

Рисунок А.1 - Штатив з індикатором годинникового типу



1 - зразок бетону 160 мм х 40 мм х 40 мм; 2 - репер

Рисунок А.2 - Зразок бетону з реперами

Похибка зважування зразків не повинна перевищувати ±0,1 г, похибка визначення зміни довжини зразків ±0,005 мм.

А.4.4 Зразки розміщують у щільно закритому ексикаторі над сухим безводним карбонатом калію. Необхідна маса карбонату калію на три зразки становить (600 ±5) г. Зволожений карбонат калію замінюють сухим.

А.4.5 Протягом перших трьох тижнів визначають зміну маси і довжини зразків через кожні дві, три доби. У подальшому вимірювання проводять не рідше одного разу на тиждень до досягнення зразками постійної маси. Масу зразків вважають постійною, якщо результати двох послідовних зважувань, проведених з інтервалом в один тиждень, відрізняються не більше як на 0,1 %.

А.4.6 Після закінчення вимірювань зразки висушують до сталої маси за температури (105 ± 5) °С і зважують.

А.5 Оброблення результатів

А.5.1 Для кожного вимірювання маси і довжини зразка після /діб витримки в ексикаторі над карбонатом калію, розраховують:

- значення вологості бетону за масою (со,), %, за формулою:

$$\omega_i = \frac{m_i - m_0}{m_0} \cdot 100, \qquad (A.1)$$

де mi - маса вологого зразка після /діб витримування в ексикаторі над карбонатом калію, г; mo - маса зразка, висушеного згідно А.4.6, г;

- значення усадки бетону при висиханні (є,-), мм/м, за формулою:

$$\varepsilon_i = \frac{l_0 - l_i}{L}, \qquad (A.2)$$

де l_0 - початковий замір за індикатором після водонасичення зразка, мм;

li - замір за індикатором після і діб витримування зразка в ексикаторі над карбонатом калію, мм;

L -довжина зразка, м.

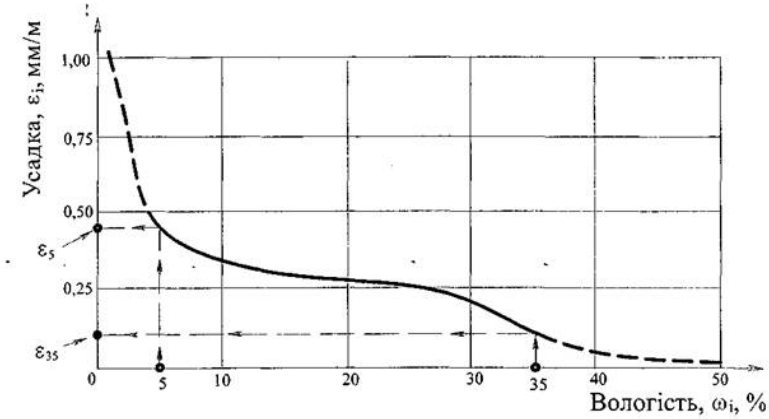


Рисунок А.3 - Приклад графіка усадки бетону

А.5.2 За окремими значеннями ε, і ωі для кожного зразка будують графік залежності усадки бетону від зниження його вологості за яким графічним шляхом визначають значення усадки для вологості 35 % і 5% (ε_{35}. ε_5). Зразок графіка усадки наведено на рисунку А.3.

Значення усадки (εn о), мм/м, при висиханні кожного зразка від вологості 35 % до 5 %, розраховують за формулою:

$$\varepsilon_0^n = \varepsilon_5^n - \varepsilon_{35}^n, \qquad (A.3)$$

де n - номер зразка;

ε^n_5 - значення усадки при висиханні зразка від водонасиченого стану до вологості 5 % за

масою, мм/м;

ε^n_{35} - значення усадки при висиханні зразка від водонасиченого стану до вологості 35 % за | масою, мм/м.

А.5.3 Значення усадки бетону при висиханні (є), мм/м, визначають як середнє арифметичне значення усадки трьох зразків при їх висиханні від вологості 35 % до 5 %.

А.5.4 Результати визначення усадки при висиханні заносять до журналу випробувань. У журналі зазначають:

- дату виготовлення, розміри та масу зразків;

- дату і результати кожного вимірювання маси (m,-), показники індикатора (/i);

- результати обчислення вологості (ωі), усадки (ε^n_o) кожного зразка;

- висновок за результатами випробувань.

А.5.5 Бетон відповідає вимогам цього стандарту, якщо значення усадки при висиханні не перевищує значення згідно 4.7, а усадка одного з зразків не перевищує відповідного нормованого значення на 25 %.

ДОДАТОК Б

(обов'язковий)

МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ МОРОЗОСТІЙКОСТІ БЕТОНУ

Сутність методу полягає у визначенні зниження міцності на стиск, втрати маси бетону у водонасиченому стані при багаторазовій дії навперемінного заморожування і відтавання.

Морозостійкість бетону характеризується маркою за морозостійкістю F, яку визначають за таким методом.

Марку бетону за морозостійкістю F приймають визначену кількість циклів навперемінного заморожування та відтавання водонасичених зразків, при якій міцність бетону на стиск знижується не більше ніж на 15 %, а втрата маси зразків не перевищує 5 %.

Випробування бетону виконують на зразках-кубах розміром 100 мм х 100 мм х 100 мм або зразках і циліндрах діаметром і заввишки 100 мм при досягненні бетоном проектного значення міцності на стиск, що відповідає заданому класу бетону за міцністю на стиск та проектній марці бетону за середньою густиною.

Морозостійкість визначають заморожуванням зразків у морозильній камері при температурі мінус 18 °С з наступним відтаванням у камері над водою при температурі в приміщенні згідно з 6.8.

Б.1 Устаткування, прилади, обладнання, матеріали:

- камера морозильна з автоматичним регулюванням температури в інтервалі мінус (18 ч- 25) °С і решітчастими полицями;

- ванна для насичення зразків водою;

- камера для відтавання зразків;

- ваги технічні згідно з ГОСТ 24104;

- термометр із ціною поділки 1 °С для вимірювання температури від 0 °С до мінус 30 °С; - термометр із ціною поділки 1 °С для вимірювання температури від 0 °С до плюс (30 ÷40) °С;

- лінійка вимірювальна згідно з ДСТУ ГОСТ 427;

- штангенциркуль згідно з ДСТУ ГОСТ 166 (ИСО 3599);

- контейнери решітчасті;

- вода питна згідно з ГОСТ 2874.

Б.2 Підготовка зразків

Б.2.1 Зразки відбирають із середньої частини дрібноштучних виробів або контрольних блоків згідно з 6.4, 6.6, визначають середню густину бетону згідно з ДСТУ Б В.2.7-170, ГОСТ 27005 та міцність на стиск згідно з ДСТУ Б В.2.7-214.

Б.2.2 Зразки, що підлягають заморожуванню і відтаванню, приймають за основні.

Б.2.3 Зразки, що призначені для визначення міцності на стиск без заморожування і відтавання, приймають за контрольні.

Б.2.4 Кількість зразків для випробувань приймають із урахуванням проектної марки бетону за морозостійкістю F.

Мінімальна кількість зразків для виконання випробувань складає 18, з них: 12- основних; 6 - контрольних.

Виготовлені зразки оглядають, нумерують, зважують, позначають дефекти.

Б.2.5 Зразки насичують водою у відкритій ванні у три етапи:

- занурювання зразків у воду на 1/3 їх висоти, привантажування для запобігання їх спливанню, витримування у такому стані 8 год;

- занурювання у воду на 2/3 висоти зразка, витримка у такому стані 8 год;

- занурювання у воду на всю висоту зразка, товщина шару води над поверхнею зразків становить не менше 20 мм, витримування у такому стані 24 год.

Насичені водою зразки зважують.

Б.3 Проведення випробувань

Б.3.1 Основні зразки встановлюють у решітчасті контейнери і завантажують до морозильної камери з температурою мінус 18 °С.

Відстань між зразками повинна бути 15-20 мм, між стінками камери, полицями і контейнерами - (40 - 50) мм. Відлік часу початку заморожування зразків визначається з моменту зниження температури в морозильні камері до мінус 16 °С.

Б.3.2 Тривалість одного циклу заморожування в камері за температури мінус (18+2) °С становить не менше 4 год.

Б.3.3 Зразки після заморожування встановлюють у камеру відтавання над водою на решітчасті полиці. Відстань між зразками і стінками камери 15-30 мм. Камеру щільно закривають кришкою.

Б.3.4 Тривалість циклу відтавання повинна становити не менше 4 год, до зникнення на поверхні зразків світлих плям
інею.

Б.3.5 Цикл заморожування і відтавання виконується у безперервному режимі, не менше одного циклу за добу. Через кожні п'ять циклів проводять контрольний огляд зразків. При тимчасовому припиненні випробувань зразки витримують у камері відтавання згідно з Б.3.3.

Б.3.6 Контрольні зразки до випробування витримують в окремій камері згідно з Б.3.3.

Б.3.7 Міцність на стиск основних і контрольних зразків визначають згідно з ДСТУ Б В.2.7-214, масу - згідно з ДСТУ Б В.2.7-170 перший раз після проміжної кількості циклів, другий - після заданої кількості циклів згідно з таблицею Б.1

Таблиця Б.1 - Кількість циклів заморожування зразків

Показник		Марка бетону за морозостійкістю			
	F15	F25	F35	F50	F75
Проміжна кількість циклів	10	15	25	35	50
Задана кількість циклів	15	25	35	50	75

Б.4 Оброблення результатів

Б.4.1 Після заданої кількості циклів зразки оглядають, фіксують наявність дефектів, дозволожують занурюванням у воду згідно з Б.2.5 та витримують 24 год.

Визначають масу та міцність основних і контрольних зразків, за результатами випробувань визначають втрату маси бетону, зниження міцності на стиск.

Б.4.2 Втрату маси Δm, %, обчислюють за формулою:

$$\Delta m = \frac{m_к - m_ц}{m_к} \cdot 100, \qquad (Б.1$$

де $m_к$ - середнє значення маси шістьох зразків після водонасичення, г;

$m_ц$ - середнє значення маси шістьох зразків після проходження заданої кількості циклів і дозволоження (Б.4.1), г.

Б.4.3 Зниження міцності ΔR, %, головних зразків відносно контрольних обчислюють за формулою:

$$\Delta R = \frac{R_к - R_ц}{R_к} \cdot 100, \qquad (Б.2)$$

де R_K - середнє значення міцності контрольних зразків у водонасиченому стані, МПа;

$R_ц$ - середнє значення міцності шести дозволожених основних зразків після проміжної або заданої кількості циклів, МПа.

Б.4.4 Результати випробувань заносять до журналу (таблиця Б.2).

Таблиця Б.2- Результати випробувань зразків

Номер	Маса зразка, г			Міцність на стиск, МПа	Наявність дефектів
зразка	початкова	водонасиченого	дозволоженого		
Контрольні зразки(дата)					
1 2 3 6					
Після проміжної кількості циклів (дата)					

7 8 9 … 12					
Після заданої кількості циклів (дата)					
13 14 15 … 18					

ДОДАТОК В (обов'язковий)

МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА ПАРОПРОНИКНОСТІ

Сутність методу полягає у створенні стаціонарного потоку парів води крізь зразок бетону та у визначенні величини цього потоку. Коефіцієнт паропроникності μ мг/(м год Па), характеризується кількістю водяної пари в міліграмах, котра проходить за одну годину крізь шар матеріалу площею 1 м^2 та завтовшки 1 м, при умові, що температура повітря з обох сторін шару однакова, а різниця парціального тиску водяної пари становить 1 Па.

В.1 Прилади, обладнання, матеріали:

- ваги лабораторні зразкові розряду 1а з границею зважування 200 г згідно з ГОСТ 24104; -термограф тижневий М-16 згідно з ГОСТ 6416;

- гігрограф тижневий М-21АН;

- термометр ТЛ-19 згідно з ГОСТ 112;

- психрометр аспіраційний;

-лінійка вимірювальна згідно з ДСТУ ГОСТ 427;

- штангенциркуль згідно з ДСТУ ГОСТ 166 (ИСО 3599);

- годинник;

- обойми металеві циліндричні (рисунок В.1);

- шафа металева герметична з решітчастою полицею та дверцятами;

-чашки скляні типу ЧВ з зовнішнім діаметром 100 мм, заввишки 30 мм згідно з ГОСТ 25336;

- чашки ЧКТ кристалізаційні товстостінні діаметром 400 мм згідно з ГОСТ 25336;

- скло листове згідно з ДСТУ Б.В.2.7-122;

- парафін нафтовий твердий згідно з ДСТУ 4153;

- каніфоль соснова згідно з ГОСТ 19113;

- пластилін;

- вода дистильована згідно з ГОСТ 6709;

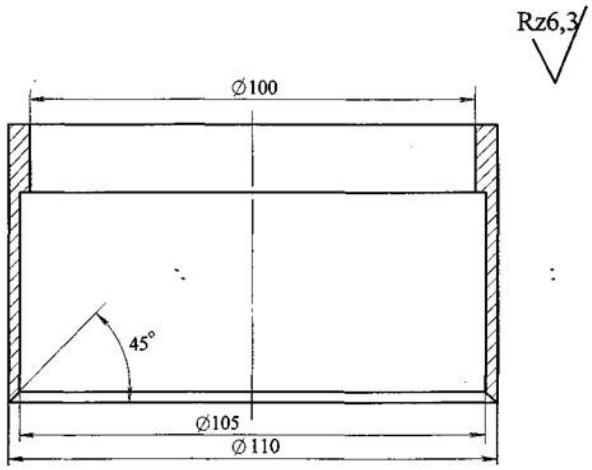


Рисунок В.1 - Металева циліндрична обойма

- магній азотнокислий шестиводний;

- мастика герметизуюча будівельна, що не твердне.

В.2 Підготовка зразків

В.2.1 Випробування проводять на трьох зразках-циліндрах діаметром 100 мм заввишки 30 мм, що випилюють із середньої частини дрібноштучних виробів або контрольних блоків згідно з 6.4. Торці зразків повинні бути перпендикулярними напрямку потоку парів води в умовах експлуатації виробів у будівлі. Тріщини на зразках не допускаються. Поверхню зразків очищують від пилу. Точність виготовлення зразків становить ± 1 мм.

В.2.2 Визначають розміри зразків

Діаметр кожного зразка вимірюють штангенциркулем три рази (після кожного вимірювання зразок повертають на 60° відносно його осі). Товщину зразка вимірюють три рази (після кожного вимірювання зразок повертають на 120° навколо його осі). За діаметр та товщину зразка вважають їх середнє арифметичне значення результатів трьох вимірювань.)

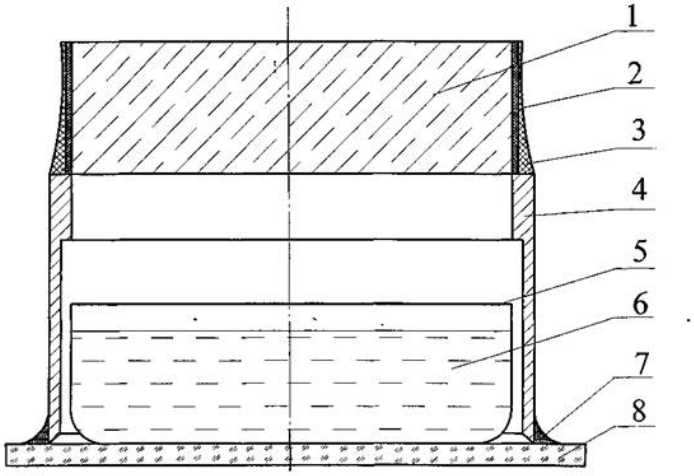
В.2.3 Визначають середню густину бетону зразків, що підлягають випробуванню (ДСТУ Б В.2.7-170, ГОСТ 27005).

В.2.4 Бокові поверхні кожного зразка вкривають паронепроникним шаром (завтовшки не менше 2 мм) розігрітої суміші парафіну і каніфолі (масове відношення 3:1), яку готують у сушильні шафі.

В.2.5 Зразок встановлюють на металеву обойму. Проміжок між боковою поверхнею зразка і верхньою гранню металевої обойми герметизують розігрітою сумішшю

парафіну і каніфолі (рисунок В.2).

В.2.6 У скляну чашку ЧВ наливають (120 + 5) г дистильованої води. Чашку зважують, встановлюють на скляну пластинку розмірами 130 мм х 130 мм і накривають металевою обоймою із зразком. Проміжок між боковою поверхнею обойми і скляною пластинкою заповнюють пластиліном (рисунок В.2).



1 -зразок ;2-паронепроникний шар; 3 - герметизуючий шар; 4-обойма; 5-скляна чашка ЧВ; 6-дистильована вода; 7 - пластилін; 8 - скло листове

Рисунок В.2 - Встановлення зразка-циліндра у металеву обойму

В.3 Проведення випробування

В.3.1 Три зразки, підготовлені згідно з В.2.1 -В.2.6, розміщують на решітчасті полиці шафи. Шафа повинна знаходитися у приміщенні з постійною температурою повітря (20 + 2) °С.

В.3.2 Чашки ЧКТ з насиченим водним розчином шестиводного азотно-кислого магнію, що підтримує постійну відносну вологість повітря (54,5 ± 1,0) %, розташовують на нижній полиці шафи. На одну чашку ЧКТ повинно припадати не більше чотирьох зразків.

В.3.3 На решітчастій полиці шафи розміщують термометр, термограф і гігрограф для вимірювання температури і відносної вологості повітря у шафі при проведенні випробування.

Один раз за сім діб температуру і відносну вологість повітря в шафі вимірюють аспіраційним психрометром.

В.3.4 Шафу закривають, дверцята додатково герметизують будівельною мастикою, що не твердне.

В.3.5 Через кожні сім діб після початку випробування скляну чашку ЧВ з дистильованою водою виймають із металевої обойми і зважують. До і після зважування чашку накривають кришкою.

Після зважування чашку ЧВ із водою встановлюють у циліндричну обойму згідно В.2.6 і продовжують випробування згідно з В.3.1 -В.3.4.

В.3.6 За результатам зважування розраховують щільність потоку водяної пари через зразок
q, мг/(год м^2), за формулою:

$$q = \frac{\Delta m}{\Delta \tau S}, \qquad (В.1)$$

де Δm - зменшення маси чашки ЧВ з дистильованою водою за час $\Delta\tau$, мг;

$\Delta\tau$ - час між двома послідовними зважуваннями, год;

S - площа зразка, м^2.

В.3.7 Випробування вважається закінченим, якщо значення щільності потоку водяної пари крізь зразок після трьох послідовних зважувань залишаються без зміни або починають зростати. За щільність потоку приймають найменше значення з результатів розрахованих після трьох послідовних зважувань.

В.4 Оброблення результатів випробування

В.4.1 Опір паропроникненню шару бетону *R,* (м^{2}год-Па)/мг, розраховують за формулою:

$$R = \frac{P_1 - P_2}{q} - \frac{\delta_в}{\mu_в}, \qquad (В.2)$$

де P_1 - парціальний тиск насичених парів води за температури випробування, що визначають

за таблицею 1, Па;

P_2 - парціальний тиск парів води над зразком, Па;

$\mu_в$ - паропроникність повітря в металевій обоймі із зразком, що дорівнює 1,01 мг/(м год Па);

$\delta_В$ - товщина повітряного шару, що дорівнює відстані від рівня води у скляній чашці ЧВ до

нижньої грані зразка в обоймі при останньому зважуванні, м.

Величину P_2 розраховують за формулою:

$$P_2 = \frac{\varphi \cdot P_1}{100}, \qquad (В.3)$$

де φ - середнє значення відносної вологості повітря у шафі із зразками за останні 7 діб

випробування, що визначається за даними гігрографа і аспіраційного психрометра, %.

В.4.2 Коефіцієнт паропроникності бетону кожного зразка μ, мг/(мгод Па), розраховують за формулою:

$$\mu = \frac{\delta}{R}, \qquad (В.4)$$

де δ -товщина зразка, м;

R - опір паропроникненню, (м^2 год Па)/мг.

В.4.3 Коефіцієнт паропроникності бетону розраховують як середнє арифметичне значення результатів вимірювань трьох зразків.

Таблиця 1 - Залежність тиску водяної пари від температури

Температура, °С	Тиск, Па	Температура, °С	Тиск, Па

18,0	2063	20,2	2366
18,2	2089	20,4	2395
18,4	2115	20,6	2426
18,6	2142	20,8	2455
18,8	2169	21,0	2486
19,0	2198	21,2	2517
19,2	2225	21,4	2547
19,4	2251	21,6	2579
19,6	2281	21,8	2611
19,8	2309	22,0	2643
20,0	2338		

ДОДАТОК Г

(обов'язковий)

МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ МОДУЛЯ ПРУЖНОСТІ

Метод базується на рівності значень модуля пружності бетону при стисканні і розтягу з використанням діаграми залежності "навантаження-деформація" розтягнутої поверхні зразка-призми. Діаграму "навантаження-деформація" отримують на випробувальній установці при безперервному навантаженні зразка з постійною швидкістю до руйнування. Модуль пружності E_b, МПа, визначають на зразках-призмах розмірами 160 мм х 40 мм х 40 мм. Зразки виготовляють з бетону одного складу. Кількість зразків - не менше п'яти: три - для проведення випробувань, два - для визначення масштабу зусилля на графіку.

Випробування зразків проводять при досягненні бетоном проектної міцності на стиск. **Г.1! Прилади, обладнання, матеріали**

Г.1.1 Для проведення випробувань застосовують:

- випробувальні машини або навантажувальні установки і пристрої для випробування бетону на розтяг при вигині згідно з ДСТУ Б В.2.7-214;

- провідникові тензорезистори з базою 20 мм на паперовій основі згідно з ГОСТ 21616;

- електричний силовимірювач, наприклад, тензорезисторний датчик сили згідно з ГОСТ 28836, з похибкою вимірювання не більше ± 1 %;

- проміжний вимірювальний перетворювач, наприклад, тензометричний підсилювач і сумісний з ним двокоординатний самописний прилад;

- клей швидкотверднучий для наклеювання тензорезисторів;

- прилад і засоби для зважування та вимірювання зразків згідно з ДСТУ Б В.2.7-214.

Г.2 Підготовка зразків

Г.2.1 Зразки випилюють із середньої частини дрібноштучного виробу або контрольного блока, що виготовлений одночасно з великорозмірними виробами згідно з 6.4. Поздовжня вісь зразків повинна відповідати напрямку визначення модуля пружності з врахуванням умов роботи конструкції або виробу при експлуатації (перпендикулярно чи паралельно напрямку заливки, спучення суміші).

Г.2.2 Зразки вимірюють штангенциркулем з точністю ±0,1 мм, зважують з точністю ±1 %. Відхили розмірів і форми зразків від номінальних не повинні перевищувати значень, установлених згідно з ДСТУ Б В.2.7-214.

Г.2.3 Згідно зі схемою випробувань, яка наведена на рисунку Г.1, готують три зразки. На кожному зразку позначають:

- грань, до якої прикладають зусилля при навантаженні зразка;

- грань, яка розтягується під час навантаження, на яку наклеюють тензорезистор;

- номер зразка.

Г.2.4 На відповідну грань кожного зразка наклеюють тензорезистор.

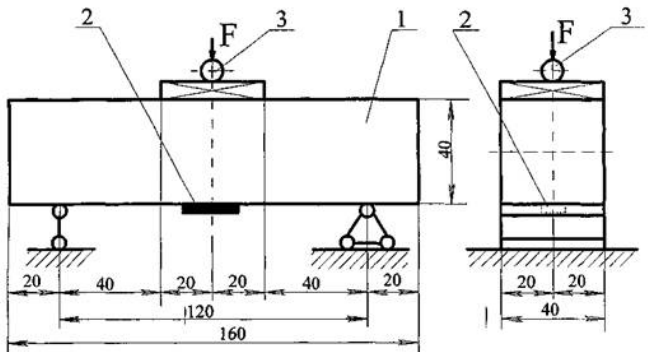
Г.3 Проведення випробувань

Г.3.1 Зразок встановлюють у пристрій для випробувань, тензорезистор приєднують до вимірювальної системи.

Г.3.2 Визначають масштаб запису на двокоординатному самописці.

Очікуване руйнівне зусилля (масштаб вертикальної осі) встановлюють випробуванням одно-го-двох зразків без тензорезисторів. Очікувану максимальну деформацію (масштаб горизонтальної осі) приймають рівною 1,2 мм/м.

Г.3.3 Зразок рівномірно навантажують до руйнування, швидкість збільшення напруження зразка дорівнює (0,05 ±0,02) МПа/с і записують діаграму "навантаження-деформація" розтягнутої поверхні зразка до моменту йогоруйнування.



1 - зразок бетону; 2 - тензорезистор; 3 - електричний силовимірювач

Рисунок Г.1 - Схема навантаження зразка

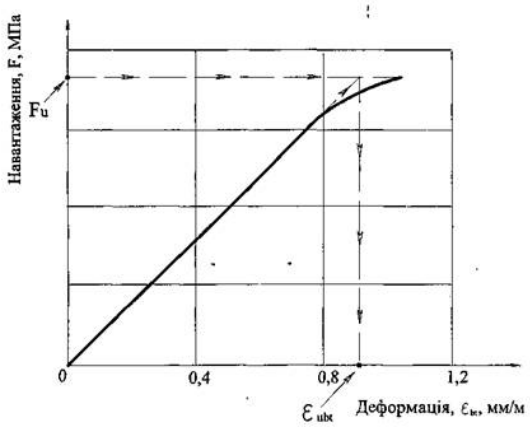
Г.3.4 Після руйнування зразка оглядають переріз його розриву, при наявності дефектів фіксують їх розміщення та величину у вигляді схеми на записаній діаграмі.

Г.3.5 Визначають вологість матеріалу зразка згідно з ДСТУ Б В.2.7-170.

Г.4 Оброблення результатів

Г.4.1 Модуль пружності E_b розраховують для кожного зразка згідно з отриманою діаграмою "на-вантаження-деформація" таким чином:

до кривої F -ε_{bt} проводять дотичну в її початковій точці при F = 0 (рисунок Г.2). Дотична відсікає на лінії, що відповідає значенню руйнуючого навантаження F_u відрізок, довжина якого дорівнює пружній складовій граничної відносної деформації розтягу e_{ubt}.



Fu- руйнівне навантаження;ε_{ubt}- гранично відносна деформація розтягу

Рисунок Г.2 - Графік "навантаження-деформація" бетону розтягнутої поверхні зразка

Значення модуля пружності E_b, МПа, обчислюють за формулою:

$$E_b = \frac{R_{bt}}{\varepsilon_{ubt}}, \qquad (Г.1)$$

де R_{bt} - значення міцності на розтяг при вигині, МПа, обчислене за формулою:

$$R_{bt} = \frac{M_u}{W} = \frac{F_u \cdot l}{6W}, \qquad (Г.2)$$

де M_u - руйнівний згинальний момент, Н-м;

F_u - руйнівне навантаження, Н;

l - відстань між опорами, м;

W - момент опору поперечного перерізу зразка, м^3, обчислений за формулою:

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6}, \qquad (Г.3)$$

де b - ширина поперечного перерізу зразка, м;

h - висота поперечного перерізу зразка, м.

Г.4.2 Модуль пружності бетону визначають як середнє арифметичне значення випробувань трьох зразків. За наявності у перерізі розриву зразка суттєвих дефектів результат його випробування при обчисленні середнього значення не враховують. Проводять випробування додаткового зразка.

Г.4.3 Середню густину матеріалу кожного зразка розраховують згідно з ДСТУ Б В.2.7-170, ГОСТ 27005.

Г.4.4 Результати випробувань заносять до журналу випробувань який оформлюють згідно з ДСТУ Б В.2.7-214 і ДСТУ Б В.2.7-217. До журналу додають записані діаграми деформації зразків.

БІБЛІОГРАФІЯ

[1] Руководство по статистическим методам контроля и оценки прочности бетона с учетом его однородности по ГОСТ 18105-72. - М., Стройиздат, 1974, - 64 с.

[2] Рекомендации по статистическому контролю точности и стабильности технологических процессов на заводах ячеистых бетонов. НИИЖБ Госстроя СССР, М., 1975, - 54 с.

[3] Пособие по применению химических добавок при производстве сборных железобетонных конструкций и изделий (СНиП 3.09.01-85, - М.: Стройиздат, 1981, -47 с.)

[4] Рекомендации по изготовлению и применению изделий из неавтоклавного ячеистого бетона. -М.: НИИЖБ, 1986,-25 с.

[5] Типове положення про навчання, інструктаж і перевірку знань працівників з питань охорони праці. Законодавство України про охорону праці (у трьох томах), т.1 - Київ, 1995, - 558 с

Код УКНД 91.100.30.

Ключові слова: бетони ніздрюваті, класифікація, технічні вимоги, середня густина, клас бетону, правила приймання, методи контролювання, застосування.