

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ДСТУ 9208:2022

БЕТОНИ ВАЖКІ

Технічні умови

(ДП «УкрНДНЦ» <https://uas.gov.ua>)

ПЕРЕДМОВА

- 1 РОЗРОБЛЕНО: Технічний комітет стандартизації «Будівельні конструкції» (ТК 303), Державне підприємство «Український науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (ДП «НДІБК»)
- 2 ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Державного підприємства «Український науководослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» (ДП «УкрНДНЦ») від 27 грудня 2022 р. № 275 з 2023–09–01
- 3 Цей стандарт розроблено згідно з правилами, установленними в національній стандартизації України
- 4 НА ЗАМІНУ ДСТУ Б В.2.7-43–96

Право власності на цей національний стандарт належить державі.

Заборонено повністю чи частково видавати, відтворювати задля розповсюдження і розповсюджувати як офіційне видання

цей національний стандарт або його частини на будь-яких носіях інформації

без дозволу ДП «УкрНДНЦ» чи уповноваженої ним особи

ДП «УкрНДНЦ», 2023

ЗМІСТ

- 1 Сфера застосування
- 2 Нормативні посилання
- 3 Терміни та визначення понять
- 4 Технічні вимоги до важких бетонів
 - 4.1 Загальні положення
 - 4.2 Вимоги до бетону

4.3 Вимоги до бетонних сумішей

5 Технічні вимоги до спеціальних важких бетонів

5.1 Дорожній бетон

5.2 Високоміцний бетон

5.3 Аеродромний бетон

5.4 Бетон гідротехнічних споруд

5.5 Бетон транспортного будівництва

6 Вимоги до сировинних матеріалів

6.1 В'язучі матеріали

6.2 Хімічні та мінеральні добавки

6.2.1 Загальні положення

6.2.2 Хімічні добавки для виготовлення бетонної суміші, що забезпечують отримання високоміцного та аеродромного бетонів

6.2.3 Мінеральні добавки

6.2.4 Фібра

6.3 Заповнювачі

6.3.1 Заповнювачі для важкого бетону

6.3.2 Заповнювачі для аеродромного бетону та основ спеціальних важких бетонів

6.3.3 Заповнювачі для бетону транспортного будівництва

6.3.4 Заповнювачі для бетонів гідротехнічних споруд

6.3.5 Заповнювачі для бетонних та залізобетонних труб

7 Вимоги щодо безпеки та збереження довкілля

8 Правила приймання

9 Методи контролювання

10 Гарантії виробника

Додаток А (довідковий) Бібліографія

ДСТУ 9208:2022

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

БЕТОНИ ВАЖКІ

Технічні умови**NORMAL-WEIGHT HEAVY CONCRETE**

Specifications

Чинний від **2023-09-01****1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ**

1.1 Цей стандарт поширюється на важкі на крупному заповнювачі та дрібнозернисті бетони, що виготовляють на цементному в'язучому різних типів, окрім шлаколужного, та використовують за температури від мінус 70 °С до 250 °С у всіх видах будівництва.

1.2 Цей стандарт установлює технічні вимоги до бетонів та бетонних сумішей, а також технічні вимоги до сировинних матеріалів, правила приймання, методи контролювання та гарантії виробника.

1.3 Вимог цього стандарту треба дотримуватися під час розроблення нових та перегляду чинних стандартів, проєктної і технологічної документації на складані та монолітні бетонні й залізобетонні вироби, конструкції та споруди.

1.4 Вироби з важкого бетону потрібно виготовляти відповідно до вимог цього стандарту та нормативно-технічної документації на конструкції конкретних видів, затверджені в установленому порядку.

1.5 Вимоги цього стандарту не поширюються на радіаційно-захисні та жаростійкі бетони.

1.6 Вимоги щодо безпеки та збереження довкілля викладено в розділі 7.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цьому стандарті наведено посилання на такі національні стандарти:

ДСТУ 4462.3.01:2006 Охорона природи. Поводження з відходами. Порядок здійснення операцій

ДСТУ 4462.3.02:2006 Охорона природи. Поводження з відходами. Пакування, маркування і захоронення відходів. Правила перевезення відходів. Загальні технічні та організаційні вимоги

ДСТУ 7238:2011 Система стандартів безпеки праці. Засоби колективного захисту працюючих. Загальні вимоги та класифікація

ДСТУ 7239:2011 Система стандартів безпеки праці. Засоби індивідуального захисту. Загальні вимоги та класифікація

ДСТУ 8858:2019 Суміші цементобетонні дорожні та цементобетон дорожній. Технічні умови

ДСТУ 8991:2020 Цементобетон дорожній. Метод визначення морозостійкості за показником міцності на розтяг за згином

ДСТУ Б А.3.2-12:2009 Система стандартів безпеки праці. Системи вентиляційні. Загальні вимоги

ДСТУ Б В.2.6-2:2009 Конструкції будинків і споруд. Вироби бетонні і залізобетонні. Загальні технічні умови

ДСТУ Б В.2.6-145:2010 Конструкції будинків і споруд. Захист бетонних і залізобетонних конструкцій від корозії. Загальні технічні вимоги (ГОСТ 31384-2008, NEQ)

ДСТУ Б В.2.6-181:2011 Захист бетонних і залізобетонних конструкцій від корозії. Методи випробувань (ГОСТ 31383–2008, NEQ)

ДСТУБ В.2.7-27–95 Пісок із вапняків-черепашників для будівельних робіт. Технічні умови

ДСТУ Б В.2.7-29–95 Будівельні матеріали. Дрібні заповнювачі природні, із відходів промисловості, штучні для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій та робіт. Класифікація

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

ДСТУ Б В.2.7-33–2001 Будівельні матеріали. Пісок кварцево-залізистий і тонкодисперсна фракція для будівельних робіт з відходів гірничозбагачувальних комбінатів України. Технічні умови

ДСТУ Б В.2.7-34–2001 Будівельні матеріали. Щебінь для будівельних робіт із скельних гірських порід та відходів сухого магнітного збагачення залізистих кварцитів гірничозбагачувальних комбінатів і шахт України. Технічні умови

ДСТУ Б В.2.7-35–95 Будівельні матеріали. Щебінь, пісок та щебенево-піщана суміш з доменних та сталеплавильних шлаків для загальнобудівельних робіт. Загальні технічні умови

ДСТУ Б В.2.7-39–95 (ГОСТ 5578–94) Будівельні матеріали. Щебінь і пісок із шлаків чорної та кольорової металургії для бетонів. Технічні умови

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

ДСТУ Б В.2.7-47–96 (ГОСТ 10060.0–95) Будівельні матеріали. Бетони. Методи визначення морозостійкості. Загальні вимоги

ДСТУ Б В.2.7-48–96 (ГОСТ 10060.1–95) Будівельні матеріали. Бетони. Базовий (перший) метод визначення морозостійкості. Загальні вимоги

ДСТУ Б В.2.7-49–96 (ГОСТ 10060.2–95) Будівельні матеріали. Бетони. Прискорені методи визначення морозостійкості при багаторазовому заморожуванні та відтаванні

ДСТУ Б В.2.7-50–96 (ГОСТ 10060.3–95) Будівельні матеріали. Бетони. Дилатометричний метод прискореного визначення морозостійкості

ДСТУ Б В.2.7-51–96 (ГОСТ 10060.4–95) Будівельні матеріали. Бетони. Структурно-механічний метод прискореного визначення морозостійкості

ДСТУ Б В.2.7-69–98 (ГОСТ 30459–96) Будівельні матеріали. Добавки для бетонів. Методи визначення ефективності

ДСТУ Б В.2.7-71–98 (ГОСТ 8269.0–97) Будівельні матеріали. Щебінь і гравій із щільних гірських порід і відходів промислового виробництва для будівельних робіт. Методи фізико-механічних випробувань

ДСТУ Б В.2.7-74–98 Будівельні матеріали. Крупні заповнювачі природні, із відходів промисловості, штучні для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій та робіт. Класифікація

ДСТУ Б В.2.7-75–98 Будівельні матеріали. Щебінь та гравій щільні природні для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій та робіт. Технічні умови

ДСТУ Б В.2.7-76–98 Будівельні матеріали. Пісок для будівельних робіт із відсівів подрібнення скельних гірських порід гірничозбагачувальних комбінатів України. Технічні умови

ДСТУ Б В.2.7-85–99 (ГОСТ 22266–94) Будівельні матеріали. Цементи сульфатостійкі. Технічні умови

ДСТУ Б В.2.7-96–2000 (ГОСТ 7473–94) Будівельні матеріали. Суміші бетонні. Технічні умови

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

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

ДСТУ Б В.2.7-128:2006 Будівельні матеріали. Добавки активні мінеральні та добавки-наповнювачі до цементу. Технічні умови

ДСТУ Б В.2.7-131:2007 Будівельні матеріали. Пісок кварцовий. Технічні умови

ДСТУ Б В.2.7-170:2008 Будівельні матеріали. 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.2.7-176:2008 Будівельні матеріали. Суміші бетонні та бетон. Загальні технічні умови (EN 206-1:2000, NEQ)

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

ДСТУ Б В.2.7-210:2010 Будівельні матеріали. Пісок із відсівів дроблення вивержених гірських порід для будівельних робіт. Технічні умови

ДСТУ Б В.2.7-211:2009 Будівельні матеріали. Суміші золошлакові теплових електростанцій для бетонів. Технічні умови

ДСТУ Б В.2.7-212:2009 Будівельні матеріали. Бетони. Методи визначення стираності

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

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

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

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

ДСТУ Б В.2.7-218:2009 Будівельні матеріали. Бетони. Методи випробування на витривалість

ДСТУ Б В.2.7-219:2009 Будівельні матеріали. Бетони. Метод прискореного визначення міцності на стиск

ДСТУ Б В.2.7-220:2009 Будівельні матеріали. Бетони. Визначення міцності механічними методами неруйнівного контролю

ДСТУ Б В.2.7-221:2009 Будівельні матеріали. Бетони. Класифікація і загальні технічні вимоги

ДСТУ Б В.2.7-223:2009 Будівельні матеріали. Бетони. Методи визначення міцності за зразками, відібраними з конструкцій

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

ДСТУ Б В.2.7-225:2009 Будівельні матеріали. Бетони. Метод визначення тепловиділення при твердненні

ДСТУ Б В.2.7-226:2009 Будівельні матеріали. Бетони. Ультразвуковий метод визначення міцності

ДСТУ Б В.2.7-227:2009 Будівельні матеріали. Бетони. Методи визначення характеристик тріщиностійкості (в'язкості руйнування) при статичному навантаженні

ДСТУ Б В.2.7-232:2010 Будівельні матеріали. Пісок для будівельних робіт. Методи випробувань

ДСТУ Б В.2.7-273:2011 Вода для бетонів і розчинів. Технічні умови (ГОСТ 23732–79, MOD)

ДСТУ Б В.2.7-281:2011 Цементи. Класифікація

ДСТУ Б В.2.7-302:2014 Шлак доменний гранульований для цементів, бетонів і будівельних розчинів. Технічні умови та оцінка відповідності (EN 15167-1:2006, NEQ)

ДСТУ-Н Б В.2.7-175:2008 Будівельні матеріали. Настанова щодо застосування хімічних добавок у бетонах і будівельних розчинах

ДСТУ-Н Б В.2.6-218:2016 Настанова з проектування та виготовлення конструкцій з дисперсноармованого бетону

ДСТУ-Н Б В.2.7-299:2013 Настанова щодо визначення складу важкого бетону

ДСТУ Б ГОСТ 27677:2011 Захист від корозії у будівництві. Бетони. Загальні вимоги до проведення випробувань (ГОСТ 27677–88, IDT)

ДСТУ EN 166:2017 (EN 166:2001, IDT) Засоби індивідуального захисту очей. Технічні умови

ДСТУ Б EN 197-1:2015 Цемент. Частина 1. Склад, технічні умови та критерії відповідності для звичайних цементів (EN 197-1:2011, IDT)

ДСТУ EN 206:2018 (EN 206:2013 + A1:2016, IDT) Бетон. Технічні вимоги, експлуатаційні характеристики, виробництво та критерії відповідності

ДСТУ EN 450-1:2019 (EN 450-1:2012, IDT) Зола виносу для бетону. Частина 1. Визначення, характеристики та критерії відповідності

ДСТУ EN 933-1:2021 (EN 933-1:2012, IDT) Методи випробування з визначення геометричних характеристик заповнювачів. Частина 1. Визначення зернового складу. Метод просіювання

ДСТУ EN 933-3:2021 (EN 933-3:2012, IDT) Методи випробування з визначення геометричних характеристик заповнювачів. Частина 3. Визначення форми зерен. Коефіцієнт пластинчастості

ДСТУ EN 933-4:2021 (EN 933-4:2008, IDT) Методи випробування з визначення геометричних характеристик заповнювачів. Частина 4. Визначення форми зерен. Коефіцієнт форми

ДСТУ EN 933-5:2021 (EN 933-5:1998; A1:2004, IDT) Методи випробування з визначення геометричних характеристик заповнювачів. Частина 5. Визначення відсоткового вмісту подрібнених зерен у крупних заповнювачах

ДСТУ EN 933-6:2021 (EN 933-6:2014, IDT) Методи випробування з визначення геометричних характеристик заповнювачів. Частина 6. Оцінювання характеристик поверхні. Коефіцієнт текучості заповнювачів

ДСТУ EN 933-7:2021 (EN 933-7:1998, IDT) Методи випробування з визначення геометричних характеристик заповнювачів. Частина 7. Визначення вмісту ракушняка. Відсотковий вміст ракушняка в крупних заповнювачах

ДСТУ EN 933-8:2021 (EN 933-8:2012 + A1:2015, IDT) Методи випробування з визначення геометричних характеристик заповнювачів. Частина 8. Оцінювання тонких фракцій. Метод піщаного еквівалента

ДСТУ Б EN 933-9:2015 (EN 933-9:2009 + A1:2013, IDT) Методи випробувань геометричних характеристик заповнювачів. Частина 9. Оцінювання тонких фракцій. Метод з використанням метиленового синього (EN 933-9:2009 + A1:2013, IDT)

ДСТУ EN 933-10:2021 (EN 933-10:2009, IDT) Методи випробування з визначення геометричних характеристик заповнювачів. Частина 10. Оцінювання тонких фракцій. Зерновий склад наповнювачів (просіювання струменем повітря)

ДСТУ EN 933-11:2021 (EN 933-11:2009; AC:2009, IDT) Методи випробування з визначення геометричних характеристик заповнювачів. Частина 11. Класифікаційне випробування для складових частин крупних заповнювачів, які використовують повторно

ДСТУ Б EN 1097-1:2015 Методи випробувань механічних і фізичних характеристик заповнювачів. Частина 1. Визначення опору стираності (micro-Deval) (EN 1097-1:2011, IDT)

ДСТУ Б EN 1097-2:2015 Методи випробувань механічних і фізичних характеристик заповнювачів. Частина 2. Визначення опору подрібненню (EN 1097-2:2010, IDT)

ДСТУ Б EN 1367-1:2015 Методи випробування термічних характеристик і атмосферостійкості заповнювачів. Частина 1. Визначення стійкості до перемінного заморожування і відтавання (EN 1367-1:2007, IDT)

ДСТУ EN 1367-2:2021 (EN 1367-2:2009, IDT) Методи випробування з визначення термічних характеристик та атмосферостійкості заповнювачів. Частина 2. Метод випробування сульфатом магнію

ДСТУ EN 1367-5:2021 (EN 1367-5:2011, IDT) Методи випробування з визначення термічних характеристик та атмосферостійкості заповнювачів. Частина 5. Визначення термостійкості

ДСТУ Б EN 12504-1:2013 (EN 12504-1:2009, IDT) Випробування бетону в конструкціях. Частина 1. Зразки керни. Відбір, перевірка і випробування на стиск

ДСТУ Б EN 12620:2013 (EN 12620:2002 + A1:2008, IDT) Заповнювачі для бетону

ДСТУ Б EN 13242:2013 Заповнювачі для сумішей, які оброблені і які не оброблені гідравлічними в'язучими, для цивільного та дорожнього будівництва (EN 13242:2002 + A1:2007, IDT)

ДСТУ Б EN 13791:2013 Оцінка міцності бетону на стиск в конструкціях і збірних бетонних елементах (EN 13791:2007, IDT)

ДСТУ CEN/TS 12390-9:2019 (CEN/TS 12390-9:2016, IDT) Випробування затверділого бетону. Частина 9. Стійкість до замерзання—відтавання за допомогою антиобліднювальних солей.

Примітка. Чинність стандартів, на які є посилання в цьому стандарті, перевіряють згідно з офіційними виданнями національного органу стандартизації — каталогом національних нормативних документів і щомісячними інформаційними покажчиками національних стандартів.

Якщо стандарт, на який є посилання, замінено новим або до нього внесено зміни, треба застосовувати новий стандарт, охоплюючи всі внесені зміни до нього.

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

У цьому стандарті вжито терміни, встановлені в ДСТУ 8858, ДСТУ Б В.2.7-176 та ДСТУ Б В.2.7-221. Нижче подано терміни, вжиті в цьому стандарті, та визначення позначених ними понять.

3.1 аеродромний бетон

Бетон, що використовують для влаштування аеродромного одягу, який є різновидом важкого бетону й характеризується підвищеними вимогами до міцності на розтяг за згину, стираності, морозостійкості та корозійної стійкості

3.2 бетон транспортного будівництва

Бетон для виготовлення споруд, конструкцій, виробів та елементів лінійних об'єктів інженернотранспортної інфраструктури (мостів, шляхопроводів, естакад, віадуків, тунелів, підземних пішохідних переходів, водопропускальних труб, скотопрогонів тощо)

3.3 проєктний вік бетону

Час тверднення бетону, встановлений у нормативно-технічній або проєктній документації, протягом якого може бути досягнуто міцності, що відповідає його класу.

4 ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДО ВАЖКИХ БЕТОНІВ

4.1 Загальні положення

4.1.1 Технічні вимоги до важких бетонів потрібно визначати відповідно до вимог цього стандарту й вимог щодо бетонних та залізобетонних конструкцій згідно з ДБН В.2.6-98 [13], ДБН В.2.3-4 [9], ДСТУ EN 206, СНиП 2.05.08 [20] і згідно з проєктною й технологічною документацією на складані та монолітні бетонні й залізобетонні вироби, конструкції та споруди.

4.1.2 Технічні вимоги до захисту від корозії бетону в бетонних та залізобетонних конструкціях визначають згідно з ДСТУ Б В.2.6-145.

4.2 Вимоги до бетону

4.2.1 Основні показники важкого бетону:

— середня густина;

— міцність за стиску; — морозостійкість; — водонепроникність.

4.2.1.1 Середня густина важких бетонів на крупному заповнювачі повинна становити від 2 000 кг/м³ до 2 500 кг/м³ включно, дрібнозернистого бетону — вище ніж 1 800 кг/м³.

4.2.1.2 Класи міцності за стиску важких бетонів у віці 28 діб: C8/10; C12/15; C16/20; C20/25; C25/30; C30/35; C30/37, C32/40; C35/45; C40/50; C45/55; C50/60.

4.2.1.3 Характеристики міцності бетону за стиску та осьового розтягу наведено в таблиці 3.1 ДБН В.2.6-98 [13].

4.2.1.4 Бетони, які піддають у процесі експлуатації попереми́нному заморожуванню та відтаванню, характеризуються марками бетону за морозостійкістю: F50; F75; F100; F150; F200; F300; F400; F500; F600; F800; F1000.

4.2.1.5 Бетони, до яких встановлюють вимоги щодо обмеження проникності або підвищеної щільності та корозійної стійкості, характеризуються марками за водонепроникністю: W2; W4; W6; W8; W10; W12; W14; W16; W18; W20.

4.2.1.6 Класи за міцністю, марки за морозостійкістю та водонепроникністю бетонів у конструкціях конкретних видів наводять у стандартах та в проєктній документації на ці конструкції.

4.2.2 Технічні вимоги до бетону, встановлені в 4.2.1 — 4.2.1.6, має забезпечувати виробник у проєктному віці, який зазначають у проєктній документації на конструкції. Якщо проєктного віку не зазначено, технічні вимоги до бетону повинні забезпечуватись у віці 28 діб.

Значення нормованої, відпускнуої, передавальної (для попередньо напружених конструкцій) міцності бетону встановлюють у проєкті на конкретну конструкцію і вказують у стандарті або технічних умовах на цю конструкцію.

4.2.3 Тепловиділення бетону під час виготовлення масивних конструкцій не повинно перевищувати 280 кДж/кг на сьому добу тверднення.

4.2.4 Для запобігання виникненню лужної корозії бетону вміст розчинних лужних оксидів R₂O в цементі не повинен перевищувати 0,6%, а кількість реакційноздатного кремнезему в заповнювачах не повинна перевищувати показників, наведених у ДСТУ Б В.2.7-32 і ДСТУ Б В.2.7-75. У разі більшого загального вмісту розчинних лужних оксидів R₂O в цементі, добавках, інших сировинних матеріалах і більшого вмісту реакційноздатного кремнезему в заповнювачах потрібно провести додаткові дослідження, результати яких підтверджують безпечні умови експлуатації бетону.

4.2.5 Під час виробництва бетону димових та вентиляційних труб, вентиляторних та баштових градирень, опор високовольтних ліній електропередач, залізобетонних напірних та безнапірних труб використовують портландцемент на основі клінкеру з нормованим мінералогічним складом згідно з ДСТУ Б В.2.7-46 та ДСТУ Б EN 197-1.

4.3 Вимоги до бетонних сумішей

4.3.1 Бетонні суміші повинні відповідати вимогам ДСТУ Б В.2.7-96 (ГОСТ 7473) та ДСТУ Б В.2.7-176.

4.3.2 Призначення складу бетонної суміші виконують згідно з ДСТУ Б В.2.7-215, ДСТУ-Н Б В.2.7-299 або іншими методиками, затвердженими в установленому порядку.

Потрібні значення водоцементного відношення та об’єму втягнутого повітря в бетонних сумішах встановлюють для окремих видів бетону залежно від умови роботи конструкцій та вимог ДСТУ Б В.2.6-145, ДСТУ Б В.2.7-176 і ДСТУ-Н Б В.2.7-299.

4.3.3 Мінімальну витрату цементу згідно з ДСТУ Б В.2.7-46 і ДСТУ Б В.2.7-85 (ГОСТ 22266) приймають відповідно до таблиці 1 залежно від виду армування та умов експлуатації конструкцій.

4.3.4 Вода для замішування бетонної суміші та приготування розчинів хімічних добавок — згідно з ДСТУ Б В.2.7-273.

Таблиця 1 — Мінімальна витрата цементу

Вид армування конструкції	Умови експлуатації	Тип та витрата цементу, кг/м ³		
		ПЦ-І ПЦСС-ДО	ПЦ ІІ/А-Ш ПЦ ІІ/А-П ПЦ ІІ/А-З ПЦ ІІ/А-В ПЦСС-Д20	ШПЦ ІІІ/А ШПЦ ІІІ/Б ШПЦСС ПЦЦІV/А ПЦЦ ІV/Б
1	2	3	4	5

Неармовані	Без атмосферного впливу	Не нормують		
	За атмосферного впливу	150	170	170
Армовані з ненапруженою арматурою	Без атмосферного впливу	150	170	180
	За атмосферного впливу	200	220	240
Армовані з попередньо напруженою арматурою	Без атмосферного впливу	220	240	270
	За атмосферного впливу	240	270	300
Примітка 1. Допустимо виготовлення армованих бетонів з витратою цементу меншою, ніж мінімально допустима, за умови попереднього перевіряння забезпеченості захисних властивостей бетону відносно сталевій арматури згідно з ДСТУ Б В.2.6-181. Примітка 2. Мінімальну витрату цементу інших видів встановлюють на основі результатів оцінювання захисних властивостей бетону на цих цементах відносно сталевій арматури. Примітка 3. Мінімальну витрату цементу для бетонів, що експлуатують в агресивних середовищах, визначають з урахуванням вимог ДСТУ Б В.2.6-145. Примітка 4. Відповідність національних позначень типу цементу європейським нормативним документам згідно з ДСТУ Б EN 197-1 та ДСТУ-Н Б В.2.7-299.				

5 ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДО СПЕЦІАЛЬНИХ ВАЖКИХ БЕТОНІВ

5.1 Дорожній бетон

Вимоги до дорожніх бетонів (цементобетонів) — згідно з ДСТУ 8858.

5.2 Високоміцний бетон

5.2.1 У технологічній та проєктній документації на виготовлення конструкцій з високоміцного бетону повинно бути вказано технологічні особливості його виробництва.

5.2.2 Залежно від умов експлуатації конструкцій і споруд можливо встановлювати клас бетону за стиску через 56 діб, 90 діб і 180 діб тверднення.

5.2.3 Особливості визначення складу високоміцного бетону — згідно з ДСТУ-Н Б В.2.7-299.

5.3 Аеродромний бетон

5.3.1 Аеродромний бетон повинен мати підвищену стійкість до навантаг і впливів від повітряних суден, експлуатаційних та природних чинників і характеризуватися такими показниками: — міцність за стиску, міцність на розтяг за згину й ударні навантаги,

— стійкість до стирання,

— атмосферостійкість,

— морозостійкість,

— стійкість до протижеледних хімічних реагентів, — корозійну стійкість тощо.

5.3.2 Для бетонів, які зазнають під час експлуатації вертикальних навантаж від коліс повітряних суден, що спричиняють горизонтальні напруження розтягу, призначають класи бетону за міцністю на розтяг за згину:

— $B_{tb}2,8$; $B_{tb}3,2$; $B_{tb}3,6$; $B_{tb}4,0$; $B_{tb}4,4$; $B_{tb}4,8$; $B_{tb}5,2$; $B_{tb}5,6$; $B_{tb}6,0$; $B_{tb}6,4$; $B_{tb}6,8$; $B_{tb}7,2$; $B_{tb}8,0$ — для покриття;

— $B_{tb}0,4$; $B_{tb}0,8$; $B_{tb}1,2$; $B_{tb}1,6$; $B_{tb}2,0$; $B_{tb}2,4$ — для основ.

5.3.3 Швидкість набирання міцності аеродромного бетону для верхнього шару двошарового та одношарового покриття не повинна перевищувати:

— на третю добу нормального тверднення — не більше ніж 60 % проєктної;

— на сьому добу нормального тверднення — не більше ніж 75 % проєктної.

Примітка. За нормальні умови тверднення беруть температуру та відносну вологість навколишнього середовища, що становлять $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$ та від 95 % до 100 %, відповідно.

5.3.4 Для аеродромного одношарового та верхнього шару двошарового покриття водоцементне відношення в бетонній суміші повинно бути не більше ніж 0,50, а для нижнього шару двошарового покриття — не більше ніж 0,6.

Під час виробництва аеродромного бетону використовують портландцемент на основі клінкеру з нормованим мінералогічним складом згідно з ДСТУ Б В.2.7-46 та ДСТУ Б EN 197-1.

5.3.5 Для забезпечення морозостійкості аеродромного бетону під час приготування бетонної суміші потрібно застосовувати повітрявтягувальні добавки.

Об'єм втягнутого повітря в аеродромному бетоні — згідно з ДСТУ-Н Б В.2.7-299 та даними, наведеними в таблиці 2.

Таблиця 2 — Вимоги до вмісту повітря в бетонній суміші залежно від максимальної крупності заповнювача для бетону одношарового та верхнього шару двошарового покриття

Бетон з максимальною крупністю заповнювача, мм	Мінімальний вміст повітря в бетонній суміші, % 1)	
	середнє значення	окремі значення
Без пластифікувальної (BV) — суперпластифікувальної (FM) добавки		
10	5,5	5,0
20	4,5	4,0
40	4,0	3,5
З пластифікувальною — суперпластифікувальною добавкою ^{1), 2)}		
10	6,5	6,0
20	5,5	5,0
40	5,0	4,5

- 1) Якщо під час початкового випробування вміст втягнутого повітря забезпечує утворення мікропор діаметром до 0,3 мм і становить не менше ніж $A_{300} \geq 1,8 \%$ за об'ємом за максимального розміру зерен заповнювача 40 мм і чинника відстані $L \leq 0,20$ мм, то досягають найвищої морозостійкості. Чинник відстані та A_{300} визначають згідно з методиками [22].
- 2) За консистенції бетонної суміші РЗ—Р5 (класу F6) вміст втягнутих повітряних пор потрібно перевіряти на бетонному заводі й на будівельному майданчику.

5.3.6 Призначення складу бетонних сумішей для аеродромного бетону проводять згідно з ДСТУ-Н Б В.2.7-299, ДСТУ Б В.2.7-215 та методиками [22].

5.3.7 Максимальний час транспортування сумішей для будівництва аеродромів залежить від проєктних вимог до бетонної суміші на місці укладання. Сумарний граничний час транспортування й укладання бетонної суміші для аеродромного бетону не повинен бути більше ніж 60 хв.

5.4 Бетон гідротехнічних споруд

5.4.1 Залежно від умов роботи конструкцій і споруд можливо встановлювати клас бетону за стиску та марку за водонепроникністю в терміни тверднення 60 діб, 90 діб та 180 діб.

5.4.2 Для масивних підводних та внутрішніх конструкцій споруди рекомендовано під час виготовлення бетонної суміші застосовувати пуцоланові або шлакопортландцементи.

5.4.3 Для надводних конструкцій та конструкцій у зоні перемінного рівня води потрібно застосовувати сульфатостійкий портландцемент та портландцемент з мінеральними добавками. Вміст C_3A у клінкері портландцементу не повинен бути вище ніж 8 %.

5.4.4 Для гідротехнічних споруд водоцементне відношення в бетонній суміші повинно бути не більше ніж 0,45.

5.5 Бетон транспортного будівництва

5.5.1 Під час виробництва бетонних сумішей для залізобетонних шпал, мостових конструкцій, опор використовують портландцемент на основі клінкеру з нормованим мінералогічним складом згідно з ДСТУ Б В.2.7-46 та ДСТУ Б EN 197-1.

5.5.2 Об'єм втягнутого повітря в бетонній суміші для бетону мостових конструкцій з нормованою морозостійкістю беруть згідно зі стандартами й технічними умовами на бетон конструкції конкретного виду, який не повинен перевищувати:

— для мостових бетонних та залізобетонних конструкцій — 5 %; — для дорожнього одягу мостів — 6 %.

6 ВИМОГИ ДО СИРОВИННИХ МАТЕРІАЛІВ

6.1 В'язучі матеріали

6.1.1 Як в'язучі матеріали застосовують цементы загальнобудівельного призначення згідно з ДСТУ Б В.2.7-46, ДСТУ Б В.2.7-112, ДСТУ Б EN 197-1, сульфатостійкі цементы — згідно з ДСТУ Б В.2.7-85 (ГОСТ 22266) та інші цементы згідно зі стандартами й технічними умовами відповідно до рекомендацій стосовно використання їх для конструкцій конкретних видів.

6.1.2 Тип і марку цементу та/або мінеральних добавок у складі в'язучого вибирають відповідно до призначення та умов експлуатації конструкцій згідно з ДСТУ Б В.2.7-281, до встановленої технології виготовлення, потрібного класу бетону за міцністю, марки за морозостійкістю, а також впливу шкідливих домішок у заповнювачах до бетону.

6.1.3 Для виготовлення конструкцій, що підлягають тепловому обробленню, рекомендовано використовувати цемент першої та другої груп ефективності під час пропарювання згідно з ДСТУ Б В.2.7-112. Застосування цементів третьої групи дозволено за наявності техніко-економічного обґрунтування.

6.2 Хімічні та мінеральні добавки

6.2.1 Загальні положення

6.2.1.1 Для регулювання та поліпшення властивостей бетонної суміші, підвищення якості, зниження витрат цементу та енергетичних затрат використовують хімічні добавки, які задовольняють вимоги ДСТУ-Н Б В.2.7-175, ДСТУ Б В.2.7-171, та мінеральні добавки згідно з ДСТУ Б В.2.7-128.

6.2.1.2 Вид, кількість та об'єм (масу) добавок, що вводять, уточнюють дослідженням залежно від застосованої технології виготовлення, виду та якості сировинних матеріалів, що застосовують для виготовлення бетонної суміші й режимів тверднення бетону.

6.2.2 Хімічні добавки для виготовлення бетонної суміші, що забезпечують отримання високоміцного та аеродромного бетонів

6.2.2.1 Для підвищення фізико-механічних характеристик аеродромних бетонів та зменшення водопотреби бетонної суміші її склад має вмішувати суперпластифікувальні добавки на основі полікарбоксилатів, меламін-або нафталінсульфонованих формальдегідів, очищених лігносульфонатів, суперпластифікатор зі сповільнювальним та слабкогідрофобізувальним ефектом на основі модифікованих поліакрилових полімерів, а також суміші цих добавок згідно з ДСТУ Б В.2.7-171.

6.2.2.2 Для підвищення морозостійкості високоміцних та аеродромних бетонів їх склад має вмішувати повітровтягувальні або газоутворювальні добавки згідно з ДСТУ Б В.2.7-171.

6.2.2.3 Вміст хлор-іонів у аеродромному бетоні — згідно з ДСТУ Б В.2.7-171.

6.2.3 Мінеральні добавки

6.2.3.1 До складу сумішей бетонних дозволено введення активних мінеральних добавок згідно з ДСТУ Б В.2.7-302, ДСТУ Б В.2.7-128, ДСТУ Б В.2.7-205 та ДСТУ Б В.2.7-211, наприклад доменний гранульований шлак, мікрокремнезем, метаколін, вапняк, зола-винесення тощо, а також їхні суміші.

6.2.3.2 Витрата мінеральних добавок — згідно з ДСТУ Б В.2.7-176 та ДСТУ-Н Б В.2.7-299.

6.2.4 Фібра

6.2.4.1 Для зниження усадки й стираності аеродромного бетону, підвищення тріщиностійкості, міцності на розтяг за згину та ударної стійкості до складу бетонної суміші вводять металеву, базальтову чи іншу фібру згідно з ДСТУ-Н Б В.2.6-218 та іншими чинними нормативними документами.

6.2.4.2 Витрату фібри визначають під час підбирання складу бетону.

6.2.4.3 Діаметр волокон базальтової фібри для тривалого часу експлуатації в лужному середовищі бетону повинен бути не менше ніж 80 мкм.

6.2.4.4 Під час вибирання лінійних розмірів металевої та базальтової фібр треба враховувати положення ДСТУ-Н Б В.2.6-218.

6.3 Заповнювачі

6.3.1 Заповнювачі для важкого бетону

6.3.1.1 Як крупний заповнювач для важких бетонів використовують щебінь та гравій зі щільних гірських порід, вторинних продуктів гірничозбагачувальних комбінатів та інших відходів промисловості згідно з ДСТУ Б В.2.7-34, ДСТУ Б В.2.7-74, ДСТУ Б В.2.7-75, ДСТУ Б EN 12620, ДСТУ Б EN 13242 та ДСТУ Б В.2.7-39 (ГОСТ 5578).

6.3.1.2 У разі потреби застосування заповнювачів з показниками нижче вимог стандартів, зазначених у 6.3.1.1, а також вимог цього стандарту має бути проведено попередні інші дослідження для підтвердження можливості й техніко-економічної доцільності отримання бетонів з нормованими показниками якості.

6.3.1.3 Крупний заповнювач, залежно від вимог до бетону, вибирають за такими показниками: зерновим складом та найбільшою крупністю, вмістом пилюватих та глинистих частинок, шкідливих домішок, формою зерен, міцністю, вмістом зерен слабких порід, петрографічним складом та радіаційногігієнічною характеристикою.

Під час призначення складу бетону враховують також густину, пористість, водопоглинання, порожнистість заповнювача. Крупні заповнювачі повинні мати середню густину зерен від 2,0 г/см³ включно.

6.3.1.4 Крупний заповнювач треба застосовувати у вигляді окремо дозованих фракцій. Найбільшу крупність заповнювача має бути визначено в стандартах або робочих кресленнях на бетонні та залізобетонні вироби.

6.3.1.5 Орієнтовний вміст окремих фракцій крупного заповнювача у складі бетону повинен відповідати значенням, наведеним у таблиці 3.

Таблиця 3 — Орієнтовний вміст окремих фракцій крупного заповнювача

Найбільша крупність заповнювача, мм	Вміст фракцій у крупному заповнювачі, %				
	від 5(3) мм до 10 мм	більше ніж 10 мм до 20 мм	більше ніж 20 мм до 40 мм	більше ніж 40 мм до 80 мм	більше ніж 80 мм до 120 мм
10	100	—	—	—	—
20	25—40	60—76	—	—	—
40	12—25	20—35	40—65	—	—
80	10—20	15—25	20—35	35—55	—
120	5—10	10—20	15—25	20—30	30—40

6.3.1.6 Вміст пилюватих та глинистих частинок у щебені з вивержених та метаморфічних порід, у щебені з гравію та в гравії не повинен перевищувати 1 % за масою для бетонів усіх класів.

Вміст пилюватих та глинистих частинок у щебені з осадових порід не повинен перевищувати: — для бетону класу C20/25 і вище — 2 % за масою;

— для бетону класу C16/20 і нижче — 3 % за масою.

Вміст глини в грудках не повинен перевищувати 0,25 % за масою.

6.3.1.7 Вміст зерен пластинчастої (лещадної) та голчастої форм у крупному заповнювачі не повинен перевищувати 35 % за масою.

6.3.1.8 Марка за міцністю щебеню з природного каменю має бути не нижче ніж:

- для бетону класу C12/15 і нижче — 300;
- для бетону класу C16/20 — 400;
- для бетонів класів C20/25 та C25/30 — 800;
- для бетону класу C32/40 — 1000;
- для бетонів класів C35/45 і вище — 1200.

Марка гравію та щебеню з гравію за дробильністю має бути не нижче ніж:

- для бетону класу C16/20 і нижче — 600;
- для бетону класу C20/25 — 800;
- для бетону класу C25/30 і вище — 1000.

6.3.1.9 Вміст зерен слабких порід у щебені з природного каменю не повинен перевищувати, у відсотках за масою:

- для бетону класу C32/40 та вище — 5;
- для бетону класу C16/20, C20/25 та C25/30 — 10; — для бетону класу C12/15 і нижче — 15.

Вміст зерен слабких порід у гравії та щебені з гравію не повинен перевищувати 10 % за масою для бетонів усіх класів.

6.3.1.10 Як дрібний заповнювач для бетонів застосовують:

- природний пісок, пісок з відсівів подрібнення вивержених гірських порід, пісок з порід, що попутно видобувають, та їх суміші з модулем крупності від 1,5 до 3,25 — згідно з ДСТУ Б В.2.7-32, ДСТУ Б В.2.7-27, ДСТУ Б В.2.7-33, ДСТУ Б В.2.7-35, ДСТУ Б В.2.7-76, ДСТУ Б В.2.7-131 та ДСТУ Б В.2.7-210;
- золу — згідно з ДСТУ Б В.2.7-205 та ДСТУ EN 450-1;
- суміші золошлакові — згідно з ДСТУ Б В.2.7-211;
- пісок зі шлаків чорної та кольорової металургії — згідно з ДСТУ Б В.2.7-39 (ГОСТ 5578).

6.3.1.11 Дрібний заповнювач для бетону підбирають за зерновим складом, вмістом пилюватих та глинистих частинок, петрографічним складом, радіаційно-гігієнічною характеристикою. Під час підбирання складу бетону враховують густину, водопоглинання (для пісків з відсівів подрібнення), порожнистість, а також міцність вихідної гірської породи на стиск у насиченому водою стані (для пісків з відсівів подрібнення).

Дрібні заповнювачі повинні мати середню густину зерен від $2,0 \text{ г/см}^3$ до $2,8 \text{ г/см}^3$ згідно з ДСТУ Б В.2.7-29 та ДСТУ Б В.2.7-32.

6.3.1.12 У бетонах класу за міцністю не вище ніж C25/30 дозволено використання дуже дрібних пісків з модулем крупності від 1,0 до 1,5 із вмістом зерен менше ніж 0,16 мм не більше ніж 20 % за масою і пилюватих та глинистих частинок не більше ніж 3 % за масою відповідно до 6.3.1.2.

6.3.1.13 Для зниження витрат цементу і заповнювачів під час приготування бетонних сумішей рекомендовано використовувати золу-винесення згідно з ДСТУ Б В.2.7-205 та ДСТУ EN 450-1, шлак доменний гранульований для цементів, бетонів і будівельних розчинів — згідно з ДСТУ Б В.2.7-302, шлаки та золошлакові суміші ТЕС — згідно з ДСТУ Б В.2.7-211, добавки активні мінеральні та добавки-наповнювачі до цементу — згідно з ДСТУ Б В.2.7-128.

6.3.2 Заповнювачі для аеродромних бетонів та основ спеціальних важких бетонів

6.3.2.1 За найбільшої крупності зерен заповнювача, що дорівнює 80 мм, дозволено за узгодженням виробника зі споживачем постачання суміші фракцій розміром від 5 мм до 40 мм.

6.3.2.2 Вміст пилюватих та глинистих частинок у щебені з осадових порід не повинен перевищувати:

- для одношарового покритву й верхнього шару двошарового покритву доріг — 2 % за масою;
- для нижнього шару двошарового покритву — 3 % за масою.

6.3.2.3 Марки за міцністю щебеню, гравію та щебеню з гравію мають бути не нижчими від зазначених у таблиці 4.

Таблиця 4 — Марки за міцністю крупного заповнювача для аеродромного покритву

Призначення бетону	Марка крупного заповнювача за міцністю, не нижче ніж		
	щебінь із		гравій та щебінь із гравію
	вивержених та метаморфічних порід	осадових порід	
Одношаровий покритв та верхній шар двошарового покритву	1200	800	1000
Нижній шар двошарового покритву	800	600	800

6.3.2.4 Щебінь та гравій повинні мати стиранність, що визначають у поличному барабані, в межах, зазначених у таблиці 5.

Таблиця 5 — Стираність крупного заповнювача аеродромних бетонів

Призначення бетону	Втрата маси в разі стирання крупного заповнювача в поличному барабані, %		
	щебінь із		гравій та щебінь з гравію
	вивержених та метаморфічних порід	осадових порід	
Одношаровий покритв та верхній шар двошарового покритву	До 25 включно	Понад 25 до 35 включно	Понад 20 до 30 включно
Нижній шар двошарового покритву		Понад 35 до 45 включно	Понад 30 до 40 включно

За потреби, визначають стираність за коефіцієнтом мікро-Деваль згідно з ДСТУ Б EN 1097-1.

6.3.2.5 Вміст зерен пластинчастої (лещадної) і голчастої форми для аеродромного бетону одношарового покритву й верхнього шару двошарового покритву не повинен перевищувати 25 % за масою.

6.3.2.6 Морозостійкість щебеню та гравію повинна бути не нижче вимог, зазначених у таблиці 6.

Таблиця 6 — Морозостійкість крупного заповнювача для аеродромних бетонів

Призначення бетону	Марка за морозостійкістю щебеню та гравію для бетону, що експлуатують у районах із середньомісячною температурою найхолоднішого місяця	
	від 0 до мінус 5 °С	нижче ніж мінус 5 °С
Одношаровий покритв та верхній шар двошарового покритву	F 50	F 100
Нижній шар двошарового покритву	F 25	F 50

6.3.2.7 Пісок з відсіву подрібнення та збагачений пісок з відсіву подрібнення для аеродромних бетонів і основ спеціальних бетонів повинні мати марки за міцністю гірської породи або гравію не зазначених нижче у таблиці 7.

Таблиця 7 — Марки за міцністю гірської породи або гравію

Призначення бетону	Марка за міцністю вихідної гірської породи або гравію, з яких виготовлено пісок		
	вивержені породи	осадові та метаморфічні породи	гравій
Одношаровий покритв та верхній шар двошарового покритву	800	800	1000
Нижній шар двошарового покритву	—	—	600

6.3.3 Заповнювачі для бетону транспортного будівництва

6.3.3.1 Вміст пилюватих та глинистих частинок у щебені з осадових порід не повинен перевищувати таких значень:

— для бетону прогонових споруд мостів, мостових конструкцій зони змінного рівня води, водопропускальних труб, залізобетонних шпал, опор контактної мережі, ліній зв’язку та автоблокування, опор ЛЕП — 1 % за масою;

— для бетону монолітних опор мостів та фундаментів водопропускальних труб, розташованих поза зоною змінного рівня води, — 2 % за масою.

6.3.3.2 Вміст зерен пластинчастої (лещадної) і голчастої форми для бетонів залізобетонних шпал, опор ЛЕП, контактної мережі, ліній зв’язку та автоблокування не повинен перевищувати 25% за масою.

6.3.3.3 Для бетону мостових конструкцій, розташованих у зоні змінного рівня води, конструкцій мостового полотна прогонових споруд мостів, а також водопропускальних труб потрібно використовувати:

- щебінь марки 1000 та вище із вивержених порід;
- щебінь марки 800 та вище із метаморфічних і осадових порід;
- щебінь з гравію та гравій марки не нижче ніж 1000 — для бетону класу за міцністю до C20/25 включно.

Заповнювачі, міцність яких у разі насичення водою знижується більше ніж на 20 % порівняно з їх міцністю в сухому стані, не дозволено застосовувати для бетону конструкцій, розташованих у зоні змінного рівня води та в підводній зоні.

6.3.3.4 Для бетону залізобетонних шпал треба використовувати:

- щебінь із вивержених порід марки не нижче ніж 1200;
- щебінь метаморфічних та осадових порід марки не нижче ніж 1000;
- щебінь з гравію марки не нижче ніж 1000.

6.3.3.5 Вміст зерен слабких порід у щебені та гравії не повинен перевищувати 5 % за масою для бетонів конструкцій мостів, розташованих у зоні змінного рівня води, та бетонів водопропускальних труб під насипами.

6.3.3.6 Застосування гравію не дозволено для бетонів:

- транспортних споруд з маркою за морозостійкістю F 200 та вище;
- транспортних конструкцій, які розраховують на витривалість.

6.3.3.7 Вміст у дрібному заповнювачі пилюватих та глинистих частинок для бетону прогонових споруд і мостових конструкцій, які експлуатують в умовах змінного рівня води, не повинен перевищувати 2 % за масою.

6.3.4 Заповнювачі для бетонів гідротехнічних споруд

6.3.4.1 Дозволено під час будівництва масивних конструкцій застосування щебеню та гравію розміром:

- від 120 мм до 150 мм;
- понад 150 мм, що вводять безпосередньо під час укладання бетонної суміші в конструкцію споруди.

6.3.4.2 Для бетону гідротехнічних споруд вміст пилюватих і глинистих частинок у щебені та в гравії не повинен перевищувати:

- для бетону зони змінного рівня води та надводної зони — 1 % за масою;
- для підводної і внутрішньої зон — 2 % за масою.

6.3.4.3 Для бетону гідротехнічних споруд, що експлуатують у зоні змінного рівня води, наявність у крупному заповнювачі глини у вигляді окремих грудок не дозволено.

6.3.4.4 Марки щебеню з природного каменю мають бути не нижче ніж:

- для бетону класу за міцністю C12/15 і нижче — 200;
- для бетону класу за міцністю від C16/20 до C25/30 включно — 600;
- для бетону класу за міцністю вище ніж C25/30 — 800.

Марки гравію та щебеню із гравію мають бути не нижче ніж:

- для бетону класу за міцністю C12/15 і нижче — 800;
- для бетону класу за міцністю C16/20 і вище — 1000.

6.3.4.5 Для бетону гідротехнічних споруд, до яких ставлять вимоги за морозостійкістю, кавітаційною стійкістю, треба використовувати щебінь із вивержених порід марки не нижче ніж 1000.

Застосування щебеню із гравію чи гравію марки нижче ніж 1000 дозволено лише після проведення спеціальних досліджень з урахуванням умов роботи конструкцій.

6.3.4.6 Для бетону гідротехнічних споруд зони змінного рівня води треба використовувати щебінь або гравій із середньою густиною зерен не нижче ніж $2,5 \text{ г/см}^3$ та водопоглинанням не більше ніж:

— для щебеню з вивержених та метаморфічних порід — 0,5 %;

— для щебеню осадових порід — 1,0 %.

Для бетону внутрішньої, підводної та надводної зон густина зерен щебеню повинна бути не нижче ніж $2,3 \text{ г/см}^3$ та водопоглинання не більше ніж:

— для щебеню із вивержених та метаморфічних порід — 0,8 %;

— для щебеню осадових порід — 2,0 %.

6.3.4.7 Щебінь та гравій для зносостійкого бетону гідротехнічних споруд повинні мати втрати маси під час стирання в поличному барабані не більше ніж:

— для щебеню із вивержених та метаморфічних порід — 25 %;

— для щебеню осадових порід — 35 %;

— для гравію та щебеню з гравію — 30 %.

6.3.4.8 Вміст зерен слабких порід у щебені та гравії для бетонів гідротехнічних споруд зони змінного рівня води не повинен перевищувати 5 % за масою.

6.3.4.9 Морозостійкість щебеню та гравію для бетону гідротехнічних споруд повинна бути не нижча, ніж зазначена в таблиці 8.

Таблиця 8 — Морозостійкість крупного заповнювача для бетону гідротехнічних споруд

Середньомісячна температура найхолоднішого місяця, °C	Від 0 до мінус 10	Нижче ніж мінус 10
Морозостійкість щебеню та гравію	F100	F200

Для бетону гідротехнічних споруд з нормованою морозостійкістю F300 та вище й бетону, що має зони змінного рівня води, застосування гравію як крупного заповнювача дозволено лише після проведення випробування бетону на морозостійкість.

6.3.4.10 Для бетонів гідротехнічних споруд дозволено застосовувати піски з модулем крупності від 1,5 до 3,5 (повні залишки на ситі з отворами розміром 2,5 мм — від 0 % до 30 %; 1,25 мм — від 5 % до 55 %; 0,63 мм — від 20 % до 75 %; 0,315 мм — від 40 % до 90 % і 0,14 мм — від 85 % до 100 %). При цьому піски з модулем крупності, що дорівнює або менше ніж 2,0, потрібно використовувати за обов'язкового застосування поверхнево активних добавок.

6.3.4.11 Для бетону гідротехнічних споруд вміст у піску пилюватих та глинистих частинок не повинен перевищувати:

— для бетонів зони змінного рівня води — 2 % за масою;

— для бетонів надводної зони — 3 % за масою;

— для бетонів підводної та внутрішньої зон — 5 % за масою.

Для бетонів гідротехнічних споруд застосування дрібного заповнювача з вмістом глини у вигляді окремих грудок не дозволено.

6.3.4.12 Вміст слюди в дрібному заповнювачі для бетонів гідротехнічних споруд не повинен перевищувати:

— для бетону зони змінного рівня води — 1 % за масою;

— для бетону надводної зони — 2 % за масою;

— для бетону підводної та внутрішньої зон — 3 % за масою.

6.3.5 Заповнювачі для бетонних та залізобетонних труб

6.3.5.1 Вміст пилюватих та глинистих частинок у крупних заповнювачах для бетону залізобетонних і бетонних труб не повинен перевищувати 1 % за масою.

6.3.5.2 Вміст зерен пластинчастої (лещадної) і голчастої форми в крупних заповнювачах для бетону безнапірних і напірних залізобетонних труб не повинен перевищувати 25 % за масою.

6.3.5.3 Для бетону напірних та низьконапірних залізобетонних труб треба застосовувати щебінь із:

— природного каменю — марки не нижче ніж 1000;

— гравію — марки не нижче ніж 1000.

Для бетону безнапірних труб треба застосовувати щебінь із:

— вивержених порід — марки не нижче ніж 800;

— осадових та метаморфічних порід — не нижче ніж 600;

— гравію — марки не нижче ніж 800.

6.3.5.4 Вміст пилюватих та глинистих частинок у піску не повинен перевищувати:

— для бетону напірних труб — 2 % за масою;

— для бетону низьконапірних та безнапірних труб — 3 % за масою.

6.3.5.5 Пісок з відсіву подрібнення та збагачений пісок з відсіву подрібнення, що використовують для бетону залізобетонних і бетонних труб, повинен мати марку за міцністю вихідної гірської породи або гравію не нижче ніж 600. Використання зазначених пісків із гірських порід приховано кристалічної або склоподібної структури не дозволено.

7 ВИМОГИ ЩОДО БЕЗПЕКИ ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ ДОВКІЛЛЯ

7.1 Усі виробничі процеси треба проводити згідно з ДБН А.3.2-2 [7].

7.2 Виробниче обладнання повинно відповідати вимогам нормативних документів щодо безпеки електрообладнання та шумових характеристик.

7.3 Клас небезпеки, гранично допустимі концентрації шкідливих хімічних речовин, які можуть виділятися в повітря робочої зони під час виробництва бетонної суміші, — відповідно до [4].

Контроль вмісту забруднювачів повітря робочої зони потрібно проводити згідно з [4].

7.4 Під час перевантаження цементу гранично допустима концентрація цементного пилу в повітрі робочої зони не повинна перевищувати 6 мг/м^3 , а також $0,3 \text{ мг/м}^3$ — для атмосфери населених пунктів. Цементний пил має фіброгенні властивості, клас небезпеки — 4 згідно з [5].

7.5 Усі роботи, пов'язані з виробництвом, випробуванням та застосуванням бетонів і бетонних сумішей, потрібно проводити у виробничих приміщеннях згідно зі СНиП 2.09.02 [21], обладнаних припливно-втяжною вентиляцією згідно з ДСТУ Б А.3.2-12 [7] та ДБН В.2.5-67 [12], водопровідною системою та каналізацією — згідно з ДБН В.2.5-64 [11], освітленням — згідно з ДБН В.2.5-28 [10]. Вентиляція виробничих приміщень повинна забезпечувати загальні санітарно-гігієнічні вимоги до атмосферного повітря згідно з [4].

7.6 Параметри мікроклімату виробничих приміщень — згідно з ДСН 3.3.6.042 [16].

7.7 Рівень шуму на робочих місцях — згідно з ДСН 3.3.6.037 [14].

7.8 Рівень вібрації на робочих місцях — згідно з ДСН 3.3.6.039 [15].

7.9 Для індивідуального захисту під час виготовлення бетонних сумішей чи бетонів працівників має бути забезпечено спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту згідно з ДСТУ 7238, ДСТУ 7239 та ДСТУ EN 166, а також вони мають дотримуватися правил особистої гігієни.

7.10 Під час виробництва та використання бетонів і бетонних сумішей потрібно дотримуватися вимог щодо безпеки згідно з ДБН А.3.2-2 [7] та НПАОП 40.1-1.32-01 [18].

7.11 Технічну експлуатацію електроустаткування потрібно проводити відповідно до [6].

7.12 Складські та виробничі приміщення за вимогами пожежної безпеки відповідно до НАПБ А.01.001 [17] має бути оснащено засобами пожежогасіння згідно з ДБН В.1.1-7 [8].

7.13 Під час організації виробництва бетонів і бетонних сумішей потрібно дотримуватися правил пожежної безпеки згідно з НАПБ А.01.001 [17].

7.14 Ефективна сумарна питома активність природних радіонуклідів бетонів не повинна перевищувати 370 Бк/кг .

Радіологічний контроль потрібно здійснювати згідно з НРБУ-97/Д [19].

7.15 Під час виробництва, випробування та використання бетонів і бетонних сумішей потрібно дотримуватися вимог щодо охорони поверхневих вод від забруднення згідно з [2].

7.16 Охорону території від забруднення потрібно здійснювати відповідно до наказу МОЗ № 145 від 17.03.2011 [3].

7.17 Поводження з промисловими відходами, що утворюються під час виробництва, випробувань та застосування бетонів і бетонних сумішей, здійснюють згідно з ДСТУ 4462.3.01 та ДСТУ 4462.3.02.

Усі відходи, що утворюються під час виробництва бетонів та бетонних сумішей, має бути зібрано в спеціальні контейнери й утилізовано відповідно до [1].

7.18 Стічні води потрібно скидати до каналізації згідно з ДБН В.2.5-64 [11].

8 ПРАВИЛА ПРИЙМАННЯ

8.1 Відповідність сировинних матеріалів (цементу, заповнювачів, води, добавок), які застосовують для приготування бетонних сумішей, вимогам розділу 6 встановлюють під час входного контролювання.

8.2 Показники бетону в конструкціях контролюють під час приймання їх згідно з ДСТУ Б В.2.6-2.

Приймання партії складаних конструкцій проводять за відпускнуою і передавальною міцністю, а монолітних конструкцій — за міцністю бетону в проєктному віці.

8.3 Приймання бетону в монолітних конструкціях за міцністю, морозостійкістю, водонепроникністю та іншими нормативними показниками, встановленими проєктом, проводять згідно з нормами щодо організації виробництва та приймання робіт.

8.4 Оцінювання якості бетонів за показниками морозостійкості, водонепроникності, середньої густини, водопоглинання й стираності виконують під час підбирання складу бетону. За потреби, бетон оцінюють за показниками вологості, деформації усадки, повзучості, витривалості, тепловиділення, призмової міцності, модуля пружності, коефіцієнта Пуассона, захисних властивостей бетону відносно арматури та за іншими показниками, що нормуються, відповідно до вимог стандартів та робочих креслеників на конструкції конкретного виду.

8.5 Приймання бетонної суміші здійснюють згідно з ДСТУ Б В.2.7-96 (ГОСТ 7473).

9 МЕТОДИ КОНТРОЛЮВАННЯ

9.1 Міцність бетону на стиск, осьовий розтяг та розтяг за згину за контрольними зразками визначають згідно з ДСТУ Б В.2.7-214, ДСТУ Б В.2.7-223, ДСТУ Б В.2.7-224, ДСТУ Б EN 12504-1, ДСТУ Б EN 13791, неруйнівними методами — згідно з ДСТУ Б В.2.7-220, ДСТУ Б В.2.7-226 або прискореним методом — згідно з ДСТУ Б В.2.7-219.

9.2 Морозостійкість бетону визначають згідно з ДСТУ Б В.2.7-47 (ГОСТ 10060.0), ДСТУ Б В.2.7-48 (ГОСТ 10060.1), ДСТУ Б В.2.7-49 (ГОСТ 10060.2), ДСТУ Б В.2.7-50 (ГОСТ 10060.3), ДСТУ Б В.2.7-51 (ГОСТ 10060.4), ДСТУ CEN/TS 12390-9, водонепроникність — згідно з ДСТУ Б В.2.7-170.

Для визначення морозостійкості аеродромного бетону й бетону транспортного будівництва треба користуватися другим базовим методом згідно з ДСТУ Б В.2.7-47 або третім прискореним методом для аеродромних покриттів згідно з ДСТУ Б В.2.7-49.

9.3 Інші показники визначають відповідно до вимог, установлених у стандартах та робочих креслениках на вироби конкретних видів:

— середню густину — згідно з ДСТУ Б В.2.7-170;

— вологість — згідно з ДСТУ Б В.2.7-170;

— водопоглинання — згідно з ДСТУ Б В.2.7-170;

— показники пористості — згідно з ДСТУ Б В.2.7-170;

— стираність — згідно з ДСТУ Б В.2.7-212;

— призмову міцність, модуль пружності та коефіцієнт Пуассона — згідно з ДСТУ Б В.2.7-217;

— деформації усадки та повзучості — згідно з ДСТУ Б В.2.7-216;

— витривалість — згідно з ДСТУ Б В.2.7-218;

— тепловиділення — згідно з ДСТУ Б В.2.7-225;

— характеристику тріщиностійкості бетону — згідно з ДСТУ Б В.2.7-227;

— корозійну стійкість бетону — згідно з ДСТУ Б ГОСТ 27677;

— захисні властивості бетону відносно арматури — згідно з ДСТУ Б В.2.6-181;

— морозостійкість за показником міцності на розтяг за згину — згідно з ДСТУ 8991.

9.4 Показники бетонної суміші визначають згідно з ДСТУ Б В.2.7-114 (ГОСТ 10181).

9.5 Радіологічний контроль матеріалів, що застосовують для виготовлення бетонів, потрібно здійснювати згідно з НРБУ-97/Д [19].

9.6 Показники крупного заповнювача для бетону визначають згідно з ДСТУ Б В.2.7-71 (ГОСТ 8269.0), дрібного заповнювача — згідно з ДСТУ Б В.2.7-232. За потреби, характеристики заповнювачів визначають згідно з ДСТУ EN 933-1, ДСТУ EN 933-3, ДСТУ EN 933-4, ДСТУ EN 933-5, ДСТУ EN 933-6, ДСТУ EN 933-7, ДСТУ EN 933-8, ДСТУ Б EN 933-9, ДСТУ EN 933-10, ДСТУ EN 933-11, ДСТУ Б EN 1097-1, ДСТУ Б EN 1097-2, ДСТУ Б EN 1367-1, ДСТУ EN 1367-2 та ДСТУ EN 1367-5.

9.7 Показники добавок перевіряють згідно з ДСТУ Б В.2.7-171. Ефективність дії добавок на властивості бетону визначають згідно з ДСТУ Б В.2.7-69 (ГОСТ 30459).

9.8 Кожну партію бетонної суміші аеродромних покриттів, відвантажену на ділянку виконання робіт, потрібно випробовувати на визначення вмісту втягнутого повітря та легкоукладальності. Відбирати зразки потрібно безпосередньо під бетоноукладальником.

9.9 Показники води визначають згідно з ДСТУ Б В.2.7-273.

10 ГАРАНТІЇ ВИРОБНИКА

Довговічність бетону згідно з ДСТУ Б В.2.7-176 має становити не менше ніж 50 років, якщо іншого не зазначено у вимогах до матеріалів, виробів чи конструкцій, виготовлених з такого бетону.

ДОДАТОК А
(довідковий)

БІБЛІОГРАФІЯ

- 1 Закон України «Про відходи»
- 2 Постанова Кабінету Міністрів України від 25 березня 1999 року № 465 «Про затвердження Правил охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами»
- 3 Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 17.03.2011 № 145 «Про затвердження Державних санітарних норм та правил утримання територій населених місць», зареєстрований у Міністерстві юстиції України 5 квітня 2011 року за № 457/19195
- 4 Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 14.01.2020 № 52 «Про затвердження гігієнічних регламентів допустимого вмісту хімічних і біологічних речовин в атмосферному повітрі населених місць», зареєстрований у Міністерстві юстиції України 10 лютого 2020 року за № 156/34439
- 5 Наказ Міністерства надзвичайних ситуацій України від 22.03.2012 № 627 «Про затвердження Вимог до роботодавців щодо захисту працівників від шкідливого впливу хімічних речовин», зареєстрований у Міністерстві юстиції України 10 квітня 2012 року за № 521/20834
- 6 Наказ Міністерства праці та соціальної політики України від 09.01.1998 № 4 «Про затвердження Правил безпечної експлуатації електроустановок споживачів», зареєстрований у Міністерстві юстиції України 10 лютого 1998 року за № 93/2533
- 7 ДБН А.3.2-2-2009 Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення
- 8 ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги

- 9 ДБН В.2.3-4:2015 Автомобільні дороги. Частина І. Проектування. Частина 2. Будівництво
- 10 ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення
- 11 ДБН В.2.5-64:2012 Внутрішній водопровід та каналізація. Частина І. Проектування. Частина ІІ. Будівництво
- 12 ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування
- 13 ДБН В.2.6-98:2009 Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення
- 14 ДСН 3.3.6.037–99 Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку
- 15 ДСН 3.3.6.039–99 Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації
- 16 ДСН 3.3.6.042–99 Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень
- 17 НАПБ А.01.001–2014 Правила пожежної безпеки в Україні
- 18 НПАОП 40.1-1.32–01 Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок
- 19 НРБУ-97/Д–2000 Радіаційний захист від джерел потенційного опромінення (ДГН 6.6.1–6.5.061–2000)
- 20 СНиП 2.05.08–85 Аеродроми (Аеродроми)
- 21 СНиП 2.09.02–85* Производственные здания (Виробничі будівлі)
- 22 DIN 1045-1:2008 Concrete, reinforced and prestressed concrete structures — Part 1: Design and construction (Бетони. Конструкції з бетону, залізобетону та попередньо напруженого бетону. Частина 1. Проектування і будівництво).

Код згідно з НК 004: 91.100.30

Ключові слова: аеродромний бетон, бетон транспортного будівництва, бетон гідротехнічних споруд, важкий бетон, добавки, дорожній бетон, заповнювачі, сировинні матеріали, технічні вимоги, цементне в'язуче.