

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

Будівельні матеріали

НАСТАНОВА ЩОДО ЗАСТОСУВАННЯ ХІМІЧНИХ ДОБАВОК У БЕТОНАХ І БУДІВЕЛЬНИХ РОЗЧИНАХ

ДСТУ-Н Б В.2.7-175:2008

Київ

Мінрегіонбуд України

2010

ПЕРЕДМОВА

1 РОЗРОБЛЕНО:

Науково-дослідний інститут будівельного виробництва (НДІБВ) Мінрегіонбуду України

РОЗРОБНИКИ: А. Завойський, канд. техн. наук; Н. Писаревич; С. Полонська, канд. техн. наук (науковий керівник)

Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій (НДІБК) Мінрегіонбуду

України: Л. Шейніч, д-р техн. наук; Т. Мірошник

За участі:

ВАТ Завод залізобетонних конструкцій ім. С.В. Ковальської: С. Щербина

ВАТ Домобудівельний комбінат № 4: В. Омельчук, канд. техн. наук

2 ВНЕСЕНО:

Управління технічного регулювання в будівництві Мінрегіонбуду України

3 ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ:

накази Мінрегіонбуду України від 26.12.2008 р. № 680 та від 30.09.2009 р. № 399

4 З введенням цього стандарту на території України припиняє дію ДБН В.2.7-64-97.

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

Будівельні матеріали

НАСТАНОВА ЩОДО ЗАСТОСУВАННЯ ХІМІЧНИХ ДОБАВОК У БЕТОНАХ І БУДІВЕЛЬНИХ РОЗЧИНАХ

Строительные материалы

РУКОВОДСТВО ПО ПРИМЕНЕНИЮ ХИМИЧЕСКИХ ДОБАВОК В БЕТОНАХ И СТРОИТЕЛЬНЫХ РАСТВОРАХ

Building materials

GUIDE ON THE USE OF CHEMICAL ADMIXTURES TO CONCRETES AND MORTARS

Чинний від 2010-04-01

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Ця настанова поширюється на використання хімічних добавок у важких бетонах і будівельних розчинах (далі - добавок), зокрема, на особливості їх застосування. Добавки застосовують для спрямованого регулювання технологічних властивостей бетонних та розчинових сумішей, поліпшення фізико-механічних та експлуатаційних властивостей бетонів та розчинів. Умови і порядок використання добавок для бетону та розчину повинні визначатися проектом, за відсутності вказівок у проекті - будівельною лабораторією і затверджуватися виробником бетонних та розчинових сумішей.

Використання добавок дозволяє забезпечити централізовану поставку бетонних та розчинових сумішей і проведення бетонних робіт протягом цілого року.

Добавки застосовуються в бетонах, призначених для виготовлення армованих та неармованих виробів і конструкцій.

Для ніздрюватих бетонів добавки повинні призначатися та застосовуватися згідно з СН 277.

Настанова не поширюється на мінеральні добавки, що нерозчинні у воді.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цій настанові є посилання на такі нормативні документи:

ДБН В.1.4-1-01-97 Система норм та правил зниження рівня іонізуючих випромінювань природних радіонуклідів у будівництві. Регламентовані радіаційні параметри. Допустимі рівні

ДБН В.1.4-2-01-97 Система норм та правил зниження рівня іонізуючих випромінювань природних радіонуклідів у будівництві. Радіаційний контроль будівельних матеріалів та об'єктів будівництва

ДБН А.3.2-2-2009 Система стандартів безпеки праці. Промислова безпека в будівництві. Основні положення

ДБН В.2.5-28-2006 Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне та штучне освітлення

ДСТУ Б А.1.1-47-94 Система стандартизації та нормування в будівництві. Хімічні добавки для бетонів. Терміни та визначення

ДСТУ Б А.1.1-59-95 Система стандартизації та нормування в будівництві. Технологія важких бетонів та залізобетонних виробів. Бетонні, розчинні суміші та бетони. Терміни та визначення

ДСТУ Б В.2.7-17-95 Будівельні матеріали. Гравій, щебінь і пісок штучні пористі. Технічні умови

ДСТУ Б В.2.7-18-95 Будівельні матеріали. Бетони легкі. Загальні технічні умови

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

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

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

ДСТУ Б В.2.7-43-96 Будівельні матеріали. Бетони важкі. Технічні умови

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

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

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

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 і гравій щільні природні для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій та робіт. 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.2.7-171:2008 Будівельні матеріали. Добавки для бетонів і будівельних розчинів. Загальні технічні умови (EN 934-2:2001, NEQ)

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 12.1.018-93 ССБТ. Пожаровзрывобезопасность статического электричества. Общие требования (ССБП. Пожежовибухобезпека статичної електрики. Загальні вимоги)

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

ГОСТ 12.2.061-81 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам (ССБП. Обладнання виробниче. Загальні вимоги безпеки до робочих місць)

ГОСТ 12.3.030-83 ССБТ. Переработка пластических масс. Требования безопасности (ССБП. Переробка пластичних мас. Вимоги безпеки)

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

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

ГОСТ 12.4.068-79 ССБТ. Средства индивидуальной защиты дерматологические. Классификация и общие требования (ССБП. Засоби індивідуального захисту дерматологічні. Класифікація і загальні вимоги)

ГОСТ 12.4.099-80 Комбинезоны женские для защиты от нетоксичной пыли, механических воздействий и общих производственных загрязнений. Технические условия (Комбінезони жіночі для захисту від нетоксичного пилу, механічних впливів і загальних виробничих забруднень. Технічні умови)

ГОСТ 12.4.100-80 Комбинезоны мужские для защиты от нетоксичной пыли, механических воздействий и общих производственных загрязнений. Технические условия (Комбінезони чоловічі для захисту від нетоксичного пилу, механічних впливів і загальних виробничих забруднень. Технічні умови)

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

ГОСТ 310.3-76¹⁾ Цементы. Методы определения нормальной густоты, сроков схватывания и равномерности изменения объема (Цементи. Методи визначення нормальної густини, термінів тужавлення і рівномірності зміни об'єму)

СТ СЭВ 4772-84 Цементы. Термины и определения (Цементи. Терміни та визначення)

ГОСТ 5802-86 Растворы строительные. Методы испытаний (Розчини будівельні. Методи випробувань)

ГОСТ 8735-88 Песок для строительных работ. Методы испытаний. (Пісок для будівельних робіт. Методи випробувань)

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

ГОСТ 10832-91 Песок и щебень перлитовый вспученные. Технические условия (Пісок і щебінь перлітові спучені. Технічні умови)

ГОСТ 25592-91²⁾ Смеси золошлаковые тепловых электростанций для бетонов. Технические условия (Суміші золошлакові теплових електростанцій для бетонів. Технічні умови)

ГОСТ 27006-86³⁾ Бетоны. Правила подбора состава (Бетони. Правила підбору складу)

СНиП 2.04.05-91 Отопление, вентиляция и кондиционирование (Опалення, вентиляція і кондиціювання)

СНиП 2.09.02-85 Производственные здания (Виробничі будівлі)

ДСП 201-97 Державні санітарні правила по охороні атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними і біологічними речовинами)

СН 290-74 Инструкция по приготовлению и применению строительных растворов (Інструкція з виготовлення і застосування будівельних розчинів)

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

1), 2), 3) На перегляді

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

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

3 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ ЩОДО ЗАСТОСУВАННЯ ДОБАВОК

3.1 Добавки для бетонів та розчинів повинні відповідати загальним вимогам ДСТУ Б.В.2.7-171, технічні показники - вимогам технічної документації, розробленої та погодженої у встановленому порядку, підтверджуватися протоколами випробувань та контролюватися за методиками, що наводяться в технічній документації на добавки конкретного типу.

Використання добавки здійснюється після перевіряння її ефективності згідно з ДСТУ Б В.2.7-69.

3.2 Вид і кількість (масу) добавок для бетонів і розчинів залежно від мети застосування і умов тверднення бетону та розчину призначають відповідно до інструкцій розробника добавок та уточнюють дослідним шляхом з урахуванням технічних характеристик вихідних матеріалів.

3.3 Відповідно до призначення (основного ефекту дії) добавки поділяються за видами, що наведені в ДСТУ Б В.2.7-171.

3.4 Добавки вводяться в бетонні і розчинові суміші з метою:

- зменшення витрати цементу;
- поліпшення технологічних властивостей бетонної/розчинової суміші (легкоукладальність, однорідність, нерозшаровуваність тощо);
- регулювання втрати рухомості бетонної/розчинової суміші в часі, швидкості процесів тужавлення, тверднення та тепловиділення;

- зниження температури та тривалості теплової обробки бетонних та залізобетонних виробів, прискорення строків розпалублення і завантаження конструкцій під час тверднення бетону в природних умовах;
- надання бетону здатності тверднути у зимовий час без обігрівання або прогрівання при охолодженні його до мінусових температур;
- підвищення міцності і морозостійкості, пониження водо- і газопроникності бетону;
- підвищення стійкості бетону і залізобетону в агресивних середовищах;
- посилення захисної дії бетону по відношенню до сталеві арматури;
- скорочення або подовження терміну зберігання початкової рухомості бетонної/розчинової суміші;
- продукування комбінованих ефектів: від пластифікуючої добавки і добавки, що сповільнює тужавлення;
- продукування комбінованих ефектів: від пластифікуючої добавки і добавки, що прискорює тужавлення;
- збільшення/зменшення швидкості розвитку ранньої міцності в бетоні/ розчині з впливом або без впливу на строк тужавлення;
- зниження деформації розширення;
- зниження деформації усадки;
- надання стінкам пор і капілярам у бетоні/розчині гідрофобних (водовідштовхувальних) властивостей і зменшення капілярної абсорбції бетону;
- надання біоцидних (бактерицидних та фунгіцидних) властивостей;
- запобігання утворенню висолів.

3.5 У якості добавок для бетонів і будівельних розчинів рекомендується застосовувати як однокомпонентні хімічні продукти, так і їх сполучення (комплексні).

3.6 Пластифікуючі добавки повинні застосовуватися переважно для одержання високорухомих бетонних сумішей, які укладаються в густоармовані конструкції, а також для одержання високоміцних бетонів при використанні цементів загальнобудівельного призначення. Доцільність використання пластифікаторів для економії цементу повинна обґрунтовуватися техніко-економічними розрахунками.

3.7 Суперпластифікуючі, сильнопластифікуючі, пластифікуючі або комплексні добавки на їх основі доцільно використовувати при зведенні малоармованих монолітних конструкцій та виготовленні залізобетонних виробів і конструкцій методом безвібраційного укладання високорухомих та литих бетонних сумішей із забезпеченням однорідності і міцності бетону в конструкціях.

4 НАСТАНОВА ЩОДО ЗАСТОСУВАННЯ ДОБАВОК У БЕТОНАХ

4.1 Вимоги до матеріалів

4.1.1 Добавки повинні застосовуватись у бетонних сумішах, які отримують із матеріалів, що відповідають вимогам національних стандартів та технічних умов. Питома ефективна активність A_{ef} природних радіонуклідів сировинних матеріалів, що застосовуються для приготування бетонних сумішей, не повинна перевищувати граничних значень згідно з ДБН В.1.4-1.01 і ДБН В.1.4-2.01.

4.1.2 Вибір цементів для приготування бетонних сумішей з добавками, якщо відсутні спеціальні вказівки у проектній документації, потрібно виконувати згідно з ДСТУ Б В.2.7-46, враховуючи природно-кліматичні умови району будівництва, період року та умови експлуатації конструкцій.

4.1.3 Цементи дозволяється застосовувати лише за наявності заводського паспорта. Температура цементу має не перевищувати 50 °C.

4.1.4 Не допускається застосування суперпластифікаторів у бетонах на заводських пластифікованих цементах без проведення необхідних досліджень щодо сумісності добавок та їх впливу на характеристики бетону.

4.1.5 Бетони з добавками повинні відповідати вимогам ДСТУ Б В.2.7-18, ДСТУ Б В.2-7-43, а також вимогам цього стандарту.

4.2 Визначення складу бетону

4.2.1 Визначенню складу бетону передуює вибір виду і кількості добавки залежно від мети застосування, технології виробництва, речовинного і мінералогічного складу цементу.

4.2.2 Вибір добавок належить робити відповідно до ДСТУ Б В.2.7-171, вимог цього стандарту та інструкцій щодо їх застосування.

4.2.3 Оптимальна кількість добавки відповідно до ДСТУ Б В.2.7-69 - її мінімальна кількість, при введенні якої до складу бетону досягається максимальний ефект згідно з ДСТУ Б В.2.7-171.

4.2.4 При призначенні витрати добавок у бетон необхідно враховувати таке:

- ефективність пластифікаторів у бетоні залежить від хіміко-мінералогічного складу цементу, і ця залежність є різною для пластифікаторів різної природи та складу;
- із зменшенням водоцементного відношення в бетоні оптимальна кількість добавок-прискорювачів тверднення зменшується;
- для збільшення рухомості бетонної суміші кількість використаних пластифікаторів збільшується.

4.2.5 Склад бетону з добавкою повинен визначатися шляхом коригування складу бетону без добавки, що підібраний згідно з ГОСТ 27006 або іншим перевіреним на практиці способом, що забезпечує одержання потрібної міцності бетону та інших показників його властивостей із мінімальною витратою цементу.

4.2.6 Під час приготування пробних замісів добавки вводяться до бетонної суміші з водою замішування. Добавки можуть вводитися двома способами:

- зі всією водою замішування;
- з частиною води замішування у бетонну суміш, що попередньо перемішана з більшою частиною води замішування.

Перемішування бетонної суміші повинно виконуватися способом, близьким до виробничих умов, і забезпечувати рівномірний розподіл добавки в суміші.

При виготовленні бетонних зразків ущільнення суміші в формах повинно виконуватися способом, аналогічним тому, що застосовується у виробничих умовах.

4.2.7 Залежно від виду добавки і мети її застосування при приготуванні пробних замісів здійснюється коригування рецептури бетону.

4.2.8 При застосуванні добавок з метою підвищення рухомості бетонної суміші коригування складу бетону полягає у визначенні оптимальної кількості добавки, що забезпечує потрібне розрідження бетонної суміші, а у разі одержання суміші, що розшаровується, - у встановленні частки піску в суміші заповнювачів або призначенні тонкомелених, стабілізуючих і повітрявтягувальних добавок.

Кількість піску збільшується за рахунок зменшення витрати крупного заповнювача. Тонкомелені добавки вводяться до бетону на заміщення частки піску (або піску і крупного заповнювача) у кількості, що забезпечує зв'язність бетонної суміші без зниження міцності бетону.

4.2.9 При застосуванні добавок із метою підвищення міцності бетону встановлюється оптимальна кількість добавки, що забезпечує найбільший приріст міцності. При застосуванні добавок, що сприяють розрідженню бетонної суміші, кількість води в бетоні (або водоцементне відношення) зменшується на об'єм, який дозволяє одержати задану рухомість бетонної суміші.

4.2.10 При застосуванні добавок із метою економії цементу підбирається оптимальна кількість добавки (при постійній рухомості бетонної суміші, що досягається за рахунок зменшення витрати води), що забезпечує найбільший приріст міцності бетону. З урахуванням приросту міцності орієнтовно кількість цементу в бетоні зменшується з розрахунку 0,8-1,0 кг на 0,1 МПа приросту міцності пропарюваного бетону і 1,0 кг на 0,2 МПа приросту міцності бетонів нормального тверднення.

Зменшення витрати цементу відбувається без змінювання витрати води. При зменшенні витрати цементу на цю саму кількість збільшується витрата заповнювачів. Частка піску в суміші заповнювачів залишається постійною.

4.2.11 При визначенні складу бетону з повітровтягувальними добавками встановлюється оптимальна їх кількість, що забезпечує заданий об'єм утягнутого повітря безпосередньо перед бетонуванням. Для запобігання зниженню міцності бетону з повітровтягувальними добавками зменшується водоцементне відношення із забезпеченням проектної рухомості суміші бетонної.

4.2.12 Коригування складу бетонної суміші при застосуванні добавок-прискорювачів тверднення для скорочення режиму теплової обробки полягає в установленні оптимальної кількості добавки, яка забезпечує досягнення найбільшого показника міцності бетону даного складу без добавки за тих самих умов тверднення. Приріст міцності бетону використовується для скорочення тривалості теплової обробки, збільшення оборотності опалубки та, за необхідності, часу тверднення бетону в природних умовах.

4.2.13 Для запобігання водою, розчиновідділенню бетонної суміші застосовуються разом з пластифікуючими добавками дисперсні наповнювачі.

4.3 Особливості приготування суміші бетонної з добавками

4.3.1 Технологія приготування бетонної суміші з добавками відрізняється від приготування суміші без добавки тим, що в процесі приготування суміші разом з водою замішування подається водний розчин добавки.

4.3.2 Бетонозмішувальний вузол повинен бути оснащений необхідним технологічним обладнанням для приготування, подавання та дозування розчинів добавок; ємкостями для приготування розчинів, витратними ємкостями, трубопроводами, насосами, дозаторами, автоматизованою системою управління та контролю подавання і дозування добавок.

Принципова схема приготування і подавання водних розчинів однокомпонентних і комплексних добавок наведена в додатку А.

4.3.3 Для забезпечення необхідної точності дозування добавок доцільно застосовувати їх розчини пониженої робочої концентрації. Дозування водних розчинів добавок рекомендується робити за масою.

Баки для приготування розчинів добавок повинні мати місткість, що забезпечує безперервну роботу бетонозмішувального вузла протягом не менше однієї зміни. Для обладнання з приготування і подавання розчинів добавок повинно передбачатися ефективно промивання внутрішніх порожнин, ємкостей.

Рідина після промивання лінії може використовуватися для приготування бетону.

У приготівельних і витратних ємкостях, за необхідності, можуть бути передбачені пристрої для відділення і видалення грязьових і нерозчинних осадів.

4.3.4 Приготування водних розчинів добавок повинно виконуватися у спеціалізованому опалюваному приміщенні, що розміщене поблизу бетонозмішувального вузла.

Водні розчини добавок робочої концентрації готуються в ємкості шляхом розчинення і наступного розведення твердих, порошкоподібних, пастоподібних, рідких розчинів, що отримуються підприємствами від постачальника. Для підвищення швидкості розчинення хімічних продуктів воду рекомендується підігрівати до температури 50 °С, розчини перемішувати лопатевими мішалками або стиснутим повітрям. Тверді продукти, за необхідності, рекомендується дробити.

Після повного розчинення продукту у воді густина одержаного розчину перевіряється ареометром.

Основні показники водних розчинів добавок наводяться в інструкції, технічних умовах тощо щодо їх застосування. Якщо показники густини розчинів добавок відрізняються від потрібних, задана концентрація розчину досягається

розведенням водою або введенням додаткової кількості добавки.

4.3.5 Концентрація робочого розчину добавок установлюється залежно від ступеня розчинності їх у воді, умов виробництва.

4.3.6 Концентровані вихідні водні розчини добавок подають у ємкості для приготування, в яких їх розводять до одержання розчинів робочої концентрації (технологічне обладнання для приготування та введення добавок у змішувач рекомендується виготовляти з хімічно стійких матеріалів). Розрахунок витрати добавки у суміш бетонну наведений у додатку Б.

4.3.7 При застосуванні комплексних добавок, що готуються безпосередньо в бетонозмішувальному відділенні, слід використовувати роздільні пристрої для приготування і дозування водних розчинів кожного з компонентів. Змішування компонентів комплексної добавки може виконуватись у дозаторі води безпосередньо перед надходженням у бетонозмішувач.

4.3.8 Технологія приготування і характеристики бетонних сумішей повинні відповідати вимогам ДСТУ Б В.2.7-96.

4.4 Особливості транспортування суміші бетонної з добавками

4.4.1 Вибір засобів і режимів транспортування бетонної суміші потрібно здійснювати з урахуванням властивостей матеріалів, що використовуються, природно-кліматичних умов будівництва і стану доріг так, щоб на місці укладання або вивантаження у бетоноукладальну машину бетонна суміш мала задану рухомість і візуальну однорідність, а виготовлений з неї бетон мав задані показники за міцністю, середньою густиною, морозостійкістю, водонепроникністю та іншими властивостями, які нормуються згідно з проектною і нормативною документацією.

4.4.2 Готові бетонні суміші потрібно транспортувати спеціалізованими транспортними засобами, що забезпечують зберігання заданих властивостей бетонної суміші.

Способи транспортування та укладання бетонної суміші не повинні допускати охолодження суміші нижче розрахункової температури, розшарування та зниження легкоукладальності на місці укладання більше ніж зазначено у технологічній документації.

Категорично забороняється додавати воду на місці укладання бетонної суміші для відновлення або збільшення її рухомості.

4.5 Особливості використання добавок при виготовленні залізобетонних виробів

4.5.1 При виготовленні бетонних і залізобетонних виробів доцільне в першу чергу використання:

- пластифікаторів;
- суперпластифікаторів;
- регуляторів та прискорювачів тверднення

та інших добавок з метою:

- збільшення рухомості бетонної суміші без зменшення міцності;
- підвищення міцності, морозостійкості, водонепроникності без збільшення витрати цементу;
- підвищення самонапруження бетону (за необхідності);
- зменшення енерговитрат при термовологісній обробці;
- повної відмови від термовологісної обробки і витрати енергоносіїв.

4.5.2 Виготовлення залізобетонних виробів повинно здійснюватись згідно з вимогами ДБН А.3.1-7 з урахуванням наведених нижче вимог.

4.5.3 Рухомість бетонних сумішей визначається за показником осідання конуса (ОК) при його значеннях:

ОК від 14 до 16 см - для виробів із великими горизонтальними поверхнями для конвеєрних та поточно-агрегатних технологій;

ОК більше 20 см - для стендових технологій.

4.5.4 Теплова обробка бетонів з добавками може здійснюватись у теплових агрегатах будь-якої конструкції з використанням різних теплоносіїв, які забезпечують задані температурно-вологісні умови тверднення бетону.

При збереженні В/Ц суміші на рівні еталона (суміші без добавки) режим термовологісної обробки, як правило, повинен призначатись, як і для бетону без добавки.

4.5.5 При тепловологісній обробці бетонів із суперпластифікаторами, доданими з метою одержання максимального розріджуючого ефекту, при можливих зниженнях міцності режим тепловологісної обробки, що призначається для бетону без добавки, необхідно змінювати за одним із таких варіантів:

- збільшення попереднього витримування на 1-2 год з наступним скороченням на такий самий період часу ізотермічного прогрівання;
- збільшення часу підвищення температури на 1-2 год з наступним зменшенням тривалості ізотермічного прогрівання на цей період часу;
- підвищення температури середовища до 30-40 °С при вистояванні бетону перед тепловологісною обробкою;
- зниження температури ізотермічного витримування бетону на 20-25 °С при одночасному збільшенні тривалості тепловологісної обробки.

4.5.6 При тепловологісній обробці бетонів із повітровтягувальними добавками попереднє витримування бетону повинне бути не менше 5 год, швидкість підвищення температури не повинна перевищувати 10 °С за годину. Доцільність подовження режиму тепловологісної обробки повинна підтверджуватися техніко-економічним розрахунком. У випадку незабезпечення проектних вимог до бетонів можливе застосування у комплексі прискорювачів тверднення.

4.5.7 За рахунок добавок-прискорювачів тверднення та комплексних добавок на їх основі можуть бути досягнуті такі ефекти:

- скорочення тривалості термовологісної обробки;
- зменшення температури ізотермічного витримування;
- термовологісна обробка без підведення зовнішнього тепла (за рахунок екзотермії цементу).

4.5.8 Режимы тепловологісної обробки бетонів із добавками повинні уточнюватися лабораторією експериментально для кожної партії цементу і добавок, що знову надійшли.

4.6 Особливості використання добавок при зведенні монолітних конструкцій

4.6.1 При зведенні монолітних залізобетонних конструкцій доцільне, у першу чергу, використання:

- пластифікаторів, суперпластифікаторів;
 - регуляторів строків тужавлення та збереження рухомості;
 - водоутримуючих (стабілізуючих) добавок;
 - протиморозних добавок
- та інших із метою:
- отримання високорухомих (таких, що здатні до самоущільнювання) сумішей;

- збереження рухомості суміші на заданий термін часу;
- забезпечення набору міцності бетону, що твердне на морозі;
- підвищення міцності бетону без збільшення витрат цементу.

4.6.2 В умовах жаркого клімату при приготуванні та транспортуванні бетонних сумішей слід враховувати такі вимоги:

- пластифікуюча або суперпластифікуюча добавка повинна вибиратись за фактором забезпечення збереження рухомості суміші на заданий термін часу;
- використання пластифікаторів, суперпластифікаторів у комплексі з добавками, що подовжують терміни тужавлення;
- задана рухомість повинна досягатись за рахунок раціонального вибору виду та кількості добавки, а не за рахунок збільшення В/Ц;
- транспортування бетонної суміші рекомендовано на малих обертах барабана міксера.

4.6.3 В зимових умовах при приготуванні та транспортуванні бетонних сумішей слід враховувати такі вимоги:

- пластифікуюча та суперпластифікуюча добавки не повинні збільшувати строків тужавлення;
- доцільним є використання комплексної добавки - пластифікатор (суперпластифікатор) + прискорювач тверднення;
- максимальне зменшення кількості води в суміші за рахунок раціонального використання водоредуруючих властивостей добавок за умови збереження легкоукладальності.

4.6.4 Міцність бетону з протиморозними добавками монолітних і збірнomo-нолітних конструкцій до моменту замерзання повинна бути зазначена у проекті виконання робіт або в технологічній карті і має бути не нижче 30 % проектної міцності.

5 НАСТАНОВА ЩОДО ЗАСТОСУВАННЯ ДОБАВОК У БУДІВЕЛЬНИХ РОЗЧИНАХ

5.1 Визначення складу будівельного розчину

5.1.1 Хімічні добавки застосовуються під час приготування цементних та цементно-вапняних будівельних розчинів марок 25-200.

5.1.2 Матеріали, що застосовуються при приготуванні розчинів (цемент, пісок, вода, вапно, хімічні добавки тощо), повинні відповідати вимогам чинних нормативних документів.

5.1.3 Застосування цементів М 300 і нижче, а також цементів із вмістом у клінкері C_3A більше 8 % допускається за умови проведення попереднього експериментального перевіряння легкоукладальності і швидкості тверднення розчинів.

5.1.4 Хімічні добавки застосовуються для:

- підвищення легкоукладальності, нерозшаровуваності розчинових сумішей;
- забезпечення водоутримуючої здатності будівельного розчину, необхідної при інтенсивному відсмоктуванні води з розчину пористою основою в процесі мурувальних робіт;
- повної або часткової заміни вапна в суміші при збереженні її легкоукладальності; - уповільнення тужавлення, підвищення часу використання;
- підвищення міцності розчину, його зчеплення з основою;
- проведення робіт при від'ємних температурах.

5.1.5 Рухомість розчинових сумішей, см, залежно від їх призначення, треба визначати з урахуванням таких вимог:

- для заповнення горизонтальних швів та розшивання горизонтальних або вертикальних швів при монтажі стін із панелей та крупних блоків - 5-7;
- для зведення стін із керамічної повнотілої цегли - 9-13;
- для зведення стін із керамічної порожнистої цегли - 7-8;
- для звичайного бутового мурування - 4-6;
- для облицювальних робіт: набризкування, ґрунтування - 8-10;
- для зимового мурування з керамічної повнотілої цегли - 9-13.

5.1.6 При визначенні складу розчинової суміші з добавкою з подовженим терміном використання витрату води замішування необхідно зменшити на 8-10 % у порівнянні з розчиною сумішшю без добавки.

5.1.7 Визначення складу будівельного розчину з добавками полягає в коригуванні складу розчину без добавки шляхом введення до його рецептури добавки згідно з вимогами СН 290 з урахуванням потрібної рухомості розчинової суміші і марки розчину.

Оптимальна кількість добавки залежить від виду і вмісту в'язучого, що застосовується в розчині, та тривалості перемішування суміші в розчинозмішувачі.

Для визначення оптимальної кількості добавки при визначенні складу розчину повинно виготовлятися не менше трьох серій контрольних зразків із різною її витратою.

Потрібна кількість добавки визначається за результатами випробування контрольних зразків, виготовлених згідно з вимогами ГОСТ 5802.

5.1.8 Визначення складу розчину для зимових робіт виконується за методикою СН 290. Вибір виду та призначення кількості протиморозної добавки для будівельних розчинів виконується залежно від очікуваної температури повітря, потрібної міцності розчину, швидкості його тверднення, умов експлуатації будинків та обмежень щодо застосування цих добавок відповідно до інструкції виробника. Кількість протиморозних добавок рекомендується призначати, виходячи з середньодобової температури за прогнозами на декаду.

5.1.9 Для підвищення легкоукладальності розчинових сумішей із протиморозними добавками доцільно введення пластифікуючих добавок, глиняного, вапняного тіста.

5.1.10 У зв'язку з різною швидкістю тверднення на морозі розчинів на основі різних в'язучих показники міцності, що встановлені при визначенні складу розчину, уточнюються пробними замісами.

5.1.11 Повна заміна вапна повіпротягувальними добавками в цементно-вапняному будівельному розчині може призвести до зниження на 10 % розрахункового опору зведених стін, тому повинні враховуватися вимоги СН 290 і нормативних документів із проектування кам'яних та армокам'яних конструкцій.

Густина розчину при застосуванні повіпротягувальних добавок може знижуватися не більше ніж на 6 %.

5.1.12 При зведенні будинків безобігрівним способом повинні застосовуватися будівельні розчини марок не нижче 50.

5.1.13 Протиморозні добавки, що вміщують іони хлору, можуть застосовуватися лише в неармованому муруванні.

5.1.14 Застосування протиморозних добавок у будівельних розчинах не допускається:

- при будівництві цехів, пральних та інших приміщень із підвищеною (більше 60 %) вологістю повітря, гарячих (з температурою більше 40 °С) хімічних цехів, а також конструкцій, що розташовані в зоні перемінного рівня води або підлягають зволоженню в період експлуатації;
- при застосуванні у будівельних розчинах заповнювачів, що містять реакційно здатний кремнезем;
- при муруванні стін із силікатної цегли з добавкою поташу у кількості більше 10 % від маси цементу. При застосуванні поташу до 10 % марка цегли повинна бути не нижче 100;

- при безпосередньому контакті будівельного розчину з протиморозними добавками із закладними деталями з алюмінію, цинку або захисними покриттями з них;

- у зоні дії блукаючих струмів.

5.1.15 Використання у процесі мурування та монтажу будинків замерзлої розчинової суміші, а також суміші, яка відігріта гарячою водою, забороняється.

5.2 Особливості приготування суміші розчинової з добавками

5.2.1 Будівельні розчини з хімічними добавками повинні готуватися на розчинних вузлах, спеціально обладнаних для зберігання, приготування і подавання водних розчинів добавок. До технологічних ліній подавання та дозування розчинів добавок повинні пред'являтися вимоги, зазначені у розділі 4.3 цього стандарту.

Приготування і застосування будівельного розчину з добавками має виконуватись відповідно до СН 290.

5.2.2 Хімічні добавки вводяться під час приготування розчинової суміші з водою замішування у вигляді водних розчинів. Водні розчини добавок належить зберігати за температури на 3-5 °С вище ніж температура їх замерзання.

5.2.3 Розчинові суміші підвищеного часу використання повинні транспортуватися на будівельні об'єкти у розчиновозах. На об'єкті розчинові суміші у процесі зберігання необхідно через кожні 1,5-3 години перемішувати протягом 3-5 хв.

Режим перемішування розчинової суміші залежить від конкретних умов: температури навколишнього середовища, характеристик матеріалів, що застосовуються, тощо.

5.2.4 При приготуванні будівельних розчинів із протиморозними добавками треба дотримуватись вимог цього стандарту.

6 КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ БЕТОННОЇ ТА РОЗЧИНОВОЇ СУМІШЕЙ З ДОБАВКАМИ

6.1 Контроль якості бетонної і розчинової сумішей та бетонів і розчинів на їх основі з добавками здійснюється відповідно до вимог чинних національних стандартів, нормативної та проектно-технологічної документації.

6.2 Якість вхідних матеріалів і добавок, що застосовуються при приготуванні бетонних сумішей і будівельних розчинів, повинна відповідати вимогам національних стандартів, технічних умов, наведених у розділі 2 цього стандарту.

6.3 Добавки належить зберігати в умовах, що виключають попадання в них сторонніх речовин і атмосферних опадів.

6.4 Добавки, що піддаються температурним впливам, після їх усунення повинні зберігати свою ефективність і не погіршувати властивостей бетонної, розчинової сумішей та бетону і розчину на їх основі.

6.5 Придатність добавки до застосування визначається за результатами пробних замісів згідно з ДСТУ Б В.2.7-23 та ДСТУ Б В.2.7-69 (ГОСТ 30459), ДСТУ Б В.2.7-171.

6.6 Контроль якості водних розчинів добавок при приготуванні полягає у перевірці їх густини і температури.

6.7 При зберіганні добавок понад гарантований термін, при утворенні осаду, а також при заморожуванні і подальшому відтаванні розчин добавки старанно перемішується з наступним перевірками густини і властивостей добавки на пробних замісах згідно з ДСТУ Б В.2.7-23 та ДСТУ Б В.2.7-69 (ГОСТ 30459).

6.8 Рухомість бетонної суміші з добавками повинна контролюватися не менше двох разів за зміну.

6.9 При приготуванні і застосуванні бетонних сумішей із добавками, що укладають засобами бетононасосної техніки, рухомість бетонної суміші повинна визначатися при завантаженні в приймальний бункер бетононасоса, автобетононасоса і при виході її з бетоновода (не менше двох разів за зміну). Для визначення фізико-механічних характеристик бетону проби бетонної суміші повинні відбиратися на виході з бетоновода.

6.10 При приготуванні бетонних сумішей з подовженим терміном використання додатково повинні контролюватися рухомість, розшаровуваність, відповідність заданому терміну використання (проміжку часу з моменту приготування бетонної суміші до її укладання).

6.11 При приготуванні розчинових сумішей із подовженим терміном використання їх рухомість повинна визначатися після приготування (початкова) та перед укладанням (кінцева).

6.12 Контроль якості приготування бетонної суміші з протиморозними добавками, крім виконання систематичної перевірки даних, зазначених у проектно-технологічній документації, повинен включати замірювання температури: зовнішнього повітря для своєчасного коригування кількості протиморозної добавки, температури бетонної суміші при виході з бетонозмішувача; бетону в конструкції протягом 15 діб після укладання для визначення необхідності укривання бетону.

6.13 Контроль якості приготування розчинової суміші з протиморозними добавками повинен включати визначення міцності будівельного розчину з протиморозними добавками при зведенні будинків у зимових умовах протягом всього зимового періоду. З цією метою повинні виготовлятися 12 зразків-кубів із розміром сторін 7,07 см на обсяг мурування, що виконується протягом не більше трьох діб, або для кожного поверху однієї секції при зведенні будинків.

Зразки випробовуються на стиск так: 9 зразків з 12 - для контролю міцності у терміни, необхідні для визначення можливості подальшого зведення будинків (з них 3 зразки - через 28 діб перебування на морозі); останні 3 зразки - після витримування їх протягом зимового періоду, але не менше одного місяця при позитивній температурі.

Випробування зразків має виконуватись після відтавання протягом 4 год за температури 18-20 °С.

7 ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ, ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ

7.1 При виконанні робіт із застосуванням добавок необхідно дотримуватися вимог безпеки праці, викладених у нормативній документації на добавку, вимог цього стандарту.

7.2 Ефективна сумарна питома активність природних радіонуклідів у сировинних матеріалах і, відповідно, в бетонах і розчинах не повинна перевищувати 370 Бк/кг (1-й клас використання) згідно з ДБН В.1.4-1.

Радіологічний контроль сировинних матеріалів здійснюється згідно з ДБН В.1.4-2.

7.3 Під час виробництва добавок повинні дотримуватися вимоги санітарних правил ДСП 201.

7.4 До виробництва добавок допускаються особи не молодше 18 років, що пройшли попередній медичний огляд відповідно до вимог Міністерства охорони здоров'я України, а також професійну підготовку, вступний інструктаж із безпеки праці, виробничої санітарії та електробезпеки.

7.5 Працівники, зайняті у виробництві добавок, повинні бути забезпечені спецодягом та індивідуальними засобами захисту відповідно до Типових галузевих норм, ГОСТ 12.4.011, ГОСТ 12.4.099 та ГОСТ 12.4.100.

Необхідно виключити можливість попадання добавок на шкіру, очі, в їжу. Вимоги спецзахисту шкіри повинні відповідати ГОСТ 12.4.068.

7.6 У приміщеннях, де проводяться роботи з добавками, повинні бути вивішені правила безпеки праці.

7.7 Забороняється приймати їжу в приміщеннях, де зберігаються добавки або готуються їх розчини.

7.8 Всі роботи, пов'язані з добавками, повинні виконуватись у приміщеннях, обладнаних вентиляцією згідно зі СНиП 2.04.05 і ГОСТ 12.4.021. Стан повітря робочої зони повинен відповідати вимогам ГОСТ 12.1.005.

7.9 Приміщення для зберігання і приготування вибухонебезпечних добавок (нітри, нітрати тощо) за вибухобезпекою повинні відповідати вимогам СНиП 2.09.02, пожежобезпекою - ГОСТ 12.1.004, ГОСТ 12.3.030.

7.10 У приміщеннях для зберігання добавок та приготування їх розчинів забороняється куріння, застосування відкритого вогню (газо-, електрозварювання тощо), а також повинна бути виключена можливість іскріння і короткого замикання електроустаткування. Приміщення повинні бути забезпечені відповідними засобами пожежогасіння.

7.11 Добавки не повинні виділяти в зовнішнє середовище шкідливих речовин у кількостях, що перевищують гранично-допустимі концентрації (ГДК).

7.12 Під час виробництва бетону повинні дотримуватися вимоги ГОСТ 17. 2.3.02.

7.13 Технологічне устаткування для приготування та дозування добавок повинно відповідати вимогам ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.2.061.

7.14 Устаткування, трубопроводи та ємкості повинні бути заземлені згідно з ГОСТ 12.1.018, СНиП III-4.

7.15 Параметри повітря у виробничих приміщеннях повинні відповідати ГОСТ 12.1.005.

7.16 Періодичність контролю і вміст шкідливих речовин у повітрі робочої зони повинні відповідати ГОСТ 17.2.3.02.

7.17 Охорона природи та викиди в атмосферу повинні відповідати вимогам ГОСТ 12.1.005 і ГОСТ 17.2.3.02.

7.18 Всі відходи, що утворюються під час виробництва добавок, та добавки, непридатні до використання, повинні бути зібрані в спеціальні ємкості й утилізовані відповідно до ДСанПІН 2.2.7.029.

7.19 Виробничі стічні води після очищення мають бути злиті у каналізацію відповідно до СанПІН 4630.

7.20 Добавки перевозяться в затареному стані транспортом будь-якого виду, що забезпечує збереженість тари від механічних пошкоджень відповідно до правил перевезення вантажів, що діють на відповідних видах транспорту.

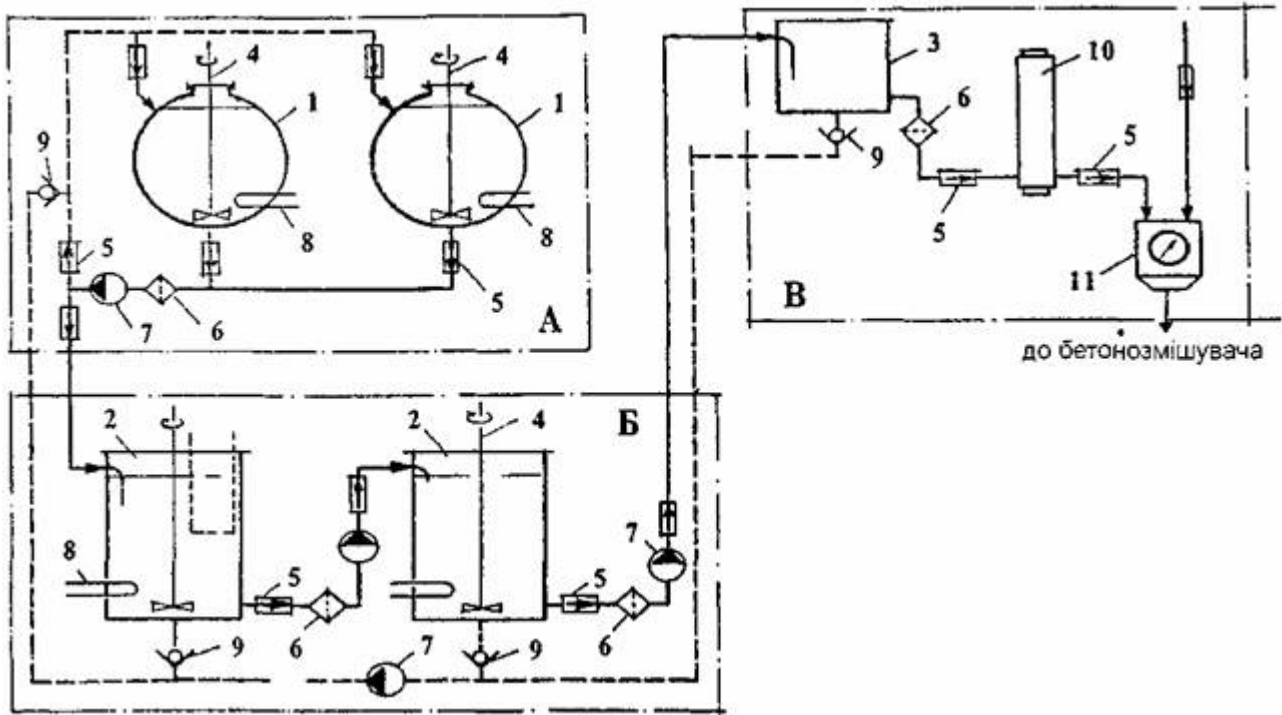
Перевезення незатарених добавок забороняється.

7.21 Усі етапи одержання бетонів і будівельних розчинів із використанням добавок повинні здійснюватися за замкненим циклом.

ДОДАТОК А

(довідковий)

ПРИНЦИПОВА СХЕМА ПРИГОТУВАННЯ ВОДНИХ РОЗЧИНІВ ДОБАВОК



1 - ємкість для приймання; 2 - приготувальний бак; 3 - видатковий бак; 4 - змішувач; 5 - клапан; 6 - фільтри; 7 - насоси; 8 - труба для подавання пари; 9 - зворотній клапан; 10 - дозатор добавок; 11 - дозатор води

Рисунок А.1 - Технологічна схема приготування добавок

ДОДАТОК Б

(довідковий)

РОЗРАХУНОК ВИТРАТИ ДОБАВКИ ДЛЯ БЕТОННОЇ СУМІШІ

Б.1 При застосуванні водних розчинів добавок робочої концентрації їх витрата, л на 1 м³ (або на заміс) бетонної суміші, визначається за формулою:

$$V_k = \frac{Ц \cdot С}{К \cdot \rho_p}, \quad (Б.1)$$

де С – доза добавки, % від маси цементу;
 К – величина робочої концентрації застосованого водного розчину добавки, %;
 Ц – витрата цементу на 1 м³ або заміс бетонної суміші, кг;
 ρ_p – густина застосованого водного розчину робочої концентрації, г/см³.

Кількість води замішування повинна бути зменшена на об'єм води, що міститься у водному розчині добавки робочої концентрації V_k .

Водний розчин добавки робочої концентрації може використовуватись замість води замішування бетонної суміші і його витрату V_3 визначають за формулою

$$V_3 = Ц (В/Ц), \quad (Б.2)$$

де В/Ц – водоцементне відношення.

Б.2 Під час приготування водного розчину робочої концентрації з сухого продукту необхідна кількість продукту Р (кг) і води В (кг) для завантаження ємкостей для приготування обчислюється за формулами:

$$P = Q \cdot D_1; \quad (Б.3)$$

$$B = П \cdot Q - P, \quad (Б.4)$$

де Q – об'єм водного розчину добавки, який готується, л;
 D_1 – вміст безводної добавки в 1 л розчину, який готується, кг;
 $П$ – густина розчину добавки, кг/л.

Кількість добавки із концентрованого рідкого продукту Q_1 (л), води B (л) обчислюється за формулами:

$$Q_1 = \frac{Q \cdot D_1}{D_2}, \quad (Б.5)$$

$$B = Q - Q_1, \quad (Б.6)$$

де D_2 – вміст безводної добавки в 1 л концентрованого рідкого продукту, кг.

Б.3 Потрібна кількість добавки D_p за масою робочого розчину і додаткова кількість води замішування $B_{\text{дод}}$ повинні обчислюватися за формулами:

$$D_p = \frac{D \cdot Ц}{K}; \quad (Б.7)$$

$$B_{\text{дод}} = B_{\text{заг}} - \left(D_p - \frac{D \cdot Ц}{100} \right), \quad (Б.8)$$

де D – кількість хімічної добавки, % від маси цементу (у перерахунку на суху речовину), яка встановлена при визначенні складу бетону;
 $B_{\text{заг}}$ – необхідна загальна кількість води замішування на 1 м³ бетону (або на заміс), що встановлена при визначенні складу бетону, кг.

Б.4 При використанні заповнювачів із природною вологістю додаткова кількість води замішування повинна обчислюватися за формулою:

$$B_{\text{дод}} = B_{\text{заг}} - \left(D_p - \frac{D \cdot Ц}{100} \right) - B_n - B_{\text{щ}}, \quad (Б.9)$$

де $B_n, B_{\text{щ}}$ – кількість води, що міститься відповідно у вологому піску і щебені, кг.

Кількість води в піску і щебені визначають за формулами:

$$B_n = \frac{П_{\text{вол}} \cdot W_n}{100}, \quad (Б.10)$$

$$B_{\text{щ}} = \frac{Щ_{\text{вол}} \cdot W_{\text{щ}}}{100}, \quad (Б.11)$$

де $П_{\text{вол}}$ і $Щ_{\text{вол}}$ – витрата на 1 м³ бетону (або один заміс) відповідно піску або щебеню у вологому стані, кг;
 $W_n, W_{\text{щ}}$ – вологість відповідно піску і щебеню, % за масою.

Код УКНД 91.100.10, 91.100.30

Ключові слова: добавки для бетонів і будівельних розчинів, застосування, випробування, технологічна схема приготування