



**ДЕРЖАВНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ**

**МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ**

---

Будівельні матеріали

**ДОБАВКИ ДЛЯ БЕТОНІВ**

**Методи визначення  
ефективності**

**ДСТУ Б В.2.7-69-98  
(ГОСТ 30459-96)**

Видання офіційне

**ДОБАВКИ ДЛЯ БЕТОНОВ**

**Методы определения  
эффективности**

**ГОСТ 30459-96**

Издание официальное

Державний комітет будівництва,  
архітектури та житлової політики  
України  
Київ 1998

Межгосударственная научно-техническая  
комиссия по стандартизации,  
техническому нормированию  
и сертификации в строительстве (МНТКС)

## Передмова

### 1 РОЗРОБЛЕНИЙ

Науково-дослідним, проектно-конструкторським і технологічним інститутом бетону та залізобетону (НИИЖБ), Всеросійським федеральним науково-дослідним, проектно-конструкторським та технологічним інститутом будівельної індустрії (ВНИИжелезобетон), науково-дослідним інститутом енергетичних споруд (НИИЭС). Всеросійським науково-дослідним інститутом транспортного будівництва (ЦНИИС) Російської Федерації

### ВНЕСЕНИЙ

Держбудом Росії

### 2 ПРИЙНЯТИЙ

Міждержавною науково-технічною комісією із стандартизації, технічного нормування та стандартизації в будівництві (МНТКБ) 12 грудня 1996 р.

За прийняття проголосували:

Найменування держави	Найменування органу державного управління будівництвом
Республіка Азербайджан	Держбуд
Республіка Вірменія	Міністерство містобудування
Республіка Казахстан	Мінбуд
Киргизька Республіка	Міністерство архітектури та будівництва
Російська Федерація	Держбуд
Республіка Таджикистан	Міністерство архітектури та будівництва
Республіка Узбекистан	Держкомархітектбуд
Україна	Держбуд

### 3 ВВЕДЕНИЙ ВПЕРШЕ

Наказом Держбуду України від 25.05.98 №110 з 1 січня 1999 р.

## Предисловие

### 1 РАЗРАБОТАН

Научно-исследовательским, проектно-конструкторским и технологическим институтом бетона и железобетона (НИИЖБ), Всероссийским федеральным научно-исследовательским, проектно-конструкторским и технологическим институтом строительной индустрии (ВНИИжелезобетон), научно-исследовательским институтом энергетических сооружений (НИИЭС), Всероссийским научно-исследовательским институтом транспортного строительства (ЦНИИС) Российской Федерации

### ВНЕСЕН

Госстроем России

### 2 ПРИНЯТ

Межгосударственной научно-технической комиссией по стандартизации, техническому нормированию и сертификации в строительстве (МНТКС) 12 декабря 1996 г.

За принятие проголосовали:

Наименование государства	Наименование органа государственного управления строительством
Республика Азербайджан	Госстрой
Республика Армения	Министерство градостроительства
Республика Казахстан	Минстрой
Кыргызская Республика	Министерство архитектуры и строительства
Российская Федерация	Госстрой
Республика Таджикистан	Госстрой
Республика Узбекистан	Госкомархитектстрой
Украина	Госстрой

### 3 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

## Зміст

## Содержание

1	Галузь використання.....	1
2	Нормативні посилання .....	1
3	Загальні положення.....	1
4	Відбір проб добавок.....	5
5	Визначення відповідності критерію ефективності добавок, що регулюють властивості бетонних сумішей.....	6
5.1	Визначення ефективності пластифікуючих добавок.....	6
5.2	Визначення ефективності стабілі- зуючих та водоутримуючих добавок.....	8
5.3	Визначення ефективності добавок, що поліпшують перекачування бетонної суміші .....	8
5.4	Визначення ефективності добавок, що регулюють збереженість бетонної суміші.....	10
5.5	Визначення ефективності повітро-втягувальних та піноутворюючих добавок (для легкого бетону) .....	12
5.6	Визначення ефективності газоутворюючих добавок (для легкого бетону) .....	15
6	Визначення відповідності критерію ефективності добавок, що регулюють тверднення бетону .....	17
6.1	Визначення ефективності добавок, які уповільнюють або прискорюють тверднення бетону .....	17
7	Визначення відповідності критерію ефективності добавок, які збільшують міцність, корозійну стійкість, морозостійкість бетону, зменшують проникливість бетону .....	19
7.1	Визначення ефективності водо-редуючих та кольматуючих добавок .....	19
7.2	Визначення ефективності газоутворюючих та повітровтягувальних добавок .....	20
7.3	Визначення ефективності добавок, що підвищують захисні властивості бетону по відношенню до сталевій арматури.....	22
8	Визначення відповідності критерію ефективності добавок, що надають бетону спеціальні властивості .....	23

1	Область применения .....	1
2	Нормативные ссылки .....	1
3	Общие положения .....	1
4	Отбор проб добавок.....	5
5	Определение соответствия критерию эффективности добавок, регулирующих свойства бетонных смесей .....	6
5.1	Определение эффективности пластифицирующих добавок .....	6
5.2	Определение эффективности стабилизирующих и водоудерживающих добавок.....	8
5.3	Определение эффективности добавок, улучшающих перекачивание бетонной смеси.....	8
5.4	Определение эффективности добавок, регулирующих сохраняемость бетонной смеси.....	10
5.5	Определение эффективности воздухо-вовлекающих и пенообразующих добавок (для легкого бетона).....	12
5.6	Определение эффективности газообразующих добавок (для легкого бетона) .....	15
6	Определение соответствия критерию эффективности добавок, регулирующих твердение бетона.....	17
6.1	Определение эффективности добавок, замедляющих или ускоряющих твердение бетона.....	17
7	Определение соответствия критерию эффективности добавок, увеличивающих прочность, коррозионную стойкость, морозостойкость бетона, уменьшающих проницаемость бетона .....	19
7.1	Определение эффективности водоредуцирующих и кольматирующих добавок .....	19
7.2	Определение эффективности газообразующих и воздухововлекающих добавок.....	20
7.3	Определение эффективности добавок, повышающих защитные свойства бетона по отношению к стальной арматуре .....	22
8	Определение соответствия критерию эффективности добавок, придающих бетону специальные свойства .....	23

ДСТУ Б В.2.7-69-98 (ГОСТ 30459-96)

8.1	Визначення ефективності протиморозних добавок.....	23
8.2	Визначення ефективності гідрофобізуючих добавок.....	26
9	Оцінка ефективності добавок у виробничих умовах.....	27
Додаток А		
	Стандарти, що використовуються.....	30
Додаток Б		
	Дослідження ефективності добавок, що розробляються заново.....	32
Додаток В		
	Визначення корозійного впливу протиморозних добавок на бетон.....	36
Додаток Г		
	Визначення утворення висолів на поверхні бетону.....	37
Додаток Д		
	Бібліографія.....	38

8.1	Определение эффективности противоморозных добавок.....	23
8.2	Определение эффективности гидрофобизирующих добавок.....	26
9	Оценка эффективности добавок в производственных условиях.....	27
Приложение А		
	Используемые стандарты.....	30
Приложение Б		
	Исследование эффективности вновь разрабатываемых добавок.....	32
Приложение В		
	Определение коррозионного воздействия противоморозных добавок на бетон.....	36
Приложение Г		
	Определение образования высолов на поверхности бетона.....	37
Приложение Д		
	Библиография.....	38

Будівельні матеріали

**Добавки для бетонів**  
**Методи визначення ефективності**

Строительные материалы

**Добавки для бетонов**  
**Методы определения**  
**эффективности**

Building materials

**Additives for concretes**  
**Methods of determining the efficiency**

**ДСТУ Б В.2.7.-69-98**  
**(ГОСТ 30459-96)**

Чинний від 1999-01-01

Дата введення 1997-09-01

## 1 ГАЛУЗЬ ВИКОРИСТАННЯ

Цей стандарт поширюється на добавки на основі неорганічних та органічних речовин (далі - добавки) для важких і легких бетонів та встановлює методи визначення ефективності добавок за критеріями ефективності у відповідності з ДСТУ Б В.2.7-65.

Стандарт не поширюється на мінеральні добавки.

## 2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

Посилання на стандарти, що використовуються, наведені у додатку А.

## 3 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

3.1 За показниками якості добавки повинні відповідати вимогам відповідним нормативним документам і технічній документації на конкретний продукт, а за показником ефективності дії - критерію ефективності у відповідності з вимогами ДСТУ Б В.2.7-65.

3.2 Ефективність добавок визначають порівнянням показників якості бетонних сумішей, бетонів контрольного та основного складів, за винятком стабілізуючих, водоутримуючих добавок та добавок, що підвищують захисні властивості бетону по відношенню до сталеві арматури. Ефективність зазначених добавок визначають тільки на бетонах основного складу.

Бетон контрольного складу - бетон без добавок.

## 1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящий стандарт распространяется на добавки на основе неорганических и органических веществ (далее - добавки) для тяжелых и легких бетонов и устанавливает методы определения эффективности добавок по критериям эффективности в соответствии с ГОСТ 24211.

Стандарт не распространяется на минеральные добавки.

## 2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

Ссылки на используемые стандарты приведены в приложении А.

## 3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1 По показателям качества добавки должны отвечать требованиям соответствующим нормативным документам и технической документации на конкретный продукт, а по показателю эффективности действия - критерию эффективности в соответствии с требованиями ГОСТ 24211.

3.2 Эффективность добавок определяют сравнением показателей качества бетонных смесей, бетонов контрольного и основного составов, за исключением стабилизирующих, водоудерживающих добавок и добавок, повышающих защитные свойства бетона по отношению к стальной арматуре. Эффективность указанных добавок определяют только на бетонах основного состава.

Бетон контрольного состава - бетон без добавок.

Бетон основного складу - бетон контрольного складу з оптимальним дозуванням добавки.

Оптимальне дозування добавки - мінімальна кількість добавки, при введенні якої до складу бетону досягається максимальний ефект дії за критеріями ефективності у відповідності з ДСТУ Б В. 2.7-65.

3.3 Добавки слід вводити у бетони з водою замішування. Безпосередньо перед використанням рідкі добавки, емульсії, суспензії повинні бути перемішані, сухі добавки розчинені. Воду, що входить у склад добавок, враховують при розрахунку складу бетону. В сухі бетонні суміші воду вводять за один прийом.

Вода повинна відповідати вимогам ГОСТ 23732.

При визначенні ефективності поризуючих добавок для легких бетонів воду у бетонну суміш вводять за декілька прийомів.

3.4 У лабораторних умовах заміси слід проводити на сухих заповнювачах.

Сипкі матеріали дозують за масою. Воду та розчини (емульсії, суспензії) добавок дозують за масою або об'ємом. Допускається дозування пористих заповнювачів за об'ємом з обов'язковим контролем насипної щільності.

Похибка дозування цементу, заповнювачів, води та добавок не повинна перевищувати 1 %.

3.5 Проби бетонної суміші відбирають за ГОСТ 10181.0. Зразки бетону для різних видів випробувань виготовляють та зберігають у відповідності з вимогами стандарту на конкретний вид випробування. Кількість зразків, що виготовляються, визначають за стандартом на конкретний метод випробування.

Зразки бетону контрольного та основного складів повинні тверднути в ідентичних умовах за винятком випадків, коли добавка використовується з метою змінення режиму тверднення бетону.

3.6 Час попереднього витримування бетону контрольного та основного складів, що піддається у процесі тверднення тепловій обробці, не повинен відрізнятись більше ніж на 20 %.

3.7 Показник ефективності дії добавки за критерієм ефективності у відповідності з ДСТУ Б В.2.7-65 оцінюють за такими етапами:

- підбирають бетон контрольного складу враховуючи вимоги 3.9;

Бетон основного складу - бетон контрольного складу з оптимальною дозировкою добавки.

Оптимальная дозировка добавки - минимальное количество добавки, при введении которой в состав бетона достигается максимальный эффект действия по критериям эффективности в соответствии с ГОСТ 24211.

3.3 Добавки следует вводить в бетоны с водой затворения. Непосредственно перед использованием жидкие добавки, эмульсии, суспензии должны быть перемешаны, сухие добавки растворены. Воду, входящую в состав добавок, учитывают при расчете состава бетона. В сухие бетонные смеси воду вводят в один прием.

Вода должна соответствовать требованиям ГОСТ 23732.

При определении эффективности поризующих добавок для легких бетонов воду в бетонную смесь вводят в несколько приемов.

3.4 В лабораторных условиях замесы следует проводить на сухих заполнителях.

Сыпучие материалы дозируют по массе. Воду и растворы (эмульсии, суспензии) добавок дозируют по массе или объему. Допускается дозирование пористых заполнителей по объему с обязательным контролем насыпной плотности.

Погрешность дозирования цемента, заполнителей воды и добавок не должна превышать 1 %.

3.5 Пробы бетонной смеси отбирают по ГОСТ 10181.0. Образцы бетона для различных видов испытаний изготавливают и хранят в соответствии с требованиями стандарта на конкретный вид испытания. Количество изготавливаемых образцов определяют по стандарту на конкретный метод испытания.

Образцы бетона контрольного и основного составов должны твердеть в идентичных условиях за исключением случаев, когда добавка используется с целью изменения режима твердения бетона.

3.6 Время предварительной выдержки бетона контрольного и основного составов, подвергаемого в процессе твердения тепловой обработке, не должно различаться более чем на 20 %.

3.7 Показатель эффективности действия добавки по критерию эффективности в соответствии с ГОСТ 24211 оценивают по следующим этапам:

- подбирают бетон контрольного состава учитывая требования 3.9;

- визначають оптимальне дозування добавки;
- порівнюють показники бетонної суміші і бетону контрольного та основного складів.

3.8 Ефективність добавок, що надходять на підприємство, оцінюють у такій послідовності:

а) оцінка відповідності добавок критерію ефективності за ДСТУ Б В.2.7-65;

б) оцінка ефективності добавок стосовно до конкретних умов виробництва.

3.9 Ефективність добавок слід оцінювати з дотриманням таких умов:

- бетон контрольного складу повинен відповідати таким вимогам:

а) у важких бетонах витрата цементу повинна складати  $350 \text{ кг/м}^3$  при визначенні ефективності дії всіх добавок крім повітровтягувальних.

Для визначення ефективності повітровтягувальних добавок витрата цементу повинна складати  $280 \text{ кг/м}^3$ . Слід використовувати дві фракції щебеню (5-10 та 10-20 мм); співвідношення фракцій повинно бути підбрано, виходячи з умов мінімальної пористості. Частка дрібного заповнювача ( $\gamma$ ) у загальній масі заповнювачів повинна складати: при використанні повітровтягувальних добавок  $\gamma = 0,35$ , при інших добавках –  $\gamma = 0,4$ ;

б) при випробуванні у легких бетонах повітровтягувальних добавок приймають такий склад бетону: цемент -  $250 \text{ кг/м}^3$ , пористий заповнювач -  $1100 \text{ л/м}^3$  (30 % за об'ємом фракції 5-10 мм та 70 % - фракції 10-20 мм), пісок за ДСТУ Б В.2.7-32 -  $250 \text{ кг/м}^3$ ;

в) при випробуванні в легких бетонах піноутворюючих добавок приймають такий склад бетону: цемент -  $300 \text{ кг/м}^3$ , пористий заповнювач -  $1100 \text{ л/м}^3$  (30 % за об'ємом фракції 5-10 мм та 70 % - фракції 10-20 мм);

г) при випробуванні в легких бетонах газоутворюючих добавок приймають такий склад бетону: цемент -  $300 \text{ кг/м}^3$ , крупний пористий заповнювач -  $800 \text{ л/м}^3$  (30 % за об'ємом фракції 5-10 мм і 70 % - фракції 10-20 мм), пористий пісок групи 1 за ДСТУ Б В.2.7-17 -  $300 \text{ л/м}^3$ ;

д) оптимальне дозування добавки підбирають таким чином.

У бетонні суміші вводять добавки у кількості, що дорівнює граничним значенням, зазначеним у нормативній документації на добавку з 2 - 4 проміжними дозуваннями добавки, які відрізняються одне від одного на

- определяют оптимальную дозировку добавки;
- сравнивают показатели бетонной смеси и бетона контрольного и основного составов.

3.8 Эффективность добавок поступивших на предприятие, оценивают в следующей последовательности:

а) оценка соответствия добавок критерию эффективности по ГОСТ 24211:

б) оценка эффективности добавок применительно к конкретным условиям производства.

3.9 Эффективность добавок следует оценивать при соблюдении следующих условий:

- бетон контрольного состава должен соответствовать следующим требованиям:

а) в тяжелых бетонах расход цемента должен составлять  $350 \text{ кг/м}^3$  при определении эффективности действия всех добавок кроме воздухововлекающих.

Для определения эффективности воздухововлекающих добавок расход цемента должен составлять  $280 \text{ кг/м}^3$ . Следует использовать две фракции щебня (5-10 и 10-20 мм): соотношение фракций должно быть подобрано исходя из условий минимальной пористости. Доля мелкого заполнителя ( $\gamma$ ) в общей массе заполнителей должна составлять: при использовании воздухововлекающих добавок  $\gamma = 0,35$ , при других добавках –  $\gamma = 0,4$ ;

б) при испытании в легких бетонах воздухововлекающих добавок принимают следующий состав бетона: цемент -  $250 \text{ кг/м}^3$ , пористый заполнитель -  $1100 \text{ л/м}^3$  (30 % по объему фракции 5-10 мм и 70 % - фракции 10-20 мм), песок по ГОСТ 8736 -  $250 \text{ кг/м}^3$ ;

в) при испытании в легких бетонах пенообразующих добавок принимают следующий состав бетона: цемент -  $300 \text{ кг/м}^3$ , пористый заполнитель -  $1100 \text{ л/м}^3$  (30 % по объему фракции 5-10 мм и 70 % - фракции 10-20 мм);

г) при испытании в легких бетонах газообразующих добавок принимают следующий состав бетона: цемент -  $300 \text{ кг/м}^3$ , крупный пористый заполнитель -  $800 \text{ л/м}^3$  (30 % по объему фракции 5-10 мм и 70 % - фракции 10-20 мм), пористый песок группы 1 по ГОСТ 9757 -  $300 \text{ л/м}^3$ ;

д) оптимальную дозировку добавки подбирают следующим образом.

В бетонные смеси вводят добавки в количестве, равном граничным значениям, указанным в нормативной документации на добавку с 2 - 4 промежуточными дозировками добавки, отличающимися друг от друга на 20 – 30 %.

#### с.4 ДСТУ Б В.2.7-69-98 (ГОСТ 30459-96)

20-30 %. Будують графічну залежність, що зв'язує показники якості бетонних сумішей та/або бетонів, які є критерієм ефективності за ДСТУ Б В.2.7-65, з дозуванням добавки.

Роботу проводять, як правило, при температурі навколишнього повітря та матеріалів  $(20\pm 5)^\circ\text{C}$  за винятком роботи з протиморозними добавками.

Теплову обробку бетонів проводять у пропарювальній камері за режимом 3+3+6+2 год при температурі ізотермічного прогріву  $80^\circ\text{C}$  для портландцементу та  $90^\circ\text{C}$  для шлакопортландцементу.

3.10 Ефективність добавок за 3.8б) оцінюють у лабораторії підприємства та на виробництві за дотриманням таких умов:

а) виготовляють бетон контрольного та основного складів, що застосовуються на виробництві;

б) в лабораторних та виробничих умовах уточнюють обране за 3.9д) оптимальне дозування добавки з урахуванням мети його застосування;

в) роботу проводять при температурі навколишнього повітря та матеріалів, що відповідають умовам виробництва;

г) теплову обробку бетонів проводять за режимами, що прийняті на виробництві:

- у лабораторних умовах - в лабораторній пропарювальній камері,
- у виробничих умовах - разом з відповідними виробами та конструкціями.

3.11 Кількість випробувань за визначенням ефективності дії добавок повинна складати не менше трьох для кожного параметра якості бетонних сумішей та/або бетонів. Цифрові значення показників якості бетонних сумішей та бетонів розраховують за стандартами на конкретні методи випробувань.

3.12 Ефективність добавок, що розробляються заново, оцінюють за додатком Б. Ефективність повинна відповідати критерію ефективності за ДСТУ Б В.2.7-65.

3.13 Добавки повинні мати документ про якість.

3.14 Засоби вимірювання, випробувальне обладнання та пристосування повинні бути атестованими та перевірені у встановленому порядку.

Строят графическую зависимость, связывающую показатели качества бетонных смесей и/или бетонов, являющиеся критерием эффективности по ГОСТ 24211 с дозировкой добавки.

Работу проводят, как правило, при температуре окружающего воздуха и материалов  $(20\pm 5)^\circ\text{C}$  за исключением работы с противоморозными добавками.

Тепловую обработку бетонов проводят в пропарочной камере по режиму 3+3+6+2 ч при температуре изотермического прогрева  $80^\circ\text{C}$  для портландцемента и  $90^\circ\text{C}$  для шлакопортландцемента.

3.10 Эффективность добавок по 3.8б) оценивают в лаборатории предприятия и на производстве при соблюдении следующих условий:

а) изготавливают бетон контрольного и основного составов, применяемых на производстве;

б) в лабораторных и производственных условиях уточняют выбранную по 3.9д) оптимальную дозировку добавки с учетом цели ее применения;

в) работу проводят при температуре окружающего воздуха и материалов, соответствующих условиям производства;

г) тепловую обработку бетонов проводят по режимам, принятым на производстве:

- в лабораторных условиях - в лабораторной пропарочной камере,
- в производственных условиях - вместе с соответствующими изделиями и конструкциями.

3.11 Количество испытаний по определению эффективности действия добавок должно составлять не менее трех для каждого параметра качества бетонных смесей и/или бетонов. Цифровые значения показателей качества бетонных смесей и бетонов рассчитывают по стандартам на конкретные методы испытаний.

3.12 Эффективность вновь разрабатываемых добавок оценивают по приложению Б. Эффективность должна соответствовать критерию эффективности по ГОСТ 24211.

3.13 Добавки должны иметь документ о качестве.

3.14 Средства измерения, испытательное оборудование и приспособления должны быть аттестованы и проверены в установленном порядке.



#### 4 ВІДБІР ПРОБ ДОБАВОК

4.1 Для відбору проб хімічних добавок застосовують посудини, пристосування та пробовідбірники за ГОСТ 6732.2. що виготовлені з матеріалів, стійких до дії добавок (скло, пластмаси, нержавіюча сталь, латунь та ін. матеріали).

4.2 Відібрані у вибірці пакувальні одиниці (мішки, бочки, цистерни тощо) попередньо повинні бути очищені від забруднень.

4.3 Проби слід відбирати в умовах, що не впливають на властивості продукту та виключають можливість змінений складу проби з урахуванням вимог стандартів на дану продукцію.

4.4 Проби відбирають за такою схемою:

- від пакувальних одиниць, вибраних для контролю, відбирають точечні проби;
- з точечних проб складають об'єднану пробу;
- від об'єднаної проби відбирають середню пробу.

4.5 Точечні проби сипких добавок (порошкоподібних, гранульованих тощо) відбирають з будь-яких точок маси продукту по всій товщині шару за допомогою металевого шула, трубок, ковшів та механічних пробовідбірників.

Проби злежалих при зберіганні або транспортуванні добавок здрибнюють.

4.6 Точечні проби пастообразних добавок відбирають з будь-яких точок маси продукту по всій товщині шару за допомогою металевого щупа або трубок.

4.7 Точечні проби рідких добавок (рідини, розчини, суспензії) відбирають після ретельного перемішування за допомогою скляних трубок з відтягнутими кінцями, скляних або металевих піпеток, кухлів або банок, які занурюють, та спеціальних банок з кришками або ковпачками для взяття проб з будь-яких шарів продукту.

Кухлі та банки, які занурюють, повинні мати ручки достатньої довжини для опускання на дно будь-якої ємкості.

Проби рідких добавок з цистерн відбирають з верхнього, середнього та нижнього шарів по одній пробі у співвідношенні за об'ємом 2:3:2. Допускаються інші співвідношення у відповідності з нормативною документацією.

4.8 Всі відібрані точечні проби з'єднують разом, ретельно перемішують і отримують об'єднану пробу.

#### 4 ОТБОР ПРОБ ДОБАВОК

4.1 Для отбора проб химических добавок применяют сосуды, приспособления и пробоотборники по ГОСТ 6732.2. изготовленные из материалов, устойчивых к действию добавок (стекло, пластмассы, нержавеющая сталь, латунь и др. материалы).

4.2 Отобранные в выборку упаковочные единицы (мешки, бочки, цистерны и т.п.) предварительно должны быть очищены от загрязнений.

4.3 Пробы следует отбирать в условиях, не влияющих на свойства продукта и исключающих возможность изменения состава пробы с учетом требований стандартов на данную продукцию.

4.4 Пробы отбирают по следующей схеме:

- от упаковочных единиц, выбранных для контроля, отбирают точечные пробы;
- из точечных проб составляют объединенную пробу;
- от объединенной пробы отбирают среднюю пробу.

4.5 Точечные пробы сыпучих добавок (порошкообразных, гранулированных и т.п.) отбирают из любых точек массы продукта по всей толщине слоя при помощи металлического щупа, трубок, ковшей и механических пробоотборников.

Пробы слежавшихся при хранении или транспортировании добавок измельчают.

4.6 Точечные пробы пастообразных добавок отбирают из любых точек массы продукта по всей толщине слоя при помощи металлического щупа или трубок.

4.7 Точечные пробы жидких добавок (жидкости, растворы, суспензии) отбирают после тщательного перемешивания при помощи стеклянных трубок с оттянутыми концами. стеклянных или металлических пипеток, погружных кружек или банок и специальных банок с крышками или колпачками для взятия проб из любых слоев продукта.

Погружные кружки или банки должны иметь ручки достаточной длины для опускания на дно любой емкости.

Пробы жидких добавок из цистерн отбирают из верхнего, среднего и нижнего слоев по одной пробе в соотношении по объему 2:3:2. Допускаются другие соотношения с соответствиями с нормативной документацией.

4.8 Все отобранные точечные пробы соединяют вместе, тщательно перемешивают и получают объединенную пробу.

4.9 З об'єднаної проби методом квартування (для сипких продуктів) або відбору (для рідких та пастоподібних продуктів) отримують середню пробу.

Маса середньої проби повинна бути достатньою для трикратного визначення всіх нормованих показників якості добавки.

4.10 Из сховища у виготовлювача проби відбирають від кожної технологічної партії, що завантажуються в нього, або рівномірно з потоку.

Проби рідких продуктів з цистерн та сховищ допускається брати під час зливу (на початку, всередині та наприкінці).

4.11 Средню пробу помішають у чисту суху скляну або поліетиленову банку чи пляшку і щільно закривають.

Средню пробу порошкоподібних або твердих продуктів допускається поміщати у поліетиленовий пакет.

4.12 На посудини та пакети із середньою пробою наклеюють або надійно закріплюють етикетки із зазначенням:

- найменування добавки та підприємства-виготовлювача;
- номера партії;
- дати відбору проб;
- прізвища особи, що виконувала відбір.

## **5 ВИЗНАЧЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ КРИТЕРІЮ ЕФЕКТИВНОСТІ ДОБАВОК, ЩО РЕГУЛЮЮТЬ ВЛАСТИВОСТІ БЕТОННИХ СУМІШЕЙ**

### **5.1 Визначення ефективності пластифікуючих добавок**

Ефективність пластифікуючої добавки визначають за зміненням рухливості бетонної суміші та міцності бетонних зразків після теплової обробки та тверднення у нормальних умовах.

#### **5.1.1 Засоби випробування та допоміжні пристрої**

5.1.1.1 Для визначення ефективності пластифікуючих добавок застосовують засоби випробування та допоміжні пристрої за ГОСТ 10180 та ГОСТ 10181.1.

#### **5.1.2 Порядок підготовки до проведення випробування**

5.1.2.1 Перед проведенням випробувань дрібний та крупний заповнювачі висушують.

4.9 Из объединенной пробы методом квартования (для сыпучих продуктов) или отбора (для жидких и пастообразных продуктов) получают среднюю пробу.

Масса средней пробы должна быть достаточной для трехкратного определения всех нормируемых показателей качества добавки.

4.10 Из хранилища у изготовителя пробы отбирают от каждой загружаемой в него технологической партии или равномерно из потока.

Пробы жидких продуктов из цистерн и хранилищ допускается брать во время слива (в начале, середине и конце).

4.11 Среднюю пробу помещают в чистую сухую стеклянную или полиэтиленовую банку или бутылку и плотно закрывают.

Среднюю пробу порошкообразных или твердых продуктов допускается помещать в полиэтиленовый пакет.

4.12 На сосуды и пакеты со средней пробой наклеивают или надежно прикрепляют этикетки с указанием:

- наименования добавки и предприятия-изготовителя;
- номера партии;
- даты отбора проб;
- фамилии лица, производившего отбор.

## **5 ОПРЕДЕЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ КРИТЕРИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДОБАВОК, РЕГУЛИРУЮЩИХ СВОЙСТВА БЕТОННЫХ СМЕСЕЙ**

### **5.1 Определение эффективности пластифицирующих добавок**

Эффективность пластифицирующей добавки определяют по изменению подвижности бетонной смеси и прочности бетонных образцов после тепловой обработки и твердения в нормальных условиях.

#### **5.1.1 Средства испытания и вспомогательные устройства**

5.1.1.1 Для определения эффективности пластифицирующих добавок применяют средства испытания и вспомогательные устройства по ГОСТ 10180 и ГОСТ 10181.1.

#### **5.1.2 Порядок подготовки к проведению испытания**

5.1.2.1 Перед проведением испытаний мелкий и крупный заполнители высушивают.

5.1.2.2 Зважують складові бетонної суміші. Похибку дозування складових матеріалів - не більше 1 % за масою.

5.1.2.3 Відмірену кількість добавки змішують з водою замішування.

### 5.1.3 Порядок проведення випробування

5.1.3.1 Готують бетонні суміші контрольного та основного складів з однаковим водоцементним відношенням; рухливість контрольного складу приймають 2 - 4 см.

5.1.3.2 Для бетонних сумішей визначають рухливість за ГОСТ 10181.1.

5.1.3.3 З бетонних сумішей виготовляють зразки для визначення міцності на стиск.

5.1.3.4 Зразки піддають тепловій обробці (на два терміни випробувань та/або залишають тверднути в нормальних умовах на три терміни випробувань).

5.1.3.5 Зразки випробовують на стиск за ГОСТ 10180:

- піддані тепловій обробці - через 4 год після неї та віком 28 діб;
- твердіючі в нормальних умовах - віком 3, 7 та 28 діб.

### 5.1.4 Правила обробки результату випробування

5.1.4.1 Ефективність пластифікуючої здатності добавок оцінюють за зміненням легкоукладальності бетонної суміші та міцності бетону основного складу у порівнянні з бетонною сумішшю та бетоном контрольного складу у відповідності з вимогами ДСТУ Б В.2.7-65.

5.1.4.2 Обробку результатів випробування міцності бетону на стиск проводять за ГОСТ 10180.

5.1.4.3 Результати випробувань заносять в журнал, в якому повинні бути передбачені такі графи:

- дата приготування замісу;
- маркування зразків;
- найменування добавки та її дозування;
- рухливість, що визначається осіданням конуса бетонної суміші;
- умови тверднення бетону;
- дата випробування бетонних зразків та вік бетону;
- міцність бетону на стиск за 5.1.3.5.

5.1.2.2 Взвешивают составляющие бетонной смеси. Погрешность дозирования составляющих материалов - не более 1 % по массе.

5.1.2.3 Отмеренное количество добавки смешивают с водой затворения.

### 5.1.3 Порядок проведения испытания

5.1.3.1 Приготавливают бетонные смеси контрольного и основного составов с одинаковым водоцементным отношением; подвижность контрольного состава принимают 2-4см.

5.1.3.2 Для бетонных смесей определяют подвижность по ГОСТ 10181.1.

5.1.3.3 Из бетонных смесей изготавливают образцы для определения прочности на сжатие.

5.1.3.4 Образцы подвергают тепловой обработке (на два срока испытаний и/или оставляют твердеть в нормальных условиях на три срока испытаний).

5.1.3.5 Образцы испытывают на сжатие по ГОСТ 10180:

- прошедшие тепловую обработку - через 4 ч после нее и в возрасте 28 суток;
- твердевшие в нормальных условиях - в возрасте 3, 7 и 28 суток.

### 5.1.4 Правила обработки результата испытания

5.1.4.1 Эффективность пластифицирующей способности добавок оценивают по изменению удобоукладываемости бетонной смеси и прочности бетона основного состава по сравнению с бетонной смесью и бетоном контрольного состава в соответствии с требованиями ГОСТ 242111.

5.1.4.2 Обработку результатов испытания прочности бетона на сжатие ведут по ГОСТ 10180.

5.1.4.3 Результаты испытаний заносят в журнал, в котором должны быть предусмотрены следующие графы:

- дата приготовления замеса;
- маркировка образцов;
- наименование добавки и ее дозировка;
- подвижность, определяемая осадкой конуса бетонной смеси;
- условия твердения бетона;
- дата испытания бетонных образцов и возраст бетона;
- прочность бетона на сжатие по 5.1.3.5.

## **5.2 Визначення ефективності стабілізуючих та водоутримуючих добавок**

Ефективність стабілізуючої та водоутримуючої добавки визначають за зміненням показників розшаровуваності - водовідділення та розчиновідділення бетонної суміші.

### **5.2.1 Засоби випробування та допоміжні пристрої**

5.2.1.1 Для визначення ефективності стабілізуючих та водоутримуючих добавок застосовують засоби випробування та допоміжні пристрої за ГОСТ 10181.4.

### **5.2.2 Порядок підготовки до проведення випробування**

5.2.2.1 Підготовка матеріалів та їх дозування - за 5.1.2.

### **5.2.3 Порядок проведення випробування**

5.2.3.1 Готують бетонні суміші основних складів з маркою за легкоукладальністю П5.

5.2.3.2 Для бетонних сумішей визначають показники водо- та розчиновідділення за ГОСТ 10181.4.

### **5.2.4 Правила обробки результату випробування**

5.2.4.1 Ефективність стабілізуючих та водоутримуючих добавок оцінюють за зміненням водо- та розчиновідділення бетонної суміші основного складу у порівнянні з бетонною сумішшю контрольного складу у відповідності з вимогами ДСТУ Б В.2.7-65.

5.2.4.2 Результати випробувань заносять в журнал, в якому мають бути передбачені такі графи:

- дата виготовлення замісу;
- найменування добавки та її дозування;
- осідання конуса бетонної суміші;
- результати визначення розчиновідділення та водовідділення.

## **5.3 Визначення ефективності добавок, що поліпшують перекачування бетонної суміші**

Ефективність добавки, що поліпшує перекачування бетонної суміші, оцінюють за збереженням рухливості та показників розшаровуваності суміші до та після перекачування суміші через насосну установку.

## **5.2 Определение эффективности стабилизирующих и водоудерживающих добавок**

Эффективность стабилизирующей и водоудерживающей добавки определяют по изменению показателей расслаиваемости - водоотделения и раствоороотделения бетонной смеси.

### **5.2.1 Средства испытания и вспомогательные устройства**

5.2.1.1 Для определения эффективности стабилизирующих и водоудерживающих добавок применяют средства испытания и вспомогательные устройства по ГОСТ 10181.4.

### **5.2.2 Порядок подготовки к проведению испытания**

5.2.2.1 Подготовка материалов и их дозирование - по 5.1.2.

### **5.2.3 Порядок проведения испытания**

5.2.3.1 Приготавливают бетонные смеси основных составов с маркой по удобоукладываемости П5.

5.2.3.2 Для бетонных смесей определяют показатели водо- и раствоороотделения по ГОСТ 10181.4.

### **5.2.4 Правила обработки результата испытания**

5.2.4.1 Эффективность стабилизирующих и водоудерживающих добавок оценивают по изменению водо- и раствоороотделения бетонной смеси основного состава по сравнению с бетонной смесью контрольного состава в соответствии с требованиями ГОСТ 24211.

5.2.4.2 Результаты испытаний заносят в журнал, в котором должны быть предусмотрены следующие графы:

- дата изготовления замеса;
- наименование добавки и ее дозировка;
- осадка конуса бетонной смеси;
- результаты определения раствоороотделения и водоотделения.

## **5.3 Определение эффективности добавок, улучшающих перекачивание бетонной смеси**

Эффективность добавки, улучшающей перекачивание бетонной смеси, оценивают по сохранению подвижности и показателей расслаиваемости смеси до и после перекачивания смеси через насосную установку.

### 5.3.1 Засоби випробування та допоміжні пристрої

5.3.1.1 Для визначення ефективності добавок, що поліпшують перекачування бетонної суміші, застосовують засоби випробування та допоміжні пристрої за ГОСТ 10181.1 та ГОСТ 10181.4.

### 5.3.2 Порядок підготовки до проведення випробування

5.3.2.1 Відкритий кінець бетоноводу спрямовують у приймальний бункер бетононасоса.

5.3.2.2 Перед проведенням випробувань через насосну установку прокачують цементно-піщаний розчин складу 1:3 за масою (цемент:пісок) з маркою за легкоукладальністю ПЗ. Об'єм зазначеного розчину повинен бути не менше  $0,5 \text{ м}^3$ .

5.3.2.3 Підготовка матеріалів та їх дозування - за 5.1.2.

5.3.2.4 Максимальний розмір зерен крупного заповнювача не повинен перевищувати 20 мм.

### 5.3.3 Порядок проведення випробування

5.3.3.1 Готують бетонні суміші контрольного та основних складів з маркою за легкоукладальністю ПЗ об'ємом не менше  $0,8 \text{ м}^3$  кожна. Суміші завантажують у приймальний бункер бетононасоса, де їх перемішують протягом 2 хв, після чого визначають рухливість за ГОСТ 10181.1 та розшаровуваність за 5.2.

5.3.3.2 Бетонні суміші перекачують через бетононасос при максимальній продуктивності, фіксуючи тиск, що встановлюється у гідросистемі через кожну хвилину.

5.3.3.3 Для бетонної суміші з добавками після їх перекачування та надходження у приймальний бункер повторно визначають рухливість та розшаровуваність.

### 5.3.4 Правила обробки результату випробування

5.3.4.1 Показники рухливості та розшаровуваності бетонної суміші основного складу з добавкою, що поліпшує перекачування, не повинні погіршуватись після перекачування суміші через бетононасос.

5.3.4.2 За показаннями манометра визначають середньоарифметичний тиск у гідросистемі при перекачуванні бетонної суміші контрольного та основного складів.

### 5.3.1 Средства испытания и вспомогательные устройства

5.3.1.1 Для определения эффективности добавок, улучшающих перекачивание бетонной смеси, применяют средства испытания и вспомогательные устройства по ГОСТ 10181.1 и ГОСТ 10181.4.

### 5.3.2 Порядок подготовки к проведению испытания

5.3.2.1 Открытый конец бетоновода направляют в приемный бункер бетононасоса.

5.3.2.2 Перед проведением испытаний через насосную установку прокачивают цементно-песчаный раствор состава 1:3 по массе цемент:песок) с маркой по удобоукладываемости ПЗ. Объем указанного раствора должен быть не менее  $0,5 \text{ м}^3$ .

5.3.2.3 Подготовка материалов и их дозирование - по 5.1.2.

5.3.2.4 Максимальный размер зерен крупного заполнителя не должен превышать 20 мм.

### 5.3.3 Порядок проведения испытания

5.3.3.1 Приготавливают бетонные смеси контрольного и основных составов с маркой по удобоукладываемости ПЗ объемом не менее  $0,8 \text{ м}^3$  каждая. Смеси загружают в приемный бункер бетононасоса, где их перемешивают в течение 2 мин. после чего определяют подвижность по ГОСТ 10181.1 и расслаиваемость по 5.2.

5.3.3.2 Бетонные смеси перекачивают через бетононасос при максимальной производительности фиксируя установившееся давление в гидросистеме через каждую минуту.

5.3.3.3 Для бетонной смеси с добавками после их перекачивания и поступления в приемный бункер повторно определяют подвижность и расслаиваемость.

### 5.3.4 Правила обработки результата испытания

5.3.4.1 Показатели подвижности и расслаиваемости бетонной смеси основного состава с добавкой, улучшающей перекачивание, не должны ухудшаться после перекачивания смеси через бетононасос.

5.3.4.2 По показаниям манометра определяют среднеарифметическое давление в гидросистеме при перекачивании бетонной смеси контрольного и основного составов.

5.3.4.3 Різницю тисків  $\Delta P$  у відсотках розраховують за формулою

$$\Delta P = \frac{P_k - P_0}{P_k} \cdot 100, \quad (1)$$

де  $P_k$  - показник тиску, що отримується при перекачуванні бетонної суміші контрольного складу, МПа;  
 $P_0$  - показник тиску, що отримується при перекачуванні бетонної суміші основних складів, МПа;

5.3.4.3 Разность давлений  $\Delta P$  в процентах рассчитывают по формуле

где  $P_k$  - показатель давления, получаемый при перекачивании бетонной смеси контрольного состава, МПа;  
 $P_0$  - показатель давления, получаемый при перекачивании бетонной смеси основных составов, МПа;

$$P_k = P_{ксп} (1 - 1,64CV), \quad (2)$$

$$P_0 = P_{осп} (1 - 1,64CV), \quad (3)$$

$$P_{ксп} = \frac{P_{к1} + P_{к2} + \dots + P_{кn}}{n}, \quad (4)$$

$$P_{осп} = \frac{P_{о1} + P_{о2} + \dots + P_{он}}{n}, \quad (5)$$

де  $P_{к1}, P_{к2}, P_{кn}$  - 1-й, 2-й, ... n-й показники тиску, що отримують при перекачуванні бетонної суміші контрольного складу, МПа;

$P_{о1}, P_{о2}, P_{он}$  - 1-й, 2-й, ... n-й показники тиску, що отримують при перекачуванні бетонної суміші основних складів, МПа.

где  $P_{к1}, P_{к2}, P_{кn}$  - 1-й, 2-й, ... n-й показатели давления, получаемые при перекачивании бетонной смеси контрольного состава. МПа;

$P_{о1}, P_{о2}, P_{он}$  - 1-й, 2-й, n-й показатели давления, получаемые при перекачивании бетонной смеси основных составов, МПа.

5.3.4.4 Результати випробування заносять у журнал, в якому мають бути передбачені такі графи:

- дата виготовлення замісу;
- найменування добавки та її дозування;
- осідання конуса та розшаровуваність бетонної суміші до та після перекачування через бетононасос;
- показання манометра;
- результати розрахунку за 5.3.4.3.

#### 5.4 Визначення ефективності добавок, що регулюють збереженість бетонної суміші

Ефективність добавки, що регулює збереження бетонної суміші, визначають порівнянням швидкості рухливості бетонної суміші основного та контрольного складів.

##### 5.4.1 Засоби випробування і допоміжні пристрої

5.4.1.1 Засоби випробування та допоміжні пристрої - за ГОСТ 10181.1.

##### 5.4.2 Порядок підготовки до проведення випробування

5.4.2.1 Підготовка матеріалів та їх дозування - за 5.1.2. 10

5.3.4.4 Результаты испытания заносят в журнал, в котором должны быть предусмотрены следующие графы:

- дата изготовления замеса;
- наименование добавки и ее дозировка;
- осадка конуса и расслаиваемость бетонной смеси до и после перекачивания через бетононасос;
- показания манометра;
- результаты расчета по 5.3.4.3.

#### 5.4 Определение эффективности добавок, регулирующих сохраняемость бетонной смеси

Эффективность добавки, регулирующей сохраняемость бетонной смеси, определяют сравнением скорости изменения подвижности бетонной смеси основного и контрольного составов.

##### 5.4.1 Средства испытания и вспомогательные устройства

5.4.1.1 Средства испытания и вспомогательные устройства - по ГОСТ 10181.1.

##### 5.4.2 Порядок подготовки к проведению испытания

5.4.2.1 Подготовка материалов и их дозирование - по 5.1.2.

### 5.4.3 Проведення контролю

5.4.3.1 Готують бетонні суміші контрольного та основного складів з маркою за легкоукладальністю ПЗ.

5.4.3.2 Для бетонних сумішей визначають рухливість за ГОСТ 10181.1 протягом необхідного часу. Перше визначення рухливості бетонних сумішей виконують безпосередньо після закінчення їх перемішування, наступні - через певні проміжки часу: для бетонних сумішей без добавок - через 20 хв, з добавками - через 20-60 хв (залежно від призначення добавки). Рухливість визначають до досягнення бетонною сумішшю осідання конуса 2 см.

5.4.3.3 Об'єми замісів мають бути достатніми для того, щоб для кожного визначення рухливості бетонної суміші використовувати окрему пробу.

5.4.3.4 Порцію бетонної суміші, що підлягає випробуванню, перемішують перед кожним визначенням рухливості. Решту бетонної суміші укривають вологою тканиною або поліетиленовою плівкою та залишають до наступного випробування.

### 5.4.4 Правила обробки результату випробування

5.4.4.1 Показник змінення часу збереження рухливості бетонної суміші  $\Pi_{зр}^*$  визначають за формулою

$$\Pi_{зр} = \frac{\tau_0}{\tau_k}, \quad (6)$$

де  $\tau_0$  - час втрати рухливості бетонної суміші основних складів від вихідної величини ( $\Pi^*$ ) до 2 см, хв;

$\tau_k$  - час втрати рухливості бетонної суміші контрольного складу від вихідної величини ( $\Pi^*$ ) до 2 см, хв.

5.4.4.2 Результати випробування заносять у журнал, в якому мають бути передбачені такі графи:

- дата виготовлення замісу;
- найменування добавки та її дозування;
- осідання конуса бетонної суміші за часом;
- час втрати рухливості бетонної суміші від вихідної до 2 см;
- результати розрахунку за 5.4.4.1.

### 5.4.3 Проведение контроля

5.4.3.1 Приготавливают бетонные смеси контрольного и основного составов с маркой по удобоукладываемости ПЗ.

5.4.3.2 Для бетонных смесей определяют подвижность по ГОСТ 10181.1 в течение требуемого времени. Первое определение подвижности бетонных смесей выполняют непосредственно после окончания их перемешивания, последующие - через определенные промежутки времени: для бетонных смесей без добавок - через 20 мин. с добавками - через 20-60 мин (в зависимости от назначения добавки). Подвижность определяют до достижения бетонной смесью осадки конуса 2 см.

5.4.3.3 Объемы замесов должны быть достаточными для того, чтобы для каждого определения подвижности бетонной смеси использовать отдельную пробу.

5.4.3.4 Испытываемую порцию бетонной смеси перемешивают перед каждым определением подвижности. Остальную бетонную смесь укрывают влажной тканью или полиэтиленовой пленкой и оставляют до следующего испытания.

### 5.4.4 Правила обработки результата испытания

5.4.4.1 Показатель изменения времени сохранения подвижности бетонной смеси  $\Pi_{ин}$  определяют по формуле

$$\Pi_{ин} = \frac{\tau_0}{\tau_k}, \quad (6)$$

где  $\tau_0$  - время потери подвижности бетонной смеси основных составов от исходной величины ( $\Pi$ ) до 2 см. мин;

$\tau_k$  - время потери подвижности бетонной смеси контрольного состава от исходной величины ( $\Pi$ ) до 2 см, мин.

5.4.4.2 Результаты испытания заносят в журнал, в котором должны быть предусмотрены следующие графы:

- дата изготовления замеса;
- наименование добавки и ее дозировка;
- осадка конуса бетонной смеси по времени;
- время потери подвижности бетонной смеси от исходной до 2 см;
- результаты расчета по 5.4.4.1.

\* Тут і далі наводяться літерні позначення, які застосовують у нормативних документах та технологічній документації, що розробляються українською мовою

### 5.5 Визначення ефективності повітровтягувальних та піноутворюючих добавок (для легкого бетону)

Ефективність повітровтягувальної та піноутворюючої добавки оцінюють за втратою втягнутого повітря при збереженні міцності бетону з добавкою.

#### 5.5.1 Засоби випробування та допоміжні пристрої

5.5.1.1 Для визначення ефективності повітровтягувальних та піноутворюючих добавок в легких бетонах застосовують:

- терези лабораторні;
- лист;
- лабораторну віброплощадку;
- форми для зразків-кубів з ребром 150 мм за ГОСТ 22685;
- лабораторну пропарювальну камеру;
- преси випробування на стиск;
- лабораторний змішувач спонукальної дії місткістю 30-40 л з числом обертів лопатей 30-40 об/хв;
- відцентровий насос типу 1,5 К-6 для збивання технічної піни з числом обертів не менше 1400 об/хв;
- мірна металева посуда за ГОСТ 10181.2;
- ареометри за ГОСТ 18481.

#### 5.5.2 Порядок підготовки до проведення випробування

5.5.2.1 Розрахункову щільність бетонної суміші  $\rho$  у кілограмах на кубічний метр визначають за формулою

$$\rho = \text{ПЦ} + 1,1\rho_k + \text{П} + 160 \quad (7)$$

де Ц та П - розрахункові витрати цементу та піску,  $\text{кг}/\text{м}^3$ ;

$\rho_k$  - насипна щільність крупного пористого заповнювача,  $\text{кг}/\text{м}^3$ ;

160 - орієнтовна сумарна витрата води та добавки (піни),  $\text{кг}/\text{м}^3$ .

5.5.2.2 Технічну піну з піноутворюючої добавки готують за допомогою відцентрового насоса, який обладнаний приймальною лійкою на входному отворі та шлангом подавання піни на вихідному. Робочу концентрацію піноутворювача та швидкість подавання його в насос встановлюють з необхідності отримання технічної піни з кратністю від 4 до 10.

5.5.2.3 Концентрацію робочого розчину повітровтягувальної добавки визначають, виходячи з вимог нормативної та технічної документації на неї, та контролюють її щільність за допомогою ареометра.

### 5.5 Определение эффективности воздухововлекающих и пенообразующих добавок (для легкого бетона)

Эффективность воздухововлекающей и пенообразующей добавки оценивают по потере вовлеченного воздуха при сохранении прочности бетона с добавкой.

#### 5.5.1 Средства испытания и вспомогательные устройства

5.5.1.1 Для определения эффективности воздухововлекающих и пенообразующих добавок в легких бетонах применяют:

- весы лабораторные;
- противень;
- лабораторную виброплощадку;
- формы для образцов-кубов с ребром 150 мм по ГОСТ 22685;
- лабораторную пропарочную камеру;
- прессы испытания на сжатие;
- лабораторный смеситель принудительного действия вместимостью 30-40 л с числом оборотов лопастей 30-40 об/мин;
- центробежный насос типа 1,5 К-6 для взбивания технической пены с числом оборотов не менее 1400 об/мин;
- мерный металлический сосуд по ГОСТ 10181.2;
- ареометры по ГОСТ 18481.

#### 5.5.2 Порядок подготовки к проведению испытания

5.5.2.1 Расчетную плотность бетонной смеси  $\rho$  в килограммах на кубический метр определяют по формуле

$$\rho = \text{ПЦ} + 1,1\rho_k + \text{П} + 160 \quad (7)$$

где Ц и П - расчетные расходы цемента и песка,  $\text{кг}/\text{м}^3$ ;

$\rho_k$  - насыпная плотность крупного пористого заполнителя,  $\text{кг}/\text{м}^3$ ;

160 - ориентировочный суммарный расход воды и добавки (пены),  $\text{кг}/\text{м}^3$ .

5.5.2.2 Техническую пену из пенообразующей добавки приготавливают с помощью центробежного насоса, оборудованного приемной воронкой на входном отверстии и шлангом подачи пены на выходном. Рабочую концентрацию пенообразователя и скорость подачи его в насос устанавливают из необходимости получения технической пены с кратностью от 4 до 10.

5.5.2.3 Концентрацию рабочего раствора воздухововлекающей добавки назначают, исходя из требований нормативной и технической документации на нее, и контролируют ее плотность с помощью ареометра.



5.5.2.4 Підготовка складових бетонної суміші та їх дозування - за 5.1.2.

5.5.2.5 Витрату води на заміс та дозування добавки встановлюють виходячи з умов отримання легкобетонної суміші зливої структури з рухливістю 1-2 см. визначеної за ГОСТ 10181.1, та щільністю менш за розрахункову на  $50-100 \text{ кг/м}^3$ , визначеною за ГОСТ 10181.2.

### 5.5.3 Проведення контролю

5.5.3.1 Готують легкобетонну суміш основного складу об'ємом 20 л у лабораторному змішувачі спонукальної дії за такою послідовністю завантаження компонентів та тривалістю їх перемішування.

На початку у попередньо зволожений змішувач завантажують пористий заповнювач, цемент, пісок та 80-90 % води з урахуванням води, що міститься у розчині повітрягивувальної добавки (або у технічній піні), та після 30 с перемішування вводять мінімальну порцію робочого розчину повітрягивувальної добавки (або технічної піни).

Після 60 с роботи змішувача визначають щільність бетонної суміші. За наявності незливої (крупнопористої) або відсутності поризованої структури або при щільності більшій ніж розрахункова додають другу порцію повітрягивувальної добавки (або технічної піни). У випадку меншої рухливості суміші доливають воду. Повторне перемішування продовжують 60 с з наступною перевіркою структури та щільності суміші. Подібні операції повторюють 2-3 рази до отримання зливої структури суміші та щільності на  $50-100 \text{ кг/м}^3$  менше за розрахункову. Загальна тривалість приготування суміші у процесі випробування добавки повинна складати не більше 180-200 с.

5.5.3.2 У випадку, якщо після введення у змішувач першої або чергової порції повітрягивувальної добавки (або технічної піни) щільність суміші при злитій структурі буде значно менша за розрахункову, випробування проводять повторно при зменшених витратах добавки.

Якщо при введенні чергової порції повітрягивувальної добавки (або піни) спостерігається тенденція до збільшення злитості структури та зменшення щільності, але необхідний ефект не досягається, то експеримент повторюють при збільшених витратах добавки (або піни).

5.5.2.4 Подготовка составляющих бетонной смеси и их дозирование - по 5.1.2.

5.5.2.5 Расход воды на замес и дозировку добавки устанавливают исходя из условия получения легкобетонной смеси слитной структуры с подвижностью 1-2 см. определенной по ГОСТ 10181.1. и плотностью менее расчетной по  $50-100 \text{ кг/м}^3$ , определенной по ГОСТ 10181.2.

### 5.5.3 Проведение контроля

5.5.3.1 Приготавливают легкобетонную смесь основного состава объемом 20 л в лабораторном смесителе принудительного действия при следующей последовательности загрузки компонентов и продолжительности их перемешивания.

Вначале в предварительно увлажненный смеситель загружают пористый заполнитель, цемент, песок и 80-90 % воды с учетом воды, содержащейся в растворе воздухововлекающей добавки (или в технической пене), и после 30 с перемешивания вводят минимальную порцию рабочего раствора воздухововлекающей добавки (или технической пены).

Через 60 с работы смесителя определяют плотность бетонной смеси. При наличии неслитной (крупнопористой) или отсутствии поризованной структуры или при плотности большей чем расчетная добавляют вторую порцию воздухововлекающей добавки (или технической пены). В случае меньшей подвижности смеси доливают воду. Повторное перемешивание продолжают 60 с с последующей проверкой структуры и плотности смеси. Подобные операции повторяют 2-3 раза до получения слитной структуры смеси и плотности на  $50-100 \text{ кг/м}^3$  меньше расчетной. Общая продолжительность приготовления смеси в процессе испытания добавки должна составлять не более 180-200 с.

5.5.3.2 В случае, если после введения в смеситель первой или очередной порции воздухововлекающей добавки (или технической пены) плотность смеси при слитной структуре будет значительно меньше расчетной, испытание проводят повторно при уменьшенных расходах добавки.

Если при введении очередной порции воздухововлекающей добавки (или пены) наблюдается тенденция к увеличению слитности структуры и уменьшению плотности, но требуемый эффект не достигается, то эксперимент повторяют при увеличенных расходах добавки (или пены).

5.5.3.3 Приготовлену бетонну суміш ви-вантажують на зволожений лист. З частки суміші за ГОСТ 10180 формують два куба з ребром 150 мм. Тривалість ущільнення суміші - 10-15 с. Визначають щільність бетонної суміші та підраховують фактичні витрати матеріалів за ГОСТ 27006. За ГОСТ 10181.3 визначають об'єм втягнутого повітря.

5.5.3.4 Другу частину суміші витримують протягом 30 хв на листі у вигляді зрізаного конуса з діаметром основи та заввишки біля 20 см.

Потім з цієї суміші формують два куба з ребром 150 мм, визначаючи щільність бетонної суміші за ГОСТ 10181.2.

5.5.3.5 Одночасно готують бетонну суміш контрольного складу за 3.9б). З неї виготовляють два куба з ребром 150 мм.

5.5.3.6 Зразки бетону контрольного та основного складів після виготовлення піддають теплової обробці, через 4 год після неї визначають середню щільність бетону за ГОСТ 12730.1 та його міцність на стиск за ГОСТ 10180.

#### 5.5.4 Правила обробки результату випробування

5.5.4.1 Втрати втягнутого повітря  $\Delta V$  у бетонній суміші у відсотках обчислюють за формулою

$$\Delta V = \frac{(\rho_1 - \rho_2)(100 - V)}{\rho V} \cdot 100, \quad (8)$$

де  $\rho_1$  та  $\rho_2$  - первісна щільність ущільненої бетонної суміші та через 30 хв після приготування,  $\text{кг}/\text{м}^3$ ;

$V$  - об'єм втягнутого повітря в ущільненій бетонній суміші відразу після приготування, %.

5.5.4.2 Показники міцності бетонів на стиск з добавкою та без неї співставляють при рівних середніх щільностях бетонів.

5.5.4.3 Обробку результатів випробування бетонів на міцність при стиску виконують за ГОСТ 10180.

5.5.4.4 Результати випробування заносять у журнал, в якому повинні бути передбачені такі графи:

- дата виготовлення замісу;
- найменування добавки та її дозування;
- порядок введення добавки;
- маркування зразків;

5.5.3.3 Приготовлену бетонну суміш ви-вантажують на зволожений протигень. Из части смеси по ГОСТ 10180 формуют два куба с ребром 150 мм. Продолжительность уплотнения смеси - 10-15 с. Определяют плотность бетонной смеси и подсчитывают фактические расходы материалов по ГОСТ 27006. По ГОСТ 10181.3 определяют объем вовлеченного воздуха.

5.5.3.4 Вторую часть приготовленной смеси выдерживают в течение 30 мин на противне в виде усеченного конуса с диаметром основания и высотой около 20 см.

Затем из этой смеси формуют два куба с ребром 150 мм, определяя плотность бетонной смеси по ГОСТ 10181.2.

5.5.3.5 Одновременно приготавливают бетонную смесь контрольного состава по 3.9б). Из нее изготавливают два куба с ребром 150 мм.

5.5.3.6 Образцы бетона контрольного и основного составов после изготовления подвергают тепловой обработке, через 4 ч после нее определяют среднюю плотность бетона по ГОСТ 12730.1 и его прочность на сжатие по ГОСТ 10180.

#### 5.5.4 Правила обработки результата испытания

5.5.4.1 Потери вовлеченного воздуха  $\Delta V$  в бетонной смеси в процентах вычисляют по формуле

где  $\rho_1$  и  $\rho_2$  - первоначальная плотность уплотненной бетонной смеси и через 30 мин после приготовления,  $\text{кг}/\text{м}^3$ ;

$V$  - объем вовлеченного воздуха в уплотненной бетонной смеси сразу после приготовления, %

5.5.4.2 Показатели прочности бетонов на сжатие с добавкой и без нее сопоставляют при равных средних плотностях бетонов.

5.5.4.3 Обработку результатов испытания бетонов на прочность при сжатии выполняют по ГОСТ 10180.

5.5.4.4 Результаты испытания заносят в журнал, в котором должны быть предусмотрены следующие графы:

- дата изготовления замеса;
- наименование добавки и ее дозировка;
- порядок введения добавки;
- маркировка образцов;

- об'єм повітря (втягнутого або введенного з піною);
- характеристика злитості структури бетонної суміші;
- умови тверднення бетону;
- результати розрахунку за 5.5.4.1;
- міцність бетону на стиск.

### 5.6 Визначення ефективності газоутворюючих добавок (для легкого бетону)

Ефективність газоутворюючої добавки визначають за об'ємом газу, який виділився при досягненні розрахункової середньої щільності без зменшення міцності бетону.

#### 5.6.1 Засоби випробування та допоміжні пристрої

5.6.1.1 Для визначення ефективності газоутворюючих добавок у легких бетонах застосовують засоби випробування та допоміжні пристрої за ГОСТ 10180. ГОСТ 10181.2. ГОСТ 12730.1

#### 5.6.2 Порядок підготовки до проведення випробування

5.6.2.1 Розрахункову щільність бетонної суміші  $\rho$  у кілограмах на кубічний метр визначають за формулою

$$\rho = Ц + К + П + В \quad (9)$$

де Ц - витрата цементу, що приймається для стандартного складу, яка дорівнює 300 кг/м<sup>3</sup>;

К - витрата крупного заповнювача, кг/м<sup>3</sup>, що приймається для стандартного складу -  $0,8\rho_k$ , тут  $\rho_k$  - насипна щільність крупного заповнювача, кг/м<sup>3</sup>;

П - витрата дрібного заповнювача, кг/м<sup>3</sup>, що приймається для стандартного складу -  $0,3\rho_p$ , тут  $\rho_p$  - насипна щільність дрібного заповнювача, кг/м<sup>3</sup>;

В - витрата води, що орієнтовно приймається і дорівнює 180-200 л/м<sup>3</sup>.

5.6.2.2 Підготовка складових бетонної суміші та їх дозування - за 5.1.2.

5.6.2.3 Витрата води та дозування добавки встановлюють виходячи з умови отримання бетонної суміші поризованої структури після завершення процесу газовиділення з щільністю, що відповідає розрахунковій.

#### 5.6.3 Порядок проведення випробування

5.6.3.1 Готують легкобетонну суміш основного складу об'ємом не менше 8 л у лабораторному змішувачі спонукальної дії при такій послідовності завантаження компонентів та тривалості їх перемішування.

ДСТУ Б В.2.7-69-98 (ГОСТ 30459-96) с.15

- об'єм воздуха (вовлеченного или введенного с пеной);
- характеристика слитности структуры бетонной смеси;
- условия твердения бетона;
- результаты расчета по 5.5.4.1;
- прочность бетона на сжатие.

### 5.6 Определение эффективности газообразующих добавок (для легкого бетона)

Эффективность газообразующей добавки определяют по объему выделившегося газа при достижении расчетной средней плотности без уменьшения прочности бетона.

#### 5.6.1 Средства испытания и вспомогательные устройства

5.6.1.1 Для определения эффективности газообразующих добавок в легких бетонах применяют средства испытания и вспомогательные устройства по ГОСТ 10180. ГОСТ 10181.2. ГОСТ 12730.1

#### 5.6.2 Порядок подготовки к проведению испытания

5.6.2.1 Расчетную плотность бетонной смеси  $\rho$  в килограммах на кубический метр определяют по формуле

$$\rho = Ц + К + П + В \quad (9)$$

где Ц - расход цемента, принимаемый для стандартного состава равным 300 кг/м<sup>3</sup>;

К - расход крупного заполнителя, кг/м<sup>3</sup>, принимаемый для стандартного состава -  $0,8\rho_k$ , здесь  $\rho_k$  - насыпная плотность крупного заполнителя, кг/м<sup>3</sup>;

П - расход мелкого заполнителя, кг/м<sup>3</sup>, принимаемый для стандартного состава -  $0,3\rho_p$ , здесь  $\rho_p$  - насыпная плотность мелкого заполнителя, кг/м<sup>3</sup>;

В - расход воды, ориентировочно принимаемый равным 180-200 л/м<sup>3</sup>.

5.6.2.2 Подготовка составляющих бетонной смеси и их дозирование - по 5.1.2.

5.6.2.3 Расход воды и дозировку добавки устанавливают исходя из условия получения бетонной смеси поризованной структуры после завершения процесса газовыделения с плотностью, соответствующей расчетной.

#### 5.6.3 Порядок проведения испытания

5.6.3.1 Приготавливают легкобетонную смесь основного состава объемом не менее 8 л в лабораторном смесителе принудительного действия при следующей последовательности загрузки компонентов и продолжительности их перемешивания.

Спочатку у попередньо зволожений змішувач завантажують пористий заповнювач, цемент та 60-70 % води, нагрітої до 80°C. Після 30 с перемішування вводять мінімальну порцію добавки та потім решту кількість води. Загальна тривалість приготування суміші 150-180 с.

5.6.3.2 Приготовлену бетонну суміш з урахуванням вимог 3.9г) температурою 30-40°C вивантажують на зволожений лист. З неї формують два контрольних куба з ребром 150 мм. Легкобетонну суміш у кожену форму дозують за масою виходячи з необхідності отримання бетону з розрахунковою щільністю. Відформовані зразки залишають у приміщенні і протягом 5-30 хв спостерігають за процесом газовиділення та спучування легкобетонної суміші до моменту повного заповнення нею всього об'єму форми.

5.6.3.3 Після завершення газовиділення зразки піддають повторному вібруванню протягом 10-15 с з метою завершення процесу спучування та суміщення легкобетонної суміші врівень з верхньою кромкою форми.

5.6.3.4 Якщо після закінчення повторного вібрування спучена легкобетонна суміш має "окраєць", його утеплюють.

5.6.3.5 Якщо протягом 30 хв суміш не піднялась до верхньої кромки форми, заміс бракують та повторно готують легкобетонну суміш із збільшеною порцією добавки. При недостатній легкоукладальності суміші готують новий заміс з більшою витратою води.

5.6.3.6 Якщо у відформованих зразках "окраєць" не вдалося осадити, повторно готують легкобетонну суміш із зменшеною порцією газоутворюючої добавки.

5.6.3.7 Після досягнення розрахункової щільності бетонної суміші розраховують фактичну витрату матеріалів на 1 м<sup>3</sup> бетону та визначають розрахунковий об'єм газу, що виділився.

5.6.3.8 Виготовлені зразки, а також зразки контрольного складу, що виготовлені з урахуванням вимог 3.9 г), піддають тепловій обробці та визначають міцність бетону на стиск за ГОСТ 10180 (через 4 год після теплової обробки) та його середню щільність в сухому стані за ГОСТ 12730.1.

#### **5.6.4 Правила обробки результату випробування**

5.6.4.1 Фактичну витрату матеріалів розраховують за ГОСТ 27006.

Вначале в предварительно увлажненный смеситель загружают пористый заполнитель, цемент и 60-70 % воды, нагретой до 80°C. После 30 с перемешивания вводят минимальную порцию добавки и затем остальное количество воды. Общая продолжительность приготовления смеси 150-180 с.

5.6.3.2 Приготовленную бетонную смесь с учетом требований 3.9г) температурой 30-40°C выгружают на увлажненный противень. Из нее формируют два контрольных куба с ребром 150 мм. Легкобетонную смесь в каждую форму дозируют по массе исходя из необходимости получения бетона с расчетной плотностью. Отформованные образцы оставляют в помещении и в течение 5-30 мин наблюдают за процессом газовыделения и вспучивания легкобетонной смеси до момента полного заполнения ею всего объема формы.

5.6.3.3 После завершения газовыделения образцы подвергают повторному вибрированию в течение 10-15 с с целью завершения процесса вспучивания и совмещения легкобетонной смеси вровень с верхней кромкой формы.

5.6.3.4 Если после окончания повторного вибрирования вспученная легкобетонная смесь имеет "горбушку", ее утапливают.

5.6.3.5 Если в течение 30 мин смесь не поднялась до верхней кромки формы, замес бракуют и повторно готовят легкобетонную смесь с увеличенной порцией добавки. При недостаточной удобоукладываемости смеси готовят новый замес с большим расходом воды.

5.6.3.6 Если в отформованных образцах "горбушку" не удастся осадить, повторно готовят легкобетонную смесь с уменьшенной порцией газообразующей добавки.

5.6.3.7 После достижения расчетной плотности бетонной смеси рассчитывают фактический расход материалов на 1 м<sup>3</sup> бетона и определяют расчетный объем выделившегося газа.

5.6.3.8 Изготовленные образцы, а также образцы контрольного состава, изготовленные с учетом требований 3.9 г), подвергают тепловой обработке и определяют прочность бетона на сжатие по ГОСТ 10180 (через 4 ч после тепловой обработки) и его среднюю плотность в сухом состоянии по ГОСТ 12730.1.

#### **5.6.4 Правила обработки результата испытания**

5.6.4.1 Фактический расход материалов рассчитывают по ГОСТ 27006.

5.6.4.2 Об'єм газу у бетонній суміші розраховують за ГОСТ 10181.3.

5.6.4.3 Результати випробування міцності бетонів на стиск обробляють за ГОСТ 10180. Міцність бетону повинна відповідати вимогам ДСТУ Б В.2.7-18-95 для легкого бетону отриманої середньої щільності, яка повинна відповідати розрахунковій з відхиленням не більше  $50 \text{ кг/м}^3$  при фактичних показниках насипної щільності використаних пористих заповнювачів.

5.6.4.4 Результати випробувань заносять у журнал, в якому наведені:

- дата виготовлення замісу;
- найменування добавки та її дозування;
- маркування зразків;
- об'єм газу, що виділився у бетонній суміші;
- умови тверднення бетону;
- дата випробування бетонних зразків;
- результати розрахунку за 5.6.4.1 та 5.6.4.3.

## **6 ВИЗНАЧЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ КРИТЕРІЮ ЕФЕКТИВНОСТІ ДОБАВОК, ЩО РЕГУЛЮЮТЬ ТВЕРДНЕННЯ БЕТОНУ**

Ефективність добавки, що регулює термін тверднення бетону, визначають за зміненням швидкості збільшення міцності бетону основного складу у порівнянні зі швидкістю збільшення міцності бетону контрольного складу.

### **6.1 Визначення ефективності добавок, які уповільнюють або прискорюють тверднення бетону**

#### **6.1.1 Засоби випробування та допоміжні пристрої**

6.1.1.1 Для визначення ефективності добавок, які уповільнюють або прискорюють тверднення бетону, застосовують засоби випробування та допоміжні пристрої за ГОСТ 10180 та ГОСТ 10181.

#### **6.1.2 Порядок підготовки до проведення випробування**

6.1.2.1 Підготовка матеріалів та їх дозування - за 5.1.2.

#### **6.1.3 Проведення контролю**

6.1.3.1 Готують бетонні суміші контрольного та основних складів з маркою за легкоукладальністю П1.

5.6.4.2 Объем газа в бетонной смеси рассчитывают по ГОСТ 10181.3.

5.6.4.3 Результаты испытания прочности бетонов на сжатие обрабатывают по ГОСТ 10180. Прочность бетона должна отвечать требованиям ГОСТ 25820 для легкого бетона полученной средней плотности, которая должна соответствовать расчетной с отклонением не более  $50 \text{ кг/м}^3$  при фактических показателях насыпной плотности использованных пористых заполнителей.

5.6.4.4 Результаты испытаний заносят в журнал, в котором приведены:

- дата изготовления замеса;
- наименование добавки и ее дозировка;
- маркировка образцов;
- объем выделившегося в бетонной смеси газа;
- условия твердения бетона;
- дата испытания бетонных образцов;
- результаты расчета по 5.6.4.1 и 5.6.4.3.

## **6 ОПРЕДЕЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ КРИТЕРИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДОБАВОК, РЕГУЛИРУЮЩИХ ТВЕРДЕНИЯ БЕТОНА**

Эффективность добавки, регулирующей срок твердения бетона, определяют по изменению скорости увеличения прочности бетона основного состава по сравнению со скоростью увеличения прочности бетона контрольного состава.

### **6.1 Определение эффективности добавок, замедляющих или ускоряющих твердение бетона**

#### **6.1.1 Средства испытания и вспомогательные устройства**

6.1.1.1 Для определения эффективности добавок, замедляющих или ускоряющих твердение бетона, применяют средства испытания и вспомогательные устройства по ГОСТ 10180 и ГОСТ 10181.

#### **6.1.2 Порядок подготовки к проведению испытания**

6.1.2.1 Подготовка материалов и их дозирование - по 5.1.2.

#### **6.1.3 Проведение контроля**

6.1.3.1 Приготавливают бетонные смеси контрольного и основных составов с маркой по удобоукладываемости П1.

с.18 ДСТУ Б В.2.7-69-98 (ГОСТ 30459-96)

6.1.3.2 З бетонних сумішей виготовляють зразки для випробування міцності на стиск.

6.1.3.3 Зразки бетонів з добавками зберігають у нормальних умовах (на 2 терміни випробування - для таких, що прискорюють тверднення та 4 терміни - для таких, що уповільнюють тверднення).

6.1.3.4 Зразки бетонів випробовують на стиск за ГОСТ 10180 віком 1 та 28 діб - для прискорювачів тверднення, віком 1, 3, 7 та 28 діб - для уповільнювачів тверднення.

#### 6.1.4 Правила обробки результату випробування

6.1.4.1 При визначенні ефективності добавок, які прискорюють тверднення, приріст міцності бетону основного складу  $\Delta R$  обчислюють за формулою

$$\Delta R = \frac{R_d - R_k}{R_k} \cdot 100. \quad (10)$$

При визначенні ефективності добавок, що уповільнюють тверднення, зменшення міцності бетону основного складу  $\Delta R$  обчислюють за формулою

$$\Delta R = \frac{R_k - R_d}{R_k} \cdot 100, \quad (11)$$

де  $R_d$  - міцність бетону основних складів, МПа;  
 $R_k$  - міцність бетону контрольного складу, МПа.

6.1.4.2 Результати випробування заносять у журнал, в якому повинні бути передбачені такі графи:

- дата виготовлення замісу;
- маркування зразків;
- найменування добавки та її дозування;
- рухомість конуса бетонної суміші;
- умови тверднення бетону;
- дата випробування бетонних зразків та вік бетону;
- міцність бетону на стиск;
- результати розрахунку за 6.1.4.1.

6.1.3.2 Из бетонных смесей изготавливают образцы для испытания прочности на сжатие.

6.1.3.3 Образцы бетонов с добавками хранят в нормальных условиях (на 2 срока испытания - для ускоряющих твердение и 4 срока - для замедляющих твердение).

6.1.3.4 Образцы бетонов испытывают на сжатие по ГОСТ 10180 в возрасте 1 и 28 сут - для ускорителей твердения, в возрасте 1, 3, 7 и 28 сут - для замедлителей твердения.

#### 6.1.4 Правила обработки результата испытания

6.1.4.1 При определении эффективности добавок, ускоряющих твердение, прирост прочности бетона основного состава  $\Delta R$  вычисляют по формуле

При определении эффективности добавок, замедляющих твердение, уменьшение прочности бетона основного состава  $\Delta R$  вычисляют по формуле

где  $R_d$  - прочность бетона основных составов, МПа;  
 $R_k$  - прочность бетона контрольного состава, МПа.

6.1.4.2 Результаты испытания заносят в журнал, в котором должны быть предусмотрены следующие графы:

- дата изготовления замеса;
- маркировка образцов;
- наименование добавки и ее дозировка;
- подвижность конуса бетонной смеси;
- условия твердения бетона;
- дата испытания бетонных образцов и возраст бетона;
- прочность бетона на сжатие;
- результаты расчета по 6.1.4.1.

## **7 ВИЗНАЧЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ КРИТЕРІЮ ЕФЕКТИВНОСТІ ДОБАВОК, ЯКІ ЗБІЛЬШУЮТЬ МІЦНІСТЬ, КОРОЗІЙНУ СТІЙКІСТЬ, МОРОЗОСТІЙКІСТЬ БЕТОНУ, ЗМЕНШУЮТЬ ПРОНИКЛИВІСТЬ БЕТОНУ**

### **7.1 Визначення ефективності водоредукуючих та кольматуючих добавок**

Ефективність водоредукуючої добавки визначають за збільшенням міцності та водонепроникливості бетону при зменшенні витрати води, кольматуючої - за збільшенням водонепроникливості бетону.

#### **7.1.1 Засоби випробування та допоміжні пристрої**

7.1.1.1 Для визначення ефективності водоредукуючих та кольматуючих добавок застосовують засоби випробування та допоміжні пристрої за ГОСТ 10180, ГОСТ 10181.1, ГОСТ 12730.5.

#### **7.1.2 Підготовка до контролю**

7.1.2.1 Підготовка матеріалів та їх дозування - за 5.1.2.

#### **7.1.3 Проведення контролю**

7.1.3.1 Готують бетонні суміші контрольного та основних складів з маркою за легкоукладальністю ПІ. Легкоукладальність сумішей регулюють витратою води.

7.1.3.2 Виготовляють зразки для випробування на стиск та на водонепроникливість при визначенні ефективності водоредукуючих добавок та на водонепроникливість - для кольматуючих добавок.

7.1.3.3 Зразки піддають тепловій обробці та/або залишають тверднути в нормальних умовах (для випробування на стиск - на два терміни випробування, для випробування на водонепроникливість - на один термін випробування для кожної умови тверднення).

7.1.3.4 Зразки бетонів випробовують на стиск за ГОСТ 10180:

- такі, що пройшли теплову обробку, - через 4 год після неї та віком 28 діб;
- такі, що тверднуть в нормальних умовах, - віком 7 та 28 діб.

7.1.3.5 Зразки бетонів випробовують на водонепроникливість за ГОСТ 12730.5 віком 28 діб.

#### **7.1.4 Правила обробки результату випробування**

## **7 ОПРЕДЕЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ КРИТЕРИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДОБАВОК, УВЕЛИЧИВАЮЩИХ ПРОЧНОСТЬ, КОРРОЗИОННУЮ СТОЙКОСТЬ, МОРОЗОСТОЙКОСТЬ БЕТОНА, УМЕНЬШАЮЩИХ ПРОНИЦАЕМОСТЬ БЕТОНА**

### **7.1 Определение эффективности водоредуцирующих и кольматирующих добавок**

Эффективность водоредуцирующей добавки определяют по увеличению прочности и водонепроницаемости бетона при уменьшении расхода воды, кольматирующей - по увеличению водонепроницаемости бетона.

#### **7.1.1 Средства испытания и вспомогательные устройства**

7.1.1.1 Для определения эффективности водоредуцирующих и кольматирующих добавок применяют средства испытания и вспомогательные устройства за ГОСТ 10180, ГОСТ 10181.1, ГОСТ 12730.5.

#### **7.1.2 Подготовка к контролю**

7.1.2.1 Подготовка материалов и их дозирование - по 5.1.2.

#### **7.1.3 Проведение контроля**

7.1.3.1 Приготавливают бетонные смеси контрольного и основных составов с маркой по удобоукладываемости ПІ. Удобоукладываемость смесей регулируют расходом воды.

7.1.3.2 Изготавливают образцы для испытания на сжатие и на водонепроницаемость при определении эффективности водоредуцирующих добавок и на водонепроницаемость - для кольматирующих добавок.

7.1.3.3 Образцы подвергают тепловой обработке и/или оставляют твердеть в нормальных условиях (для испытания на сжатие - на два срока испытания, для испытания на водонепроницаемость - на один срок испытания для каждого условия твердения).

7.1.3.4 Образцы бетонов испытывают на сжатие по ГОСТ 10180:

- прошедшие тепловую обработку, - через 4 ч после нее и в возрасте 28 суток;
- твердевшие в нормальных условиях - в возрасте 7 и 28 сут.

7.1.3.5 Образцы бетонов испытывают на водонепроницаемость по ГОСТ 12730.5 в возрасте 28 суток.

#### **7.1.4 Правила обработки результата испытания**

7.1.4.1 Критерієм ефективності водоредуруючих добавок є зменшення витрати води  $\Delta B$  у відсотках, яке обчислюють за формулою

$$\Delta B = \frac{B_k - B_d}{B_k} \cdot 100, \quad (12)$$

де  $B_k$  - витрата води на заміс контрольного складу, л;

$B_d$  - витрата води на заміси основного складу з водоредукуючою добавкою, л.

7.1.4.2 Обробку результатів випробування бетонів на водонепроникливість ведуть за ГОСТ 12730.5.

7.1.4.3 Результати випробувань заносять у журнал, в якому повинні бути передбачені такі графи:

- дата виготовлення замісу;
- маркування зразків;
- найменування добавки та її дозування;
- осідання конуса бетонної суміші;
- витрата води на заміс;
- результати розрахунку за 7.1.4.1;
- умови тверднення бетону;
- дата випробування бетонних зразків та вік бетону;
- міцність бетону на стиск;
- збільшення марки бетону за водонепроникливістю.

## 7.2 Визначення ефективності газоутворюючих та повітровтягувальних добавок

Ефективність газоутворюючої та повітровтягувальної добавки визначають за збільшення морозостійкості бетону основного складу у порівнянні з бетоном контрольного складу при нормованому вмісту повітря у бетонній суміші основного складу.

### 7.2.1 Засоби випробування та допоміжні пристрої

7.2.1.1 Для визначення ефективності газоутворюючих та повітровтягувальних добавок застосовують засоби випробування та допоміжні пристрої за ДСТУ Б В.2.7-47 (ГОСТ 10060.0) - ДСТУ Б В.2.7-51 (ГОСТ 10060.4), ГОСТ 10180, ГОСТ 10181.1, ГОСТ 10181.3.

### 7.2.2 Порядок підготовки до проведення випробування

7.2.2.1 Підготовка матеріалів та їх дозування - за 5.1.2. 20

7.1.4.1 Критерием эффективности водоредуцирующих добавок является уменьшение расхода воды  $\Delta B$  в процентах, которое вычисляют по формуле

$$\Delta B = \frac{B_k - B_d}{B_k} \cdot 100, \quad (12)$$

где  $B_k$  - расход воды на замес контрольного состава, л;

$B_d$  - расход воды на замесы основного состава с водоредуцирующей добавкой, л.

7.1.4.2 Обработку результатов испытания бетонов на водонепроницаемость ведут по ГОСТ 12730.5.

7.1.4.3 Результаты испытаний заносят в журнал, в котором должны быть предусмотрены следующие графы:

- дата изготовления замеса;
- маркировка образцов;
- наименование добавки и ее дозировка;
- осадка конуса бетонной смеси;
- расход воды на замес;
- результаты расчета по 7.1.4.1;
- условия твердения бетона;
- дата испытания бетонных образцов и возраст бетона;
- прочность бетона на сжатие;
- увеличение марки бетона по водонепроницаемости.

## 7.2 Определение эффективности газообразующих и воздухововлекающих добавок

Эффективность газообразующей и воздухововлекающей добавки определяют по увеличению морозостойкости бетона основного состава по сравнению с бетоном контрольного состава при нормированном содержании воздуха в бетонной смеси основного состава.

### 7.2.1 Средства испытания и вспомогательные устройства

7.2.1.1 Для определения эффективности газообразующих и воздухововлекающих добавок применяют средства испытания и вспомогательные устройства по ГОСТ 10060.0 - ГОСТ 10060.4, ГОСТ 10180, ГОСТ 10181.1, ГОСТ 10181.3.

### 7.2.2 Порядок подготовки к проведению испытания

7.2.2.1 Подготовка материалов и их дозирование - по 5.1.2.



### 7.2.3 Проведення контролю

7.2.3.1 Для визначення ефективності газоутворюючих та повітровтягувальних добавок готують бетонні суміші контрольного та основного складів з маркою за легкоукладальністю П1.

7.2.3.2 Для бетонних сумішей визначають пористість за ГОСТ 10181.3:

- для бетонних сумішей контрольного складу та з повітровтягувальною добавкою - безпосередньо після їх приготування;
- для бетонних сумішей з газоутворюючою добавкою - через 1 год після її приготування.

До визначення пористості бетонні суміші з газоутворюючими добавками повинні знаходитись у спокої, укриті вологою тканиною або поліетиленовою плівкою.

7.2.3.3 Визначають дозування добавок, що забезпечують в ущільненій бетонній суміші об'єм газу, який виділився, (1,5-3,5) % (для газоутворюючих добавок) або повітровміст (2-5) % (для повітровтягувальних добавок).

7.2.3.4 З бетонних сумішей, що відповідають вимогам 7.2.3.3, виготовляють зразки бетону за ДСТУ Б В.2.7-47 (ГОСТ 10060.0) - ДСТУ Б В.2.7-51 (ГОСТ 10060.4) для випробування на морозостійкість.

7.2.3.5 Зразки бетону піддають тепловій обробці та/або залишають тверднути в нормальних умовах.

7.2.3.6 Бетон контрольного та основного складів випробовують на морозостійкість за ДСТУ Б В.2.7-47 (ГОСТ 10060.0) віком 28 дб.

### 7.2.4 Обробка та оформлення результатів

7.2.4.1 Розрахунок об'єму втягнутого повітря (для повітровтягувальних добавок) або сумарної кількості газу, що виділився, та втягнутого повітря (для газотворюючих добавок) у бетонних сумішах виконують за ГОСТ 10181.3.

7.2.4.2 Об'єм газу, що виділився  $\Delta V$  (для газоутворюючих добавок) у відсотках визначають за формулою

$$\Delta V = V_d - V_k, \quad (13)$$

де  $V_d$  - сумарна кількість газу, що виділився, та втягнутого повітря у бетонних сумішах основних складів, %;  
 $V_k$  - кількість втягнутого повітря у бетонній суміші контрольного складу, %.

### 7.2.3 Проведение контроля

7.2.3.1 Для определения эффективности газообразующих и воздухововлекающих добавок приготавливают бетонные смеси контрольного и основного составов с маркой по удобоукладываемости П1.

7.2.3.2 Для бетонных смесей определяют пористость по ГОСТ 10181.3:

- для бетонных смесей контрольного состава и с воздухововлекающей добавкой - непосредственно после их приготовления;
- для бетонных смесей с газообразующей добавкой - через 1 ч после ее приготовления.

До определения пористости бетонные смеси с газообразующими добавками должны находиться в покое, укрытые влажной тканью или полиэтиленовой пленкой.

7.2.3.3 Определяют дозировки добавок, обеспечивающих в уплотненной бетонной смеси объем выделившегося газа (1,5-3,5) % (для газообразующих добавок) или воздуходержание (2-5) % (для воздухововлекающих добавок).

7.2.3.4 Из бетонных смесей, отвечающих требованиям 7.2.3.3, изготавливают образцы бетона по ГОСТ 10060.0 - ГОСТ 10060.4 для испытания на морозостойкость.

7.2.3.5 Образцы бетона подвергают тепловой обработке и/или оставляют твердеть в нормальных условиях.

7.2.3.6 Бетон контрольного и основного составов испытывают на морозостойкость по ГОСТ 10060.0 в возрасте 28 суток.

### 7.2.4 Обработка и оформление результатов

7.2.4.1 Расчет объема вовлеченного воздуха (для воздухововлекающих добавок) или суммарного количества выделившегося газа и вовлеченного воздуха (для газообразующих добавок) в бетонных смесях выполняют по ГОСТ 10181.3.

7.2.4.2 Объем выделившегося газа  $\Delta V$  (для газообразующих добавок) в процентах определяют по формуле

где  $V_d$  - суммарное количество выделившегося газа и вовлеченного воздуха в бетонных смесях основных составов, %;  
 $V_k$  - количество вовлеченного воздуха в бетонной смеси контрольного состава, %.

7.2.4.3 Результати випробування бетонів на морозостійкість обробляють за ДСТУ Б В.2.7-47 (ГОСТ 10060.0), а також визначають коефіцієнт морозостійкості (відношення міцності бетону до встановлення на випробування до міцності бетону після випробування на морозостійкість). Кількісна оцінка ефективності добавок за ДСТУ Б В.2.7-65.

7.2.4.4 Результати випробувань заносять у журнал, де повинні бути передбачені такі графи:

- дата виготовлення зм'ясу;
- маркування зразків;
- найменування добавки та її дозування;
- рухливість конуса бетонної суміші;
- об'єм втягнутого повітря або газу, що виділився, в бетонній суміші;
- умови тверднення бетону;
- дата випробування бетонних зразків та їх вік;
- кількість циклів випробування бетону;
- міцність бетону до та після випробування на морозостійкість;
- коефіцієнт морозостійкості бетону;
- збільшення марки бетону за морозостійкістю.

### **7.3 Визначення ефективності добавок, що підвищують захисні властивості бетону по відношенню до сталевій арматури**

Ефективність добавки, що збільшує захисні властивості бетону до арматури, визначають за зміненням щільності електричного струму та/або потенціалу сталі.

#### **7.3.1 Засоби контролю та допоміжні пристрої**

7.3.1.1 Для визначення ефективності добавок, що підвищують захисні властивості бетону по відношенню до сталевій арматури, застосовують засоби випробування та допоміжні пристрої за ГОСТ 310.4, ГОСТ 10180, ГОСТ 10181.1, СТ СЕВ 4421.

#### **7.3.2 Порядок підготовки до проведення випробування**

7.3.2.1 Для виготовлення бетонних зразків використовують крупний заповнювач фракції 5-10 мм.

7.3.2.2 Підготовка матеріалів та їх дозування - за 5.1.2. 22

7.2.4.3 Результаты испытания бетонов на морозостойкость обрабатывают по ГОСТ 10060.0, а также определяют коэффициент морозостойкости (отношение прочности бетона до установки на испытание к прочности бетона после испытания на морозостойкость). Количественная оценка эффективности добавок по ГОСТ 24211.

7.2.4.4 Результаты испытаний заносят в журнал, где должны быть предусмотрены следующие графы:

- дата изготовления замеса;
- маркировка образцов;
- наименование добавки и ее дозировка;
- подвижность конуса бетонной смеси;
- объем вовлеченного воздуха или выделившегося газа в бетонной смеси;
- условия твердения бетона;
- дата испытания бетонных образцов и их возраст;
- количество циклов испытания бетона;
- прочность бетона до и после испытания на морозостойкость;
- коэффициент морозостойкости бетона;
- увеличение марки бетона по морозостойкости.

### **7.3 Определение эффективности добавок, повышающих защитные свойства бетона по отношению к стальной арматуре**

Эффективность добавки, увеличивающей защитные свойства бетона к арматуре, определяют по изменению плотности электрического тока и/или потенциала стали.

#### **7.3.1 Средства контроля и вспомогательные устройства**

7.3.1.1 Для определения эффективности добавок, повышающих защитные свойства бетона по отношению к стальной арматуре, применяют средства испытания и вспомогательные устройства по ГОСТ 310.4, ГОСТ 10180, ГОСТ 10181.1, СТ СЭВ 4421.

#### **7.3.2 Порядок подготовки к проведению испытания**

7.3.2.1 Для изготовления бетонных образцов используют крупный заполнитель фракции 5-10 мм.

7.3.2.2 Подготовка материалов и их дозирование - по 5.1.2.

### **7.3.3 Порядок проведення випробування**

7.3.3.1 Виготовляють сталеві стрижні завдовжки 140 мм та діаметром 3-6 мм, які обробляють у відповідності з вимогами СТ СЕВ 4421.

7.3.3.2 Готують бетонні суміші основних складів із застосуванням комплексного модифікатора, що складається з хлориду кальцію (3-5 %) та добавки, яка підвищує захисні властивості бетону по відношенню до сталеві арматури. Марка бетонної суміші за легкоукладальністю - ПІ.

7.3.3.3 З бетонної суміші готують зразки-балочки, в яких по центральній осі розташовують сталеві стрижні.

7.3.3.4 Зразки піддають тепловій обробці та/або залишають тверднути в нормальних умовах.

7.3.3.5 Зразки випробовують віком 28 діб. З цією метою сколюють зразок, оголюючи з торця арматурний стрижень на 2-4 см. Подальші випробування виконують за СТ СЕВ 4421.

### **7.3.4 Правила обробки результату випробування**

7.3.4.1 Обробку результатів виконують за СТ СЕВ 4421.

7.3.4.2 Результати випробування заносять в журнал, в якому повинні бути передбачені такі графи:

- дата виготовлення замісу;
- маркування зразків;
- найменування добавки та її дозування;
- умови тверднення бетону;
- дата випробування бетонних зразків та вік бетону;
- величина струму пасивації сталі;
- потенціал пасивації сталі;
- стан поверхні арматурного стрижня.

## **8 ВИЗНАЧЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ КРИТЕРІЮ ЕФЕКТИВНОСТІ ДОБАВОК, ЩО НАДАЮТЬ БЕТОНУ СПЕЦІАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ**

### **8.1 Визначення ефективності протиморозних добавок**

Ефективність протиморозної добавки визначають за набором міцності бетону, що тверднув при мінусовій температурі.

### **7.3.3 Порядок проведення испытання**

7.3.3.1 Изготавливают стальные стержни длиной 140 мм и диаметром 3-6 мм, которые обрабатывают в соответствии с требованиями СТ СЭВ 4421.

7.3.3.2 Приготавливают бетонные смеси основных составов с применением комплексного модификатора, состоящего из хлорида кальция (3-5 %) и добавки, повышающей защитные свойства бетона по отношению к стальной арматуре. Марка бетонной смеси по удобоукладываемости – ПІ.

7.3.3.3 Из бетонной смеси готовят образцы-балочки, в которых по центральной оси располагают стальные стержни.

7.3.3.4 Образцы подвергают тепловой обработке и/или оставляют твердеть в нормальных условиях.

7.3.3.5 Образцы испытывают в возрасте 28 сут. С этой целью складывают образец, оголяя с торца арматурный стержень на 2-4 см. Дальнейшие испытания выполняют по СТ СЭВ 4421.

### **7.3.4 Правила обработки результата испытання**

7.3.4.1 Обработку результатов выполняют по СТ СЭВ 4421.

7.3.4.2 Результаты испытания заносят в журнал, в котором должны быть предусмотрены следующие графы:

- дата изготовления замеса;
- маркировка образцов;
- наименование добавки и ее дозировка;
- условия твердения бетона;
- дата испытания бетонных образцов и возраст бетона;
- величина тока пассивации стали;
- потенциал пассивации стали;
- состояние поверхности арматурного стержня.

## **8 ОПРЕДЕЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ КРИТЕРИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДОБАВОК, ПРИДАЮЩИХ БЕТОНУ СПЕЦИАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА**

### **8.1 Определение эффективности противоморозных добавок**

Эффективность противоморозной добавки определяют по набору прочности бетона, твердевшего при отрицательной температуре.

### 8.1.1 Засоби випробування та допоміжні пристрої

8.1.1.1 Для визначення ефективності противоморозних добавок застосовують:

- терези лабораторні;
- конус, штыковку;
- лист;
- сталеві лінійки;
- лабораторну віброплощадку;
- форми для зразків-кубів з ребром 100 мм за ГОСТ 22685;
- камеру нормального тверднення (технічна характеристика наведена у ГОСТ 10180);
- прес для випробування на міцність;
- ареометри за ГОСТ 18481;
- морозильну камеру.

### 8.1.2. Порядок підготовки до проведення випробування

8.1.2.1 Підготовка матеріалів та їх дозування - за 5.1.2.

8.1.2.2 Концентрацію розчину протиморозної добавки  $A_n$  у відсотках розраховують за формулою

$$A_n = \frac{(100 - i)A_k}{100 - 0,01A_k i}, \quad (14)$$

де  $A_k$  - концентрація водяного розчину добавки, початок замерзання якого відповідає призначеній температурі випробування бетону, % (приймають виходячи з діаграми стану водяного розчину добавки за [1]),

$i$  - допустима розрахункова льодистість бетону, % (приймають (45-60) % при температурі витримування бетону від мінус 5 до мінус 30°C відповідно).

8.1.2.3 Готують розчини добавки трьох концентрацій:  $A_n$ , %;  $(A_n + 1)$ , % и  $(A_n - 1)$ , %, які визначають ареометром.

### 8.1.3 Порядок проведення випробування

8.1.3.1 Готують бетонні суміші контрольного складу та основних складів з маркою за легкоукладальністю ПІ. Суміші основних складів замішують розчинами добавки з концентрацією за 8.1.2.3.

8.1.3.2 З бетонних сумішей виготовляють зразки на один термін випробування для контрольного та основного складів.

8.1.3.3 Зразки контрольного складу зберігають у нормальних умовах протягом 28 діб.

### 8.1.1 Средства испытания и вспомогательные устройства

8.1.1.1 Для определения эффективности противоморозных добавок применяют:

- весы лабораторные;
- конус, штыковку;
- противень;
- стальные линейки;
- лабораторную виброплощадку;
- формы для образцов-кубов с ребром 100 мм по ГОСТ 22685;
- камеру нормального твердения (техническая характеристика приведена в ГОСТ 10180);
- пресс для испытания на прочность;
- ареометры по ГОСТ 18481;
- морозильную камеру.

### 8.1.2. Порядок подготовки к проведению испытания

8.1.2.1 Подготовка материалов и их дозирование - по 5.1.2.

8.1.2.2 Концентрацию раствора противоморозной добавки  $A_n$  в процентах рассчитывают по формуле

где  $A_k$  - концентрация водного раствора добавки, начало замерзания которого соответствует назначенной температуре испытания бетона, % (принимают исходя из диаграммы состояния водного раствора добавки по [1]),

$i$  - допускаемая расчетная льдистость бетона, % (принимают (45-60) % при температуре выдерживания бетона от мінус 5 до мінус 30°C соответственно).

8.1.2.3 Приготавливают растворы добавки трех концентраций:  $A_n$ , %;  $(A_n + 1)$ , % и  $(A_n - 1)$ , %, которые определяют ареометром.

### 8.1.3 Порядок проведения испытания

8.1.3.1 Приготавливают бетонные смеси контрольного состава и основных составов с маркой по удобоукладываемости ПІ. Смеси основных составов затворяют растворами добавки с концентрацией по 8.1.2.3.

8.1.3.2 Из бетонных смесей изготавливают образцы на один срок испытания для контрольного и основного составов.

8.1.3.3 Образцы контрольного состава хранят в нормальных условиях в течение 28 суток.

8.1.3.4 Зразки основного складу відразу після виготовлення поміщають у камеру з необхідною мінусовою температурою, ізолюючи їх від навколишнього середовища поліетиленовою плівкою та зберігають там протягом 28 діб, потім розморожують на повітрі протягом 3-4 год при температурі навколишнього середовища (20±5)°С.

8.1.3.5 Зразки бетону контрольного та основного складів випробовують на стиск за ГОСТ 10180.

8.1.3.6 Для бетонних сумішей з протиморозними добавками в обов'язковому порядку слід проводити випробування на збереженість за показником легкоукладальності, що визначається за ГОСТ 10181.1. Випробування проводять при тій самій температурі повітря, при якій застосовують протиморозну добавку.

Для визначення необхідних показників якості бетонів, що тверднуть на морозі, виготовляють відповідні зразки в необхідній кількості, піддають їх випробуванню за 8.1.3.4, потім поміщають у камеру нормального тверднення на 28 діб, після чого проводять випробування.

8.1.3.7 Для бетонів з протиморозними добавками в обов'язковому порядку слід проводити випробування на корозійний вплив добавок на бетон за додатком В.

#### **8.1.4 Правила обробки результату випробування**

8.1.4.1 Обробку результатів випробування бетону на міцність виконують за ГОСТ 10180.

8.1.4.2 Змінення міцності бетону  $\Delta R$  у відсотках після тверднення при мінусовій температурі обчислюють за формулою

$$\Delta R = \frac{R_{\text{д}}^{28}}{R_{\text{к}}^{28}} \cdot 100, \quad (15)$$

де  $R_{\text{д}}^{28}$  - міцність бетону основних складів після знаходження у морозильній камері протягом 28 діб та розмороження на повітрі, МПа;  
 $R_{\text{к}}^{28}$  - міцність бетону контрольного складу після тверднення у нормальних умовах, МПа.

8.1.4.3 Збереженість бетонної суміші повинна змінюватися більше ніж на 15 % протягом 15 хв.

8.1.3.4 Образцы основного состава сразу после изготовления помещают в камеру с требуемой отрицательной температурой, изолируя их от окружающей среды полиэтиленовой пленкой и хранят там в течение 28 сут, затем оттаивают на воздухе в течение 3-4 ч при температуре окружающей среды (20±5)°С.

8.1.3.5 Образцы бетона контрольного и основного составов испытывают на сжатие по ГОСТ 10180.

8.1.3.6 Для бетонных смесей с противоморозными добавками в обязательном порядке следует проводить испытание на сохраняемость по показателю удобоукладываемости, определяемой по ГОСТ 10181.1. Испытания проводят при той же температуре воздуха, при которой применяют противоморозную добавку.

Для определения требуемых показателей качества бетонов, твердеющих на морозе, изготавливают соответствующие образцы в необходимом количестве, подвергают их испытанию по 8.1.3.4, затем помещают в камеру нормального твердения на 28 сут, после чего проводят испытания.

8.1.3.7 Для бетонов с противоморозными добавками в обязательном порядке следует проводить испытание на коррозионное воздействие добавок на бетон по приложению В.

#### **8.1.4 Правила обработки результата испытания**

8.1.4.1 Обработку результатов испытания бетона на прочность выполняют по ГОСТ 10180.

8.1.4.2 Изменение прочности бетона  $\Delta R$  в процентах после твердения при отрицательной температуре вычисляют по формуле

где  $R_{\text{д}}^{28}$  - прочность бетона основных составов после нахождения в морозильной камере в течение 28 сут и оттаивания на воздухе, МПа;  
 $R_{\text{к}}^{28}$  - прочность бетона контрольного состава после твердения в нормальных условиях, МПа.

8.1.4.3 Сохраняемость бетонной смеси не должна изменяться более чем на 15 % в течение 15 мин.

8.1.4.4 При випробуванні корозійного впливу добавок на бетон відсутність ознак руйнування зразків (розтріскування, викришування ребер, злущування) свідчить про можливість застосування добавки, що випробовується, в оптимальній кількості у бетоні, що виготовляється на даному цементі.

8.1.4.5 Результати випробування заносять у журнал, в якому повинні бути передбачені такі графи:

- дата виготовлення замісу;
- маркування зразків;
- найменування добавки та її дозування;
- легкоукладальність бетонної суміші;
- умови тверднення бетону;
- дата випробування зразків та вік бетону;
- міцність бетону при стиску;
- результати розрахунку за 8.1.4.2;
- збереженість бетонних сумішей за 15 хв;
- результати випробування корозійного впливу добавок на бетон.

## **8.2 Визначення ефективності гідрофобізуючих добавок**

Ефективність гідрофобізуючої добавки визначають за ступенем зменшення водопоглинання бетону.

### **8.2.1 Засоби випробування та допоміжні пристрої**

8.2.1.1 Для визначення ефективності гідрофобізуючих добавок застосовують засоби випробування та допоміжні пристрої за ГОСТ 10180, ГОСТ 10181.1, ГОСТ 12730.3.

### **8.2.2 Порядок підготовки до проведення випробування**

8.2.2.1 Підготовка матеріалів та їх дозування - за 5.1.2.

### **8.2.3 Проведення контролю**

8.2.3.1 Готують бетонні суміші контрольного та основних складів з маркою за рухливістю П1.

8.2.3.2 З бетонних сумішей виготовляють бетонні зразки для випробування на водопоглинання.

8.2.3.3 Виготовлені з добавкою зразки повинні тверднути за таким режимом: 2-3 доби на повітрі при кімнатній температурі з наступним зберіганням протягом 26-25 діб у камері нормального тверднення. Зразки контрольного складу тверднуть у камері нормального тверднення протягом 28 діб. 26

8.1.4.4 При испытании коррозионного воздействия добавок на бетон отсутствие признаков разрушения образцов (растрескивание, выкрашивание ребер, шелушение) свидетельствует о возможности применения испытываемой добавки в оптимальном количестве в бетоне, изготавливаемом на данном цементе.

8.1.4.5 Результаты испытания заносят в журнал, в котором должны быть предусмотрены следующие графы:

- дата изготовления замеса;
- маркировка образцов;
- наименование добавки и ее дозировка;
- удобоукладываемость бетонной смеси;
- условия твердения бетона;
- дата испытания образцов и возраст бетона;
- прочность бетона при сжатии;
- результаты расчета по 8.1.4.2;
- сохраняемость бетонных смесей за 15 мин;
- результаты испытания коррозионного воздействия добавок на бетон.

## **8.2 Определение эффективности гидрофобизирующих добавок**

Эффективность гидрофобизирующей добавки определяют по степени уменьшения водопоглощения бетона.

### **8.2.1 Средства испытания и вспомогательные устройства**

8.2.1.1 Для определения эффективности гидрофобизирующих добавок применяют средства испытания и вспомогательные устройства по ГОСТ 10180, ГОСТ 10181.1, ГОСТ 12730.3.

### **8.2.2 Порядок подготовки к проведению испытания**

8.2.2.1 Подготовка материалов и их дозирование - по 5.1.2.

### **8.2.3 Проведение контроля**

8.2.3.1 Приготавливают бетонные смеси контрольного и основных составов с маркой по подвижности П1.

8.2.3.2 Из бетонных смесей изготавливают бетонные образцы для испытания на водопоглощение.

8.2.3.3 Изготовленные с добавкой образцы должны твердеть по следующему режиму: 2-3 сут на воздухе при комнатной температуре с последующим хранением в течение 26 - 25 сут в камере нормального твердения. Образцы контрольного состава твердеют в камере нормального твердения в течение 28 сут.

8.2.3.4 Після закінчення тверднення зразки випробовують на водопоглинання за ГОСТ 12730.3:

- контрольного складу - до повного водонасичення;
- основного складу - витримують у воді протягом 28 діб.

#### 8.2.4 Обробка та оформлення результатів

8.2.4.1 Обробку результатів випробування бетонів на водопоглинання ведуть за ГОСТ 12730.3.

8.2.4.2 Показник зменшення водопоглинання (за масою)  $P_w$  у відсотках обчислюють за формулою

$$P_w = \frac{W_k}{W_o}, \quad (16)$$

де  $W_k$  - водопоглинання зразків контрольного складу, %;

$W_o$  - водопоглинання зразків основних складів, %.

8.2.4.3 Результати випробувань заносять у журнал, в якому повинні бути передбачені такі графи:

- дата виготовлення замісу;
- маркування зразка;
- найменування добавки та її дозування;
- рухливість бетонної суміші;
- дата випробування бетонних зразків та вік бетону;
- зменшення водопоглинання бетонів;
- результати розрахунку за 8.2.4.2.

### 9 ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ДОБАВОК У ВИРОБНИЧИХ УМОВАХ

9.1 Добавки повинні забезпечувати приготування бетонних сумішей і бетонів з показниками якості, що відповідають вимогам проектної та нормативної документації на дані види виробів та конструкцій.

9.2 Випробування слід проводити в лабораторії підприємства на його матеріалах, складах бетонів стосовно до конкретної технології виготовлення виробів та конструкцій при дотриманні таких вимог:

- підготовка матеріалів та їх дозування - за 5.1.2;
- спосіб перемішування бетонних сумішей за можливості повинен відповідати способу, який застосовується на виробництві, особливо для добавок повітровтягувальної дії;

8.2.3.4 По окончании твердения образцы испытывают на водопоглощение по ГОСТ 12730.3:

- контрольного состава - до полного водонасыщения;
- основного состава - выдерживают в воде в течение 28 суток.

#### 8.2.4 Обработка и оформление результатов

8.2.4.1 Обработку результатов испытания бетонов на водопоглощение ведут по ГОСТ 12730.3.

8.2.4.2 Показатель уменьшения водопоглощения (по массе)  $P_w$  в процентах вычисляют по формуле

$$P_w = \frac{W_k}{W_o}, \quad (16)$$

где  $W_k$  - водопоглощение образцов контрольного состава, %;

$W_o$  - водопоглощение образцов основных составов, %.

8.2.4.3 Результаты испытаний заносят в журнал, в котором должны быть предусмотрены следующие графы:

- дата изготовления замеса;
- маркировка образцов;
- наименование добавки и ее дозировка;
- подвижность бетонной смеси;
- дата испытания бетонных образцов и возраст бетона;
- уменьшение водопоглощения бетонов;
- результаты расчета по 8.2.4.2.

### 9 ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ДОБАВОК В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ

9.1 Добавки должны обеспечивать приготовление бетонных смесей и бетонов с показателями качества, соответствующими требованиям проектной и нормативной документации на данные виды изделий и конструкций.

9.2 Испытания следует проводить в лаборатории предприятия на его материалах, складах бетонов применительно к конкретной технологии изготовления изделий и конструкций при соблюдении следующих требований:

- подготовка материалов и их дозирование - по 5.1.2;
- способ перемешивания бетонных смесей по возможности должен соответствовать способу, применяемому на производстве, особенно для добавок воздухововлекающего действия;

- у випадку оцінки впливу дооавки на показники якості бетонних сумішей і бетонів, що визначають критерій її ефективності за ДСТУ Б В.2.7-65, послідовність проведення випробувань - за 5.1-8.2;
- у випадку застосування добавок для інших цілей випробування проводять у відповідності з технічною документацією на дану добавку. В цьому випадку ефективність добавки оцінюють за показниками якості, що визначають мету її застосування на виробництві;
- для бетонів з оптимальним дозуванням добавки додатково повинні бути визначені інші показники якості бетонних сумішей та бетонів згідно з вимогами нормативної та технічної документації на конструкції конкретних видів;
- для бетонів з добавками, що містять водорозчинні солі лужних металів у кількості більше 0,3 % від маси цементу (у перерахунку на  $\text{Na}_2\text{O}$ ), слід визначити висолоутворювання за додатком Г.

9.3 Другий етап оцінки ефективності добавок проводять безпосередньо на виробництві при дотриманні таких вимог:

- точність дозування всіх складових за ГОСТ 7473;
- за необхідності здійснюють коригування складів бетонів з добавкою, у тому числі її оптимального дозування;
- ефективність добавки оцінюють за досліджуваними показниками якості бетонних сумішей та/або бетонів.

9.4 Робочий склад бетону з добавкою, її оптимальне дозування слід уточнювати при змінненні на підприємстві якості матеріалів, партії добавки, технологічного процесу виготовлення бетонних та залізобетонних виробів і конструкцій.

9.5 З метою отримання кількісних залежностей та економії дослідів при оцінці комбінованого ефекту від застосування добавки використовують метод математичного планування експерименту.

За результатами запланованого експерименту встановлюють необхідні залежності властивостей бетонної суміші та бетону від дозування добавки, параметрів складу, витрати матеріалів та інших технологічних факторів,

- в случае оценки влияния добавки на показатели качества бетонных смесей и бетонов, определяющих критерий ее эффективности по ГОСТ 24211, последовательность проведения испытаний - по 5.1-8.2;
- в случае применения добавок для других целей испытания проводят в соответствии с технической документацией на данную добавку. В этом случае эффективность добавки оценивают по показателям качества, определяющим цель ее применения на производстве;
- для бетонов с оптимальной дозировкой добавки дополнительно должны быть определены другие показатели качества бетонных смесей и бетонов согласно требованиям нормативной и технической документации на конструкции конкретных видов;
- для бетонов с добавками, содержащими водорастворимые соли щелочных металлов в количестве более 0,3 % от массы цемента (в пересчете на  $\text{Na}_2\text{O}$ ), следует определять высолообразование по приложению Г.

9.3 Второй этап оценки эффективности добавок проводят непосредственно на производстве при соблюдении следующих требований:

- точность дозирования всех составляющих по ГОСТ 7473;
- при необходимости осуществляют корректировку составов бетонов с добавкой, в том числе ее оптимальной дозировки;
- эффективность добавки оценивают по исследуемым показателям качества бетонных смесей и/или бетонов.

9.4 Рабочий состав бетона с добавкой, ее оптимальную дозировку следует уточнять при изменении на предприятии качества материалов, партии добавки, технологического процесса изготовления бетонных и железобетонных изделий и конструкций.

9.5 С целью получения количественных зависимостей и экономии опытов при оценке комбинированного эффекта от применения добавки используют метод математического планирования эксперимента.

По результатам планированного эксперимента устанавливают необходимые зависимости свойств бетонной смеси и бетона от дозировки добавки, параметров состава, расхода материалов и других технологических факторов,



здатних вплинути на ефективність дії добавки. Зазначені залежності використовують у подальшому для коригування оптимального дозування добавки та оцінки її ефективності.

Планування експерименту, побудова кількісних залежностей та їх аналіз, в тому числі із застосуванням ЕОМ, проводять у відповідності з методичними посібниками та рекомендаціями науково - дослідних інститутів, що затверджені в установленому порядку.

способных повлиять на эффективность действия добавки. Указанные зависимости используют в дальнейшем для корректировки оптимальной дозировки добавки и оценки ее эффективности.

Планирование эксперимента, построение количественных зависимостей и их анализ, в том числе с применением ЭВМ, проводят в соответствии с методическими пособиями и рекомендациями научно-исследовательских институтов, утвержденными в установленном порядке.

**Додаток А  
(обов'язковий)**

**Стандарти, що використані**

**Приложение А  
(обязательное)**

**Используемые стандарты**

ГОСТ 310.4-81	Цементы. Методы определения предела прочности при изгибе и сжатии		
ГОСТ 5802-86	Растворы строительные. Методы испытаний		
ГОСТ 6732.2-89	Красители органические, продукты промежуточные для красителей, вещества текстильно-вспомогательные. Методы отбора проб		
ГОСТ 7473-85*	Смеси бетонные. Технические условия		
ДСТУ Б В.2.7-32-95	Будівельні матеріали. Пісок щільний природний для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій і робіт. Технічні умови Строительные материалы. Песок плотный природный для строительных материалов, изделий, конструкций и работ. Технические условия	ГОСТ 8736-93	Песок для строительных работ. Технические условия
ДСТУ Б В.2.7-17-95	Будівельні матеріали. Гравій, щебінь і пісок штучні пористі. Технічні умови Строительные материалы. Гравий, щебень и песок искусственные пористые. Технические условия	ГОСТ 9757-90	Гравий, щебень и песок пористые. Технические условия
ДСТУ Б В.2.7-47-96 (ГОСТ 10060.0-95)	Будівельні матеріали. Бетони. Методи визначення морозостійкості. Загальні вимоги	ГОСТ 10060.0-95	Бетоны. Методы определения морозостойкости. Общие требования
ДСТУ Б В.2.7-48-96 (ГОСТ 10060.1-95)	Будівельні матеріали. Бетони. Базовий метод визначення морозостійкості	ГОСТ 10060.1-95	Бетоны. Базовый метод определения морозостойкости
ДСТУ Б В.2.7-49-96 (ГОСТ 10060.2-95)	Будівельні матеріали. Бетони. Прискорені методи визначення морозостійкості при багаторазовому заморожуванні і відтаванні	ГОСТ 10060.2-95	Бетоны. Ускоренные методы определения морозостойкости при многократном замораживании и оттаивании
ДСТУ Б В.2.7-50-96 (ГОСТ 10060.3-95)	Будівельні матеріали. Бетони. Дилатометричний метод прискореного визначення морозостійкості	ГОСТ 10060.3-95	Бетоны. Дилатометрический метод ускоренного определения морозостойкости
ДСТУ Б В.2.7-51-96 (ГОСТ 10060.4-95)	Будівельні матеріали. Бетони. Структурно-механічний метод прискореного визначення морозостійкості	ГОСТ 10060.4-95	Бетоны. Структурно-механический метод ускоренного определения морозостойкости
ГОСТ 10180-90	Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам		

ГОСТ 10181.0-81	Смеси бетонные. Общие требования к методам испытаний		
ГОСТ 10181.1-81	Смеси бетонные. Методы определения удобоукладываемости		
ГОСТ 10181.2-81	Смеси бетонные. Методы определения плотности		
ГОСТ 10181.3-81	Смеси бетонные. Методы определения пористости		
ГОСТ 10181.4-81	Смеси бетонные. Методы определения расслаиваемости		
ГОСТ 12730.1-78	Бетоны. Метод определения плотности		
ГОСТ 12730.3-78	Бетоны. Метод определения водопоглощения		
ГОСТ 12730.5-84	Бетоны. Методы определения водонепроницаемости		
ГОСТ 18481-81	Ареометры и цилиндры стеклянные. Технические условия		
ГОСТ 22685-89	Формы для изготовления условия контрольных образцов бетона. Технические условия		
ГОСТ 23732-79	Вода для бетонов и растворов. Технические условия		
ДСТУ Б В.2.7-65-97	Будівельні матеріали. Добавки для бетонів і будівельних розчинів. Класифікація Строительные материалы. Добавки для бетонов и строительных растворов. Классификация	ГОСТ 24211-91	Добавки для бетонов. Общие технические требования
ДСТУ Б В.2.7-18-95	Будівельні матеріали. Бетони легкі. Загальні технічні умови Строительные материалы. Бетоны легкие. Общие технические условия	ГОСТ 25820-83	Бетоны легкие. Технические условия
ГОСТ 27006-86	Бетоны. Правила подбора состава		
СТ СЕВ 4421-83	Защита от коррозии в строительстве. Защитные свойства бетона по отношению к стальной арматуре. Электрохимический метод испытаний		

**Додаток Б  
(обов'язковий)**

**Дослідження ефективності добавок,  
що розробляють заново**

Б.1 Цей додаток встановлює критерії випробування добавок різного призначення з метою забезпечення єдності та об'єктивності методу оцінки їх ефективності у бетонних сумішах та бетонах.

Б.2 Добавки повинні забезпечувати отримання бетонних та залізобетонних виробів і конструкцій, що відповідають вимогам технічної документації.

Б.3 Добавки дозволяється допускати до застосування на виробництві тільки після їх випробування у відповідності з вимогами цього додатка.

Б.4 При дослідженні ефективності добавок, які розробляються заново, повинні дотримуватись вимог, викладених у 3.9.

Б.5 Додатково повинні дотримуватись такі умови:

- застосовані матеріали повинні відповідати вимогам діючим нормативним документам та технічній документації;
- застосування швидкотверднучих цементів, цементів, до складу яких входять добавки пластифікуючої та гідрофобізуючої дії, а також цементів, що володіють ознаками хибного тужавлення, дозволяється у тих випадках, коли добавка, яка випробовується, призначена для поліпшення показників якості бетонних сумішей та бетонів, виготовлених на зазначених цементах;
- дрібний заповнювач повинен мати модуль крупності 2,0 - 2,5.

Застосування пісків іншої крупності дозволяється у тому випадку, якщо добавка, що випробовується, призначена для поліпшення показників якості бетонних сумішей та бетонів, виготовлених на таких пісках.

Б.6 При дослідженні ефективності добавок різного призначення осідання конуса бетонних сумішей контрольного та основних складів призначають в залежності від виду добавки у відповідності з вимогами ДСТУ Б В.2.7-65 та таблиці Б.1.

**Приложение Б  
(обязательное)**

**Исследование эффективности вновь  
разрабатываемых добавок**

Б. 1 Настоящее приложение устанавливает критерии испытания добавок различного назначения с целью обеспечения единства и объективности метода оценки их эффективности в бетонных смесях и бетонах.

Б.2 Добавки должны обеспечивать получение бетонных и железобетонных изделий и конструкций, соответствующих требованиям технической документации.

Б.3 Добавки разрешается допускать к применению на производстве только после их испытания в соответствии с требованиями настоящего приложения.

Б.4 При исследовании эффективности вновь разрабатываемых добавок должны соблюдаться требования, изложенные в 3.9.

Б.5 Дополнительно должны соблюдаться следующие условия:

- применяемые материалы должны отвечать требованиям действующих нормативных документов и технической документации;
- применение быстротвердеющих цементов, цементов, в состав которых входят добавки пластифицирующего и гидрофобизирующего действия, а также цементов, обладающих признаками ложного схватывания, разрешается в тех случаях, когда испытываемая добавка предназначена для улучшения показателей качества бетонных смесей и бетонов, изготовленных на указанных цементах;
- мелкий заполнитель должен иметь модуль крупности 2,0 - 2,5.

Применение песков другой крупности разрешается в том случае, если испытываемая добавка предназначена для улучшения показателей качества бетонных смесей и бетонов, изготовленных на таких песках.

Б.6 При исследовании эффективности добавок различного назначения осадку конуса бетонных смесей контрольного и основных составов назначают в зависимости от вида добавки в соответствии с требованиями ГОСТ 24211 и таблицы Б.1.

Таблиця Б.1  
Таблиця Б.1.

Вид добавки Вид добавки	Марка бетонної суміші за легкоукладальністю за ГОСТ 7473 для складів Марка бетонной смеси по удобоукладываемости по ГОСТ 7473 для составов	
	контрольного	основного
Пластифікуюча, група Пластифицирующая, група	П1 (2-4 см)	П5
I	Те саме	П4
II	То же	
III	- " -	П3
IV	- " -	П2
Стабілізуюча Стабилизирующая	-	П5
Водоутримуюча Водоудерживающая	-	П5
Що поліпшує перекачування Улучшающая перекачивание	П3	П3
Що регулює збереженість бетонних сумішей (така, що уповільнює або прискорює тужавлення) Регулирующая сохраняемость бетонных смесей (замедляющая или ускоряющая схватывание)	П3	П3
Повітровтягувальна, піноутворююча або газоутворююча (для легкого бетону) Воздухововлекающая, пенообразующая или газообразующая (для легкого бетона)	П1	П1
Що уповільнює або прискорює тверднення Замедляющая или ускоряющая твердение	П1	П1
Водоредукуюча 1-IV груп Водоредуцирующая 1-IV групп	П1	П1
Кольматуюча пори Кольматирующая поры	П1	П1
Газоутворююча або повітровтягувальна Газообразующая или воздухововлекающая	П1	П1
Що підвищує захисні властивості по відношенню до сталеві арматури Повышающая защитные свойства по отношению к стальной арматуре	-	
Протиморозна Противоморозная	П1	П1
Гідрофобізуюча I-III груп Гидрофобизирующая I-III групп	П1	П1

Б.7 Дослідження ефективності добавки слід починати з визначення основного позитивного ефекту, для досягнення якого добавка призначена (за ДСТУ Б В.2.7-65), та оптимальної кількості добавки. Орієнтовні межі оптимальних дозувань добавок різного призначення наведені у таблиці Б. 2.

Б.7 Исследование эффективности добавки следует начинать с определения основного положительного эффекта, для достижения которого добавка предназначена (по ГОСТ 24211), и оптимального количества добавки. Ориентировочные границы оптимальных дозировок добавок различного назначения приведены в таблице Б.2.

Вид добавки (за ДСТУ Б В.2.7-65) Вид добавки (по ГОСТ 24211)	Орієнтовне значення оптимального дозування, % маси цементу (у перерахунку на суху речовину або на 100%-ний продукт) Ориентировочное значение оптимальной дозировки, % массы цемента (в пересчете на сухое вещество или на 100%-ный продукт)
Пластифікуюча, група Пластифицирующая, группа I II-IV	0,3 – 1,5 0,005 - 1,0
Стабілізуюча та водоутримуюча водорозчинна полімерна Стабилизирующая и водоудерживающая водорастворимая полимерная	0,005 - 0,2
Що поліпшує перекачування Улучшающая перекачивание	0,01 - 0,2
Що уповільнює тужавлення та тверднення Замедляющая схватывание и твердение	0,02 - 0,3
Повітровтягвальна, піноутворююча (для легкобетонних сумішей) Воздухововлекающая, пенообразующая (для легко бетонных смесей)	0,05 - 0,4
Що прискорює тужавлення та тверднення Ускоряющая схватывание и твердение	0,5 - 2,5
Водоредукована, група Водоредуцирующая, группа I II-IV	0,3 – 1,5 0,005 - 1,0
Кольматуюча пори: Кольматирующая поры: – неорганічна сіль неорганическая соль – смола на основі бітуму смола на основе битума	1,0 - 3,0 3,0 – 10,0
Газоутворююча Газообразующая	0,01 - 0,1
Повітровтягвальна (для підвищення стійкості бетону) Воздухововлекающая (для повышения стойкости бетона)	0,005 - 0,35
Що підвищує захисні властивості бетону по відношенню до сталеві арматури Повышающая защитные свойства бетона по отношению к стальной арматуре	2,0 - 2,5
Протиморозна Противоморозная	3,0 - 15,0*
Гідрофобізуюча I-III групи Гидрофобизирующая I-III группы	0,2 - 2,0
* Величина дозування залежить від температури навколишнього середовища та знаходиться в обернено пропорційній залежності від неї Величина дозировки зависит от температуры окружающей среды и находится в обратно пропорциональной зависимости от нее	

Б.8 Зону оптимального дозування добавки вибирають слідуючим чином. Виготовляють бетонні суміші та бетони з дозуваннями, що дорівнюють граничним значенням величин, зазначеним в таблиці Б.2, та з 2-4 проміжними дозуваннями. За величиною критеріїв ефективності (за ДСТУ Б В.2.7-65) визначають зону оптимального дозування добавки.

Для уточнення оптимального дозування повторно виготовляють бетонну суміш та бетон з 2-4 дозуваннями добавки, що відрізняються один від одного серед оптимальних дозувань на 20-30 %. Величину оптимального дозування визначають за 3.9д).

Б.9 Поряд з основним позитивним ефектом слід визначати наявність можливих вторинних позитивних ефектів, що є наслідком основного ефекту, а також побічних (позитивних або від'ємних) ефектів, які виявляються одночасно з основним.

Б.10 При дослідженні ефективності добавок, які розробляються заново, в обов'язковому порядку слід вивчити вплив вибраного оптимального дозування добавки на такі показники якості матеріалу:

- бетонна суміш - легкоукладальність (за ГОСТ 10181.1), водо- та розчиновідділення (за ГОСТ 10181.4);
- бетон - міцність на стиск (за ГОСТ 10180), висолоутворення, захисні властивості бетону по відношенню до сталеві арматури (за цим стандартом). За базу порівняння приймають контрольний склад. Відмова від дослідження будь-якого з названих показників якості повинна бути обгрунтована.

Для добавок, що викликають корозію арматури, слід обмежити галузь їх застосування в залізобетоні.

Б.11 Добавки повинні відповідати критеріям ефективності за ДСТУ Б В.2.7-65.

Б.8 Область оптимальной дозировки добавки выбирают следующим образом. Изготавливают бетонные смеси и бетоны с дозировками, равными граничным значениям величин, указанных в таблице Б.2, и с 2-4 промежуточными дозировками. По величине критериев эффективности (по ГОСТ 24211) определяют область оптимальной дозировки добавки.

Для уточнения оптимальной дозировки повторно изготавливают бетонную смесь и бетон с 2-4 дозировками добавки, отличающимися друг от друга среди оптимальных дозировок на 20-30 %. Величину оптимальной дозировки определяют по 3.9д).

Б.9 Наряду с основным положительным эффектом следует определять наличие возможных вторичных положительных эффектов, являющихся следствием основного эффекта, а также побочных (положительных или отрицательных) эффектов, проявляющихся одновременно с основным.

Б.10 При исследовании эффективности вновь разрабатываемых добавок в обязательном порядке следует изучить влияние выбранной оптимальной дозировки добавки на следующие показатели качества материала:

- бетонная смесь - удобоукладываемость (по ГОСТ 10181.1), водо- и растворотделение (по ГОСТ 10181.4);
- бетон - прочность на сжатие (по ГОСТ 10180), высолообразование, защитные свойства бетона по отношению к стальной арматуре (по настоящему стандарту). За базу сравнения принимают контрольный состав. Отказ от исследования любого из названных показателей качества должен быть обоснован.

Для добавок, вызывающих коррозию арматуры, следует ограничить область их применения в железобетоне.

Б.11 Добавки должны удовлетворять критериям эффективности по ГОСТ 24211.

**Додаток В  
(обов'язковий)**

**Визначення корозійного впливу  
протиморозних добавок на бетон**

В.1 З вибраним оптимальним дозуванням добавки виготовляють дрібнозернисту бетонну суміш складу 1:3 за масою (цемент: заповнювач).

Глибина занурення конуса "СтройЦНИЛ" (ГОСТ 5802) для суміші 6-8 см.

В.2 З бетонної суміші виготовляють зразки-балочки (3 шт.) розміром 4x4x16 см.

В.3 Зразки зберігають за 8.1.3.4 протягом 28 діб.

В.4 Потім зразки розморожують при температурі  $(20\pm 5)^{\circ}\text{C}$  протягом 1-2 год, распалублиюють та проводять подальше випробування, яке полягає в тому, що зразки піддають поперемінному охолодженню та нагріванню у повітряних умовах. Охолодження проводять при температурі мінус  $(15\pm 5)^{\circ}\text{C}$ , при швидкості змінення температури  $(3-5)^{\circ}\text{C}/\text{год}$ . Кількість циклів випробування - 50.

В. 5 Оцінка результатів за 8.1.4.4.

**Приложение В  
(обязательное)**

**Определение коррозионного воздействия  
противоморозных добавок на бетон**

В.1 С выбранной оптимальной дозировкой добавки изготавливают мелкозернистую бетонную смесь состава 1:3 по массе (цемент : заполнитель).

Глубина погружения конуса "СтройЦНИЛ" (ГОСТ 5802) для смеси 6-8 см.

В.2 Из бетонной смеси изготавливают образцы-балочки (3 шт.) размером 4x4x16 см.

В.3 Образцы хранят по 8.1.3.4 в течение 28 суток.

В.4 Затем образцы оттаивают при температуре  $(20\pm 5)^{\circ}\text{C}$  в течение 1-2 ч, распалубливают и производят дальнейшее испытание, которое заключается в том, что образцы подвергают поперемённому охлаждению и нагреванию в воздушных условиях. Охлаждение производят при температуре мінус  $(15\pm 5)^{\circ}\text{C}$ . нагревание - при температуре  $(15+5)^{\circ}\text{C}$  при скорости изменения температуры  $(3-5)^{\circ}\text{C}/\text{ч}$ . Количество циклов испытания - 50.

8.5 Оценка результатов по 8.1.4.4.



**Додаток Г  
(обов'язковий)**

**Визначення утворення висолів  
на поверхні бетону**

Г.1 Виготовляють серію з трьох зразків-призм розміром 7х7х28 см з бетону основного складу. Умови виготовлення бетону та зберігання зразків - в залежності від призначення добавки.

Г.2 Після тверднення зразків за заданим технологічним режимом їх занурюють у вертикальному положенні на 3-5 см в індивідуальну ємкість з водою, обдувають повітрям з температурою  $(20\pm 5)^{\circ}\text{C}$  не менше 3 год щоденно протягом 7 діб.

Г.3 Наявність висолів на відкритій поверхні зразків відмічають візуально за появою вицвітів або нальоту солі.

Г.4 Відсутність висолів свідчить про можливість застосування добавки, що випробовується, у бетоні будь-якої конструкції, виготовленому на даному виді цементу та за умови задовольняти іншим вимогам.

Г.5 Наявність висолів свідчить про неможливість застосування добавки у бетоні, конструкціях, виготовленому на даному виді цементу, до яких пред'являють вимогу відсутності висолів.

**Приложение Г  
(обязательное)**

**Определение образования высолов  
на поверхности бетона**

Г.1 Изготавливают серию из трех образцов-призм размером 7х7х28 см из бетона основного состава. Условия изготовления бетона и хранения образцов - в зависимости от назначения добавки.

Г.2 После твердения образцов по заданному технологическому режиму их погружают в вертикальном положении на 3-5 см в индивидуальную емкость с водой, обдувают воздухом с температурой  $(20\pm 5)^{\circ}\text{C}$  не менее 3 ч ежедневно в течение 7 суток.

Г.3 Наличие высолов на открытой поверхности образцов отмечают визуально по появлению выцветов или налета соли.

Г.4 Отсутствие высолов свидетельствует о возможности применения испытываемой добавки в бетоне любой конструкции, изготовленном на данном виде цемента и при условии удовлетворения другим требованиям.

Г.5 Наличие высолов свидетельствует о невозможности применения добавки в бетоне, конструкциях, изготовленном на данном виде цемента, к которым предъявляется требование отсутствия высолов.

**Додаток Д  
(інформаційний)**

**Бібліографія**

[1] Довідник хіміка  
Том 3

Хімічна рівновага та кінетика, властивості  
розчинів, електродні процеси

Москва-Ленінград

Хімія

1965

**Приложение Д  
(информационное)**

**Библиография**

[1] Справочник химика  
Том 3

Химическое равновесие и кинетика, свойства  
растворов, электродные процессы

Москва-Ленинград

Химия

1965

УДК

Ж19