*Изменением N 1, введенным в действие на территории Российской Федерации с 1 сентября 2002 г. постановлением Госстроя РФ от 7 мая 2002 г. N 24, в настоящий ГОСТ внесены изменения*

*См. текст ГОСТ в предыдущей редакции*

**Государственный стандарт СССР ГОСТ 26633-91
"Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия"
(утв. и введен в действие постановлением Госстроя СССР
от 16 мая 1991 г. N 21)
(с изменениями от 7 мая 2001 г.)**

**Heavy-weight and sand concretes**

Взамен ГОСТ 10268-80 и ГОСТ 26633-85

Дата введения 1 января 1992 г.

 [1. Технические требования](#sub_100)

 [2. Приемка](#sub_200)

 [3. Методы контроля](#sub_300)

 [Приложение 1. Соотношение между классами бетона по прочности на сжатие](#sub_1000)

 и растяжение и марками

 [Приложение 2. Характер возможного воздействия вредных примесей на бетон](#sub_2000)

 [Приложение 3. Дополнительные требования к заполнителям для бетонов,](#sub_3000)

 предназначенных для различных видов строительства

 [Приложение 4. Основные добавки для бетонов](#sub_4000)

Настоящий стандарт распространяется на конструкционные тяжелые и мелкозернистые бетоны (далее - бетоны), применяемые во всех видах строительства.

**1. Технические требования**

1.1. Требования настоящего стандарта следует соблюдать при разработке новых и пересмотре действующих стандартов и технических условий, проектной и технологической документации на сборные бетонные и железобетонные изделия и конструкции заводского изготовления, монолитные и сборно-монолитные сооружения (далее - конструкции).

1.2. Бетоны следует изготавливать в соответствии с требованиями настоящего стандарта по проектной и технологической документации на конструкции конкретных видов, утвержденной в установленном порядке.

1.3. Характеристики

1.3.1. Требования к бетону установлены в соответствии с ГОСТ 25192 и международными стандартами ИСО 3893, СТ СЭВ 1406.

1.3.2. Прочность бетона в проектном возрасте характеризуют классами прочности на сжатие, осевое растяжение, растяжение при изгибе.

Для бетонов установлены следующие классы:

по прочности на сжатие: В3,5; В5; В7,5; В10; В12,5; В15; В20; В25; В30; В35; В40; В45; В50; В55; В60; В65; В70; В75; В80.

**Примечание.** Допускается применение бетона промежуточных классов по прочности на сжатие В22,5 и В27,5;

по прочности на осевое растяжение: В\_t 0,4; B\_t 0,8; B\_t 1,2; B\_t 1,6; В\_t 2,0; B\_t 2,4; B\_t 2,8; B\_t 3,2; В\_t 3,6; B\_t 4,0;

по прочности на растяжение при изгибе: В\_tb 0,4; B\_tb 0,8; B\_tb 1,2; B\_tb 1,6; В\_tb 2,0; B\_tb 2,4; B\_tb 2,8; B\_tb 3,2; В\_tb 3,6; B\_tb 4,0; B\_tb 4,4; B\_tb 4,8; В\_tb 5,2; B\_tb 5,6; B\_tb 6,0; B\_tb 6,4; B\_tb 6,8; B\_tb 7,2; В\_tb 8,0.

**Примечание.**

1. Для бетона конструкций, запроектированных до ввода в действие СТ СЭВ 1406 (при нормировании прочности по маркам), установлены следующие марки:

по прочности на сжатие: М50; М75; М100; М150; М200; М250; М300; М350; М400; М450; М500; М550; М600; М700; М800; М900; М1000;

по прочности на осевое растяжение: P\_t 5; P\_t 10; P\_t 15; P\_t 20; P\_t 25; P\_t 30; P\_t 35; P\_t 40; P\_t 45; P\_t 50;

по прочности на растяжение при изгибе: P\_tb 5; P\_tb 10; P\_tb 15; P\_tb 20; P\_tb 25; P\_tb 30; P\_tb 35; P\_tb 40; P\_tb 45; P\_tb 50; P\_tb 55; P\_tb 60; P\_tb 65; P\_tb 70; P\_tb 75; P\_tb 80; P\_tb 85; P\_tb 90; P\_tb 100.

Соотношение между классами и марками бетона по прочности на растяжение и сжатие при нормативном коэффициенте вариации 13,5%, а для массивных гидротехнических конструкций - 17,0% приведено в [приложении 1](#sub_1000).

1.3.3. Для бетонов конструкций, подвергающихся в процессе эксплуатации попеременному замораживанию и оттаиванию, назначают следующие марки бетона по морозостойкости: F50; F75; F100; F150; F200; F300; F400; F500; F600; F800; F1000.

1.3.4. Для бетонов конструкций, к которым предъявляются требования ограничения проницаемости или повышенной плотности и коррозионной стойкости, назначают марки по водонепроницаемости. Установлены следующие марки по водонепроницаемости: W2; W4; W6; W8; W10; W12; W14; W16; W18; W20.

1.3.5. Классы бетона по прочности, марки по морозостойкости и водонепроницаемости бетонов в конструкциях конкретных видов устанавливают в соответствии с нормами проектирования и указывают в стандартах, технических условиях и в проектной документации на эти конструкции.

1.3.6. В зависимости от условий работы бетона, в стандартах или технических условиях и рабочих чертежах бетонных и железобетонных конструкций следует устанавливать дополнительные требования к качеству бетонов, предусмотренные ГОСТ 4.212.

1.3.7. Технические требования к бетону, установленные в [пп. 1.3.1.-1.3.6](#sub_131), должны быть обеспечены изготовителем конструкции в проектном возрасте, который указывают в проектной документации на эти конструкции и назначают в соответствии с нормами проектирования в зависимости от условий твердения бетона, способов возведения и сроков фактического загружения этих конструкций. Если проектный возраст не указан, технические требования к бетону должны быть обеспечены в возрасте 28 сут.

1.3.7а. Значения нормируемых отпускной, передаточной (для преднапряженных конструкций) прочности бетона устанавливают в проекте конкретной конструкции и указывают их в стандарте или технических условиях на эту конструкцию.

1.3.8. Удельная эффективная активность естественных радионуклидов (А\_эфф) сырьевых материалов, применяемых для приготовления бетонов, не должна превышать предельных значений в зависимости от области применения бетонов по приложению А ГОСТ 30108.

1.4. Требования к бетонным смесям

1.4.1. Бетонные смеси должны соответствовать требованиям ГОСТ 7473.

1.4.2. Состав бетона подбирают по ГОСТ 27006.

При выборе материалов для подбора состава бетона следует производить радиационно-гигиеническую оценку этих материалов.

1.4.3. Для дорожных и аэродромных однослойных и верхнего слоя двухслойных покрытий водоцементное отношение в бетонной смеси должно быть не более 0,50, а для нижнего слоя двухслойных покрытий - не более 0,60.

1.4.4. Для дорожных и аэродромных покрытий объем вовлеченного воздуха в бетонной смеси должен соответствовать указанному в табл.1.

**Таблица 1**

┌─────────────────────────┬─────────────────────────────────────────────┐

│ │ Объем вовлеченного воздуха в бетонной │

│ Конструктивный │ смеси, %, для бетона │

│ слой покрытия ├────────────────────┬────────────────────────┤

│ │ тяжелого │ мелкозернистого │

├─────────────────────────┼────────────────────┼────────────────────────┤

│Однослойные и верхний│ 5-7 │ 2-7 │

│слой двухслойных покрытий│ │ │

├─────────────────────────┼────────────────────┼────────────────────────┤

│Нижний слой двухслойных│ 3-5 │ 1-12 │

│покрытий │ │ │

└─────────────────────────┴────────────────────┴────────────────────────┘

1.4.5. Для гидротехнических сооружений с нормированной морозостойкостью F200 и выше, эксплуатируемых в условиях насыщения морской или минерализованной водой, объем вовлеченного воздуха в бетонной смеси должен соответствовать указанному в табл.2.

1.4.6. Объем вовлеченного воздуха в бетонных смесях для бетонов мостовых конструкций с нормированной морозостойкостью принимают по стандартам и техническим условиям на бетон конструкции конкретного вида; он не должен превышать, %:

**Таблица 2**

┌─────────────────┬─────────────────────────────────────────────────────┐

│ Максимальная │ Объем вовлеченного воздуха в бетонной смеси, %, │

│крупность запол- │ при В/Ц │

│ нителя, мм ├────────────────┬───────────────┬────────────────────┤

│ │ Менее 0,41 │ 0,41-0,50 │ Более 0,50 │

├─────────────────┼────────────────┼───────────────┼────────────────────┤

│ 10 │ 2-4 │ 3-5 │ 5-7 │

├─────────────────┼────────────────┼───────────────┼────────────────────┤

│ 20 │ │ 2-4 │ 4-6 │

├─────────────────┤ ├───────────────┼────────────────────┤

│ 40 │ 1-3 │ │ 3-5 │

├─────────────────┤ │ ├────────────────────┤

│ │ │ 1-3 │ │

│ 80 │ │ │ 2-4 │

└─────────────────┴────────────────┴───────────────┴────────────────────┘

2-5 - для мостовых бетонных и железобетонных конструкций;

5-6 - " покрытий проезжей части мостов.

1.4.7. Минимальный расход цементов по ГОСТ 10178 и ГОСТ 22266 принимают в соответствии с табл.3 в зависимости от вида конструкций и условий их эксплуатации.

**Таблица 3**

┌───────────────┬─────────────────┬─────────────────────────────────────┐

│Вид конструкции│Условия эксплуа- │ Вид и расход цементов, кг/м3 │

│ │ тации ├─────────────┬─────────┬─────────────┤

│ │ │ПЦ-Д0, ПЦ-Д5,│ ПЦ-Д20, │ ШПЦ, │

│ │ │ ССПЦ-Д0 │ССПЦ-Д20 │ ССШПЦ, │

│ │ │ │ │ ПуццПЦ │

├───────────────┼─────────────────┼─────────────┴─────────┼─────────────┤

│Неармированные │Без атмосферных│ Не нормируют │ │

│ │воздействий ├─────────────┬─────────┤ │

│ │ │ │ │ │

│ │При атмосферных│ │ │ │

│ │воздействиях │ 150 │ 170 │ 170 │

├───────────────┼─────────────────┼─────────────┼─────────┼─────────────┤

│Армированные │Без атмосферных│ │ │ │

│с ненапрягаемой│воздействий │ 150 │ 170 │ 180 │

│арматурой │ │ │ │ │

│ │При атмосферных│ │ │ │

│ │воздействиях │ 200 │ 220 │ 240 │

├───────────────┼─────────────────┼─────────────┼─────────┼─────────────┤

│Армированные с│Без атмосферных│ │ │ │

│преднапряженной│воздействий │ 220 │ 240 │ 270 │

│арматурой │ │ │ │ │

│ │При атмосферных│ │ │ │

│ │воздействиях │ 240 │ 270 │ 300 │

├───────────────┴─────────────────┴─────────────┴─────────┴─────────────┤

│ **Примечания:** │

│ 1. Допускается изготовление армированных бетонов с расходом цемента│

│менее минимально допустимого при условии предварительной проверки│

│обеспечения защитных свойств бетона по отношению к стальной арматуре. │

│ 2. Минимальный расход цемента других видов устанавливают на│

│основании результатов оценки защитных свойств бетона на этих цементах│

│по отношению к стальной арматуре. │

│ 3. Минимальный расход цемента для бетонов конструкций,│

│эксплуатирующихся в агрессивных средах, определяют с учетом требований│

│СНиП 2.03.11. │

└───────────────────────────────────────────────────────────────────────┘

1.5. Требования к вяжущим материалам

1.5.1. В качестве вяжущих материалов следует применять портландцементы и шлакопортландцементы по ГОСТ 10178, сульфатостойкие и пуццолановые цементы по ГОСТ 22266 и другие цементы по стандартам и техническим условиям в соответствии с областями их применения для конструкций конкретных видов.

1.5.2. Вид и марку цемента следует выбирать в соответствии с назначением конструкций и условиями их эксплуатации, требуемого класса бетона по прочности, марок по морозостойкости и водонепроницаемости, величины отпускной или передаточной прочности бетона для сборных конструкций на основании требований стандартов, технических условий или проектной документации на эти конструкции с учетом требований ГОСТ 30515, а также воздействия вредных примесей в заполнителях на бетон ([приложение 2](#sub_2000)).

Применение пуццолановых цементов для производства сборных железобетонных конструкций без технико-экономического обоснования не допускается.

1.5.3. Для производства сборных конструкций, подвергаемых тепловой обработке, следует применять цементы I и II групп эффективности при пропаривании по ГОСТ 10178. Применение цементов III группы допускается при согласовании со специализированными научно-исследовательскими институтами, технико-экономическом обосновании и согласии потребителя.

1.5.4. Для бетона дорожных и аэродромных покрытий, дымовых и вентиляционных труб, вентиляторных и башенных градирен, опор высоковольтных линий электропередачи, железобетонных напорных и безнапорных труб, железобетонных шпал, мостовых конструкций, стоек опор, свай для вечномерзлых грунтов должен применяться портландцемент на основе клинкера с нормированным минералогическим составом по ГОСТ 10178.

Для бетона дорожных оснований допускается применение шлакопортландцемента по ГОСТ 10178.

1.5.5. Исключен.

1.6. Требования к заполнителям

1.6.1. В качестве крупных заполнителей для тяжелых бетонов используют щебень и гравий из плотных горных пород по ГОСТ 8267, щебень из доменных и ферросплавных шлаков черной металлургии и никелевых и медеплавильных шлаков цветной металлургии по ГОСТ 5578, а также щебень из шлаков ТЭЦ по ГОСТ 26644.

*Взамен ГОСТ 5578-94 в части методов химического анализа с 1 июля 1998 г. постановлением Госстроя РФ от 6 января 1998 г. N 18-2 введен в действие ГОСТ 8269.1-97*

В качестве мелких заполнителей для бетонов используют природный песок и песок из отсевов дробления горных пород с средней плотностью зерен от 2 000 до 2 800 г/см3 и их смеси, удовлетворяющие требованиям ГОСТ 8736, песок из доменных и ферросплавных шлаков черной металлургии и никелевых и медеплавильных шлаков цветной металлургии по ГОСТ 5578, а также золошлаковые смеси по ГОСТ 25592.

1.6.2. В случае необходимости применения заполнителей с показателями качества ниже требований государственных стандартов, приведенных в п.1.6.1, а также требований настоящего стандарта, предварительно должно быть проведено их исследование в бетонах в специализированных центрах для подтверждения возможности и технико-экономической целесообразности получения бетонов с нормируемыми показателями качества.

1.6.3. Крупный заполнитель в зависимости от предъявляемых к бетону требований выбирают по следующим показателям: зерновому составу и наибольшей крупности, содержанию пылевидных и глинистых частиц, вредных примесей, форме зерен, прочности, содержанию зерен слабых пород, петрографическому составу и радиационно-гигиенической характеристике. При подборе состава бетона учитывают также плотность, пористость, водопоглощение, плотность. Крупные заполнители должны иметь среднюю плотность зерен от 2 000 до 3 000 кг/м3.

1.6.4. Крупный заполнитель следует применять в виде раздельно дозируемых фракций при приготовлении бетонной смеси. Наибольшая крупность заполнителей должна быть установлена в стандартах, технических условиях или рабочих чертежах бетонных и железобетонных конструкций. Перечень фракций в зависимости от наибольшей крупности зерен заполнителя указан в табл.4.

**Таблица 4**

мм

┌──────────────────────────┬────────────────────────────────────────────┐

│ Наибольшая крупность │ Фракция крупного заполнителя │

│ зерен │ │

├──────────────────────────┼────────────────────────────────────────────┤

│ 10 │От 5 до 10 или от 3 до 10 │

├──────────────────────────┼────────────────────────────────────────────┤

│ 20 │От 5(3) до 10 и св. 10 до 20 │

├──────────────────────────┼────────────────────────────────────────────┤

│ 40 │От 5(3) до 10, св. 10 до 20 и св. 20 до 40 │

├──────────────────────────┼────────────────────────────────────────────┤

│ 80 │От 5(3) до 10, св. 10 до 20, св. 20 до 40 и│

│ │св. 40 до 80 │

├──────────────────────────┼────────────────────────────────────────────┤

│ 120 │От 5(3) до 10, св. 10 до 20, св. 20 до 40,│

│ │св. 40 до 80, св. 80 до 120 │

├──────────────────────────┴────────────────────────────────────────────┤

│ **Примечание.** Применение фракции заполнителя с крупностью зерен от 3│

│до 10 мм допускается в случае использования в качестве мелкого│

│заполнителя песков с модулем крупности не более 2,5. │

└───────────────────────────────────────────────────────────────────────┘

Допускается применение крупных заполнителей в виде смеси двух смежных фракций, отвечающих требованиям [табл.4](#sub_4).

1.6.5. Содержание отдельных фракций в крупном заполнителе в составе бетона должно соответствовать указанному в табл.5.

**Таблица 5**

┌───────────┬───────────────────────────────────────────────────────────┐

│Наибольшая │ Содержание фракций в крупном заполнителе, % │

│ крупность ├──────────┬──────────┬──────────┬──────────┬───────────────┤

│заполните- │ от 5(3) │ св. 10 │ св. 20 │ св. 40 │ св. 80 │

│ ля, мм │ до 10 мм │ до 20 мм │ до 40 мм │ до 80 мм │ до 120 мм │

├───────────┼──────────┼──────────┼──────────┼──────────┼───────────────┤

│ 10 │ 100 │ - │ - │ - │ - │

├───────────┼──────────┼──────────┼──────────┼──────────┼───────────────┤

│ 20 │ 25-40 │ 60-75 │ - │ - │ - │

├───────────┼──────────┼──────────┼──────────┼──────────┼───────────────┤

│ 40 │ 15-25 │ 20-35 │ 40-65 │ - │ - │

├───────────┼──────────┼──────────┼──────────┼──────────┼───────────────┤

│ 80 │ 10-20 │ 15-25 │ 20-35 │ 35-55 │ - │

├───────────┼──────────┼──────────┼──────────┼──────────┼───────────────┤

│ 120 │ 5-10 │ 10-20 │ 15-25 │ 20-30 │ 30-40 │

└───────────┴──────────┴──────────┴──────────┴──────────┴───────────────┘

1.6.6. Содержание пылевидных и глинистых частиц в щебне из изверженных и метаморфических пород, щебне из гравия и в гравии не должно превышать для бетонов всех классов 1% по массе.

Содержание пылевидных и глинистых частиц в щебне из осадочных пород не должно превышать для бетонов класса В22,5 и выше - 2% по массе; класса В20 и ниже - 3% по массе.

1.6.7. Содержание зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы в крупном заполнителе не должно превышать 35% по массе.

1.6.8. Марка щебня из изверженных пород должна быть не ниже 800, щебня из метаморфических пород - не ниже 600 и осадочных пород - не ниже 300, гравия и щебня из гравия - не ниже 600.

Марка щебня из природного камня должна быть не ниже:

 300 - для бетона класса В15 и ниже;

 300 - " " " В20;

 600 - " " " В22,5;

 800 - " " классов В25; В27.5; В30;

 1000 - " " класса В40;

 1200 - " " " В45 и выше.

Допускается применять щебень из осадочных карбонатных пород марки 400 для бетона класса В22,5, если содержание в нем зерен слабых пород не превышает 5%.

Марки гравия и щебня из гравия должны быть не ниже:

 600 - для бетона класса В22,5 и ниже;

 800 " " " В25, В27,5;

 1 000 " " " В30 и выше.

1.6.9. Содержание зерен слабых пород в щебне из природного камня не должно превышать %, по массе:

 5 - для бетона классов В40 и В45;

 10 - " " " В20; В22,5; В25, В27,5 и В30;

 15 - " " класса В15 и ниже.

Содержание зерен слабых пород в гравии и щебне из гравия не должно превышать 10% по массе для бетонов всех классов.

1.6.10. Морозостойкость крупных заполнителей должна быть не ниже нормированной марки бетона по морозостойкости.

1.6.11. Мелкий заполнитель для бетона выбирают по зерновому составу, содержанию пылевидных и глинистых частиц, петрографическому составу, радиационно-гигиенической характеристике. При подборе состава бетона учитывают плотность, водопоглощение (для песков из отсевов дробления), пустотность, а также прочность исходной горной породы на сжатие в насыщенном водой состоянии (для песков из отсевов дробления).

Мелкие заполнители должны иметь среднюю плотность зерен от 2000 до 2800 кг/м3.

1.6.12. Зерновой состав мелкого заполнителя должен соответствовать графику (см. чертеж). При этом учитывают только зерна, проходящие через сито с круглыми отверстиями диаметром 5 мм.

При несоответствии зернового состава природных песков требованиям графика следует применять укрупняющую добавку к мелким и очень мелким пескам - песок из отсевов дробления или крупный песок, а к крупному песку - добавку, понижающую модуль крупности, - мелкий или очень мелкий песок.

С учетом требований [п.1.6.2](#sub_162) в бетонах класса по прочности до В30 или В\_tb 4,0 включ. допускается использование очень мелких песков с модулем крупности от 1,0 до 1,5 с содержанием зерен менее 0,16 мм до 20% по массе и пылевидных и глинистых частиц не более 3% по массе.

1.6.13. Виды вредных примесей и характер возможного воздействия их на бетон приведены в [приложении 2](#sub_2000).

Допустимое содержание пород и минералов, отнесенных к вредным примесям в заполнителях:

аморфные разновидности диоксида кремния, растворимого в щелочах (халцедон, опал, кремень и др.) - не более 50 ммоль/л;

сера, сульфиды, кроме пирита (марказит, пирротин и др.) и сульфаты (гипс, ангидрит и др.) в пересчете на SO3 - не более 1,5% по массе для крупного заполнителя и 1,0% по массе - для мелкого заполнителя;

пирит в пересчете на SO3 - не более 4% по массе;

слоистые силикаты (слюды, гидрослюды, хлориты и др., являющиеся породообразующими минералами) - не более 15% по объему для крупного заполнителя и 2% по массе - для мелкого заполнителя;

магнетит, гидрооксиды железа (гетит и др.), апатит, нефелин, фосфорит, являющиеся породообразующими минералами, - каждый в отдельности не более 10%, а в сумме - не более 15% по объему;

галоиды (галит, сильвин и др.), включающие водорастворимые хлориды, в пересчете на ион хлора - не более 0,1% по массе для крупного заполнителя и 0,15% по массе - для мелкого заполнителя;

свободное волокно асбеста - не более 0,25% по массе;

уголь - не более 1% по массе.



"График "Полные остатки на контрольных ситах"

1.6.14. Заполнители, содержащие включения вредных примесей, превышающие значения, приведенные в [п.1.6.13](#sub_1613), а также цеолит, графит и горючие сланцы, могут применяться для производства бетона только после проведения испытаний в бетоне в соответствии с требованиями [п.1.6.2](#sub_162).

1.6.15. Для применения щебня из осадочных карбонатных пород афанитовой структуры и изверженных эффузивных пород стекловидной структуры, гравия с гладкой поверхностью для бетона класса по прочности В22,5 и более, и гравия любого вида для бетона класса по прочности В30 и выше должны быть проведены их испытания в бетоне в соответствии с п.1.6.2.

1.6.16. Дополнительные требования к заполнителям для бетонов конструкций различных видов установлены в [приложении 3](#sub_3000).

1.7. Для снижения расхода цемента и заполнителей при приготовлении бетонных смесей рекомендуется использовать золы-уносы, шлаки и золошлаковые смеси ТЭС, отвечающие требованиям ГОСТ 25592, ГОСТ 25818 и ГОСТ 26644.

1.8. Для регулирования и улучшения свойств бетонной смеси и бетона, снижения расхода цемента и энергетических затрат следует применять химические добавки, удовлетворяющие требованиям ГОСТ 24211.

1.9. Бетоны марки по морозостойкости F200 и выше, а также бетоны марки по морозостойкости F100 и выше для дорожных и аэродромных покрытий, гидротехнических сооружений следует изготовлять с обязательным применением воздухововлекающих или газообразующих добавок.

1.10. Бетонные смеси марок по удобоукладываемости П3-П5 для производства сборных железобетонных конструкций и изделий и марок по удобоукладываемости П4 и П5 для монолитных и сборно-монолитных конструкций должны приготовляться с обязательным применением пластифицирующих добавок.

1.11. Вода для затворения бетонной смеси и приготовления растворов химических добавок должна соответствовать требованиям ГОСТ 23732.

**2. Приемка**

2.1. Входным контролем материалов (цемента, заполнителей, воды, добавок), применяемых для приготовления бетонных смесей бетонов, устанавливают их соответствие требованиям [разд.1](#sub_100).

2.2. Качество бетона для сборных железобетонных и бетонных конструкций контролируют при приемке конструкций по ГОСТ 13015.1.

2.3. Приемку бетона по качеству для монолитных конструкций осуществляют по всем нормируемым показателям, установленным проектом производства работ.

2.4. Бетоны по морозостойкости, водонепроницаемости, средней плотности, истираемости, водопоглощению оценивают при подборе каждого нового номинального состава бетона по ГОСТ 27006, а в дальнейшем - не реже одного раза в 6 мес., а также при изменении состава бетона, технологии производства и качества используемых материалов.

Периодические испытания по показателю удельной активности естественных радионуклидов в бетоне проводят при первичном подборе номинального состава бетона, а также при изменении качества применяемых материалов, когда их удельная активность естественных радионуклидов в новых материалах превышает соответствующие характеристики материалов, ранее применяемых.

При необходимости, бетон по показателям влажности, деформации усадки, ползучести, выносливости, тепловыделению, призменной прочности, модулю упругости, коэффициенту Пуассона, защитным свойствам бетона по отношению к арматуре и другим нормируемым показателям оценивают в соответствии с требованиями стандартов и технических условий на бетон конструкций конкретного вида.

2.5. Бетонную смесь принимают по ГОСТ 7473.

2.6. Прочность бетона контролируют и оценивают по ГОСТ 18105.

**3. Методы контроля**

3.1. Прочность бетона на сжатие и растяжение определяют по ГОСТ 10180 или ГОСТ 28570, или ГОСТ 22690, или ГОСТ 17624, а контролируют по ГОСТ 18105.

3.2. Морозостойкость бетона определяют по ГОСТ 10060.0 - ГОСТ 10060.3 или ГОСТ 26134, водонепроницаемость - по ГОСТ 12730.5.

3.3. Показатели качества бетона, установленные в стандартах или технических условиях на бетон конкретных конструкций, определяют по следующим стандартам:

среднюю плотность - по ГОСТ 12730.1 или ГОСТ 17623;

влажность - по ГОСТ 12730.2 или ГОСТ 21718, или ГОСТ 23422;

водопоглощение - по ГОСТ 12730.3;

показатели пористости - по ГОСТ 12730.4;

истираемость - по ГОСТ 13087;

призменную прочность, модуль упругости и коэффициент Пуассона - по ГОСТ 24452;

деформации усадки и ползучести - по ГОСТ 24544;

выносливость - по ГОСТ 24545;

тепловыделение - по ГОСТ 24316:

характеристики трещиностойкости бетона - по ГОСТ 29167.

3.4. Качество бетонной смеси определяют по ГОСТ 10181.

3.5. Проверка защитных свойств бетона по отношению к стальной арматуре - по СТ СЭВ 4421. Коррозионную стойкость бетона определяют по ГОСТ 27677.

3.6. Удельную эффективную активность естественных радионуклидов (А\_эфф) сырьевых материалов для приготовления бетонов определяют по ГОСТ 30108.

3.7. Показатели качества крупного заполнителя для тяжелого бетона определяют по ГОСТ 8269.0 и ГОСТ 8269.1, а мелкого заполнителя для бетонов по ГОСТ 8735.

3.8. Показатели качества добавок проверяют по ГОСТ 24211, а воды - по ГОСТ 23732. Эффективность действия добавок на свойства бетона определяют по ГОСТ 30459.

3.9. Ускоренное определение прочности бетона на сжатие для регулирования его состава в процессе производства осуществляют по ГОСТ 22783.

3.10. Морозостойкость бетона при подборе и корректировке его состава в лаборатории допускается определить по ГОСТ 10060.4.

**Приложение 1**

**Справочное**

**Соотношение между классами бетона по прочности
на сжатие и растяжение и марками**

**Таблица 6**

┌────────────┬───────────────┬───────────────┬──────────────────────────┐

│Класс бетона│ Средняя │Ближайшая марка│ Отклонение ближайшей │

│по прочности│ прочность │ бетона по │ марки бетона от │

│ │ бетона │ прочности М │ средней прочности │

│ │ \_ │ │ класса, % │

│ │ (R)[\*](#sub_901), кгс/см2 │ │ \_ │

│ │ │ │ M - R │

│ │ │ │ ------- x 100 │

│ │ │ │ \_ │

│ │ │ │ R │

├────────────┴───────────────┴───────────────┴──────────────────────────┤

│ **Сжатие** │

├────────────┬───────────────┬───────────────┬──────────────────────────┤

│В3,5 │ 45,8 │ M50 │ +9,2 │

│B5 │ 65,5 │ M75 │ +14,5 │

│B7,5 │ 98,2 │ M100 │ +1,8 │

│B10 │ 131,0 │ M150 │ +14,5 │

│B12,5 │ 163,7 │ M150 │ -8,4 │

│B15 │ 196,5 │ M200 │ +1,8 │

│B20 │ 261,9 │ M250 │ -4,5 │

│B22,5 │ 294,7 │ M300 │ +1,8 │

│B25 │ 327,4 │ M350 │ +6,9 │

│B27,5 │ 360,2 │ M350 │ -2,8 │

│B30 │ 392,9 │ M400 │ +1,8 │

│B35 │ 458,4 │ M450 │ -1,8 │

│B40 │ 523,9 │ M550 │ +5,0 │

│B45 │ 589,4 │ M600 │ +1,8 │

│B50 │ 654,8 │ M700 │ +6,9 │

│B55 │ 720,3 │ M700 │ -2,8 │

│B60 │ 785,8 │ M800 │ +1,8 │

│B65 │ 851,3 │ M900 │ +5,7 │

│B70 │ 916,8 │ M900 │ -1,8 │

│B75 │ 982,3 │ M1000 │ +1,8 │

│B80 │ 1047,7 │ M1000 │ -4,6 │

├────────────┴───────────────┴───────────────┴──────────────────────────┤

│ **Осевое растяжение** │

├────────────┬───────────────┬───────────────┬──────────────────────────┤

│B\_t0,4 │ 5,2 │ P\_t5 │ -3,8 │

│B\_t0,8 │ 10,5 │ P\_t10 │ -4,8 │

│B\_t1,2 │ 15,7 │ P\_t15 │ -4,5 │

│B\_t1,6 │ 21,0 │ P\_t20 │ -4,8 │

│B\_t2,0 │ 26,2 │ P\_t25 │ -4,6 │

│B\_t2,4 │ 31,4 │ P\_t30 │ -4,5 │

│B\_t2,8 │ 36,7 │ P\_t35 │ -4,6 │

│B\_t3,2 │ 41,9 │ P\_t40 │ -4,5 │

│B\_t3,6 │ 47,1 │ P\_t45 │ -4,5 │

│B\_t4,0 │ 52,4 │ P\_t50 │ -4,6 │

├────────────┴───────────────┴───────────────┴──────────────────────────┤

│ **Растяжение при изгибе** │

├────────────┬───────────────┬───────────────┬──────────────────────────┤

│B\_tb0,4 │ 5,2 │ P\_tb5 │ -3,8 │

│B\_tb0,8 │ 10,5 │ P\_tb10 │ -4,8 │

│B\_tb1,2 │ 15,7 │ P\_tb15 │ -4,5 │

│B\_tb1,6 │ 21,0 │ P\_tb20 │ -4,8 │

│B\_tb2,0 │ 26,2 │ P\_tb25 │ -4,6 │

│B\_tb2,4 │ 31,4 │ P\_tb30 │ -4,5 │

│B\_tb2,8 │ 36,7 │ P\_tb35 │ -4,6 │

│B\_tb3,2 │ 41,9 │ P\_tb40 │ -4,5 │

│B\_tb3,6 │ 47,1 │ P\_tb45 │ -4,5 │

│B\_tb4,0 │ 52,4 │ P\_tb50 │ -4,6 │

│B\_tb4,4 │ 57,6 │ P\_tb60 │ +4,2 │

│B\_tb4,8 │ 62,9 │ P\_tb65 │ +3,3 │

│B\_tb5,2 │ 68,1 │ P\_tb70 │ +2,8 │

│B\_tb5,6 │ 73,3 │ P\_tb75 │ +2,3 │

│B\_tb6,0 │ 78,6 │ P\_tb80 │ +1,8 │

│B\_tb6,4 │ 83,8 │ P\_tb85 │ +1,4 │

│B\_tb6,8 │ 89,1 │ P\_tb90 │ +1,0 │

│B\_tb7,2 │ 94,3 │ P\_tb90 │ -4,6 │

│B\_tb8,0 │ 104,8 │ P\_tb100 │ -4,6 │

├────────────┴───────────────┴───────────────┴──────────────────────────┤

│ \* Средняя прочность бетона R рассчитана при коэффициенте│

│вариации V, равном 13,5%, и обеспеченности 95% для всех видов бетонов,│

│а для массивных гидротехнических конструкций при коэффициенте вариации│

│V, равном 17%, и обеспеченности 90%. │

└───────────────────────────────────────────────────────────────────────┘

**Приложение 2**

**Справочное**

**Характер возможного воздействия вредных
примесей на бетон**

1. К вредным примесям относят включения следующих пород и минералов: аморфные разновидности диоксида кремния (халцедон, опал, кремень и др.), сульфаты (гипс, ангидрид и др.), слоистые силикаты (слюды, гидрослюды, хлориты и др.), магнетит, гидроксиды железа (гетит и др.), апатит, нефелин, фосфорит, галоиды (лалит, сильвин и другие), цеолиты, асбест, графит, уголь, горючие сланцы.

2. Вредные примеси в бетоне (в заполнителях, применяемых для производства бетона) могут вызывать:

снижение прочности и долговечности бетона;

ухудшение качества поверхности и внутреннюю коррозию бетона;

коррозию арматуры в бетоне.

3. Основные вредные примеси, снижающие прочность и долговечность бетона: уголь, графит, горючие сланцы; слоистые силикаты (слюды, гидрослюды, хлориты и др.); цеолиты, апатит, нефелин, фосфорит.

4. Основные вредные примеси, вызывающие ухудшение качества поверхности и внутреннюю коррозию бетона:

аморфные разновидности диоксида кремния, растворимого в щелочах (халцедон, опал, кремень и др.), хлорит и некоторые цеолиты;

сера, сульфиды (пирит, марказит, пирротин и др.);

сульфаты (гипс, ангидрит и др.);

магнетит, гидроксиды железа (гетит и др.).

5. Основные вредные примеси, вызывающие коррозию арматуры в бетоне:

галоиды (галит, сильвин и др.), включающие водорастворимые хлориды;

сера, сульфиды и сульфаты.

**Приложение 3**

**Обязательное**

**Дополнительные требования к заполнителям
для бетонов, предназначенных для различных
видов строительства**

 [1. Заполнители для бетонов дорожных и аэродромных покрытий и оснований](#sub_3100)

 [2. Заполнители для бетона транспортного строительства](#sub_3200)

 [3. Заполнители для бетонов гидротехнических сооружений](#sub_3300)

 [4. Заполнители для бетона бетонных и железобетонных труб](#sub_3400)

**1. Заполнители для бетонов дорожных и аэродромных покрытий
и оснований**

1.1. При наибольшей крупности зерен заполнителя, равной 80 мм, допускается по согласованию изготовителя с потребителем поставка смеси фракций размером от 5 до 40 мм.

1.2. Содержание пылевидных и глинистых частиц в щебне из осадочных пород не должно превышать, % по массе:

2 - для однослойных и верхнего слоя двухслойных покрытий дорог;

3 - для нижнего слоя двухслойных покрытий и оснований усовершенствованных капитальных покрытий дорог.

1.3. Марки щебня, гравия и щебня из гравия должны быть не ниже указанных в табл.7.

**Таблица 7**

┌───────────────────────────┬───────────────────────────────────────────┐

│ │Марка крупного заполнителя по прочности, не│

│ │ ниже │

│ Назначение бетона ├─────────────────────────┬─────────────────┤

│ │ Щебень │ │

│ ├─────────────┬───────────┤ Гравий и щебень │

│ │из извержен- │из осадоч- │ из гравия │

│ │ ных и мета- │ ных пород │ (марка по │

│ │ морфических │ │ дробимости) │

│ │ пород │ │ │

├───────────────────────────┼─────────────┼───────────┼─────────────────┤

│Однослойные покрытия и│ │ │ │

│верхний слой двухслойных│ │ │ │

│покрытий │ 1200 │ 800 │ 1000 │

├───────────────────────────┼─────────────┼───────────┼─────────────────┤

│Нижний слой двухслойных│ │ │ │

│покрытий │ 800 │ 600 │ 800 │

├───────────────────────────┼─────────────┼───────────┼─────────────────┤

│Основания усовершенствован-│ │ │ │

│ных капитальных покрытий │ 800 │ 300 │ 600 │

└───────────────────────────┴─────────────┴───────────┴─────────────────┘

1.4. Щебень и гравий, кроме марок по прочности, указанных в [табл.7](#sub_7), должны иметь марки по износу в полочном барабане не ниже указанных в табл.8.

**Таблица 8**

┌───────────────────────────┬───────────────────────────────────────────┐

│ │Марка по истираемости в полочном барабане,│

│ │ не ниже │

│ Назначение бетона ├─────────────────────────┬─────────────────┤

│ │ Щебень │ │

│ ├─────────────┬───────────┤ Гравий и щебень │

│ │из извержен- │из осадоч- │ из гравия │

│ │ ных пород │ ных пород │ │

├───────────────────────────┼─────────────┼───────────┼─────────────────┤

│Однослойные покрытия и│ │ │ │

│верхний слой двухслойных│ │ │ │

│покрытий дорог │ И-I │ И-II │ И-II │

├───────────────────────────┼─────────────┼───────────┼─────────────────┤

│Нижний слой двухслойных│ │ │ │

│покрытий дорог │ И-III │ И-III │ И-III │

├───────────────────────────┼─────────────┼───────────┼─────────────────┤

│Основания усовершенствован-│ │ │ │

│ных капитальных покрытий│ │ │ │

│дорог │ И-III │ И-IV │ И-IV │

└───────────────────────────┴─────────────┴───────────┴─────────────────┘

1.5. Содержание в крупных заполнителях зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы для бетона дорожных и аэродромных однослойных и верхнего слоя двухслойных покрытий не должно превышать 25% по массе.

1.6. Морозостойкость щебня и гравия должна быть не ниже требований, указанных в табл.9.

**Таблица 9**

┌───────────────────────────┬───────────────────────────────────────────┐

│ │Марка по морозостойкости щебня и гравия для│

│ │ бетона, эксплуатируемого в районах со │

│ Назначение бетона │ среднемесячной температурой наиболее │

│ │ холодного месяца │

│ ├──────────┬───────────────┬────────────────┤

│ │ от 0 до │От -5 до -15°С │ Ниже -15°С │

│ │ -5°С │ │ │

├───────────────────────────┼──────────┼───────────────┼────────────────┤

│Однослойные покрытия и│ │ │ │

│верхний слой двухслойных│ │ │ │

│покрытий дорог │ F50 │ F100 │ F150 │

├───────────────────────────┼──────────┼───────────────┼────────────────┤

│Нижний слой двухслойных│ │ │ │

│покрытий дорог │ F25 │ F50 │ F100 │

├───────────────────────────┼──────────┼───────────────┼────────────────┤

│Основания усовершенствован-│ │ │ │

│ных капитальных покрытий│ │ │ │

│дорог │ F15 │ F25 │ F25 │

└───────────────────────────┴──────────┴───────────────┴────────────────┘

1.7. Песок из отсевов дробления и обогащенный песок из отсевов дробления для бетонов дорожных и аэродромных покрытий и оснований должны иметь марки по прочности исходной горной породы или гравия не ниже указанных в табл.10.

**Таблица 10**

┌───────────────────────────┬───────────────────────────────────────────┐

│ │ Марка по прочности исходной горной породы │

│ │ или гравия, из которых изготовлен песок │

│ Назначение бетона ├─────────────┬───────────┬─────────────────┤

│ │ Изверженные │Осадочные и│ Гравий │

│ │ породы │метаморфи- │ │

│ │ │ческие по- │ │

│ │ │ роды │ │

├───────────────────────────┼─────────────┼───────────┼─────────────────┤

│Однослойные покрытия и│ │ │ │

│верхний слой двухслойных│ │ │ │

│покрытий │ 800 │ 800 │ 1000 │

├───────────────────────────┼─────────────┼───────────┼─────────────────┤

│Нижний слой двухслойных│ │ │ │

│покрытий и оснований │ 800 │ 400 │ 600 │

└───────────────────────────┴─────────────┴───────────┴─────────────────┘

**2. Заполнители для бетона транспортного строительства**

2.1. Содержание пылевидных и глинистых частиц в щебне из осадочных пород не должно превышать следующих значений, % по массе, для:

1 - бетона пролетных строений мостов, мостовых конструкций зоны переменного уровня воды, водопропускных труб, железобетонных шпал, опор контактной сети, линий связи и автоблокировки, опор ЛЭП;

2 - бетона монолитных опор мостов и фундаментов водопропускных труб, расположенных вне уровня зоны переменного уровня воды.

2.2. Содержание в крупных заполнителях зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы для бетонов железобетонных шпал опор ЛЭП, контактной сети, линий связи и автоблокировки не должно превышать 25% по массе.

2.3. Для бетона мостовых конструкций, расположенных в зоне переменного уровня воды, конструкций мостового полотна пролетных строений мостов, а также водопропускных труб должен использоваться щебень марки 1000 и выше из изверженных пород, щебень марки 800 и выше из метаморфических и осадочных пород, щебень из гравия и гравий марки по дробимости не ниже 1000 - для бетона класса по прочности В30 и выше и 800 - для бетона класса по прочности до В22,5 включительно.

Заполнители, прочность которых при насыщении водой снижается более чем на 20% по сравнению с их прочностью в сухом состоянии, не допускается применять для бетона конструкций, расположенных в зоне переменного уровня воды и подводной зоне.

2.4. Для бетона железобетонных шпал следует использовать щебень из изверженных пород марки не ниже 1200, метаморфических и осадочных пород марки не ниже 1000 и щебень из гравия марки по дробимости не ниже 1000.

2.5. Содержание зерен слабых пород в щебне и гравии не должно превышать 5% по массе для бетонов конструкций мостов, расположенных в зоне переменного уровня воды, и бетонов водопропускных труб под насыпями.

2.6. Применение гравия не допускается для бетонов:

конструкций мостов и водопропускных труб, эксплуатируемых в районах со средней температурой наиболее холодной пятидневки ниже минус 40 °С;

транспортных сооружений с маркой по морозостойкости F200 и выше;

транспортных железобетонных конструкций, рассчитываемых на выносливость.

2.7. Содержание в мелком заполнителе пылевидных и глинистых частиц для бетона транспортных сооружений не должно превышать, % по массе:

1 - для бетона предварительно напряженных пролетных строений, эксплуатируемых в районах со средней температурой наружного воздуха наиболее холодной пятидневки ниже минус 40°С;

2 - для бетона пролетных строений и мостовых конструкций, эксплуатируемых в условиях переменного уровня воды.

**3. Заполнители для бетонов гидротехнических сооружений**

3.1. Допускается при строительстве массивных гидротехнических сооружений применение щебня и гравия размером:

от 120 до 150 мм;

св. 150 мм, вводимых непосредственно в блок при укладке бетонной смеси.

3.2. Для бетона гидротехнических сооружений содержание пылевидных и глинистых частиц в щебне, щебне из гравия и в гравии (вне зависимости от вида породы) не должно превышать, %:

1 - для бетона зоны переменного уровня воды и надводной зоны;

2 - для подводной и внутренней зоны.

3.3. Для бетона гидротехнических сооружений, эксплуатируемых в зоне переменного уровня воды, наличие в крупном заполнителе глины в виде отдельных комков не допускается.

3.4. Марки щебня из природного камня должны быть не ниже 600 для бетона класса по прочности В15 и ниже, 800 - для бетона класса по прочности от В20 до В30 включительно, 1200 - для бетона класса по прочности выше В30.

Марки по дробимости гравия и щебня из гравия должны быть не ниже 800 для бетона класса по прочности В15 и ниже, 1000 - для бетона класса по прочности В20 и выше.

3.5. Для бетона гидротехнических сооружений, к которому предъявляют требования по морозостойкости, кавитационной стойкости, следует использовать щебень из изверженных пород марки не ниже 1000. Применение щебня из гравия или гравия марки по дробимости не ниже 1000 допускается после проведения специальных исследований с учетом условий работы конструкций по требованиям [п.1.6.2](#sub_162) настоящего стандарта.

3.6. Для бетона гидротехнических сооружений зоны переменного уровня воды следует использовать щебень или гравий со средней плотностью зерен не ниже 2,5 г/см3 и водопоглощением не более, %:

 0,5 - для щебня из изверженных и метаморфических пород;

 1,0 - " " " осадочных пород.

Для бетона внутренней, подводной и надводной зон плотность зерен должна быть не ниже 2,3 г/см3 и водопоглощение не более, %:

 0,8 - для щебня из изверженных и метаморфических пород;

 2,0 - " " " осадочных пород.

3.7. Щебень и гравий для износостойкого гидротехнического бетона должны иметь марки по износу в полочном барабане не ниже:

 И-I - для щебня из изверженных и метаморфических пород;

 И-II - " " " осадочных пород, а также гравия и щебня из гравия.

3.8. Содержание зерен слабых пород в щебне и гравии для бетонов гидротехнических сооружений зоны переменного уровня воды не должно превышать 5% по массе.

3.9. Морозостойкость щебня и гравия для бетона гидротехнических сооружений должна быть не ниже указанной в табл.11.

**Таблица 11**

┌───────────────────────────────────┬───────────┬──────────┬────────────┐

│Среднемесячная температура наиболее│От 0 до -10│От -10 до│ Ниже -20 │

│ холодного месяца, °С │ │ -20 │ │

├───────────────────────────────────┼───────────┼──────────┼────────────┤

│Морозостойкость щебня и гравия │ F100 │ F200 │ F300 │

└───────────────────────────────────┴───────────┴──────────┴────────────┘

Для бетона гидротехнических сооружений с нормируемой морозостойкостью F300 и выше и бетона зоны переменного уровня применение гравия в качестве крупного заполнителя допускается только после проведения испытаний бетона на морозостойкость.

3.10. Для бетонов гидротехнических сооружений допускается применять пески с модулем крупности от 1,5 до 3,5 (полные остатки на сите размером 2,5 мм от 0 до 30%, на сите 1,25 мм - от 5 до 55%, на сите 0,63 мм - от 20 до 75%, на сите 0,315 мм - от 40 до 90% и на сите 0,14 мм - от 85 до 100%). При этом мелкие пески с модулем крупности, равным или менее 2,0, должны использоваться при обязательном применении поверхностно-активных добавок.

3.11. Для бетона гидротехнических сооружений содержание в песке пылевидных и глинистых частиц не должно превышать, % по массе:

2 - для бетонов зоны переменного уровня воды;

3 - " надводного бетона;

5 - " подводного " и бетона внутренней зоны.

Для бетонов гидротехнических сооружений применение мелкого заполнителя с содержанием глины в виде отдельных комков не допускается.

3.12. Содержание слюды в мелком заполнителе для бетона гидротехнических сооружений не должно превышать, % по массе:

 1 - для бетона зоны переменного уровня воды;

 2 - " " надводной зоны;

 3 - " " подводной и внутренней зоны.

**4. Заполнители для бетона бетонных и железобетонных труб**

4.1. Содержание пылевидных и глинистых частиц в крупных заполнителях для бетона железобетонных и бетонных труб на должно превышать 1% по массе.

4.2. Содержание зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы в крупных заполнителях для бетонов безнапорных и напорных железобетонных труб не должно превышать 25% по массе.

4.3. Для бетона напорных и низконапорных железобетонных труб следует применять щебень из природного камня марки не ниже 1000 и щебень из гравия марки не ниже Др8. Для бетона безнапорных труб следует применять щебень из изверженных пород марки не ниже 800, из осадочных и метаморфических пород - не ниже 600, щебень из гравия и гравий марки не ниже Др12.

4.4. Содержание в песке пылевидных и глинистых частиц не должно превышать, % по массе:

 2 - для бетона напорных труб;

 3 - " " безнапорных и низконапорных труб.

4.5. Песок из отсевов дробления и обогащенный песок из отсевов дробления, используемые для бетона железобетонных и бетонных труб, должны иметь марку по прочности исходной горной породы или гравия не ниже 600. Использование указанных песков из горных пород афанитовой или стекловидной структуры не допускается.

**Приложение 4**

**Справочное**

Исключено