МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 27006— 2019

БЕТОНЫ

Правила подбора состава

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены в ГОСТ 1.0—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Научно-исследовательским, проектно-конструкторским и технологическим институтом бетона и железобетона им. А.А. Гвоздева (НИИЖБ им. А.А. Гвоздева) — структурным подразделением Акционерного общества «Научно-исследовательский центр «Строительство» (АО «НИЦ «Строительство»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 465 «Строительство»

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 29 марта 2019 г. № 117-П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	Минэкономики Республики Армения
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 июня 2019 г. № 296-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 27006—2019 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2020 г.

5 ВЗАМЕН ГОСТ 27006—86

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, оформление, 2019

В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины, определения, обозначения и сокращения 1
4 Общие положения 2
5 Задание на подбор состава бетона 3
6 Подбор номинального состава бетона 3
7 Назначение и корректирование рабочих составов бетона 6
8 Передача рабочих составов бетона на производство 6
Приложение А (рекомендуемое) Форма карты подбора состава тяжелого бетона 7
Приложение Б (справочное) Разработка производственных составов тяжелого бетона на бетонно-смесительном узле 9
Библиография 11

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

БЕТОНЫ

Правила подбора состава

Concretes. Rules for mix proposing

Дата введения — 2020—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на тяжелый и мелкозернистый бетоны по ГОСТ 26633 и устанавливает правила подбора, назначения и передачи на производство состава бетона при изготовлении сборных бетонных и железобетонных изделий и монолитных конструкций.

Правила, устанавливаемые в настоящем стандарте, следует учитывать при разработке производственных норм расхода материалов.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 7473—2010 Смеси бетонные. Технические условия

ГОСТ 10060—2012 Бетоны. Методы определения морозостойкости

ГОСТ 10180—2012 Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам

ГОСТ 10181—2014 Смеси бетонные. Методы испытаний

ГОСТ 12730.5—84 Бетоны. Методы определения водонепроницаемости

ГОСТ 18105—2015 Бетоны. Правила контроля и оценки прочности

ГОСТ 24211—2008 Добавки для бетонов и строительных растворов. Общие технические условия

ГОСТ 26633—2015 Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины, определения, обозначения и сокращения

3.1 Термины и определения

3.1.1 **нормативная прочность класса бетона:** Средняя кубиковая прочность бетона, соответствующая его классу с обеспеченностью 0,95 (тяжелый и мелкозернистый) при коэффициенте вариации v = 13,5 % или с обеспеченностью 0,9 (гидротехнический бетон) при коэффициенте вариации v = 17 %.

Издание официальное

3.1.2 **начальные составы бетона (основной и дополнительные):** Составы бетона, рассчитанные теоретически и используемые после экспериментальной проверки, для назначения номинального состава бетона.

3.1.3 **номинальный состав:** Состав бетона, определяющий расход материалов фиксированного качества, необходимый для изготовления 1 м^3 бетона заданного качества, который после твердения в определенных условиях обеспечивает в проектном возрасте (и других нормируемых возрастах) получение бетона, соответствующего всем нормируемым показателям качества.

3.1.4 **рабочий состав:** Состав бетона, полученный из номинального состава, путем его корректирования, учитывающего отличия фактических показателей качества материалов, применяемых для изготовления бетонной смеси, от показателей качества материалов, использованных при подборе номинального состава бетона.

3.1.5 **уровень основного эффекта действия добавки:** Критерий эффективности добавки по ГОСТ 24211 и техническим условиям изготовителя.

3.1.6 **критерий оптимизации:** Экстремальное значение количественного или качественного показателя свойств компонентов или состава бетона.

3.1.6.1 **компоненты бетонной смеси:** Экстремальный расход цемента или заполнителя, минимальная экзотермия цемента, минимальная водопотребность песка и т. д.

3.1.6.2 **технологическая характеристика бетонной смеси:** Минимальная пустотность смеси заполнителей, минимальная водопотребность бетонной смеси, минимальная расслаиваемость и т. д.

3.1.6.3 **физико-механические свойства бетона:** Кинетика набора прочности, усадочно-деформативные свойства, однородность свойств и т. д.

3.1.6.4 **номинальный состав бетона:** Минимальные стоимость, трудоемкость, сроки строительства и т. д.

3.1.7 **рабочая дозировка:** Дозировка рабочего состава бетона, необходимая для получения определенного объема готовой бетонной смеси.

3.2 Обозначения

В настоящем стандарте применены следующие обозначения:

$Д_i$ — доза *i*-го материала по массе, кг;

$П_{кор}$, $Щ_{кор}$ — необходимое количество мелкого и крупного заполнителя соответственно в 1 м^3 бетона после корректирования, кг/м^3;

$П_Щ$ — процентное содержание мелкого заполнителя в крупном заполнителе, %; $Ц_0$, $П_1$, $Щ_1$ и $В_1$ — расход мелкого заполнителя, крупного заполнителя и воды соответственно в скорректированном по влажности рабочем составе, кг/м^3;

$П_0$, $Щ_0$ и $В_0$ — расход цемента, мелкого заполнителя, крупного заполнителя и воды в номинальном составе соответственно, кг/м^3;

$Щ_П$ — процентное содержание крупного заполнителя в мелком заполнителе, %;

$g_ц$, $g_п$, $g_щ$, $g_в$, $g_д$ — масса цемента, мелкого заполнителя, крупного заполнителя, воды и добавки соответственно в опытном замесе, кг;

V — объем, м^3;

$Р_i$ — расход *i*-го материала в рабочем составе по массе, кг/м^3;

$W_п$, $W_щ$ — влажность мелкого заполнителя и крупного заполнителя соответственно, %;

ρ — плотность, кг/м^3.

$\rho_{см}$ и $\rho_{факт}$ — средняя плотность бетонной смеси и фактическая средняя плотность бетона соответственно, кг/м^3;

$\sum g$ — суммарная масса всех материалов в опытном замесе, кг.

3.3 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

БСУ — бетонно-смесительный узел;

В/Ц отношение — водоцементное отношение;

Ц/В отношение — цементно-водное отношение.

4 Общие положения

4.1 Подбор состава(ов) бетона проводят при организации нового производства, изменении нормируемых показателей качества бетона и его составляющих и при разработке производственных норм расхода материалов.

4.2 Подбор состава бетона следует проводить в целях получения бетонной смеси с заданными технологическими показателями и бетона с прочностью и другими нормируемыми показателями качества, установленными в задании на подбор состава бетона в соответствии с проектной и технологической документацией на изготовление этих изделий или конструкций.

4.3 Подбор состава бетона включает в себя:

- назначение номинального состава на основе расчета, экспериментальной проверки и корректирования начальных составов;
- назначение рабочего состава бетона;
- корректирование рабочего состава бетона при поступлении партий материалов тех же видов, марок и классов, которые принимались при подборе номинального состава, но с учетом их фактического качества;
- проверку в лабораторных и производственных условиях рабочих составов после их корректирования.

4.4 Дозировку составляющих материалов рассчитывают по рабочему составу с учетом фактической плотности бетонной смеси и объема готового замеса.

4.5 Подбор состава бетона должен быть выполнен лабораторией изготовителя и/или аттестованными лабораториями и научно-исследовательскими институтами (центрами) по утвержденному заданию на подбор состава бетона, разработанному изготовителем, или заказчиком, или проектной организацией объекта строительства.

4.6 Результаты подбора состава бетона должны быть оформлены в виде карты подбора состава и утверждены руководством изготовителя бетонной смеси по форме, приведенной в приложении А.

Рабочие составы и дозировки материалов должны быть подписаны начальником лаборатории, технологом или другим лицом, ответственным за подбор состава бетона.

4.7 Задание на подбор состава бетона, журнал подбора номинального состава бетона, ведомости рабочих составов, а также документы о качестве на выпущенные партии бетонной смеси следует хранить на предприятии-изготовителе не менее трех лет.

5 Задание на подбор состава бетона

5.1 Задание на подбор состава бетона должно содержать:

- назначение бетона (изготовление сборных изделий, монолитных конструкций, товарный бетон);
- условия твердения (до достижения промежуточного и/или проектного возраста);
- нормируемые технологические показатели качества бетонных смесей по ГОСТ 7473;
- нормируемые показатели качества бетона по ГОСТ 26633;
- ограничения по составу бетона и применяемых материалов;
- параметры оптимизации.

5.2 Состав бетона следует подбирать на нормативную прочность класса по 3.1.1 или другую обоснованную прочность.

5.3 В задании на подбор состава бетона следует назначать критерий(и) оптимизации по 3.1.6, по которому(ым) выбирают номинальные составы бетона, обеспечивающие все нормируемые показатели качества бетонных смесей и бетонов.

В качестве критерия оптимизации могут быть выбраны:

- технологические характеристики бетонных смесей;
- физико-механические характеристики бетона;
- технико-экономические показатели производства.

6 Подбор номинального состава бетона

6.1 Подбор номинального состава бетона (заданного качества по ГОСТ 7473) проводят по следующим этапам:

- выбор и определение характеристик исходных материалов для бетона;
- расчет начального основного состава;
- расчет начальных дополнительных составов бетона;
- изготовление опытных замесов из начального и дополнительных составов:
  - отбор проб для испытания бетонной смеси и изготовления контрольных образцов,
  - испытания бетона для определения нормируемых показателей качества;

- обработка полученных результатов с установлением зависимостей, отражающих влияние параметров состава бетона на нормируемые показатели качества;

- назначение номинального состава бетона, обеспечивающего получение бетонной смеси и бетона требуемого качества.

6.2 Подбор номинального состава бетона проводят на конкретных материалах, соответствующих требованиям стандартов на эти материалы.

6.3 Выбор материалов следует проводить на основе анализа их паспортных характеристик и результатов испытаний.

6.4 Расчет начального основного и дополнительных составов бетона следует проводить на основе данных входного контроля качества материалов для бетона. При этом активность цемента для расчета начальных составов принимают равной его гарантированной марке (классу).

6.5 Пробы материалов отбирают в объеме, необходимом для подбора номинального состава бетона.

Отобранные пробы заполнителей следует высушить до постоянной массы и просеять с отсевом от мелкого заполнителя зерен крупнее 5 мм, а от крупного заполнителя — мельче 5 мм.

6.6 Начальный основной состав бетона рассчитывают по фактическим характеристикам материалов в соответствии с методиками, пособиями и рекомендациями, утвержденными в установленном порядке.

6.7 В качестве варьируемых параметров состава принимают параметры, оказывающие существенное влияние на свойства бетонной смеси, и нормируемые показатели качества бетона, например для тяжелого бетона — Ц/В отношение, доля песка в смеси заполнителей и расход добавки. При этом для каждого вида бетона устанавливают основной параметр, в большей мере влияющий на его прочность.

6.8 Начальные дополнительные составы рассчитывают аналогично начальному основному составу при значениях варьируемых параметров состава, отличающихся от принятых при расчете начального основного состава в меньшую и большую сторону на 15 % — 30 %. Число дополнительных составов должно быть не менее двух.

6.9 Объем каждого опытного замеса должен не менее чем на 10 % превышать суммарный объем образцов и проб, используемых для контроля свойств бетонной смеси и бетона.

6.10 Материалы следует дозировать по массе с погрешностью не более 1,0 %.

Воду и водные растворы добавок дозируют по массе или объему. Плотность водного раствора рабочего состава добавки должна быть предварительно определена.

6.11 Приготовление опытных замесов проводят в лабораторном смесителе принудительного или гравитационного действия. Опытные замесы объемом не более 15 л при подборе состава бетона допускается проводить вручную в предварительно увлажненной емкости с перемешиванием в течение не менее 5 мин.

6.12 Приготовление опытных замесов начинают с перемешивания заполнителей и цемента, а затем в замес добавляют воду с раствором добавки.

6.13 После окончания перемешивания отбирают пробы по ГОСТ 10181 для проверки удобоукладываемости, средней плотности и других технологических свойств бетонной смеси, предусмотренных в задании на подбор состава бетона.

Если по результатам проверки свойства бетонной смеси не соответствуют требованиям задания на подбор состава бетона, то следует провести корректирование составов до получения смеси с заданными технологическими свойствами.

При корректировании удобоукладываемости основного начального состава допускается разовое введение в пробный замес воды с добавкой. Если разовое введение воды не приводит к получению требуемой удобоукладываемости, пробный замес следует изготовить повторно.

Удобоукладываемость смеси соответствует заданной, если фактическая осадка конуса или жесткость бетонной смеси находятся в пределах заданной марки по удобоукладываемости по ГОСТ 7473 или соответствуют конкретному значению осадки конуса или жесткости, указанному в задании на подбор состава бетона.

6.14 После получения бетонной смеси с заданными свойствами определяют ее среднюю плотность по ГОСТ 10181 и для каждого состава рассчитывают фактический расход материалов на 1 м^3 бетона в уплотненном состоянии (с учетом нормируемого воздухововлечения) по формулам:

$$Ц = \frac{\rho_{см}}{\sum g} \cdot g_{ц}; \quad (1)$$

$$П = \frac{\rho_{см}}{\sum g} \cdot g_{п}; \quad (2)$$

$$Щ = \frac{\rho_{см}}{\sum g} \cdot g_{щ}; \quad (3)$$

$$В = \frac{\rho_{см}}{\sum g} \cdot g_{в}; \quad (4)$$

$$Д = \frac{\rho_{см}}{\sum g} \cdot g_{д}, \quad (5)$$

где Ц, П, Щ, В и Д — расход цемента, мелкого заполнителя, крупного заполнителя, воды и добавки соответственно, кг/м^3 бетона;

$g_{ц}$, $g_{п}$, $g_{щ}$, $g_{в}$, $g_{д}$ — масса цемента, мелкого заполнителя, крупного заполнителя, воды и добавки соответственно в замесе, кг;

$\rho_{см}$ — плотность бетонной смеси, кг/м^3;

$\sum g$ — суммарная масса всех материалов в замесе, кг.

6.15 Из составов, рассчитанных по 6.14, изготавливают контрольные образцы бетона и определяют их прочность по ГОСТ 10180 в заданном возрасте.

В зависимости от условий твердения бетона изделий или конструкций для разрабатываемых составов бетона назначают режимы твердения контрольных образцов для бетона:

- изделий сборного железобетона — контрольные образцы твердеют по температурно-влажностному режиму, принятому в технологии изготовления данных изделий;
- монолитных конструкций и товарного бетона — контрольные образцы твердеют в нормальных условиях.

6.16 По результатам испытаний бетонной смеси и бетона основных и дополнительных начальных составов строят базовые зависимости прочности бетона от Ц/В отношения в 3-, 7- и 28-суточном возрасте для бетона монолитных конструкций и прочности бетона, прошедшего тепловую обработку, от Ц/В отношения по отпускной (передаточной) и проектной (28-суточной) прочности изделий сборного железобетона.

Указанные зависимости используют для назначения и корректирования номинальных составов бетона, обеспечивающего нормируемые требования по прочности в промежуточном и проектном возрастах, а также для разработки производственных норм расхода материалов.

В случае корректирования бетона для обеспечения требуемой прочности по ГОСТ 18105 состав бетона рассчитывают, используя разработанные зависимости.

6.17 По нормативной прочности проектного класса бетона, указанной в задании на подбор состава бетона, определяют Ц/В отношение и рассчитывают контрольный состав бетона, обеспечивающий нормируемые требования по прочности в промежуточном и проектном возрасте.

6.18 Контрольный состав бетона по 6.17 следует экспериментально проверить на соответствие бетона всем другим нормируемым показателям качества, предусмотренным в задании на подбор состава бетона (например, средней плотности, водонепроницаемости, морозостойкости и др.).

Проверку соответствия следует проводить на основании действующих нормативных документов, утвержденных в установленном порядке, в которых содержатся методы определения нормируемых показателей свойств бетонов, а также правила и рекомендации по их назначению [1]*.

6.19 При подтверждении соответствия контрольный состав принимается за номинальный.

6.20 При неподтверждении соответствия следует скорректировать контрольный состав бетона таким образом, чтобы состав соответствовал всем нормируемым показателям качества бетона, установленным в задании на проектирование состава бетона. Скорректированный по [1] состав бетона принимают за номинальный.

6.21 Номинальный состав бетона, отвечающий всем нормируемым показателям по требованиям к материалам и бетонной смеси, указанным в задании на подбор состава, используют для назначения рабочего состава бетона.

---

* В Российской Федерации также применяют СП 28.13330.2017 «СНиП 2.03.11—85 Защита строительных конструкций от коррозии».

7 Назначение и корректирование рабочих составов бетона

7.1 При назначении рабочего состава бетона следует учитывать фактические характеристики конкретных материалов, которые будут использованы при производстве бетона, в т. ч.:

- содержание мелкого заполнителя в крупном;
- содержание крупного заполнителя в мелком;
- влажность заполнителей.

7.2 Назначение рабочего состава бетона проводят, если по данным входного контроля установлены изменения вида и класса (марки) цемента, а также насыпной, средней и истинной плотности заполнителя по сравнению с применяемыми ранее более чем на 50 кг/м^3.

7.3 Корректирование рабочего состава проводят, если по данным входного контроля новых партий материалов и операционного контроля производства установлено изменение качества материалов или качества получаемой бетонной смеси более чем:

- на 3,0 % — содержание песка в щебне или щебня в песке;
- 1,0 % — влажность мелкого заполнителя;
- 0,5 % — влажность крупного заполнителя.

7.4 Назначение и корректирование рабочих составов проводят на основании зависимостей между параметрами состава бетона «Ц/В отношение — прочность», установленными при подборе номинального состава.

7.5 Когда материалы, применяемые на производстве, по своим показателям качества не отличаются от использованных в лабораторных замесах, в рабочих составах учитывают только фактическую влажность заполнителей. При этом расход цемента в бетоне сохраняют по начальному номинальному составу, а расход воды и заполнителей, кг/м^3, вычисляют по формулам (6)—(8).

$$В_1 = В_0 - \frac{W_п \cdot П_0 + W_щ \cdot Щ_0}{100}; \quad (6)$$

$$П_1 = П_0 \cdot \left(1 + \frac{W_п}{100}\right); \quad (7)$$

$$Щ_1 = Щ_0 \cdot \left(1 + \frac{W_щ}{100}\right). \quad (8)$$

7.6 Оценивать свойства бетонной смеси и получаемого бетона рабочего состава следует в лабораторных или производственных условиях на фактически используемых заполнителях с учетом их влажности по 7.2, 7.5.

При наличии крупного заполнителя в партиях мелкого заполнителя или мелкого заполнителя в партиях крупного заполнителя рабочий состав бетона, кг/м^3, корректируют и вычисляют по формулам (9), (10):

$$П_{кор} = П_0 - \frac{П_0 \cdot Щ_п}{100} + \frac{Щ_0 \cdot П_щ}{100}; \quad (9)$$

$$Щ_{кор} = Щ_0 - \frac{Щ_0 \cdot П_щ}{100} + \frac{П_0 \cdot Щ_п}{100}. \quad (10)$$

8 Передача рабочих составов бетона на производство

8.1 Рабочую дозировку на замес рассчитывают по скорректированному составу с учетом фактической плотности бетонной смеси и объема бетономешалки.

8.2 Рабочие дозировки следует передавать для каждого нового скорректированного рабочего состава.

8.3 Расход *i*-го материала на замес по скорректированному рабочему составу $Д_i$, кг, рассчитывают по формуле

$$Д_i = V \cdot P_i, \quad (11)$$

где V — объем готового замеса, м^3;

P_i — расход *i*-го материала в скорректированном рабочем составе, кг/м^3.

Приложение А
(рекомендуемое)

Форма карты подбора состава тяжелого бетона

Утверждаю

Представитель руководства _____
(должность ответственного лица)

_____
(наименование организации)

_____
(дата, подпись, печать)

1 Проектные требования к бетону:
- нормативная прочность класса бетона В;
- марка по водонепроницаемости бетона W;
- марка по морозостойкости бетона F_1, F_2;
- марка по истираемости бетона G.

2 Технологические требования к бетонной смеси:
- марка по удобоукладываемости на месте применения Ж, П;
- сохраняемость подвижности, ч, мин;
- объем вовлеченного воздуха $V_{в.в}$ (%) (при необходимости);
- технологические показатели качества бетонной смеси;
- ограничения по технологическим показателям;
- режим твердения бетона.

3 Характеристики составляющих бетона.

3.1 Цемент:
- стандарт [вид, класс (марка)];
- наименование изготовителя и поставщика;
- нормальная густота и сроки схватывания, % (ч, мин).

3.2 Мелкий заполнитель:
- стандарт;
- наименование карьера — изготовителя и поставщика;
- класс и группа;
- модуль крупности песка;
- насыпная плотность, кг/м^3;
- истинная плотность, кг/м^3;
- содержание зерен пылевидных и глинистых частиц и глины в комках, %.

3.3 Крупный заполнитель:
- стандарт;
- наименование карьера — изготовителя и поставщика;
- наименование породы;
- фракционный состав, мм;
- насыпная плотность, кг/м^3;
- средняя плотность, кг/м^3;
- водопоглощение, %;
- содержание зерен пылевидных и глинистых частиц и глины в комках, %;
- содержание зерен пластинчатой и игловатой формы, %;
- прочность (марка по дробимости) М;
- марка по морозостойкости F.

3.4 Добавки (химическая, минеральная и/или органо-минеральная):
- техническая документация, по которой выпускают добавку (технические условия);
- условное обозначение;
- наименование изготовителя;
- концентрация (в случае рабочего водного раствора), %;
- расход добавки на 1 м^3 бетона, л (по рабочему составу) или кг (по сухому веществу).

4 Расчетные начальные основной и дополнительные составы, кг/м^3:
- Ц =
- П =
- Щ =
- В =
- Д =

5 Результаты экспериментальной проверки начальных основного и дополнительных составов на соответствие нормируемым технологическим характеристикам бетонной смеси.

6 Изготовление и испытание контрольных образцов бетона начальных (основного и дополнительных) составов для определения прочности.

7 Определение номинального состава по базовой зависимости «прочность — Ц/В отношение», обеспечивающего промежуточную и проектную прочность класса, кг/м^3:

- Ц =
- П =
- Щ =
- В =
- Д =

8 Результаты проверки номинального состава на соответствие проектным требованиям по водонепроницаемости (ГОСТ 12730.5) и морозостойкости (ГОСТ 10060) по 6.18.

9 Результаты корректирования номинального состава показывают, что обеспечены все проектные характеристики бетона.

10 Принятый номинальный состав, кг/м^3:

- Ц =
- П =
- Щ =
- В =
- Д =

Заключение: номинальный состав по пункту 10 настоящей карты обеспечивает все нормируемые в задании на подбор состава бетона технологические характеристики бетонной смеси и все нормируемые показатели качества бетона.

Зав. лабораторией _____ (ФИО)
(или иные уполномоченные лица) (подпись)

Примечания

1 При разработке производственных норм материалов следует пользоваться базовыми зависимостями по приложению Б и [1, таблицы А.1 и А.2].

2 При корректировании прочности бетона по ГОСТ 18105 состав бетона рассчитывают с использованием базовой зависимости, полученной при определении номинального состава.

Приложение Б
(справочное)

Разработка производственных составов тяжелого бетона на бетонно-смесительном узле

В задании на подбор состава бетона указано, что следует разработать производственные нормы расхода материалов для производства бетона монолитных конструкций классов по прочности на сжатие от В20 до В45 с нормативной прочностью от 26,0 до 59,0 МПа и подвижностью марки П4.

При разработке производственных норм сначала рассчитывают начальный основной состав бетона по 6.6—6.8, а при назначении — Ц/В отношение, например Ц/В = 2,2.

Водопотребность бетонной смеси с добавкой — 180 л/м^3; расход цемента в начальном основном составе рассчитывают по формуле Ц·(Ц/В) = 396 кг/м^3, с округлением принимают расход 400 кг/м^3; расход щебня — 980 кг/м^3; расход песка рассчитывают исходя из фактической плотности бетона.

Далее рассчитывают еще два начальных дополнительных состава с (Ц/В ± 0,4) относительно начального основного состава.

В таблице Б.1 приведены полученные расчетные составы бетона, плотность бетонной смеси и прочность бетона в проектном возрасте.

Таблица Б.1

Обозначение состава бетона	Ц/В	Ц, кг	П, кг	Щ, кг	В, кг	Суперводоредуцирующая добавка, кг	Средняя прочность бетона, МПа	Фактическая плотность бетона $\rho_{факт}$, кг/м^3
Начальный основной состав	2,2	400	800	980	180	3,2	45,2	2363
Начальные дополнительные составы: № 1	1,8	325	870	980	180	2,59	31,5	2357
№ 2	2,6	470	735	980	180	3,76	53,1	2369

Из начального основного состава и двух начальных дополнительных составов изготовляют контрольные образцы, которые испытывают в промежуточном (3 и 7 сут) и в проектном возрасте (28 сут) нормального твердения.

По результатам определения прочности бетона контрольных образцов начальных основного и дополнительных составов строят базовые зависимости (рисунок Б.1).



R — прочность бетона, МПа; I — в возрасте 3 сут; II — в возрасте 7 сут; III — в возрасте 28 сут

Рисунок Б.1 — Зависимость прочности бетона от Ц/В отношения

По зависимостям на рисунке Б.1 определяют Ц/В отношения, необходимые для получения требуемой промежуточной и проектной прочности классов (таблица Б.2).

Согласно графику, приведенному на рисунке Б.1, и данным таблицы Б.2 при изготовлении трех составов (начальный основной и два начальных дополнительных) возможно рассчитать составы бетона классов по прочности от В20 до В45.

Таблица Б.2

Класс бетона (нормативная прочность, МПа)	Ц/В	Ц, кг/м^3	П, кг/м^3	Щ, кг/м^3	В, кг/м^3	Суперводоредуцирующая добавка, кг/м^3	Назначенная плотность бетона ρ, кг/м^3
В20 (26,0)	1,58	280	903	980	180	2,24	2345
В22.5 (30,0)	1,72	310	873	980	180	2,48	2345
В25 (32,7)	1,82	330	857	980	180	2,64	2350
В27.5 (36,0)	1,94	350	842	980	180	2,8	2355
В30 (40,0)	2,08	380	827	980	180	3,04	2370
В35 (45,8)	2,29	420	792	980	180	3,36	2375
В37.5 (49,3)	2,41	440	796	980	180	3,52	2400
В40 (52,4)	2,52	465	771	980	180	3,72	2400
В45 (59,0)	2,76	495	741	980	180	3,96	2400

Библиография

[1] Рекомендации по подбору составов бетонных смесей для тяжелых и мелкозернистых бетонов, ФАУ ФЦС, Москва, 2016 год.

УДК 691.32:620.113.006.354 МКС 91.100.30

Ключевые слова: бетоны, правила подбора состава

БЗ 1—2019/38

Редактор *Л.С. Зимилова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Л.С. Лысенко*
Компьютерная верстка *Е.О. Асташина*

Сдано в набор 10.06.2019. Подписано в печать 25.06.2019. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,68.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru