НИИЖБ
Госстроя СССР

ДальНИИС
Госстроя СССР

Рекомендации

по применению керамзитобетона в сборных конструкциях гидротехнических сооружений мелиоративных систем

Москва 1988

gost.e-ecolog.ru

Ордена
Трудового Красного Знамени
научно-исследовательский институт
бетона и железобетона
(НИИЖБ) Госстроя СССР

Дальневосточный
научно-исследовательский институт
по строительству
(ДальНИИС) Госстроя СССР

Рекомендации

по применению керамзитобетона в сборных конструкциях гидротехнических сооружений мелиоративных систем

Москва Стройиздат 1988

УДК [691.327.32:666.64–492.3]:626.8

Рекомендовано к изданию решением секции Научно-технического совета ДальНИИС Госстроя СССР.

Рекомендации по применению керамзитобетона в сборных конструкциях гидротехнических сооружений мелиоративных систем/НИИЖБ, ДальНИИС Госстроя СССР. — М.: Стройиздат, 1988. — 16 с.

Приводятся основные положения по применению керамзитобетона классов по прочности на сжатие В15–В40 в сборных конструкциях для гидротехнического мелиоративного строительства, требования к материалам и бетону, принцип расчета состава бетона, технологические параметры приготовления, укладки, тепловой обработки и контроля качества бетона.

Для инженерно-технических работников предприятий сборного железобетона, строительных и проектных организаций.

Разработаны НИИЖБ Госстроя СССР (кандидаты техн. наук Л.И. Карпикова, В.И. Савин, инж. Н.С. Фоминых) и ДальНИИС Госстроя СССР (кандидаты техн. наук Л.А. Кузнецова, Е.П. Холошин, инж. С.Л. Чугунова).

Замечания и предложения просим направлять в НИИЖБ по адресу: 109389, Москва, 2-я Институтская ул., 6 и в ДальНИИС по адресу: 690049, Владивосток, Бородинская ул., 14.

3302000000 – 300
Р ——————— Инструкт. нормат. – I – 104 – 88
047(01) – 88

© Стройиздат, 1988

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящие рекомендации распространяются на сборные конструкции для гидротехнического мелиоративного строительства из керамзитобетона (оголовки, элементы водобойных колодцев, сваи, лотки, плиты покрытия, элементы каналов оросительных и осушительных систем и др.) при условии эксплуатации в слабо- и среднеагрессивных средах.

1.2. В качестве конструкционного бетона предусматривается применение керамзитобетона классов В15–В40 по прочности на сжатие, приготовленного на цементе, керамзитовом гравии, плотном или пористом песке и воде с введением при необходимости соответствующих химических добавок. Мелкозернистый керамзитобетон классов В25–В40 (М 300–500) следует изготавливать на керамзитовом песке в сочетании с плотным.

1.3. Конструкции и изделия из керамзитобетона должны соответствовать требованиям ГОСТ 13015.0–83*, технических условий и настоящих Рекомендаций.

1.4. Проектирование изделий их керамзитобетона должно производиться с соблюдением норм СНиП 2.03.01–84. При воздействии на конструкции агрессивной среды необходимо соблюдать указание п. 2.1 СНиП 2.03.11–85 и данных Рекомендаций в зависимости от степени агрессивного воздействия среды.

2. ТРЕБОВАНИЯ К КЕРАМЗИТОБЕТОНУ И КОНСТРУКЦИЯМ ИЗ НЕГО

2.1. Керамзитобетон для мелиоративных конструкций и сооружений должен отвечать требованиям проекта по прочности, плотности и долговечности.

2.2. Требования по плотности керамзитобетона являются определяющими для обеспечения долговечности (длительности эксплуатации конструкций).

2.3. Показателями плотности керамзитобетона, предназначенного для конструкций, эксплуатируемых в агрессивных средах, принимают прямые: водонепроницаемость, коэффициент фильтрации воды (K_f) и косвенные: водопоглощение и "истинное" водоцементное отношение ($В/Ц_{ист}$) по табл. 1.

2.4. Для повышения плотности керамзитобетона и его защитных свойств по отношению к арматуре рекомендуется применять химические добавки в соответствии с "Руководством по применению химических добавок в бетоне" (М., Стройиздат, 1981). Воздухововлечение в бетоне должно быть не более 6 %.

2.5. Коэффициент однородности по прочности V_R не должен превышать 13 %.

2.6. Марка керамзитобетона по морозостойкости должна приниматься аналогично тяжелому бетону в зависимости от режима эксплуатации конструкций и величины расчетной зимней температуры наружного воздуха в районе строительства по табл. 9 СНиП 2.03.01–84.

2.7. Для конструкций, подверженных воздействию истирающего водного потока, используется износостойкий керамзитобетон, отвечающий требованиям по ударной прочности и сопротивлению истиранию. Ударная прочность керамзи-

тобетона классов В25–В40 должна составлять не менее 0,2 Дж/см^3, а коэффициент износа бетона водным потоком, выраженный потерей массы образца, 1 кг с 1 м^2 площади за 1 ч истирания должен находиться в пределах 0,2–0,3 кг/м^2 · ч.

Таблица 1

Плотность керамзитобетона	Условные обозначения	Показатели плотности керамзитобетона			
		прямые		косвенные	
		Марка бетона по водонепроницаемости	Коэффициент фильтрации воды K_f, см/с	Водопоглощение по объему, %, не более	Водоцементное отношение "истинное" В/Ц$_{ист}$
Нормальная	Н	6	Св. $6 \cdot 10^{-10}$ до $2 \cdot 10^{-9}$	14	0,45
Повышенная	П	8	Св. $1 \cdot 10^{-10}$ до $6 \cdot 10^{-10}$	12	0,4
Особоплотный	О	10	Не более $1 \cdot 10^{-10}$	10	0,35

Примечания: 1. Косвенные показатели являются ориентировочными и не могут служить самостоятельными показателями без прямых. 2. Марка керамзитобетона по водонепроницаемости определяется по ГОСТ 12730.5–84. 3. Коэффициент фильтрации воды определяется по ГОСТ 12730.5–84. 4. Водопоглощение керамзитобетона определяется по ГОСТ 12730.3–78. 5. "Истинное" водоцементное отношение В/Ц$_{ист}$ определяется по приложению.

2.8. Керамзитобетонные конструкции мелиоративных сооружений, предназначенные для эксплуатации в агрессивных средах, должны удовлетворять требованиям по трещиностойкости, допустимой ширине раскрытия трещин и толщине защитного слоя, указанным в табл. 11 СНиП 2.03.11–85.

2.9. При изготовлении конструкций из керамзитобетона для обеспечения защитного слоя бетона и установки арматурных каркасов и сеток в проектное положение необходимо предусматривать применение фиксаторов арматуры различных типов (фиксаторы из полимерных материалов, асбестоцемента, плотного цементно-песчаного раствора с водоцементным отношением не более 0,4 и др.). При эксплуатации конструкций в агрессивных средах применение стальных и полимерных фиксаторов не допускается.

3. ТРЕБОВАНИЯ К ИСХОДНЫМ МАТЕРИАЛАМ И АРМАТУРНОЙ СТАЛИ

3.1. Материалы для приготовления керамзитобетона должны отвечать требованиям действующих нормативных документов и требованиям настоящих Рекомендаций.

3.2. В качестве вяжущих для приготовления керамзитобетона следует применять цементы, удовлетворяющие ГОСТ 10178–85, ГОСТ 22266–76*. Рекоменду-

ется применять цемент марки 500. Для бетона классов В15–В25 (М 200–300) допускается применять цемент марки 400.

3.3. При выборе цемента должна быть учтена агрессивность среды, в которой эксплуатируются конструкции, в соответствии со СНиП 2.03.11–85.

3.4. Не рекомендуется применять цементы с нормальной густотой более 27 %. При выборе вяжущего при прочих равных условиях предпочтение следует отдавать цементу с наименьшим показателем нормальной густоты.

3.5. В качестве крупного заполнителя следует применять керамзитовый гравий с наибольшей крупностью до 20 мм, отвечающий требованиям ГОСТ 9757–83, ГОСТ 9759–83. Марка керамзитового гравия по прочности принимается в зависимости от класса бетона по табл. 2.

Таблица 2

Гравий керамзитовый	Класс бетона			
	В15	В20	В25	В30
Марка по прочности	П100	П125	П150	П300
Прочность при сдавливании в цилиндре, МПа	2,0–2,5	2,5–3,3	3,3–4,5	6,5–8
Насыпная плотность, кг/м^3	550–600	600–700	700–800	800–1000

3.6. Водопоглощение керамзитового гравия за 1 ч насыщения в воде должно быть не более 25 % по массе.

3.7. Влажность керамзитового гравия должна быть не более 2 % по массе.

3.8. Морозостойкость керамзитового гравия должна быть не менее *F*15. Потеря массы после испытаний не должна превышать 8 %.

3.9. Крупность керамзитового гравия не должна превышать 1/2 толщины защитного слоя бетона до арматуры и 3/4 расстояния между арматурными стержнями. При толщине защитного слоя 20 мм наибольшая крупность керамзитового заполнителя не должна превышать 10 мм.

3.10. В качестве мелкого заполнителя для керамзитобетона могут применяться как плотные, так и пористые пески. Плотные пески должны отвечать требованиям ГОСТ 8736–85. Пористый песок должен отвечать требованиям ГОСТ 9757–83, ГОСТ 9759–83 и настоящих Рекомендаций.

3.11. Для мелкозернистого керамзитобетона следует применять керамзитовый и плотный кварцевый пески. Допускается применение керамзитового гравия фракции 5–10 мм не более 30 % по объему.

3.12. Керамзитовый песок фракции 0–5 мм для мелкозернистого керамзитобетона должен отвечать следующим дополнительным требованиям:

размер зерна, мм	0,63–5	1,2–5	2,5–5
содержание по объему, %	85–95	65–85	35–55
насыпная плотность, кг/м^3			600–1000
плотность зерен в цементном тесте, кг/л, не менее			1,4
объем межзерновых пустот, %, не более			30
прочность при сжатии в цилиндре, МПа, не менее			7
водопоглощение, %:			
через 1 ч, не менее			15
" 48 ч, " "			25

3.13. Вода для затворения керамзитобетонной смеси должна отвечать требованиям ГОСТ 23732–79.

3.14. Химические добавки, вводимые в бетон, должны удовлетворять требованиям действующих нормативных документов и Руководства по изготовлению и применению изделий из конструкционного керамзитобетона в сельском строительстве (М., ЦНИИЭПсельстрой, 1983).

4. ПОДБОР СОСТАВА КОНСТРУКЦИОННОГО КЕРАМЗИТОБЕТОНА

4.1. Подбор состава конструкционного бетона для мелиоративного назначения состоит в определении оптимальных расходов материалов, обеспечивающих получение бетона с требуемыми составами и минимальным расходом цемента.

4.2. В качестве исходных данных для проектирования состава керамзитобетона должны быть заданы:

класс бетона по прочности, марки по морозостойкости и водонепроницаемости;

характеристики исходных материалов;

удобоукладываемость бетонной смеси.

4.3. Подбор состава бетонной смеси должен включать:

выбор и предварительную оценку пригодности имеющихся исходных материалов в соответствии с требованиями разд. 3 настоящих Рекомендаций и ГОСТ 25820–83;

расчет состава бетона для приготовления опытных замесов;

параметры уплотнения и режима тепловой обработки бетона;

приготовление опытных замесов и уточнение расчетного состава;

выбор рабочего состава и его корректировку в производственных условиях.

4.4. Подбор состава бетонной смеси производится на сухих заполнителях. При выдаче рабочего состава производится корректировка с учетом фактической влажности заполнителей.

4.5. Удобоукладываемость керамзитобетонной смеси назначается в зависимости от типа конструкций и способа уплотнения по СНиП 3.09.01–85. Для опытных составов она назначается в следующих пределах: в плоских конструкциях (плитах покрытия, сваях): на виброплощадках – 10–20 с, глубинными вибраторами – 1–4 см. В объемных тонкостенных конструкциях (оголовках, лотках, элементах колодцев): на виброплощадках – 5–10 с, глубинными вибраторами – 1–4 см, в формах с навесными вибраторами – 5–9 см.

4.6. Подбор состава керамзитобетона рекомендуется производить расчетно-экспериментальным методом, основанным на правиле абсолютных объемов.

4.7. Ориентировочный расход цемента для керамзитобетона с жесткостью смеси 5–10 с и $\rho = 1800$ кг/м^3 назначается по табл. 3.

4.8. Расход воды для приготовления бетонной смеси с использованием плотного песка назначается из условия получения бетонной смеси жесткости и необходимого $В/Ц_{ист}$, которое определяется по методике, приведенной в приложении. Ориентировочный расход воды на 1 м^3 бетонной смеси дан в табл. 4.

Таблица 3

Класс (марка) бетона	Марка цемента	Расход цемента при марке керамзитового гравия по прочности				
		П125	П150	П200	П250	П300
Предельная крупность зерен керамзита 20 мм						
В15 (200)	400	320	–	–	–	–
В20 (250)	400	445	370	–	–	–
В25 (300)	400	–	540	430	370	355
Предельная крупность зерен керамзита 10 мм						
В25 (300)	500	–	–	400	–	–
В30 (400)	500	–	–	–	–	460
Предельная крупность зерен керамзита 5 мм						
В40 (500) *	500	–	–	500	–	–

* Разработано ДальНИИСом.

Примечание. При изменении марки цемента, средней плотности бетона и удобоукладываемости бетонной смеси, расходы цемента корректируются с учетом коэффициентов, приведенных в СНиП 5.01.23–83.

Таблица 4

Удобоукладываемость бетонной смеси	Расход воды, л/м³, при крупности заполнителя, мм	
	10	20
Ж 10–20 с	200	190
Ж 5–10 с	225	210
П 1–4 см	245	230
П 5–9 см	265	250

Примечание. В случае превышения требуемого $В/Ц_{ист}$ следует применять пластифицирующую добавку.

4.9. Расход заполнителей определяют в следующей последовательности.

1. Рассчитывают общий абсолютный объем заполнителей $V_з$, л, по формуле

$$V_з = 1000 - (Ц/\rho_Ц - В - В_1), \quad (1)$$

где Ц – расход цемента на 1 м³ бетона, кг; $\rho_Ц$ – плотность цемента, кг/л; В – расход воды на 1 м³ бетона, л; $В_1$ – объем воды, поглощенной заполнителем, определенной по методике, приведенной в приложении.

2. Расход керамзита K, кг, определяют по формуле

$$K = V_3 n \rho_К, \quad (2)$$

где n – доля керамзита от абсолютного объема заполнителя, зависящая от пустотности керамзита (находится в пределах 0,7–0,8); $\gamma_К$ – плотность зерен керамзита в цементном тесте, кг/л.

При применении керамзита двух фракций 5–10 и 10–20 мм плотность зерен керамзита в цементном тесте $\gamma_К$ определяется на смеси двух фракций в принятом соотношении. Рекомендуется принимать соотношение фракций 5–10 мм – 40 % и 10–20 мм – 60 %.

3. Расход песка $P_П$, кг, определяют по формуле

$$P_П = 1000 - (V_З + Ц/\gamma_Ц + В)\gamma_П, \quad (3)$$

где $\gamma_П$ – плотность песка (для пористого песка – плотность в цементном тесте), кг/л.

4.10. Для выбора оптимального состава керамзитобетона рекомендуется изготовить и испытать опытные составы керамзитобетонной смеси с расходом цемента, отличающимся от ориентировочного расхода на ± 10 % и расхода крупного заполнителя в пределах 0,7–0,85 м³ на 1 м³ бетона. Далее определяют среднюю плотность свежеуложенного бетона и подсчитывают действительные составы.

4.11. Из керамзитобетона подобранного состава приготавливают замес для определения других требуемых свойств бетона (морозостойкости, водонепроницаемости и показателей плотности бетона).

5. ПРИГОТОВЛЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ КЕРАМЗИТОБЕТОННОЙ СМЕСИ

5.1. Исходные заполнители для приготовления керамзитобетонной смеси должны храниться в закрытых складах раздельно по фракциям и маркам.

5.2. Подача и транспортирование заполнителей должны производиться способами, исключающими их разрушение (ленточными транспортерами, элеваторами, скиповыми устройствами). Применение для этих целей бульдозеров и скреперов не допускается.

5.3. Дозирование материалов для приготовления бетонной смеси следует производить в строгом соответствии с выданным рабочим составом, откорректированным с учетом фактической влажности заполнителей. Дозирование керамзита рекомендуется производить объемно-весовым способом с корректировкой состава смеси на основе контроля насыпной плотности крупного керамзита в весовом дозаторе.

5.4. Дозирование материалов производится с точностью: цемента, воды и добавок ± 2 % по массе; заполнителей ± 3 % по объему или ± 2 % по массе.

5.5. Загрузка отдозированных материалов в смеситель производится в следующей последовательности: керамзит, песок, цемент. Сухие компоненты перемешивают в смесителе 30 с, затем вводят воду. Раствор химических добавок подают с водой затворения.

5.6. Керамзитобетонную смесь следует приготовлять в смесителях, обеспечивающих получение однородной смеси без существенного изменения зернового состава заполнителей.

5.7. Продолжительность перемешивания керамзитобетонной смеси, считая с момента загрузки материалов в смеситель до начала выгрузки из него, устанавливается опытным путем в зависимости от смесителя и удобоукладываемости смеси и должна составлять не менее 3 и не более 6 мин. В случае применения пластифицирующе-воздухововлекающих добавок время перемешивания следует ограничивать 3 мин.

5.8. Транспортирование бетонной смеси необходимо производить бетонораздатчиками, кюбелями и другими транспортными средствами, исключающими расслаивание смеси, потерю цементного молока, интенсивное испарение влаги с поверхности и охлаждение смеси ниже + 5°С.

5.9. Высота падения бетонной смеси при перегрузках не должна превышать 1 м до верхней кромки приемного бункера. Число перегрузок смеси должно быть минимальным.

5.10. Время с момента приготовления керамзитобетонной смеси до ее укладки в форму не должно превышать 45–60 мин.

6. ФОРМОВАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ И ИЗДЕЛИЙ

6.1. Железобетонные конструкции для мелиоративного строительства изготавливают по поточно-агрегатной или стендовой технологии.

6.2. Формование конструкций включает следующие этапы: подготовку форм, армирование, укладку и уплотнение бетонной смеси.

6.3. Для формования применяют стальные формы, отвечающие требованиям ГОСТ 18866–81 и требованиям стандартов на стальные формы для изготовления конкретных видов изделий. Подготовка форм состоит из очистки, сборки и смазки. В зимнее время формы должны иметь положительную температуру.

6.4. Установка арматуры и закладных деталей в формы должна производиться в соответствии с требованием проекта. Для предупреждения смещений и обеспечения требуемой толщины защитного слоя арматуру и закладные детали следует фиксировать специальными приспособлениями.

6.5. При укладке бетонной смеси рекомендуется применять специальные бетоноукладчики и другие механизмы, обеспечивающие равномерное распределение смеси по объему изделия. Укладку бетонной смеси производят без перерывов. Допускаемые перерывы при укладке отдельных слоев не должны превышать 20 мин.

6.6. Уплотнение бетонной смеси вибрированием осуществляется при частоте 3000±200 кол/мин и амплитуде 0,3–0,5 мм.

Толщина уплотняемого слоя должна быть не более 500 мм при уплотнении бетонной смеси в горизонтальных формах на виброплощадке, не более 200 мм – в горизонтальных формах на стенде поверхностными вибраторами, не более длины рабочей части вибратора – при уплотнении переносными глубинными вибраторами.

6.7. Продолжительность вибрирования назначается в зависимости от вида уплотняющего оборудования и удобоукладываемости бетонной смеси в соответствии со СНиП 3.09.01–85.

При уплотнении бетонной смеси в горизонтальных формах на виброплощадке продолжительность вибрирования принимается 40–100 с при жесткости смеси 5–20 с и 50–30 с – при подвижности смеси 3–8 см. При уплотнении бетонной смеси поверхностными и переносными глубинными вибраторами продолжительность вибрирования на одном месте должна быть в пределах 20–30 с. В формах с навесными вибраторами при подвижности бетонной смеси 5–9 см продолжительность вибрирования должна находиться в пределах 120–180 с.

7. ТВЕРДЕНИЕ БЕТОНА

7.1. Твердение керамзитобетона в изделиях и конструкциях должно происходить при положительной температуре и постоянно влажных условиях до приобретения бетоном требуемых по проекту свойств. Для создания благоприятных условий твердения бетона рекомендуется укрывать изделия влагоудерживающими материалами (пленкой, тканью, песком, опилками и т. д.), смачиваемыми водой.

7.2. Для ускорения твердения бетона следует использовать паропрогрев или любой из методов электрообогрева, обеспечивающий получение бетона плотной структуры с заданными свойствами.

7.3. При изготовлении изделий, к которым предъявляются повышенные требования по морозостойкости (F100 и выше), рекомендуется следующий режим твердения:

предварительная выдержка – 2–3 ч. При введении в состав бетона поверхностно-активных добавок время предварительного выдерживания должно быть не менее 4 ч;

подъем температуры в камере следует производить со скоростью не более 15°С в 1 ч;

продолжительность изотермического прогрева при температуре бетона 80–85°С рекомендуется 3–4 ч;

охлаждение изделий должно производиться со скоростью не более 20°С в 1 ч. После тепловой обработки перепад температур бетона в изделиях и окружающей среды не должен превышать 30°С.

7.4. Режим, указанный в п. 7.3, может быть откорректирован в производственных условиях с учетом типа и габаритов изделий, а также способа термообработки из расчета достижения бетоном требуемой прочности при сжатии.

8. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА МАТЕРИАЛОВ, БЕТОННОЙ СМЕСИ И БЕТОНА

8.1. За приготовлением керамзитобетонной смеси и соблюдением технологии изготовления изделий должен производиться систематический контроль, который включает:

проверку соответствия применяемых материалов требованиям стандартов и настоящих Рекомендаций;

контроль правильности хранения и транспортирования исходных материалов и точности дозирования;

корректировку производственных составов бетонной смеси;

проверку подвижности и средней плотности свежеуложенного керамзитобетона, фактических расходов материалов – не реже двух раз в смену;

контроль качества укладки бетонной смеси в формы, режимов уплотнения и термообработки;

изготовление контрольных образцов и испытание их в установленные сроки на прочность, морозостойкость и водонепроницаемость.

8.2. Материалы для приготовления керамзитобетонной смеси следует испытывать в соответствии с ГОСТ 310.3–76*, ГОСТ 310.4–81* и ГОСТ 8735–75.

8.3. Удобоукладываемость бетонной смеси определяют по ГОСТ 10181.1–81; плотность – по ГОСТ 10181.3–81.

8.4. Технические характеристики затвердевшего бетона определяют: прочность при сжатии – по ГОСТ 10180–78**; средняя плотность – ГОСТ 12730.1–78; влажность – ГОСТ 12730.2–78; водопоглощение – ГОСТ 12730.3–78; показатель пористости – ГОСТ 12730.4–78; водонепроницаемость – ГОСТ 12730.5–84; морозостойкость – ГОСТ 10060–76 и ГОСТ 26134–84.

8.5. Для определения прочности бетона в изделиях и конструкциях рекомендуется также использовать неразрушающие методы (акустические, радиометрические). Определение прочности ультразвуковым методом следует производить в соответствии с ГОСТ 17624–78.

8.6. Контроль и оценку прочности и однородности бетона следует производить согласно ГОСТ 18105.1–80.

8.7. Морозостойкость бетона следует определять перед началом производства конструкций и изделий, а затем периодически, но не реже 1 раза в 6 мес, или при изменении исходных материалов и технологии их приготовления.

8.8. Испытание арматуры и закладных деталей производится в соответствии с ГОСТ 10922–75.

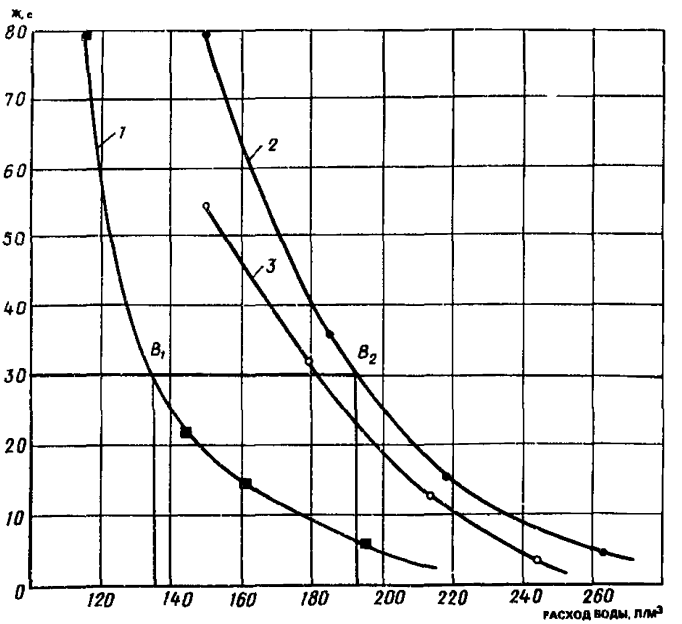
8.9. Приемочный контроль готовых изделий и конструкций должен осуществляться в соответствии с требованиями ГОСТ 13015.1–81, ГОСТ 13015.2–81. Номенклатура контролируемых показателей приводится в технических условиях или рабочих чертежах.

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВОДОПОГЛОЩЕНИЯ КРУПНОГО ЗАПОЛНИТЕЛЯ В БЕТОННОЙ СМЕСИ И "ИСТИННОГО" ВОДОЦЕМЕНТНОГО ОТНОШЕНИЯ

1. Водопоглощение крупного заполнителя определяют по разности объемов воды затворения равноподвижных бетонных смесей на испытуемом пористом и плотном заполнителях, отнесенной к массе высушенного заполнителя.

2. Пробы испытуемой фракции крупного заполнителя и плотного щебня объемами 35 л каждая и пробу песка объемом 32 л высушивают до постоянной массы в сушильном электрошкафу.

Затем приготавливают по 5 навесок пористого крупного заполнителя и плотного щебня объемом по 6,5 л каждая; 10 навесок кварцевого песка объемом 3 л каждая и 10 навесок цемента массой по 2,8 кг. Для приготовления бетона на крупном пористом заполнителе с помощью мерных сосудов и стеклянных цилиндров



Зависимость жесткости бетонной смеси от расхода воды
1 – бетонная смесь на плотном заполнителе (контрольная кривая); *2* – то же, на керамзитовом гравии; *3* – то же, на керамзитовом гравии и с платифицирующей добавкой

отмеряют 5 навесок воды объемами соответственно 1,05; 1,20; 1,35; 1,5 и 1,65 л. Аналогично отмеряют 5 навесок воды объемами 0,75; 0,90; 1,05; 1,20 и 1,35 л для приготовления бетона на плотном щебне.

3. Крупный заполнитель объемом 6,5 л перемешивают с навеской цемента массой 2,8 кг и кварцевого песка объемом 3 л. Готовят 5 смесей, добавляя в каждую указанное в п. 2 количество воды.

Приготовленную смесь выдерживают в течение 15 мин, загружают в конус прибора и определяют жесткость по ГОСТ 10181.1 – 81.

4. По полученным результатам строят график зависимости жесткостей бетонных смесей от расхода воды (см. рисунок).

Количество воды, поглощенное крупным пористым заполнителем $В_К$, определяется графически по разности показателей расхода воды в бетонной смеси заданной жесткости на плотном и пористом заполнителях.

Водопоглощение крупного заполнителя в бетонной смеси в процентах определяется по формуле

$$В_К = [(В_2 - В_1)/m]\rho_В 100,$$

где $В_2 - В_1$ – разность в показателях расходов воды в бетонных смесях заданной жесткости на плотном – $В_1$ и пористом $В_2$ заполнителях, л; m – масса высушенной навески крупного пористого заполнителя, кг; $\rho_В$ – плотность воды, принимаемая равной 1 г/см^3.

"Истинное" водоцементное отношение керамзитобетона определяют по формуле

$$В/Ц_{ист} = [В_2 - (В_2 - В_1)]Ц,$$

где Ц – расход цемента на 1 м^3 бетона, кг.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения 3
2. Требования к керамзитобетону и конструкциям из него 3
3. Требования к исходным материалам и арматурной стали 4
4. Подбор состава конструкционного керамзитобетона 6
5. Приготовление и транспортирование керамзитобетонной смеси 8
6. Формование конструкций и изделий 9
7. Твердение бетона 10
8. Контроль качества материалов, бетонной смеси и бетона 11

Приложение. Метод определения водопоглощения крупного заполнителя в бетонной смеси и "истинного" водоцементного отношения 12

Нормативно-производственное издание

НИИЖБ Госстроя СССР ДальНИИС Госстроя СССР

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ КЕРАМЗИТОБЕТОНА В СБОРНЫХ КОНСТРУКЦИЯХ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ МЕЛИОРАТИВНЫХ СИСТЕМ

Редакция инструктивно-нормативной литературы
Зав. редакцией *Л.Г. Бальян*
Редактор *Э.И. Федотова*
Мл. редактор *И.Я. Драчевская*
Технический редактор *И.В. Берина*
Корректор *В.И. Галюзова*
Оператор *Г.А. Максимова*
Н/К

Подписано в печать 24.05.88 Формат 60x84 1/16 Бумага офсетная № 2
Печать офсетная Усл. печ. л. 0,93 Усл. кр.-отт. 1,18 Уч.-изд. л. 0,91
Тираж 5000 экз. Изд. № XII-3022 Зак № 8/2 Цена 5 коп.

Стройиздат. 101442, Москва, Каляевская, 23а

Типография АгроНИИТЭИпищепрома
113035 Москва, ул. Осипенко, 14

gost.e-ecolog.ru