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

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ

**ГОСТ
33929—
2016**

ПОЛИСТИРОЛБЕТОН

Технические условия

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2016

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 Акционерным обществом «Научно-исследовательский, проектно-конструкторский и технологический институт ВНИИжелезобетон» (АО «ВНИИжелезобетон»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 465 «Строительство»

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 31 августа 2016 г. № 90-П)

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
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 октября 2016 г. № 1444-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 33929—2016 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 апреля 2017 г.

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

6 Информация о патентных правах приведена во введении к настоящему стандарту

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 (www.gost.ru)

© Стандартинформ, 2016

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 и определения 2
4 Классификация 3
5 Технические требования 3
6 Требования санитарно-гигиенической безопасности и охраны окружающей среды 9
7 Правила приемки 10
8 Методы испытаний 10
Приложение А (справочное) Рекомендуемые области применения полистиролбетона в ограждающих конструкциях зданий 12
Приложение Б (справочное) Физико-механические и теплотехнические показатели полистиролбетона 13
Приложение В (рекомендуемое) Комплектная номенклатура сборных полистиролбетонных изделий 14
Приложение Г (обязательное) Метод определения средней плотности гранул ПВГ 15
Приложение Д (рекомендуемое) Метод определения комплексного показателя качества и объемного содержания ПВГ в полистиролбетоне 16
Приложение Е (обязательное) Метод определения жесткости полистиролбетонных смесей 17
Приложение Ж (обязательное) Метод определения расслаиваемости полистиролбетонных смесей 18
Приложение И (обязательное) Метод определения прочности полистиролбетона по контрольным образцам 19
Приложение К (рекомендуемое) Метод определения теплопроводности ПВГ 20

Введение

Настоящий стандарт разработан на основании последних результатов НИОКР научно-исследовательского, проектно-конструкторского и технологического института ВНИИжелезобетон и обобщения накопленного более чем за 15-летний период опыта изготовления из полистиролбетона сборных изделий и монолитных конструкций и их применения при строительстве энергоэффективных зданий типа системы «ЮНИКОН» в России и странах СНГ.

В настоящем стандарте использованы российские патенты на изобретение «Теплоизоляционно-конструкционный полистиролбетон» (№ RU 2515664) и «Способ определения средней плотности гранул полистирольного заполнителя для полистиролбетона» (№ RU 2525150) и «Негорючий полистиролбетон» (заявка № 2016135975 от 07.09.2016 г.).

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

ПОЛИСТИРОЛБЕТОН

Технические условия

Concrete with polystyrene aggregates. Specifications

Дата введения — 2017—04—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на особо легкий бетон поризованной структуры на цементном вяжущем и пористом заполнителе из вспененных гранул полистирола (далее — полистиролбетон), предназначенный для изготовления сборных изделий или монолитных конструкций, применяемых в наружных стенах, покрытиях и перекрытиях энергоэффективных жилых и общественных зданий.

При технико-экономическом обосновании допускается применение полистиролбетона для конструкций промышленного, дорожного и других видов строительства.

Рекомендуемые области применения полистиролбетона в ограждающих конструкциях зданий приведены в приложении А.

Стандарт устанавливает технические требования к полистиролбетону и полистиролбетонным смесям, материалам для их приготовления, а также к приемке и методам контроля их технических характеристик.

Требования настоящего стандарта следует учитывать в разрабатываемых новых и пересматриваемых стандартах и технических условиях на сборные изделия и монолитные конструкции из полистиролбетона.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 4.212—80 Система показателей качества продукции. Строительство. Бетоны. Номенклатура показателей

ГОСТ 12.1.044—89 (ИСО 4589—84) Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения

ГОСТ 3476—74 Шлаки доменные и электротермофосфорные гранулированные для производства цементов

ГОСТ 5802—86 Растворы строительные. Методы испытаний

ГОСТ 6139—2003 Песок для испытаний цемента. Технические условия

ГОСТ 7076—99 Материалы и изделия строительные. Метод определения теплопроводности и термического сопротивления при стационарном тепловом режиме

ГОСТ 7473—2010 Смеси бетонные. Технические условия

ГОСТ 8735—88 Песок для строительных работ. Методы испытаний

ГОСТ 9758—2012 Заполнители пористые неорганические для строительных работ. Методы испытаний

ГОСТ 10060—2012 Бетоны. Методы определения морозостойкости

Издание официальное

ГОСТ 10178—85 Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия

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

ГОСТ 10181—2014 Смеси бетонные. Методы испытаний

ГОСТ 12730.1—78 Бетоны. Методы определения плотности

ГОСТ 12730.2—78 Бетоны. Метод определения влажности

ГОСТ 12730.4—78 Бетоны. Методы определения показателей пористости

ГОСТ 13015—2012 Изделия бетонные и железобетонные для строительства. Правила приемки, маркировки, транспортирования и хранения

ГОСТ 18105—2010 Бетоны. Правила контроля и оценки прочности

ГОСТ 23732—2011 Вода для бетонов и строительных растворов. Технические условия

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

ГОСТ 24452—80 Бетоны. Методы определения призменной прочности, модуля упругости и коэффициента Пуассона

ГОСТ 24544—81 Бетоны. Методы определения деформаций усадки и ползучести

ГОСТ 25192—2012 Бетоны. Классификация и общие технические требования

ГОСТ 25818—91 Золы-уноса тепловых электростанций для бетонов. Технические условия

ГОСТ 25898—2012 Материалы и изделия строительные. Методы определения паропроницаемости и сопротивления паропроницанию

ГОСТ 27005—2014 Бетоны легкие и ячеистые. Правила контроля средней плотности

ГОСТ 27006—86 Бетоны. Правила подбора состава

ГОСТ 28013—98 Растворы строительные. Общие технические условия

ГОСТ 30108—94 Материалы и изделия строительные. Определение удельной эффективной активности естественных радионуклидов

ГОСТ 30244—94 Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть

ГОСТ 30402—96 Материалы строительные. Метод испытания на воспламеняемость

ГОСТ 31108—2016 Цементы общестроительные. Технические условия

ГОСТ 31359—2007 Бетоны ячеистые автоклавного твердения. 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 и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **полистиролбетон;** ПСБ: Особо легкий бетон поризованной структуры на цементном вяжущем и заполнителе из вспененных гранул полистирола с использованием воздухововлекающих добавок, поризующих цементный камень, и других добавок-модификаторов свойств бетона.

3.2 **полистирол вспененный гранулированный;** ПВГ: Заполнитель в полистиролбетоне, получаемый способом однократного или многократного вспенивания суспензионного полистирольного бисера.

3.3 **полистиролбетон теплоизоляционный:** Бетон марок по средней плотности D150—D225 и по прочности на сжатие не ниже марки М2, применяемый для утепления несущих конструкций зданий.

3.4 **полистиролбетон теплоизоляционно-конструкционный:** Бетон марок по средней плотности D250—D350, класса по прочности не ниже В0,5, применяемый в энергоэффективных наружных ненесущих стенах зданий, в том числе в надпроемных перемычках.

3.5 **полистиролбетон конструкционно-теплоизоляционный:** Бетон марок по средней плотности D400—D600, класса по прочности не ниже В1,5, принимаемый в длинномерных (более 1,8 м) надпроемных перемычках, а также как несущий слой наружных стен малоэтажных зданий.

3.6 **сборные полистиролбетонные изделия:** Стеновые блоки, плиты, армированные надпроемные перемычки и другие теплоизолирующие полистиролбетонные элементы ограждающих конструкций зданий, изготовляемые из полистиролбетона в заводских условиях.

3.7 **монолитные конструкции:** Конструкции, возводимые из товарной или приготовленной в условиях строительного производства полистиролбетонной смеси.

4 Классификация

Полистиролбетон подразделяют:

- по назначению и применению:

для сборных изделий заводского изготовления, применяемых в условиях строительного производства,

монолитных конструкций, изготовляемых и применяемых в условиях строительного производства;

- по степени теплозащитных и конструкционных качеств:

на теплоизоляционный,

теплоизоляционно-конструкционный,

конструкционно-теплоизоляционный.

5 Технические требования

5.1 Полистиролбетон должен соответствовать требованиям настоящего стандарта и изготовляться по технологической документации, утвержденной в установленном порядке.

В стандартах и технических условиях на сборные изделия и монолитные конструкции из полистиролбетона следует учитывать требования ГОСТ 25192.

5.2 Для полистиролбетона определяют следующие физико-механические характеристики:

- средняя плотность;
- прочность на сжатие;
- прочность на растяжение при изгибе;
- прочность на осевое растяжение;
- морозостойкость;
- теплопроводность;
- паропроницаемость;
- усадка при высыхании.

В стандартах и технических условиях на сборные изделия и монолитные конструкции из полистиролбетона в зависимости от условий эксплуатации могут быть установлены дополнительные показатели, предусмотренные ГОСТ 4.212.

5.3 Полистиролбетон должен иметь слитную (без видимых каверн и трещин) поризованную структуру цементного камня.

5.4 По значению средней плотности устанавливают следующие марки полистиролбетона в сухом состоянии: D150; D175; D200; D225; D250; D300; D350; D400; D450; D500; D550 и D600.

5.5 Фактическая средняя плотность полистиролбетона не должна превышать значения, установленного в соответствии с ГОСТ 27005.

5.6 Прочность теплоизоляционно-конструкционного и конструкционно-теплоизоляционного полистиролбетона в 28-суточном проектном возрасте характеризуют классами по прочности на сжатие: B0,35; B0,5; B0,75; B1; B1,5; B2 и B2,5.

Коэффициент вариации прочности на сжатие теплоизоляционно-конструкционного и конструкционно-теплоизоляционного полистиролбетона для сборных изделий заводского изготовления должен быть не более 12 %, для полистиролбетона из товарных смесей и изготовляемых в условиях строительного производства и применяемых для монолитных конструкций не должен превышать 18 %.

Прочность теплоизоляционного полистиролбетона характеризуют марками по прочности на сжатие: M2; M2,5; M3,5; M5. Коэффициент вариации прочности на сжатие теплоизоляционного полистиролбетона должен быть не более 18 %.

Значения требуемой средней прочности полистиролбетона при коэффициентах вариации прочности 12 % и 18 % приведены в таблице Б.1 приложения Б.

При фактически установленных производителем полистиролбетона меньших значениях коэффициента вариации прочности требуемую прочность уточняют согласно пункту И.2 приложения И.

5.7 Для полистиролбетона, применяемого в сборных изделиях и монолитных конструкциях, подвергающихся в процессе эксплуатации попеременному замораживанию и оттаиванию, назначают следующие марки по морозостойкости: $F_1$35; $F_1$50; $F_1$75; $F_1$100; $F_1$150; $F_1$200 и $F_1$300.

Марку полистиролбетона по морозостойкости принимают как для ячеистых бетонов автоклавного твердения согласно ГОСТ 31359 по числу циклов замораживания и оттаивания образцов в воздушно-влажной среде над водой.

5.8 В зависимости от марки по средней плотности полистиролбетона его классы (марки) по прочности на сжатие и марки по морозостойкости назначают в стандартах или технических условиях на сборные изделия заводского изготовления по нормам строительного проектирования с учетом требований таблицы 1.

Предел прочности полистиролбетона на растяжение при изгибе при заводском изготовлении сборных изделий должен быть не ниже значений, приведенных в таблице 1.

Таблица 1

Марка по средней плотности	Класс (марка) по прочности на сжатие	Предел прочности на растяжение при изгибе, МПа	Марка по морозостойкости
D150	М2	—	$F_1$35
D175	М2,5	—	$F_1$50
D200	М3,5	—	$F_1$75
D225	В0,35 (М5)	0,27	$F_1$75
D250	В0,5	0,38	$F_1$100
D300	В0,75	0,53	$F_1$150
D350	В1	0,63	$F_1$150
D400	В1,5	0,65	$F_1$150
D450	В1,5	0,68	$F_1$200
D500	В2	0,70	$F_1$200
D550	В2	0,74	$F_1$200
D600	В2,5	0,76	$F_1$300

Нормируемые значения прочности на осевое растяжение полистиролбетона должны быть не ниже значений прочности на растяжение при изгибе по таблице 1, умноженных на коэффициент $K = 0,32$.

5.9 Для полистиролбетона из товарных смесей и изготовляемых в условиях строительного производства для заданной марки по средней плотности класс (марку) по прочности на сжатие, прочность на растяжение при изгибе и марку по морозостойкости, приведенные в таблице 1, уменьшают на одну ступень.

5.10 Теплотехнические характеристики полистиролбетона, необходимые для расчетов сборных изделий, принимают по таблице 2.

Таблица 2 — Теплотехнические характеристики полистиролбетона

Марка по средней плотности	Коэффициент теплопроводности в сухом состоянии λ_0, Вт/(м·°С)	Расчетные характеристики сборных изделий при условиях эксплуатации А и Б				
		Влажность w, %		Коэффициент теплопроводности λ, Вт/(м·°С)		Паропроницаемость μ, мг/(м·ч·Па)
		А	Б	А	Б	А, Б
D150	0,051	3,0	4,0	0,054	0,056	0,135
D175	0,055	3,0	4,0	0,058	0,060	0,128
D200	0,062	3,0	4,0	0,066	0,069	0,120
D225	0,066	3,0	4,5	0,071	0,075	0,115
D250	0,070	3,0	4,5	0,076	0,080	0,110
D300	0,078	3,0	5,0	0,085	0,091	0,100
D350	0,085	3,5	6,0	0,095	0,101	0,090
D400	0,095	3,5	6,0	0,106	0,117	0,085
D450	0,105	4,0	7,0	0,118	0,130	0,080
D500	0,115	4,0	7,0	0,130	0,145	0,075
D550	0,125	4,0	8,0	0,143	0,160	0,070
D600	0,135	4,0	8,0	0,158	0,176	0,068

Для расчетов монолитных конструкций теплотехнические характеристики полистиролбетона заданной марки по средней плотности принимают интерполяцией как среднее арифметическое между значениями по таблице 2 и значениями для средней марки по плотности, повышенной на одну ступень.

5.11 Допускается для теплоизоляционного и теплоизоляционно-конструкционного полистиролбетона заданной прочности, применяемого в сборных изделиях, использование пониженных на 15 % расчетных значений коэффициента теплопроводности по сравнению с приведенными в таблице 2 при изготовлении полистиролбетона по специальной технологии (далее — спецтехнология), согласованной с разработчиком настоящего стандарта, основанной на применении заполнителя ПВГ с комплексным показателем качества n в интервале 1,5—1,75 и объемным содержанием φ не менее 0,38. Показатели полистиролбетона, изготовленного по спецтехнологии, приведены в таблице Б.2 приложения Б.

5.12 При применении в ограждающих конструкциях зданий сборных полистиролбетонных стеновых блоков, перемычек и плит для повышения теплотехнических характеристик рекомендуется использовать кладочные клеи, а в горизонтальных швах кладок (при необходимости устройства связевых элементов) устанавливать штукатурные (базальтовые или стальные) сетки.

Приведенное сопротивление теплопередаче наружных стен зданий из сборных полистиролбетонных изделий рекомендуется рассчитывать согласно нормативным документам, действующим на территории государства — участника Соглашения, принявшего настоящий стандарт.

5.13 Деформации усадки полистиролбетона в монолитных конструкциях не должны превышать 1,0 мм/м.

5.14 Нормативные и расчетные сопротивления, а также начальный модуль упругости полистиролбетона, необходимые при расчете и проектировании изделий из полистиролбетона заводского изготовления, принимают по данным таблиц 3—5.

Таблица 3 — Нормативные и расчетные сопротивления полистиролбетона для предельных состояний второй группы

Вид сопротивления	Нормативное и расчетное сопротивление полистиролбетона для предельных состояний второй группы, МПа, для класса прочности на сжатие						
	В0,35	В0,5	В0,75	В1	В1,5	В2	В2,5
Осевое сжатие (призменная прочность) R_{bn} и $R_{b.ser}$	0,40	0,57	0,84	1,10	1,61	2,07	2,50
Осевое растяжение R_{btn} и $R_{bt.ser}$	0,14	0,19	0,24	0,28	0,34	0,37	0,41
Растяжение при изгибе R_{btfn} и $R_{btf.ser}$	0,25	0,34	0,44	0,51	0,61	0,68	0,74

Таблица 4 — Расчетные сопротивления полистиролбетона для предельных состояний первой группы

Вид сопротивления	Расчетное сопротивление полистиролбетона для предельных состояний первой группы, МПа, для класса прочности на сжатие						
	В0,35	В0,5	В0,75	В1	В1,5	В2	В2,5
Осевое сжатие (призменная прочность) R_b	0,29	0,41	0,60	0,79	1,15	1,48	1,79
Осевое растяжение R_{bt}	0,08	0,11	0,14	0,16	0,20	0,22	0,24
Растяжение при изгибе R_{btf}	0,16	0,21	0,28	0,32	0,38	0,43	0,46

Таблица 5 — Начальный модуль упругости при сжатии и растяжении полистиролбетона

Марка по средней плотности	Начальный модуль упругости полистиролбетона при сжатии и растяжении $E_b \times 10^{-3}$, МПа, для класса прочности на сжатие						
	В0,35	В0,5	В0,75	В1	В1,5	В2	В2,5
D225	0,42	—	—	—	—	—	—
D250	—	0,50	—	—	—	—	—
D300	—	—	0,65	—	—	—	—
D350	—	—	—	0,85	—	—	—
D400	—	—	—	—	1,1	—	—
D450	—	—	—	—	1,3	—	—

Окончание таблицы 5

Марка по средней плотности	Начальный модуль упругости полистиролбетона при сжатии и растяжении $E_b \times 10^{-3}$, МПа, для класса прочности на сжатие						
	В0,35	В0,5	В0,75	В1	В1,5	В2	В2,5
D500	—	—	—	—	—	1,55	—
D550	—	—	—	—	—	1,75	—
D600	—	—	—	—	—	—	2,1

Для полистиролбетона из товарных смесей, изготовляемых в условиях строительного производства, расчетные и нормативные сопротивления, а также начальный модуль упругости для заданного класса по прочности принимают интерполяцией как среднее арифметическое между значениями, указанными в таблицах 3—5, и значениями для класса по прочности, пониженными на одну ступень.

5.15 Нормативные и расчетные прочностные сопротивления кладки из полистиролбетонных изделий, учитывающие влияние кладочных клеев, следует принимать по данным нормативных документов, утвержденных в установленном порядке.

5.16 Сопротивление воздухопроницанию полистиролбетона для расчетов ограждающих конструкций зданий принимают R_u = 120 м^2·ч·Па/кг на толщину 100 мм. Указанное значение допускается принимать для стеновой кладки из полистиролбетонных блоков при условии использования безусадочных кладочных клеев.

5.17 Полистиролбетон марок по средней плотности D250 и выше с расходом цемента не менее 200 кг/м^3 обеспечивает при обычных условиях эксплуатации сохранность стальной арматуры от коррозии.

5.18 Полистиролбетон обладает необходимой биостойкостью, устойчив к образованию грибковой плесени и не повреждается грызунами.

5.19 Динамический модуль упругости $E_д$ для расчетов звукоизоляции конструкций из полистиролбетона марок по средней плотности D250—D300 принимают равным 8,5 · 10^5 Па.

Примечание — При снижении плотности полистиролбетона повышаются его звукоизоляционные и звукопоглощающие свойства.

5.20 Пожарно-технические характеристики полистиролбетона приведены в таблице 6.

Таблица 6 — Пожарно-технические характеристики полистиролбетона

<table>
<tr><th rowspan="2">Марка полисти-ролбетона по средней плотности</th><th colspan="2">Группа горючести по ГОСТ 30244</th><th colspan="2">Группа воспламеняемости по ГОСТ 30402</th><th colspan="2">Группа дымообразующей способности по ГОСТ 12.1.044*</th><th colspan="2">Класс опасности по токсичности по ГОСТ 12.1.044*</th></tr>
<tr><th>Обычная технология</th><th>Спецтехнология</th><th>Обычная технология</th><th>Спецтехнология</th><th>Обычная технология</th><th>Спецтехнология</th><th>Обычная технология</th><th>Спецтехнология</th></tr>
<tr><td>D150</td><td rowspan="12">Г1</td><td rowspan="5">Г1</td><td rowspan="12">В1</td><td rowspan="5">В1</td><td rowspan="5">Умеренная</td><td rowspan="3">Умеренная</td><td rowspan="12">Умеренноопасный</td><td rowspan="3">Умеренноопасный</td></tr>
<tr><td>D175</td></tr>
<tr><td>D200</td></tr>
<tr><td>D225</td><td rowspan="2">Малая</td><td rowspan="2">Малоопасный</td></tr>
<tr><td>D250</td></tr>
<tr><td>D300</td><td rowspan="7">НГ</td><td rowspan="7">—</td><td rowspan="7">Малая</td><td rowspan="7">—</td><td rowspan="7">—</td></tr>
<tr><td>D350</td></tr>
<tr><td>D400</td></tr>
<tr><td>D450</td></tr>
<tr><td>D500</td></tr>
<tr><td>D550</td></tr>
<tr><td>D600</td></tr>
<tr><td colspan="9">* В Российской Федерации согласно СНиП 21-01−97* строительные материалы с умеренной дымообразующей способностью отнесены к группе Д2, с малой дымообразующей способностью — к группе Д1; по токсичности продуктов горения умеренноопасные материалы отнесены к группе Т2, малоопасные — к группе Т1.</td></tr>
</table>

Изделия из полистиролбетона должны иметь сертификаты пожарной безопасности.

Для обеспечения пожарной безопасности зданий не допускается использование полистиролбетона группы горючести Г1 без защиты его негорючими материалами (кирпич, цементно-песчаная штукатурка, гипсоволокнистые листы и др.). При этом полистиролбетон должен изготовляться с использованием ПВГ, получаемого из гранул самозатухающего полистирола, например марки ПСВ тип SE по нормативным документам*, действующим на территории государства — участника Соглашения, принявшего настоящий стандарт.

Пожарная безопасность ограждающих конструкций зданий, содержащих полистиролбетон, должна быть обеспечена техническими решениями, отраженными в нормативной и проектной документации, утвержденной в установленном порядке и согласованной с органами пожарного надзора.

5.21 Отпускная влажность полистиролбетона в сборных изделиях не должна превышать 24 % по массе, а ее фактическое значение следует указывать в документе о качестве на изделия по ГОСТ 13015.

5.22 Требования к полистиролбетонным смесям и материалам

5.22.1 Качество полистиролбетонных смесей и технология их приготовления должны обеспечивать получение полистиролбетона в изделиях и конструкциях, удовлетворяющего требованиям настоящего стандарта по всем нормируемым показателям качества.

5.22.2 Состав полистиролбетонной смеси подбирают согласно требованиям ГОСТ 27006 и утвержденных в установленном порядке инструкций (правил) по подбору состава материала, входящих в технологическую документацию.

Состав полистиролбетонной смеси следует подбирать исходя из требований к прочности и теплопроводности полистиролбетона.

Состав полистиролбетонной смеси для полистиролбетона с пониженной средней плотностью и теплопроводностью (при заданной прочности) следует подбирать с учетом требований 5.11.

5.22.3 Полистиролбетонные смеси должны соответствовать требованиям ГОСТ 7473 и настоящего стандарта.

5.22.4 Марку по удобоукладываемости (жесткость или подвижность) полистиролбетонных смесей назначают в пределах Ж1, Ж2 и П1—П5 по ГОСТ 7473 в зависимости от вида изделий или конструкций и технологии их формования.

Допускается назначать марку по подвижности полистиролбетонной смеси, используемой для строительных растворов по ГОСТ 28013, в пределах $П_к3$—$П_к4$.

5.22.5 Увеличение средней плотности полистиролбетонной смеси за счет частичной потери вовлеченного воздуха при выгрузке, транспортировании и укладке в формы (опалубку) должно быть не более 7 %.

5.22.6 Показатель расслаиваемости приготовленной полистиролбетонной смеси после ее выгрузки и транспортирования не должен превышать 25 %.

5.22.7 После транспортирования полистиролбетонных товарных смесей должна быть обеспечена сохраняемость их свойств перед употреблением (удобоукладываемость, плотность, расслаиваемость) в течение времени, согласованного с потребителем, но не менее 1,0 ч.

5.22.8 В качестве заполнителя для изготовления полистиролбетона следует применять вспененный гранулированный полистирол (ПВГ) — продукт однократного или многократного вспенивания суспензионных полистирольных гранул.

Исходное сырье (полистирольный бисер) для получения ПВГ должно соответствовать требованиям действующих стандартов и технических условий, а его основные характеристики (размер гранул, фракционный состав, содержание вспенивающего агента и остаточного мономера, горючесть) должны быть указаны в паспорте завода-изготовителя.

Для получения ПВГ следует использовать бисер из вспенивающегося самозатухающего полистирола сферической формы со средним размером (диаметром) зерен в пределах 0,45—0,85 мм с антипиреновыми добавками, обеспечивающего получение ПВГ с характеристиками, указанными в 5.22.9—5.22.12.

5.22.9 Насыпная плотность ПВГ не должна превышать 15 кг/м^3. При технико-экономическом обосновании допускается использование ПВГ насыпной плотностью не более 20 кг/м^3.

5.22.10 По фракционному составу ПВГ для полистиролбетона классов по прочности В0,35 и выше должен соответствовать требованиям, указанным в таблице 7. Наличие в ПВГ зерен крупностью более 10 мм не допускается.

---

* В Российской Федерации действует ТУ 2214-019-53505711—2010 «Полистирол вспенивающийся (ПСВ)» (с изменениями 1—5).

Таблица 7 — Фракционный состав ПВГ

Размер фракции, мм	Содержание, % по массе
5—10	2—10
2,5—5,0	80—90
1,25—2,5	5—10
0—1,25	1—2

Для теплоизоляционного полистиролбетона марок по прочности менее М5 допускается применение ПВГ с крупностью зерен более 10 мм.

5.22.11 Для теплоизоляционно-конструкционного и конструкционно-теплоизоляционного полистиролбетона средневзвешенный размер (диаметр) гранул ПВГ $d_{ср}$ не должен превышать 5,5 мм, средняя плотность гранул ПВГ не должна быть ниже 12 кг/м^3.

5.22.12 Комплексный показатель качества ПВГ «*n*» находится в пределах 1,5—2,5.

5.22.13 Теплопроводность гранул ПВГ в сухом состоянии не должна превышать 0,035 Вт/(м·°С).

5.22.14 Влажность ПВГ перед приготовлением полистиролбетонной смеси не должна превышать 15 % по массе.

5.22.15 Не допускается использование в качестве заполнителя для полистиролбетона строительного песка, порошкообразных добавок и промышленных отходов, снижающих качество и повышающих среднюю плотность полистиролбетона заданной прочности.

Для изготовления полистиролбетонов марок по средней плотности ниже D450 не допускается замена ПВГ на заполнитель, получаемый дроблением отходов пенополистирольной тары (упаковок) или лома пенополистирольных плит.

5.22.16 В качестве вяжущего следует применять портландцементы или шлакопортландцементы марок не ниже 400 по ГОСТ 10178, или классов по прочности не ниже 42,5 по ГОСТ 31108, а также других марок и классов, обеспечивающих получение полистиролбетона с физико-механическими и теплотехническими характеристиками, указанными в таблицах 1 и 5.

Допускается применение минеральных порошкообразных химически активных добавок к вяжущему: микрокремнезема, золы-уноса по ГОСТ 25818 и гранулированного шлака по ГОСТ 3476, домолотого до удельной поверхности 250 м^2/кг.

5.22.17 Применяемые для модификации свойств полистиролбетонной смеси и полистиролбетона химические добавки (воздухововлекающие, пластифицирующие, регулирующие твердение) должны соответствовать требованиям ГОСТ 24211.

5.22.18 Вода для затворения полистиролбетонной смеси и приготовления растворов химических добавок должна соответствовать требованиям ГОСТ 23732.

5.23 Выполнение требований 5.11, 5.22.2 и 5.22.13 следует отражать в технологической документации на изготовление полистиролбетонных сборных изделий или монолитных конструкций и контролировать при экспертизе проектов и надзоре за строительством объектов с привлечением специализированной организации при согласовании с разработчиком настоящего стандарта.

5.24 Рекомендуемая комплектная номенклатура сборных изделий из полистиролбетона приведена в приложении В.

6 Требования санитарно-гигиенической безопасности и охраны окружающей среды

6.1 При изготовлении полистиролбетона, изделий и конструкций на его основе, а также при строительстве и эксплуатации зданий с ограждающими конструкциями из полистиролбетона необходимо обеспечивать соблюдение требований по недопущению превышения ПДК загрязняющих и вредных веществ, указанных в гигиенических нормах*, действующих на территории государства — участника Соглашения, принявшего настоящий стандарт, что должно быть подтверждено санитарно-гигиеническими заключениями соответствующих национальных органов санитарного надзора.

* В Российской Федерации действуют ГН 2.2.5.1313—03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны» и СанПиН 2.1.2.729—99 «Полимерные и полимерсодержащие строительные материалы, изделия и конструкции. Гигиенические требования безопасности».

6.2 Гигиенические требования безопасности при изготовлении изделий и конструкций из полистиролбетона, установленные в санитарных нормах*, действующих на территории государства — участника Соглашения, принявшего настоящий стандарт, должны быть отражены в стандартах и технических условиях на эти изделия и конструкции.

6.3 Удельная эффективная активность естественных радионуклидов $A_{эфф}$ сырьевых материалов, применяемых для изготовления полистиролбетона, не должна превышать предельных значений в зависимости от области применения полистиролбетона, установленных ГОСТ 30108. Соблюдение требований ГОСТ 30108 и требований, приведенных в санитарных нормах**, действующих на территории государства — участника Соглашения, принявшего настоящий стандарт, должно быть подтверждено санитарно-гигиеническими заключениями соответствующих национальных органов санитарного надзора.

7 Правила приемки

7.1 Приемку и контроль качества полистиролбетона, применяемого для изготовления сборных изделий, проводят в соответствии с требованиями ГОСТ 13015.

7.2 Приемку полистиролбетона при его применении для монолитных конструкций проводят в соответствии с нормативными документами по организации, производству и приемке строительных работ.

7.3 Приемку полистиролбетона по средней плотности и прочности на сжатие проводят для каждой партии изделий или товарной полистиролбетонной смеси.

7.4 Среднюю плотность, прочность и коэффициент вариации прочности полистиролбетона контролируют и оценивают по ГОСТ 27005 и ГОСТ 18105 соответственно. При этом значения коэффициента требуемой прочности $K_т$ принимают как для ячеистого бетона.

7.5 Контроль качества полистиролбетона по показателям теплопроводности, морозостойкости, прочности на растяжение при изгибе, деформации усадки проводят при подборе номинального состава полистиролбетона перед началом массового производства, далее не реже одного раза в 6 мес, а также при изменении состава полистиролбетона, технологии его приготовления и качества используемых материалов.

7.6 Проверку экологической безопасности полистиролбетона [по выделению остаточного мономера (стирола) и удельной эффективной активности естественных радионуклидов] проводят перед началом массового производства, а также при изменении качественных характеристик применяемых материалов, но не реже одного раза в три года.

7.7 Проверку пожарной опасности полистиролбетона по показателям горючести, воспламеняемости, дымообразующей способности и токсичности продуктов горения проводят при организации производства конкретных видов изделий, но не реже одного раза в три года.

7.8 Полистиролбетонную смесь принимают по ГОСТ 7473 с учетом требований, приведенных в 5.22.5—5.22.7.

Составы и технологические режимы перемешивания смесей, формования и твердения полистиролбетонных изделий и конструкций проверяют перед началом их массового производства или возведения сооружений, а также при изменении материалов или технологических режимов.

7.9 На поставляемую продукцию производитель полистиролбетонных изделий (блоки, плиты, перемычки и т. д.) и товарной полистиролбетонной смеси должен иметь сертификат соответствия, выданный аккредитованной организацией в установленном порядке.

7.10 В сопроводительных документах, отражающих качество полистиролбетона для сборных изделий (паспортах — по ГОСТ 13015) или монолитных конструкций, и сертификатах соответствия для сертифицированной продукции, следует указывать его среднюю плотность, прочность, коэффициент вариации прочности, морозостойкость и теплопроводность в сухом состоянии и для условий эксплуатации А или Б (в зависимости от района строительства). В паспорте на товарную полистиролбетонную смесь следует дополнительно указывать марку по удобоукладываемости.

8 Методы испытаний

8.1 Гранулометрический состав полистирольного бисера для получения ПВГ определяют с использованием сит и методики рассева по ГОСТ 8735 или ГОСТ 9758. При этом объем проб должен быть не менее 2 л, а взвешивание фракций заполнителя следует проводить на аналитических весах с точностью взвешивания 0,01 г.

* В Российской Федерации действуют СанПиН 2.2.2.1385−03 «Гигиенические требования к предприятиям производства строительных материалов и конструкций», СанПиН 2.1.7.1322−03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления» и СанПиН 2.6.1.2523−09 «Нормы радиационной безопасности (НРБ−99/2009)».

** В Российской Федерации действуют СанПиН 2.6.1.2523—09 «Нормы радиационной безопасности (НРБ−99/2009).

8.2 Среднюю плотность гранул ПВГ определяют по методике, изложенной в приложении Г.

8.3 Насыпную плотность ПВГ определяют по ГОСТ 9758 с использованием металлического сосуда объемом не менее 2 л и аналитических весов с точностью взвешивания 0,01 г.

8.4 Комплексный показатель качества n и объемное содержание ПВГ в полистиролбетоне φ определяют по методике, приведенной в приложении Д.

8.5 Жесткость полистиролбетонной смеси определяют по методике, приведенной в приложении Е.

Подвижность полистиролбетонной смеси определяют по ГОСТ 10181 с использованием стандартного конуса. При этом для распределения и выравнивания слоев смеси, загруженной в конус, постукивают мастерком по его корпусу (вместо штыкования).

При назначении для полистиролбетонной смеси марок по подвижности как для строительных растворов их значения контролируют по ГОСТ 5802.

8.6 Показатель расслаиваемости полистиролбетонной смеси определяют по методике, приведенной в приложении Ж.

8.7 Образцы (пробы) полистиролбетона, предназначенные для определения прочности, средней плотности, теплопроводности в сухом состоянии и влажности, высушивают до постоянной массы при температуре не выше 70 °С.

8.8 Качество структуры цементного камня полистиролбетона определяют визуально по поверхности образцов и после испытаний кубов на прочность по поверхности разломов.

8.9 Прочность полистиролбетона на сжатие в сухом и естественном (влажном) состоянии определяют по ГОСТ 10180 (кроме раздела 8) на образцах-кубах размерами 100×100×100 мм или отторцованных образцах-цилиндрах высотой 100 мм или 200 мм и диаметром 100 мм, растяжение при изгибе — на образцах-призмах размерами 100х100х400 мм.

Для определения прочности полистиролбетона на осевое растяжение следует использовать значения его прочности на растяжение при изгибе, умноженные на коэффициент $K = 0,32$.

Метод определения прочности полистиролбетона по контрольным образцам с учетом их формы, размеров, влажности и коэффициента вариации прочности приведен в приложении И.

8.10 Среднюю плотность полистиролбетона определяют по ГОСТ 12730.1 на пробах из образцов, испытанных на прочность по 8.8.

8.11 Коэффициент теплопроводности полистиролбетона в сухом состоянии определяют по ГОСТ 7076 на образцах размерами 50х250х250 мм. Поверхности образцов не должны иметь корок из затвердевшего цементного молока.

Теплопроводность ПВГ в сухом состоянии рекомендуется определять по методике, приведенной в приложении К.

8.12 Морозостойкость полистиролбетона определяют по приложению Б ГОСТ 31359.

8.13 Деформации усадки полистиролбетона определяют по ГОСТ 24544.

8.14 Влажность полистиролбетона определяют по ГОСТ 12730.2, паропроницаемость — по ГОСТ 25898, начальный модуль упругости — по ГОСТ 24452.

8.15 Показатели пожарной опасности полистиролбетона определяют:

- горючесть — по ГОСТ 30244;
- воспламеняемость — по ГОСТ 30402;
- дымообразующую способность и токсичность продуктов горения — по ГОСТ 12.1.044.

8.16 Удельную эффективную активность естественных радионуклидов в материалах для приготовления полистиролбетона определяют по ГОСТ 30108.

8.17 Содержание остаточного мономера стирола в исходном сырье для получения ПВГ определяют по нормативным документам*, действующим на территории государства — участника Соглашения, принявшего настоящий стандарт.

---

* В Российской Федерации действует МУ 2.1.2.1829—04 «Санитарно-гигиеническая оценка полимерных и полимерсодержащих строительных материалов и конструкций, предназначенных для применения в строительстве жилых, общественных и промышленных зданий».

Приложение А
(справочное)

Рекомендуемые области применения полистиролбетона в ограждающих конструкциях зданий

Таблица А.1 — Рекомендуемые области применения полистиролбетона

Вид полистиролбетона	Вид изделия	Область применения	Марка по средней плотности	Класс (марка) по прочности на сжатие
Теплоизоляционный	Плиты, монолитные конструкции	Теплоизоляция покрытий, чердачных перекрытий, над проездами, холодными подвалами и подпольями, несущих наружных стен; цоколей, стилобатов и фундаментов*	D150–D225	М2–М5(В0,35)
Теплоизоляционно-конструкционный	Блоки, перемычки, доборные элементы, монолитные конструкции	Наружные ненесущие стены зданий высотой до 25 этажей включительно**	D250–D350	В0,5–В1
	Перекрестно-пустотные элементы	Наружные сборно-монолитные стены с внутренним несущим железобетонным каркасом малоэтажных (1—3 этажа) зданий***	D300–D350	В0,75–В1
Конструкционно-теплоизоляционный	Блоки, доборные элементы, монолитные конструкции	Наружные несущие стены малоэтажных (1—2 этажа) зданий***	D400–D600	В1,5–В2,5
	Перемычки	Наружные ненесущие и несущие стены		

* При устройстве гидроизоляционной защиты от грунтовых вод.

** При технико-экономическом обосновании допускается применять блоки марки по плотности D225 и класса прочности В0,35 в наружных ненесущих стенах зданий.

*** При технико-экономическом обосновании возможно применение в зданиях большей этажности.

Приложение Б
(справочное)

Физико-механические и теплотехнические показатели полистиролбетона

Таблица Б.1 — Требуемая средняя прочность полистиролбетона при различных коэффициентах вариации

Марка или класс по прочности на сжатие	Требуемая средняя прочность $R_т$ при коэффициенте вариации V_m, %			
	12		18	
	МПа	кгс/см^2	МПа	кгс/см^2
М2	0,16	1,64	0,21	2,10
М2,5	0,20	2,05	0,26	2,63
М3,5	0,28	2,87	0,36	3,68
М5	0,40	4,10	0,51	5,25
В0,35	0,41	4,18	0,53	5,40
В0,5	0,59	6,02	0,75	7,65
В0,75	0,88	8,97	1,13	11,52
В1	1,17	11,93	1,50	15,29
В1,5	1,76	17,95	2,25	22,94
В2	2,35	23,96	3,0	30,59
В2,5	2,93	29,88	3,75	38,24

Примечание — Приведенные в таблице значения требуемой прочности полистиролбетона следует использовать при подборе состава полистиролбетона и в расчетах проектируемых из него сборных изделий и монолитных конструкций.

Таблица Б.2 — Расчетные значения теплопроводности теплоизоляционного и теплоизоляционно-конструкционного полистиролбетона, изготовленного по спецтехнологии для сборных изделий

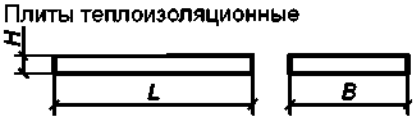
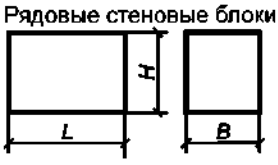
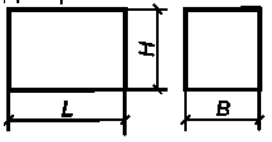
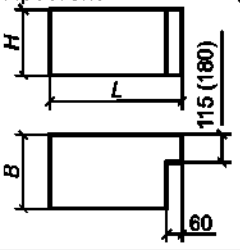
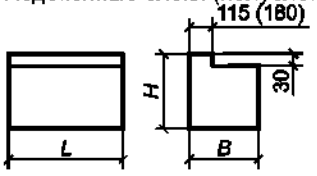
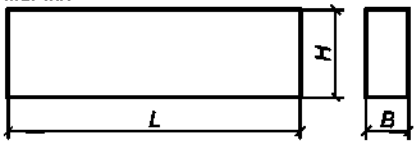
Класс или марка по прочности	Марка по средней плотности	Расчетная теплопроводность, Вт/(м·°С), при условиях эксплуатации	
		А	Б
М2,5	D150	0,052	0,053
М3,5	D175	0,055	0,057
В0,35 (М5)	D200	0,059	0,061
В0,5	D225	0,067	0,070
В0,75	D250	0,072	0,076
В1	D300	0,077	0,081
В1,5	D350	0,086	0,092

Примечание — Расчетная влажность полистиролбетона с теплопроводностью, указанной в настоящей таблице, соответствует приведенной в таблице 2.

Приложение В
(рекомендуемое)

Комплектная номенклатура сборных полистиролбетонных изделий

Таблица В.1 — Рекомендуемая номенклатура сборных полистиролбетонных изделий

Вид и эскиз изделий	Размеры, мм			Класс (марка) по прочности на сжатие полистиролбетона	Марка по средней плотности полистиролбетона
	B	H	L		
Плиты теплоизоляционные 	500–1000	50–300	1000—2000	(М2–М5)	D150–D225
Рядовые стеновые блоки (полублоки) 	250–500	295–500	590–1200 (295–600)	В0,5–В0,75	D250–D300
Доборные стеновые блоки 	250–500	60–250	145–1200	В0,5–В0,75	D250–D300
Простеночные блоки (полублоки) 	250–500	295–500	590–1200 (295–600)	В0,5–В0,75	D250–D300
Подоконные блоки (полублоки) 	250–500	295–500	595–1200 (295–600)	В0,5–В0,75	D250–D300
Надпроемные армированные перемычки 	115–180	180–300	1190–1198	В0,5–В1	D250–D350
	115–180	180–300	1490–1498	В0,5–В1	D250–D350
	115–180	235–300	1790–1798	В0,5–В1	D250–D350
	115–180	235–300	2090–2098	В0,75–В1	D300–D350
	115–180	235–300	2390–2398	В1–В1,5	D350–D450
	115–180	235–300	2690–2698	В1,5–В2	D400–D500
	115–180	235–300	2900–2998	В1,5–В2,5	D400–D600

Примечания

1 Класс по прочности и марка по средней плотности полистиролбетона блоков приведены для их применения в ненесущих наружных стенах.

2 Класс по прочности и марка по средней плотности полистиролбетона перемычек приведены для расчетных нагрузок 50—100 кг/пог.м.

3 Допускаются изготовление и применение стеновых блоков повышенной заводской готовности с наружным цементно-песчаным штукатурным слоем.

Приложение Г
(обязательное)

Метод определения средней плотности гранул ПВГ

Г.1 Аппаратура и материалы

Аналитические весы с точностью взвешивания до 0,01 г и механизмом обнуления.
Мерный металлический цилиндрический сосуд вместимостью 1,5 или 2 л.
Мерный стеклянный цилиндрический сосуд для воды с воронкой.
Сито с ячейками размером 0,63 мм.
Вода по ГОСТ 23732.
Воздухоудаляющая кремнийорганическая добавка типа 139-282.

Г.2 Подготовка и проведение испытаний

Г.2.1 От пробы ПВГ, высушенной до постоянной массы при температуре не более 60 ºС и охлажденной до температуры 15 °С—25 °С, отбирают навеску, равную 5 л, часть которой помещают в предварительно взвешенный (с зафиксированной массой m_c) мерный металлический цилиндрический сосуд. Гранулы ПВГ в сосуде уплотняют легким постукиванием днища о твердую поверхность стола в течение 5—10 с так, чтобы верхние гранулы лежали в одной горизонтальной плоскости и совпадали с краями верхнего обреза мерного сосуда (проверяют жесткой линейкой, опирающейся на края обреза мерного сосуда).

Г.2.2 Сосуд с уплотненными по Г.2.1 гранулами накрывают сверху ситом и через воронку, установленную над ситом, постепенно из мерного стеклянного сосуда подают воду с воздухоудаляющей добавкой, заполняя межзерновое пространство до уровня верхнего обреза мерного металлического сосуда.

Г.2.3 Через 5 мин после заполнения водой по Г.2.2 определяют суммарную массу ΣM, включающую в себя массу мерного металлического сосуда, сита, гранул ПВГ и израсходованной воды.

Г.2.4 Израсходованный объем воды $V_в$ определяют по остатку в мерном стеклянном цилиндре в миллилитрах ($см^3$). Затем снимают сито и взвешиванием определяют его массу.

Г.3 Обработка результатов испытаний

Среднюю плотность гранул ПВГ $\rho_{ПВГ}$, $г/см^3$, в навеске определяют по формуле

$$\rho_{ПВГ} = \frac{\sum M - (m_с + m_{ст} + m_в)}{V_с - V_в}, \qquad (Г.1)$$

где ΣM — суммарная масса мерного металлического сосуда ($m_с$), сита ($m_{ст}$), гранул ПВГ и израсходованной воды ($m_в$), г;

$V_с$ — объем мерного сосуда, $см^3$.

Среднюю плотность гранул ПВГ одной пробы определяют как среднее арифметическое значение результатов, полученных для двух навесок.

Приложение Д
(рекомендуемое)

Метод определения комплексного показателя качества и объемного содержания ПВГ в полистиролбетоне

Д.1 Комплексный безразмерный показатель (критерий) качества ПВГ n рассчитывают по формуле

$$n = 1{,}5 + K_1\sqrt{K_2\left(\frac{d_б}{d_{ср}}\right)\cdot\left(\frac{\rho^{н}_{ПВГ}}{\rho_{ПВГ}}\right) - 1}, \qquad (Д.1)$$

где K_1 и K_2 — безразмерные коэффициенты, отражающие влияние основных технологических параметров изготовления ПВГ. Конкретные значения K_1 и K_2 устанавливают экспериментальным путем и отражают в технологическом регламенте на изготовление ПВГ;

$d_б$ — средняя крупность (диаметр) зерен исходного (перед вспениванием) полистирольного бисера, мм;

$d_{ср}$ — средневзвешенный размер (диаметр) гранул ПВГ, мм;

$\rho^{н}_{ПВГ}$ — насыпная плотность ПВГ, кг/м^3;

$\rho_{ПВГ}$ — средняя плотность гранул ПВГ, кг/м^3.

$d_{ср}$ определяют по формуле

$$d_{ср} = (7{,}5G_1 + 3{,}75G_2 + 1{,}875G_3 + 0{,}625G_4)10^{-2}, \qquad (Д.2)$$

где G_1, G_2, G_3 и G_4 — содержание в ПВГ фракций размерами 5—10; 2,5—5; 1,25—2,5 и 0—1,25 мм соответственно, % по массе.

Д.2 Объемное содержание ПВГ в полистиролбетоне φ, доли единицы, рассчитывают по формуле

$$\varphi = V_{ПВГ}\frac{\rho^{н}_{ПВГ}}{\rho_{ПВГ}}, \qquad (Д.3)$$

где $V_{ПВГ}$ — расход ПВГ на 1 м^3 полистиролбетона, м^3/м^3.

Приложение Е
(обязательное)

Метод определения жесткости полистиролбетонных смесей

Е.1 Жесткость полистиролбетонных смесей оценивают по времени растекания отформованного образца в двухгнездной стандартной форме конструкции ВНИИжелезобетона (для кубов ребром 100 мм) под воздействием вибрации до момента достижения вибрируемой смесью противоположной торцевой стенки формы.

Е.2 Испытание проводят на стандартной лабораторной виброплощадке с вертикально направленными колебаниями частотой (2900 ± 100) мин$^{-1}$ и амплитудой (0,5 ± 0,01) мм. Форму крепят к виброплощадке электромагнитным или механическим способом.

Е.3 Испытуемую отобранную пробу полистиролбетонной смеси укладывают в одну из двух ячеек формы и заглаживают открытую поверхность мастерком. Во избежание попадания смеси во время укладки во второе гнездо формы его сверху закрывают пластиной.

Е.4 После окончания укладки разделительную стенку поднимают и извлекают из формы. При необходимости для извлечения разделительной стенки несколько освобождают крепежные болты формы. Включают виброплощадку и определяют время достижения вибрируемой смесью противоположной торцевой стенки формы.

Измеренное время, умноженное на переходный коэффициент 0,5, принимают за стандартный показатель удобоукладываемости (жесткости) полистиролбетонной смеси по ГОСТ 7473.

Приложение Ж
(обязательное)

Метод определения расслаиваемости полистиролбетонных смесей

Ж.1 Расслаиваемость полистиролбетонной смеси определяют по разности между плотностями уплотненной вибрацией полистиролбетонной смеси в нижней и верхней частях мерного цилиндра.

Ж.2 Пробу полистиролбетонной смеси укладывают с избытком в предварительно взвешенный металлический цилиндрический сосуд вместимостью 5 л по ГОСТ 10181. Сосуд со смесью устанавливают на виброплощадку с вертикально направленными колебаниями частотой (2900 ± 100) мин$^{-1}$ и амплитудой (0,5 ± 0,01) мм и закрепляют электромагнитным или механическим способом.

Ж.3 Смесь в сосуде вибрируют в течение 15 с, после чего верхнюю поверхность смеси в сосуде заглаживают и определяют среднюю плотность уплотненной смеси $\rho_{см}$ по ГОСТ 10181.

Ж.4 После определения средней плотности уплотненной смеси из сосуда отбирают порцию смеси примерно до половины высоты сосуда, помещают на предварительно взвешенный противень и взвешивают. Линейкой измеряют толщину слоя отобранной смеси (средняя по четырем измерениям) и вычисляют толщину слоя, оставшегося в нижней части сосуда.

Ж.5 Рассчитывают плотность полистиролбетонной смеси в верхней $\rho^{в}_{см}$ и нижней $\rho^{н}_{см}$ частях сосуда по формулам:

$$\rho^{в}_{см} = \frac{4M_{см}}{\pi d^2 h}, \qquad (Ж.1)$$

$$\rho^{н}_{см} = \frac{4\left(M_{см} - M^{в}_{см}\right)}{\pi d^2 \left(H - h\right)}, \qquad (Ж.2)$$

где $M_{см}$ — общая масса смеси в сосуде, г;

$M^{в}_{см}$ — масса отобранной смеси, г;

h — средняя высота отобранного слоя, см;

d — диаметр мерного сосуда, см;

H — высота мерного сосуда, см.

Расслаиваемость $П_р$, %, определяют по формуле

$$П_р = \frac{\rho^{н}_{см} - \rho^{в}_{см}}{\rho_{см}} \cdot 100. \qquad (Ж.3)$$

Приложение И
(обязательное)

Метод определения прочности полистиролбетона по контрольным образцам

И.1 Прочность полистиролбетона на сжатие рассчитывают по формуле

$$R_{ПСБ} = \alpha \frac{F}{A} K_w K_m, \quad (И.1)$$

где α — масштабный коэффициент приведения прочности образцов-кубов со стороной 100 мм или цилиндров диаметром и высотой 100 мм к прочности образцов базового размера (150 мм).

Для полистиролбетона марок по средней плотности D150 – D400 α = 1,0, марок D450 – D500 α = 0,98 и марок D550 – D600 α = 0,95;

F — разрушающая нагрузка, Н (кгс);

A — площадь сечения образца, мм (см);

K_w — поправочный коэффициент, учитывающий влажность образцов в момент испытаний, значения которого приведены в таблице И.1;

K_m — поправочный коэффициент, учитывающий однородность прочности полистиролбетона и соответствующий текущему коэффициенту вариации прочности бетона в контролируемой партии V_m, определяемому по ГОСТ 18105.

Значения коэффициента K_m приведены в таблице И.2.

Таблица И.1 — Значения K_w

Влажность ПСБ по массе W, %	Значения K_w для полистиролбетона марок по средней плотности							
	D150—D175	D200—D225	D250	D300	D350	D400	D450—D500	D550—D600
5	1,012	1,005	1,000	0,979	0,967	0,943	0,925	0,913
10	1,071	1,064	1,058	1,050	1,045	1,034	1,022	1,011
15	1,131	1,122	1,117	1,108	1,103	1,089	1,075	1,063
20	1,191	1,182	1,175	1,166	1,160	1,145	1,129	1,115
25	1,250	1,240	1,233	1,223	1,217	1,200	1,184	1,167

Таблица И.2 — Значения K_m

Текущий коэффициент вариации прочности ПСБ V_m, %	18	16	14	12	11	10	9	8	7	6 и меньше
Коэффициент K_m	0,78	0,85	0,93	1,0	1,025	1,038	1,051	1,065	1,079	1,093

Примечание — Для промежуточных значений влажности и коэффициентов вариации прочности ПСБ значения коэффициентов K_w и K_m определяют интерполяцией.

И.2 Уточненную требуемую прочность полистиролбетона для определения или проверки его класса (марки), учитывающую фактический коэффициент вариации прочности, рассчитывают по формуле

$$R'_T = R_T / K_m, \quad (И.2)$$

где R_T — требуемая средняя прочность полистиролбетона, приведенная в таблице Б.1.

И.3 Прочность полистиролбетона в серии образцов определяют как среднее арифметическое значение всех испытанных образцов серии. Количество образцов в серии должно быть не менее трех.

Приложение К
(рекомендуемое)

Метод определения теплопроводности ПВГ

К.1 Метод определения усредненного коэффициента теплопроводности гранул ПВГ в сухом состоянии основан на вычислении его значений с использованием определенных в лабораторных условиях характеристик теплопроводности цементного раствора с гранулами ПВГ и без них.

К.2 Для получения растворов применяют бездобавочный портландцемент активностью не менее 400 кгс/см^2 и сухой песок по ГОСТ 6139 в соотношении 1:1 по массе.

К.3 ПВГ должен отвечать требованиям 5.22.8—5.22.11 настоящего стандарта, быть сухим и вводиться в раствор в относительных объемах $\varphi_1 = 0,5$ и $\varphi_2 = 0,4$.

Для испытуемого ПВГ предварительно определяют его насыпную плотность $\rho^н_{ПВГ}$ (по 8.3 настоящего стандарта) и среднюю плотность гранул $\rho_{ПВГ}$ (по приложению Г настоящего стандарта).

Объемное содержание ПВГ в растворе $V_{ПВГ}$, м^3/м^3, определяют с использованием формулы (Д.3) настоящего стандарта, учитывая фактические значения $\rho^н_{ПВГ}$ и $\rho_{ПВГ}$, а также заданные φ_1 и φ_2.

К.4 Расход воды для приготовления растворов должен быть одинаковым для его цементно-песчаной части и обеспечивать марку по подвижности $П_к2$ по ГОСТ 28013, которую контролируют по ГОСТ 5802. При этом пробы свежеприготовленного раствора должны соответствовать требованиям по максимально допустимой расслаиваемости (не более 10 %), контролируемой по ГОСТ 5802.

К.5 Для определения теплопроводности по ГОСТ 7076 изготовляют образцы растворов в виде прямоугольных плит размерами 50×250×250 мм или дисков толщиной 50 мм и диаметром 250 мм.

К.6 Изготовляют три партии (в каждой партии не менее двух образцов): 1-я партия — без ПВГ; 2-я — с ПВГ ($\varphi_1 = 0,5$); 3-я — с ПВГ($\varphi_2 = 0,4$).

К.7 Образцы следует изготовлять в одинаковых температурно-влажностных условиях (температура воздуха 18 °С—20 °С и относительная влажность 50 %—60 %).

Перемешивание компонентов растворов следует проводить в механическом смесителе не менее 4 мин.

К.8 Образцы должны твердеть не менее 14 сут при температуре (20 ± 3) °С и относительной влажности воздуха (95 ± 5) %.

Допускается твердение образцов при их пропаривании по следующему режиму: подъем температуры до 55 °С — 60 °С в течение 3—4 ч, изотермический прогрев при температуре не более 60 °С 10—12 ч и остывание до (20 ± 3) °С не менее 4 ч.

К.9 После завершения твердения образцы высушивают до постоянной массы и определяют их плотность в сухом состоянии по ГОСТ 5802.

К.10 Испытания образцов на теплопроводность проводят по методике и на оборудовании согласно требованиям ГОСТ 7076.

К.11 После испытаний по К.10 определяют средние арифметические значения коэффициентов теплопроводности для каждой партии растворов: $\lambda_р$ — без ПВГ, $\lambda_{рп1}$ — с ПВГ ($\varphi_1 = 0,5$) и $\lambda_{рп2}$ — с ПВГ ($\varphi_2 = 0,4$).

К.12 Усредненную теплопроводность гранул ПВГ вычисляют по формуле

$$\lambda_{ПВГ} = 0,5[(\lambda_{рп1})^2/\lambda_р + (\lambda_{рп2})^{2,5}/(\lambda_р)^{1,5}]. \quad (К.1)$$

УДК 691 (32+175):006.354 МКС 91.100.30

Ключевые слова: полистиролбетон, вспененный гранулированный полистирол, полистиролбетонная смесь, пожарная безопасность, санитарно-гигиеническая безопасность, охрана окружающей среды, правила приемки, методы испытаний

Редактор *В.И. Мелихов*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Л.С. Лысенко*
Компьютерная верстка *Е.О. Асташина*

Сдано в набор 24.10.2016. Подписано в печать 31.10.2016. Формат 60×84$^1/_8$. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,52. Тираж 30 экз. Зак. 2693.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru