ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 71660— 2024

ИЗДЕЛИЯ ИЗ ЯЧЕИСТОГО БЕТОНА ЖАРОСТОЙКОГО

Технические условия

(DIN EN 12602:2008, NEQ)
(DIN EN 771-4:2011, NEQ)

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2024

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

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

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 465 «Строительство»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 3 октября 2024 г. № 1368-ст

4 В настоящем стандарте учтены основные нормативные положения следующих европейских стандартов:

- ДИН ЕН 12602:2016 «Железобетонные компоненты заводского изготовления из автоклавного ячеистого бетона» (DIN EN 12602:2016 «Vorgefertigte bewehrte Bauteile aus dampfgehärtetem Porenbeton», NEQ);
- ДИН ЕН 771-4:2015 «Технические условия для единиц кладки. Часть 4. Бетонная кладка, обработанная в автоклаве» (DIN EN 771-4:2015 «Festlegungen für Mauersteine — Teil 4: Porenbetonsteine», NEQ)

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «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

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2024

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. Условные обозначения 3
5 Технические требования 3
6 Правила приемки и контроля качества 5
7 Методы испытаний 7
8 Маркировка, хранение, транспортирование 8
9 Гарантии изготовителя 9
Приложение А (обязательное) Метод определения прочности изделий из жаростойкого ячеистого бетона 10
Приложение Б (обязательное) Методика определения предельно допустимой температуры применения жаростойких ячеистых бетонов по величине температурной усадки 13
Приложение В (обязательное) Методика определения термической стойкости изделий из жаростойких ячеистых бетонов 15
Приложение Г (обязательное) Методика определения чистоты заполнителя 16
Библиография 17

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ИЗДЕЛИЯ ИЗ ЯЧЕИСТОГО БЕТОНА ЖАРОСТОЙКОГО

Технические условия

Products of cellular heat-resistant concrete. Specifications

Дата введения — 2024—11—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на изделия из жаростойких бетонов ячеистой структуры на гидравлических вяжущих (портландцементе, глиноземистом и высокоглиноземистом цементах, на воздушном вяжущем — силикат-глыбе), изготовленных по газобетонной и пенобетонной технологиям при автоклавном и неавтоклавном твердении, которые предназначены для применения при эксплуатационных температурах до 1200 °С.

Изделия предназначены для теплоизоляции и футеровки тепловых агрегатов.

Стандарт не распространяется на изделия из огнеупорных бетонов.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 162 Штангенглубиномеры. Технические условия

ГОСТ 166 (ИСО 3599—76) Штангенциркули. Технические условия

ГОСТ 969 Цементы глиноземистые и высокоглиноземистые. Технические условия

ГОСТ 2067 Клей костный. Технические условия

ГОСТ 3252 Клей мездровый. Технические условия

ГОСТ 3476 Шлаки доменные и электротермофосфорные гранулированные для производства цементов

ГОСТ 3560 Лента стальная упаковочная. Технические условия

ГОСТ 5494 Пудра алюминиевая. Технические условия

ГОСТ 5742 Изделия из ячеистых бетонов теплоизоляционные. Технические условия

ГОСТ 6507 Микрометры. Технические условия

ГОСТ 8179 (ИСО 5022—79) Изделия огнеупорные. Отбор образцов и приемочные испытания

ГОСТ 9179 Известь строительная. Технические условия

ГОСТ 9238 Габариты железнодорожного подвижного состава и приближения строений

ГОСТ 10180 Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам

ГОСТ 12170 Огнеупоры. Стационарный метод определения коэффициента теплопроводности

ГОСТ 12730.0 Бетоны. Общие требования к методам определения плотности, влажности, водопоглощения, пористости и водонепроницаемости

ГОСТ 12730.1 Бетоны. Методы определения плотности

ГОСТ 12852.0 Бетон ячеистый. Общие требования к методам испытаний

ГОСТ 13015 Изделия бетонные и железобетонные для строительства. Общие технические требования. Правила приемки, маркировки, транспортирования и хранения

ГОСТ 13078 Стекло натриевое жидкое. Технические условия

ГОСТ 14192 Маркировка грузов

ГОСТ 17623 Бетоны. Радиоизотопный метод определения средней плотности

Издание официальное

ГОСТ 18105 Бетоны. Правила контроля и оценки прочности

ГОСТ 18343 Поддоны для кирпича и керамических камней. Технические условия

ГОСТ 18847 Огнеупоры неформованные зернистые. Методы определения водопоглощения, кажущейся плотности и открытой пористости

ГОСТ 19113 Канифоль сосновая. Технические условия

ГОСТ 20259 Контейнеры универсальные. Общие технические условия

ГОСТ 20910—2019 Бетоны жаростойкие. Технические условия

ГОСТ 22685 Формы для изготовления контрольных образцов бетона. Технические условия

ГОСТ 23732 Вода для бетонов и строительных растворов. Технические условия

ГОСТ 25192 Бетоны. Классификация и общие технические требования

ГОСТ 28570 Бетоны. Методы определения прочности по образцам, отобранным из конструкций

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

ГОСТ 30244 Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть

ГОСТ 31108 Цементы общестроительные. Технические условия

ГОСТ 31360—2024 Изделия для каменной кладки. Блоки из ячеистого бетона автоклавного твердения. Технические условия

ГОСТ 32815 Дороги автомобильные общего пользования. Щебень шлаковый. Определение средней плотности и водопоглощения

ГОСТ 33057 Дороги автомобильные общего пользования. Щебень и гравий из горных пород. Определение средней и истинной плотности, пористости и водопоглощения

ГОСТ OIML R 76-1 Государственная система обеспечения единства измерений. Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания

ГОСТ Р 50418 Силикат натрия растворимый. Технические условия

ГОСТ Р 55064 Натр едкий технический. Технические условия

ГОСТ Р 58527 Материалы стеновые. Методы определения пределов прочности при сжатии и изгибе

ГОСТ Р 58939 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений. Элементы заводского изготовления

ГОСТ Р 58941 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений. Общие положения

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 заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 25192, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **жаростойкий ячеистый бетон:** Специальный бетон, у которого основную часть объема составляют равномерно распределенные поры в виде ячеек, полученных с помощью газо- или пенообразователей, предназначенный для применения в бетонных изделиях, работающих в условиях воздействия высоких технологических температур.

3.2 **предельно допустимая температура применения *T*, °С, жаростойкого ячеистого бетона:** Температура, соответствующая максимальной рабочей температуре при неравномерном нагреве футеровки изделия по толщине.

Примечание — Предельно допустимую температуру применения *T*, °С, определяют по 7.10.

4 Классификация. Условные обозначения

4.1 Изделия классифицируют:
- по предельной допустимой температуре применения;
- виду вяжущего;
- классу по прочности на сжатие бетона;
- маркам по средней плотности.

По виду вяжущего подразделяют изделия:
- на портландцементе активностью не ниже 40 МПа по ГОСТ 31108;
- алюминатном цементе (глиноземистом цементе активностью не ниже 40 МПа по ГОСТ 969);
- высокоглиноземистом цементе активностью не ниже 50 МПа;
- силикатном вяжущем (силикат-глыбе по ГОСТ Р 50418);
- шлакощелочном вяжущем (доменные основные и кислые шлаки, удовлетворяющие требованиям ГОСТ 3476).

4.2 Условное обозначение изделий из жаростойкого ячеистого бетона должно соответствовать настоящему стандарту и включать в себя основные признаки:
- вид бетона (BR — жаростойкий бетон);
- вид вяжущего (Р — портландцемент, А — алюминатный цемент, S — силикатное вяжущее, Н — шлакощелочное вяжущее);
- класс по прочности бетона на сжатие (В1,5 — В10,0);
- класс бетона по предельно допустимой температуре применения (не выше И12).
- марка по средней плотности (не более D1000).

Примеры условных обозначений:
- жаростойкий бетон на портландцементе, класса по прочности на сжатие В3,5, с максимальной температурой применения 600 °С, марки по средней плотности D800:

BR P B3,5 И6 D800 ГОСТ Р 71660—2024

- жаростойкий бетон на алюминатном цементе, класса по прочности на сжатие В5,0, с максимальной температурой применения 600 °С, марки по средней плотности D900:

BR A B5,0 И6 D900 ГОСТ Р 71660—2024

- жаростойкий бетон на силикатном вяжущем, класса по прочности на сжатие В5,0, с максимальной температурой применения 600 °С марки по средней плотности D900:

BR S B5,0 И6 D900 ГОСТ Р 71660—2024

5 Технические требования

5.1 Изделия должны соответствовать требованиям настоящего стандарта и изготавливаться по технической документации, утвержденной предприятием-изготовителем.

5.2 Качество изделий из жаростойкого ячеистого бетона зависит от чистоты и качества исходных материалов.

5.3 Исходные материалы должны удовлетворять требованиям действующих стандартов:

а) вяжущие материалы:
1) портландцемент активностью не ниже 40 МПа — по ГОСТ 31108,
2) глиноземистый цемент активностью не ниже 40 МПа — по ГОСТ 969,
3) высокоглиноземистый цемент активностью не ниже 50 МПа — по ГОСТ 969,
4) силикат-глыба — по ГОСТ Р 50418,
5) саморассыпающиеся шлаки — по ГОСТ 3476;

б) тонкомолотые добавки — по ГОСТ 20910;

в) заполнители — по ГОСТ 20910 (при этом наибольший размер зерен должен быть не более 5 мм);

г) газообразователь — алюминиевая пудра марки ПАП-1 — по ГОСТ 5494;

д) щелочесодержащие добавки:
1) известь — по ГОСТ 9179,
2) едкий натр — по ГОСТ Р 55064,
3) жидкое стекло — по ГОСТ 13078;
е) вода для затворения бетонных смесей и разведения жидкого стекла — по ГОСТ 23732.

5.4 В качестве пенообразователей для изготовления жаростойкого пенобетона рекомендуется применять вещества, пены из которых удовлетворяют требованиям [1] (пункт 4.3).

5.5 Материалы для изготовления пенообразователей должны удовлетворять следующим требованиям:
- костный клей — ГОСТ 2067;
- мездровый клей — ГОСТ 3252;
- сосновая канифоль — ГОСТ 19113;
- едкий натр — ГОСТ Р 55064;
- жидкое стекло — ГОСТ 13078.

5.6 Силикат-глыбу необходимо размалывать до получения удельной поверхности, равной 2000—2500 мм/г. Для размола допускается применять мельницы непрерывного и периодического профиля. Во избежание слеживания молотой (после размола) силикат-глыбы ее необходимо смешивать с тонкомолотым шамотом.

5.7 Качество заполнителей характеризуется показателями, которые определяют путем отбора проб из партии и которые должны удовлетворять требованиям ГОСТ 20910.

Чистоту заполнителя рекомендуется определять по методике, представленной в приложении Г.

Зерновой состав заполнителей приведен в таблице 1.

Таблица 1 — Зерновой состав заполнителей

Заполнитель	Максимальная крупность зерен, мм	Полный остаток, % массы, на сите с отверстиями размером, мм, не более					
		5	2,5	1,25	0,63	0,315	0,16
Шамот	2,5	—	20,0	65	85	90	100
Корунд	2,5	—	20,0	60	80	90	100

5.8 Водопоглощение кускового шамота следует принимать не более 12 % (по массе) согласно ГОСТ 18847 или как для щебня методом выдержки в воде по ГОСТ 33057 и ГОСТ 32815. В противном случае всю партию бракуют.

Водопоглощение заполнителя, получаемого из боя шамотных изделий, не нормируется.

5.9 Форма и размеры изделий из жаростойкого ячеистого бетона могут быть произвольными в зависимости от формы и габаритов тепловых агрегатов.

5.10 Изменение размеров изделий проводят в зависимости от технических требований и конкретных условий монтажа.

5.11 Распиловку изделий из жаростойкого ячеистого бетона, при наличии необходимого оборудования, допускается производить как в заводских, так и в полигонных условиях.

5.12 Значения отклонений геометрических параметров и показателей внешнего вида не должны превышать предельных, указанных в ГОСТ 31360—2024 (таблица 1) и ГОСТ 5742.

5.13 В изломе изделия должны иметь однородную структуру, без расслоений, пустот, трещин и посторонних включений.

5.14 Для изделий из жаростойкого ячеистого бетона устанавливают требования по остаточной прочности бетона γ, %, которая зависит от вида вяжущего, температуры нагрева, определяется по методике ГОСТ 20910—2019 (приложение А) и должна составлять не менее значений, приведенных в ГОСТ 20910—2019 (таблица 2).

5.15 Для изделий из жаростойкого ячеистого бетона устанавливают требование по предельным значениям усадки после нагрева ε_y до предельно допустимой температуры применения. Предельная усадка определяется по методике ГОСТ 20910—2019 (приложение Г) и не должна превышать 2 %.

5.16 Термическая стойкость T_2 изделий регламентируется воздушными теплосменами, число которых должно быть не менее 10.

5.17 Изделия из жаростойкого ячеистого бетона следует относить к группе негорючих материалов по ГОСТ 30244.

5.18 Удельная эффективная активность естественных радионуклидов $A_{эфф}$ в изделиях из жаростойких ячеистых бетонов не должна превышать 370 Бк/кг по ГОСТ 30108.

5.19 Изделия из жаростойких ячеистых бетонов не должны выделять во внешнюю среду вредные вещества в количестве, превышающем санитарно-гигиенические нормы [2].

6 Правила приемки и контроля качества

6.1 Приемку готовых изделий проводят партиями в соответствии с ГОСТ 13015 и требованиями настоящего стандарта.

6.2 Изготовитель несет ответственность за соответствие качества изделий требованиям настоящего стандарта.

Контроль качества изделий осуществляется отделом технического контроля (ОТК), который отвечает за выполнение текущего пооперационного контроля за соблюдением технологических режимов, последовательности производственных процессов и качества готовой продукции, либо заводской лабораторией, осуществляющей контроль качества исходных материалов и готовых изделий.

6.3 Число изделий с отклонениями от линейных размеров, превышающими указанные в ГОСТ 31360—2024 (таблица 1), не должно превышать в сумме 5 % партии.

6.4 Число изделий с повреждениями углов и ребер, превышающими указанные в ГОСТ 31360—2024 (таблица 1), не должно превышать в сумме 5 % партии.

6.5 Число изделий с трещинами, пересекающими более двух граней, а также блоков с трещинами по четырем граням не должно быть в сумме более 5 % партии.

6.6 Качество следует обеспечивать приемочным контролем готовых изделий. Приемочный контроль включает в себя приемо-сдаточные и периодические испытания в соответствии с таблицей 2, проводимые ОТК или заводской лабораторией согласно 6.2.

Таблица 2 — Приемо-сдаточные и периодические испытания

Наименование показателя	Величина показателя	Вид испытания		Периодичность контроля	Метод испытания
		Приемо-сдаточное	Периодическое		
Размеры, прямолинейность, искривления граней и ребер	По 5.12	+	+	Каждая партия	По ГОСТ Р 58941; ГОСТ Р 58939
Разность длин диагоналей		+	+	Каждая партия	
Отклонение от плоскостности постельных граней блоков		+	+	Каждая партия	По ГОСТ Р 58939
Глубина повреждений целостности (сколов углов и ребер)		+	+	Каждая партия	По ГОСТ 5742
Средняя плотность	По 4.2	+	+	Каждая партия	По ГОСТ 12730.0; ГОСТ 12730.1; ГОСТ 17623
Класс по прочности на сжатие		+	+	Каждая партия	По ГОСТ 10180 или ГОСТ 28570; по приложению А
Остаточная прочность на сжатие	По 5.14	+	+	Каждая партия	По ГОСТ 20910—2019 (приложение А)

Окончание таблицы 2

Наименование показателя	Величина показателя	Вид испытания		Периодичность контроля	Метод испытания
		Приемо-сдаточное	Периодическое		
Термическая стойкость в воздушных теплосменах T_2	По 5.16	—	+	Не реже одного раза в квартал и при каждом изменении сырья или технологии производства*	По приложению В
Температурная усадка ε_y	По 5.15	—	+	Не реже одного раза в год, при смене поставщика сырья и изменении технологии производства*	По приложению Б
Испытания по показателю удельной активности естественных радионуклидов	По 5.18	—	+	Не реже одного раза в год и каждый раз при смене поставщика сырьевых материалов в аккредитованных испытательных лабораториях	По ГОСТ 30108

Примечание — В случае, если целостность блоков не нарушена во время испытания, они могут быть использованы в других испытаниях.

* Изменение или смена сырья, а также изменение технологии производства фиксируются в журналах текущего (пооперационного) контроля.

6.7 Изделия принимают партиями. Партией считают число изделий, изготовленных из одного сырья, по единой технологии, одной марки по средней плотности, одинаковых классов по прочности на сжатие и предельно допустимой температуре применения.

Партия должна состоять только из целых изделий.

6.8 При организации производства изделий, смене поставщика сырья и перед предложением изделий к реализации соответственно проводят испытания для доказательства соответствия качества изделий требованиям настоящего стандарта, в том числе в части измененных свойств. В частности, контроль изделий по показателям теплопроводности и усадки при высыхании проводят перед началом массового изготовления, при изменении технологии или качества материалов.

Если в производственном процессе произойдут существенные изменения, которые могут привести к ухудшению качества готовых изделий, то после устранения этих изменений проводят приемочный контроль (приемо-сдаточные испытания) изделий по всем показателям таблицы 2.

6.9 Результаты периодических испытаний распространяют на все поставляемые партии изделий до проведения следующих периодических испытаний.

6.10 Для контрольной проверки изделий на соответствие требованиям пункта 5.12 из партии отбирают не менее 30 блоков из наружных и внутренних рядов контейнеров или штабелей.

6.11 Контрольную проверку изделий на соответствие требованиям 4.2, 5.12, 5.14, 5.15, 5.16, 5.18 осуществляют:

- по показателям средней плотности, прочности на сжатие, остаточной прочности на сжатие, термической стойкости — не менее чем по двум изделиям из разных массивов и не менее чем по шести изделиям из общего их количества, изготовленных в течение недели (при контроле средней плотности, прочности на сжатие и остаточной прочности на сжатие);
- температурной усадке — по одному изделию.

6.12 При неудовлетворительных результатах контроля хотя бы по одному из показателей проводят повторную проверку по этому показателю удвоенного числа изделий контролируемой партии.

При неудовлетворительных результатах повторной проверки партию бракуют.

6.13 При проведении испытаний изделий потребителем в независимой профильной лаборатории, инспекционном контроле и сертификационных испытаниях объем выборки и правила оценки резуль-

татов контроля принимают в соответствии с требованиями настоящего раздела, применяя методы испытаний по разделу 7.

6.14 Каждую партию изделий сопровождают документом о качестве (паспортом), в котором указывают:

- наименование и адрес предприятия-изготовителя;
- назначение изделий;
- условное обозначение изделий;
- количество изделий или объем, $м^3$, и (или) число отгружаемых блоков поставляемой партии;
- размеры изделий;
- класс по прочности на сжатие В;
- класс по предельно допустимой температуре применения И;
- марку по средней плотности в сухом состоянии D;
- коэффициент теплопроводности изделий в сухом состоянии λ;
- термическую стойкость T_2;
- величину температурной усадки ε_y;
- номер партии, дату составления и выдачи документа о качестве;
- обозначение настоящего стандарта.

7 Методы испытаний

7.1 Размеры, разность длин диагоналей, прямолинейность и искривления граней и ребер проверяют по ГОСТ Р 58941 и ГОСТ Р 58939.

Контроль глубины повреждения ребер и углов проводят измерением перпендикуляра, опущенного из вершины угла или из ребра до условной плоскости дефекта, в соответствии со схемой измерения [см. ГОСТ 5742—2021 (рисунок 7.1)] глубины повреждения углов и ребер блоков штангенглубиномером по ГОСТ 162.

7.2 Толщину изделий измеряют металлической линейкой или штангенциркулем с погрешностью не более 1 мм в шести местах: в четырех местах на расстоянии 50 мм от торцевых граней и в двух местах посередине длины изделия, и вычисляют как среднее арифметическое значение шести измерений.

Толщину изделий в форме плит допускается измерять в четырех местах на расстоянии 100 мм от каждого края и определять как среднее арифметическое результатов четырех измерений.

Длину и ширину изделий в форме плит допускается измерять в трех местах: на расстоянии 100 мм от каждого края и посередине плиты, и определять как среднее арифметическое результатов трех измерений.

7.3 Все применяемые средства измерения должны быть не ниже 2-го класса точности. Допускается применять специальные нестандартизованные средства измерения, прошедшие метрологическую аттестацию в соответствии с требованиями [3].

7.4 Однородность структуры определяют визуальным осмотром в изломе двух изделий.

7.5 Среднюю плотность жаростойких ячеистых бетонов следует определять по ГОСТ 12730.0, ГОСТ 12730.1 после высушивания до постоянной массы (отклонение от заданной марки не должно быть более ±7 %).

7.6 Контрольную (в проектном и промежуточном возрасте) прочность на сжатие определяют по ГОСТ Р 58527, а также по ГОСТ 10180 и ГОСТ 28570 в соответствии с дополнением, указанным в 7.7, и приложением А.

7.7 Контрольную прочность на сжатие изделий из жаростойкого ячеистого бетона (газо- и пенобетона) определяют при испытании образцов-кубов с ребром 7 см в высушенном при расчетной температуре t = (105 ± 5) °С до постоянной массы состоянии, твердевших в нормальных условиях или прошедших тепловую обработку в зависимости от вида вяжущего при следующих режимах:

а) газобетон на портландцементе и высокоглиноземистом цементе — выдерживание в течение 7 сут при расчетной температуре t, равной от 18 °С до 25 °С, и относительной влажности W не менее 90 % или пропаривание при расчетной температуре t, равной 90 °С, и относительной влажности W, равной от 90 % до 100 %, по режиму (4 + 6 + 4) ч;

б) газобетон на глиноземистом цементе — выдерживание в течение 3 сут при расчетной температуре t, равной от 18 °С до 20 °С, и относительной влажности W не менее 90 %;

в) газобетон на силикат-глыбе — выдерживание в автоклаве при давлении P, равном от 0,8 до 1,0 МПа по режиму (4 + 6 + 4) ч;

г) пенобетон — тепловлажностная обработка (запаривание и пропаривание) по режимам, указанным в [2] (пункт 7.5).

В более подробном изложении режимы твердения приведены в таблице А.1.

7.8 Остаточная прочность γ изделий из жаростойкого ячеистого бетона определяется как отношение (в процентах) прочности образцов после нагревания до t = 800 °С к прочности контрольных образцов в соответствии с методикой, изложенной в приложении А.

7.9 Для определения плотности и прочности на сжатие из затвердевших (по режимам, указанным в 7.7 и таблице А.1) изделий, контрольных блоков выпиливают образцы-кубы с минимальным размером 70 мм согласно схемам, приведенным в ГОСТ 12852.0.

7.10 Предельно допустимая температура применения T, °С определяется величиной температурной усадки ε_y, согласно приложению Б, а также значениями остаточной прочности по ГОСТ 20910—2019 (пункт 4.4.6).

7.11 Термическую стойкость жаростойких ячеистых бетонов следует определять по методике, представленной в приложении В.

7.12 Коэффициент теплопроводности жаростойких ячеистых бетонов следует определять по методике, приведенной в ГОСТ 12170.

7.13 Удельную эффективную активность естественных радионуклидов определяют по ГОСТ 30108.

8 Маркировка, хранение, транспортирование

8.1 Блоки, выпускаемые предприятием, маркируют по ГОСТ 13015 с указанием даты изготовления, номера партии и номера прилагаемого к партии паспорта, индекса и типа блока, наименования завода- (предприятия-) изготовителя со штампом ОТК соответствующего завода-изготовителя, отметки о прохождении технического контроля и номера браковщика ОТК.

8.2 Партии блоков, отличающиеся марками бетона по средней плотности и классам по прочности, следует маркировать несмываемой краской. Маркировка должна быть четкой и стойкой к атмосферным воздействиям.

8.3 Маркировку следует наносить не менее чем на двух блоках с противоположных сторон контейнера или пакета цифрами, обозначающими среднюю плотность бетона блоков и их класс по прочности на сжатие. Для блоков с маркой бетона по средней плотности от D600 до D900 следует наносить одну первую цифру числа, при D1000 — две первые цифры числа.

Примеры

1 Если блоки в партии имеют марку бетона по средней плотности D600 и прочность на сжатие 2МПа, то на блоки наносят цифры «6—2».

2 При марке бетона по средней плотности D1000 и классе по прочности на сжатие 4 МПа наносят цифры «10—4».

8.4 Транспортная маркировка должна соответствовать ГОСТ 14192. На каждое упакованное место должен быть нанесен знак «Беречь от влаги» по ГОСТ 14192.

8.5 Изделия необходимо хранить рассортированными по маркам, типоразмерам, маркам по средней плотности и значениям прочности.

8.6 Хранение изделий должно осуществляться в условиях, исключающих их увлажнение, механическое повреждение, деформацию, смешивание и загрязнение. Изделия должны храниться в контейнерах, рассортированными по маркам, размерам и типоразмерам и уложенными горизонтально вплотную один к другому не более чем в четыре ряда по высоте. При отсутствии контейнеров изделия хранят в закрытых складах, в штабелях на деревянных поддонах на ровных подготовленных площадках, не более чем в шесть рядов по высоте, не превышающей 2,5 метров. Под каждый верхний ряд изделий должны быть уложены деревянные инвентарные прокладки толщиной не менее 25 мм и шириной не менее 70 мм. Толщина прокладок должна быть на 10—20 мм больше высоты наиболее выступающих над поверхностью изделия конструктивных и монтажных элементов.

Прокладки устанавливают строго по вертикали, одна под другой во избежание возникновения перенапряжений в бетоне. Нижний ряд прокладок должен опираться на ровное горизонтальное основание.

8.7 Изделия укладывают таким образом, чтобы поверхность, на которой находятся монтажные петли, была направлена вверх, а поверхность с заводской маркировкой — в сторону прохода.

8.8 Проходы между штабелями следует устраивать в продольном направлении через каждые два смежных штабеля, в поперечном — не реже, чем через 25 м; ширина прохода — не менее 0,7 м, зазоры между смежными штабелями — не менее 0,2 м.

Размеры поперечного сечения штабеля не должны выходить за пределы, а его длина должна обеспечивать возможность поворотов транспортного средства.

8.9 При контроле хранения изделий на складе готовой продукции проверяют правильность сортировки блоков по видам, маркам, высоте штабеля, а также выполнение мер, предохраняющих блоки от воздействия атмосферных осадков, почвенной влаги и механических повреждений.

8.10 Изделия следует транспортировать на заводе с помощью конвейера или контейнера по ГОСТ 20259 и специальных захватов, а также с использованием погрузчика при условии обеспечения сохранности изделий от механических повреждений.

8.11 Погрузку в транспортные средства и перевозку изделий проводят в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на транспорте конкретного вида. При погрузке и разгрузке изделия должны быть приняты меры, обеспечивающие сохранность их от механических повреждений и увлажнения (атмосферных осадков и почвенной влаги).

8.12 Изделия перевозят транспортными пакетами, сформированными с использованием поддонов по ГОСТ 18343 или контейнеров по ГОСТ 20259 и скрепляющих средств. Транспортные пакеты размещают на поддонах с жесткой фиксацией термоусадочной или стрейч-худ пленкой либо перевязкой их стальной лентой по ГОСТ 3560 или другим креплением, обеспечивающим неподвижность и сохранность блоков при транспортировании.

Допускаются другие виды упаковки, обеспечивающие сохранность изделий при транспортировании.

Перед отправкой на объект изделия должны быть покрыты гидрофобной пленкой.

8.13 Погрузка и выгрузка изделий из транспортных средств должна производиться механизированным способом при помощи специальных грузозахватных устройств или другим способом, исключающим повреждение изделий. При погрузке и разгрузке изделий следует также избегать рывков, толчков и ударов.

Погрузка и транспортирование изделий «навалом» и разгрузка путем сбрасывания или опрокидывания кузова автомашины запрещается.

8.14 Перевозку блоков осуществляют транспортом любого вида в соответствии с требованиями ГОСТ 9238.

Перевозка изделий может производиться любыми транспортными средствами, приспособленными для установки контейнеров. Транспортирование изделий на железнодорожном транспорте должно осуществляться по ГОСТ 8179.

При транспортировании изделий необходимо обеспечить их защиту от увлажнения, механических повреждений, деформаций и загрязнения, в соответствии с которой транспортирование должно производиться в крытых вагонах или в других закрытых транспортных средствах.

8.15 Монтаж изделий на объекте следует выполнять непосредственно из контейнеров или с поддонов.

9 Гарантии изготовителя

9.1 Изготовитель гарантирует соответствие поставляемых изделий требованиям настоящего стандарта при соблюдении условий транспортирования, хранения и применения, установленных в настоящем стандарте в течение срока эксплуатации изделий.

9.2 Гарантийный срок хранения и эксплуатации изделий, в течение которого изготовитель обязан устранять обнаруженные потребителем скрытые дефекты, составляет два года с даты отгрузки блоков потребителю.

Скрытыми дефектами следует считать такие, которые не могли быть обнаружены при приемочном контроле изделий потребителем и были выявлены в процессе их транспортирования, хранения, подготовки к монтажу, монтажа и эксплуатации в здании. Скрытыми дефектами могут быть, в частности, усадочные трещины, проявившиеся в процессе хранения и обусловившие снижение прочностных свойств и др.

Приложение А
(обязательное)

Метод определения прочности изделий из жаростойкого ячеистого бетона

А.1 Образцы

А.1.1 Прочность бетона определяют на образцах, изготовленных по ГОСТ 10180.

А.1.2 Отбор проб для контроля прочности бетона — по ГОСТ 18105.

А.1.3 Время от момента приготовления бетонной смеси до изготовления образцов для испытаний не должно превышать 30 мин.

А.1.4 Температура бетонной смеси в момент приготовления для жаростойких ячеистых бетонов на портландцементе, высокоглиноземистом цементе и силикат-глыбе должна быть от 30 °С до 50 °С, а для жаростойких ячеистых бетонов на глиноземистом цементе — не более 20 °С.

А.2 Средства контроля

А.2.1 Изготовление образцов проводят в формах, отвечающих требованиям ГОСТ 22685.

А.2.2 Для проведения испытаний применяют следующее оборудование:

- шкаф сушильный электрический типа СНОЛ;
- печь камерную электрическую типа СНОЛ;
- стеллажи сетчатые для размещения образцов и оборудование для испытания образцов по ГОСТ 10180.

А.3 Подготовка к испытаниям и проведение испытаний

А.3.1 Для определения прочности на сжатие бетона:

- в проектном возрасте;
- отпускной;
- в промежуточном возрасте;
- остаточной

образцы подготавливают и испытывают в соответствии с ГОСТ 10180 и настоящим приложением.

А.3.2 При испытании остаточной прочности проектным считается возраст бетона после режимов твердения и сушки, осуществляемых согласно таблице А.1.

Истинный проектный возраст жаростойкого бетона, заявляемый производителем в паспорте качества бетона, определяют путем исследования динамики и определения длительности набора требуемой прочности жаростойкого ячеистого бетона в процессе его твердения. Если истинный проектный возраст жаростойкого бетона не определялся, то за проектный возраст, заявляемый производителем в паспорте качества бетона, принимается 28 суток.

А.3.3 Отпускную прочность бетона и прочность бетона в промежуточном возрасте определяют после режимов твердения в соответствии с таблицей А.1.

А.3.4 Для установления остаточной прочности определяют прочность на сжатие бетона после нагрева до температуры 800 °С.

Нагреву подвергают образцы бетона после температурно-влажностного режима твердения и сушки согласно таблице А.1.

Образцы бетона нагревают в камерной электрической печи со скоростью подъема температуры 150 °С/ч, с выдержкой при требуемой температуре 4 ч и остыванием вместе с печью до комнатной температуры.

После остывания образцы бетона осматривают и определяют прочность на сжатие по ГОСТ 10180.

Если после нагрева в образцах появились трещины, дутики или околы, бетон бракуют.

А.3.5 Остаточную прочность бетона на сжатие, %, вычисляют по формуле

$$\gamma = \frac{R_t}{R} \cdot 100\ \%, \qquad (А.1)$$

где R_t — прочность бетона на сжатие после нагрева по А.3.4;

R — прочность бетона на сжатие в проектном возрасте, соответствующая классу в диапазоне контрольных значений.

А.3.6 Прочность бетона на сжатие для температуры нагрева, указанной в А.3.4, определяют после режимов твердения и сушки в соответствии с таблицей А.1 и после нагрева в камерной печи в соответствии с А.3.4 в охлажденном состоянии.

Прочность на сжатие бетона в нагретом состоянии принимают равной прочности бетона после нагрева.

Образцы считают выдержавшими испытания, если значение γ составляет не менее значений, приведенных в ГОСТ 20910—2019 (таблица 2).

А.3.7 В журнал заносят результаты испытаний образцов бетона по ГОСТ 10180, а также следующие показатели:

- вид вяжущего и класс бетона по предельно допустимой температуре применения;
- температуру нагрева образцов;
- прочность в проектном возрасте и остаточную прочность;
- другие показатели качества, подлежащие испытаниям.

Таблица А.1 — Температурно-влажностный режим твердения и сушки образцов для установления остаточной прочности бетона

Вид ячеистого бетона по типу вяжущего	Выдержка			Подъем температуры		Пропаривание при изотермическом нагреве			Остывание, ч, не менее	Подъем температуры		Сушка при (105 ± 5) °С, ч	Остывание, ч
	Температура, °С	Относительная влажность, %	Время, ч	Скорость, °С/ч	Время, ч	Температура, °С	Относительная влажность, %	Время, ч		Скорость, °С/ч	Время, ч		
Ячеистый бетон: - на глиноземистом цементе	20 ± 5	90—100	72	—	—	—	—	—	—	50	2	48	4
- на силикат-глыбе	20 ± 5	90—100	2	30—40	4	174	100	6	4	50	2	48	4
- на портландцементе или на высокоглиноземистом цементе	20 ± 5	90—100	2	20—25	4	80—90	100	6	4	50	2	48	4

Приложение Б
(обязательное)

Методика определения предельно допустимой температуры применения жаростойких ячеистых бетонов по величине температурной усадки

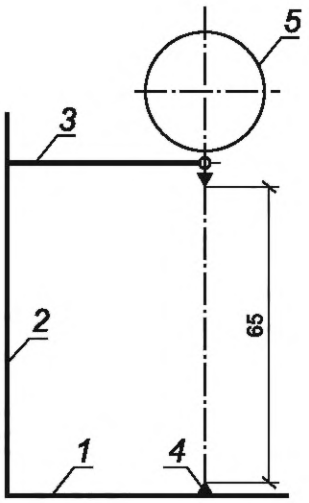
Б.1 Сущность метода заключается в определении изменения размеров образца бетона после нагрева до предельно допустимой температуры применения. Предельно допустимую температуру применения определяют по величине температурной усадки ε_y.

Б.2 Образцы-кубы с ребром 70 мм выпиливают из затвердевших (по режимам в соответствии с таблицей А.1) изделий или контрольных блоков. Изготавливают три серии образцов-кубов (по три образца в каждой).

Б.3 Средства контроля

Б.3.1 Для испытаний принимают:

- штатив с индикатором часового типа ценой деления 0,01 мм и ходом штока 10 мм, приведенный на рисунке Б.1;
- шкаф сушильный электрический типа СНОЛ;
- печь камерную электрическую типа СНОЛ.



1 — основание; *2* — стойка; *3* — кронштейн; *4* — шаровая опора; *5* — индикатор

Рисунок Б.1 — Схема штатива с индикатором часового типа

Б.3.2 Для повышения достоверности результатов измерений и контроля исходной базы измерений допускается применение эталонного стержня, фиксирующего расстояние между головкой индикатора и шаровой опорой.

Б.3.3 Для измерения образцов-кубов могут быть использованы микрометры по ГОСТ 6507, снабженные фиксирующим устройством, позволяющим устанавливать образцы в строго центральном положении по отношению к микрометру. Также могут применяться штангенциркули по ГОСТ 166.

Б.4 Подготовка к испытаниям и проведение испытаний

Б.4.1 После режима твердения в соответствии с таблицей А.1 образцы измеряют в трех взаимно перпендикулярных направлениях и вычисляют среднее арифметическое значение замеров. Результат измерений принимают за размер образца после твердения — l_1.

Б.4.2 Затем образцы подвергают высушиванию в следующем режиме: подъем до температуры (105 ± 5) °С со скоростью 50 °С/ч, выдержка при температуре (105 ± 5) °С до постоянной массы образцов и охлаждение до температуры воздуха в помещении.

Б.4.3 После сушки образцы одной серии нагревают до предполагаемой предельно допустимой температуры, а образцы второй и третьей серий — до температуры соответственно на 100 °С выше и ниже ее предельно допустимого значения с целью задания области статистической изменчивости измеряемого параметра (усадочных деформаций).

Скорость подъема температуры — не более 150 °С/ч, время изотермической выдержки — 4 ч.

Б.4.4 После нагревания и охлаждения образцов до температуры воздуха в помещении их подвергают визуальному осмотру. При наличии поверхностных трещин шириной раскрытия более 0,1 мм или признаков оплавления образцы бракуют.

Образцы измеряют согласно Б.4.1 и определяют среднее значение измерений образца после нагревания l_2.

Б.4.5 Усадку ε_y, %, вычисляют по формуле

$$\varepsilon_y = \frac{l_1 - l_2}{l_1}, \qquad (Б.1)$$

где l_2 — среднее значение размера образца после нагревания, мм;

l_1 — среднее значение размера образца после твердения, мм.

Б.4.6 За предельно допустимую температуру применения T принимают температуру, при которой среднее значение ε_y для образцов одной серии не превышает 2 %. Если деформации усадки превышают 2 %, образцы бракуют.

Приложение В
(обязательное)

Методика определения термической стойкости изделий из жаростойких ячеистых бетонов

В.1 Сущность метода заключается в определении способности образцов бетона выдерживать резкие смены температур от 600°С до 20°С.

В.2 Образцы-кубы с ребром 70 мм в количестве трех образцов выпиливают из затвердевших (по режимам в соответствии с таблицей А.1) изделий или контрольных блоков.

В.3 Средства контроля

Для испытания применяют:

- шкаф сушильный электрический типа СНОЛ;
- печь камерную электрическую типа СНОЛ;
- весы технические по ГОСТ OIML R 76-1.

В.4 Подготовка к испытаниям и проведение испытаний

В.4.1 Образцы после твердения и высушивания в условиях согласно таблице А.1 подвергают визуальному осмотру и взвешивают. Образцы, на которых обнаруживают трещины, бракуют.

В.4.2 Термическую стойкость T_2 определяют в воздушных теплосменах в следующем порядке.

В.4.2.1 После высушивания образцы помещают в печь, предварительно разогретую до расчетной температуры t = (600 ± 15) °С, и выдерживают при этой температуре 1 ч. Колебания температуры в печи допускаются в пределах ±20 °С. Время отсчитывают, начиная с момента, когда в печи установится заданная температура.

В.4.2.2 Через 1 ч образцы вынимают из печи и охлаждают струей воздуха комнатной температуры из вентилятора в течение 20 мин до достижения расчетной температуры t от 30 °С до 40 °С, поворачивая их через каждые 5 мин на 90°. Затем нагревание повторяют.

В.4.3 Каждый нагрев и охлаждение на воздухе является теплосменой. После каждой теплосмены остывшие образцы осматривают, отмечают появление трещин, характер разрушения (выкрашивание или отколы материала) и определяют потери в массе. При этом отколовшимися считаются не только те куски, которые отпали при охлаждении в воздушных условиях, но и те, которые отделяются при легком надавливании пальцами на образец.

В.4.4 Число теплосмен, вызвавших разрушение образцов или потерю бетоном 20 % первоначальной массы, принимают за термическую стойкость бетона в воздушных теплосменах. Показателем термостойкости жаростойкого ячеистого бетона считается среднее арифметическое результатов, полученных после испытания всех образцов-кубов.

Приложение Г
(обязательное)

Методика определения чистоты заполнителя

Г.1 Для определения чистоты заполнителя изготовляют бетонную смесь следующего состава с расходом компонентов:

- портландцемента (марки 400) .....400 кг/м^3;
- тонкомолотого шамота .....120 кг/м^3;
- заполнителя .....1300—1600 кг/м^3;
- воды .....300 л/м^3.

Г.2 Из смеси изготовляют шесть образцов-кубов с ребром 7 см, выдерживают их во влажных условиях в течение 7 сут или пропаривают.

Г.3 Образцы-кубы подвергают испытанию на сжатие: три после высушивания до постоянной массы при расчетной температуре *t*, равной от 100 °С до 110 °С, остальные — после нагревания до расчетной температуры *t*, равной 600 °С и последующей выдержки над паром в течение 7 ч.

Г.4 Остаточная прочность после нагревания до 600 °С должна составлять не менее 30 % от прочности образцов-кубов, испытанных после высушивания до постоянной массы. При этом образцы-кубы не должны иметь трещин и вздутостей.

Г.5 В случае если в отобранной из партии пробе будут обнаружены включения известняка, доломита или других веществ, всю партию заполнителя бракуют.

Библиография

[1] Строительные нормы СН 277-80 Инструкции по изготовлению изделий из ячеистого бетона

[2] Федеральный закон от 30 марта 1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»

[3] Постановление Правительства Российской Федерации от 29 июня 2011 г. № 1053 «Об утверждении Положения о федеральном государственном метрологическом контроле (надзоре) и о признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации»

УДК 691.327.33:006.354 ОКС 91.100.30

Ключевые слова: блоки из ячеистых бетонов, неавтоклавный ячеистый бетон, технические требования, правила приемки, методы испытаний, остаточная прочность, термическая стойкость, температурная усадка

Редактор *М.В. Митрофанова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *Е.А. Кондрашовой*

Сдано в набор 07.10.2024. Подписано в печать 17.10.2024. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,32.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

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

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