НИИЖБ ГОССТРОЯ СССР

РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО ИЗГОТОВЛЕНИЮ И ПРИМЕНЕНИЮ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ЯЧЕИСТОГО БЕТОНА ДЛЯ ИЗОЛЯЦИИ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ АГРЕГАТОВ

МОСКВА–1985

gost.e-ecolog.ru

Госстрой СССР

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

ПО ИЗГОТОВЛЕНИЮ И ПРИМЕНЕНИЮ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ЯЧЕИСТОГО БЕТОНА ДЛЯ ИЗОЛЯЦИИ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ АГРЕГАТОВ

Утверждены
директором НИИЖБ
I февраля 1985 г.

МОСКВА 1985

УДК 666.973.6:699.86.024

Рекомендованы к изданию решением секции технологии бетонов НТС НИИЖБ Госстроя СССР от 23 ноября 1984 г.

Рекомендации по изготовлению и применению изделий из ячеистого бетона для изоляции теплоэнергетических агрегатов.- М., НИИЖБ Госстроя СССР, 1985, с. 11

Содержат основные положения по изготовлению изделий из ячеистого бетона автоклавного твердения на смешанном вяжущем, предназначенных для тепловой изоляции теплоэнергетических агрегатов ТЭЦ при температуре поверхностей нагрева до 500 °С.

Предназначены для инженерно-технических работников проектных и производственных организаций, занимающихся тепломонтажными и теплоизоляционными работами.

Разработаны НИИЖБ Госстроя СССР (д-р техн.наук А.Т.Баранов, д-р техн.наук, проф. К.Д.Некрасов, кандидаты техн.наук А.П.Тарасова, Б.О.Багров, Н.П.Жданова, инж. Т.Д.Васильева) при участии комбината "Центроэнерготеплоизоляция" Минэнерго (канд.техн.наук С.Т.Воронков, инженеры С.О.Гобанов, Ю.Я.Ефимов), Ижевского предприятия п/я А-1489 (инженеры Г.А.Вятчанина, В.Е.Гальченко, Д.Г.Кривоногов, О.Б.Некрасов).

© Ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт бетона и железобетона, 1985

I. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Рекомендации распространяются на изготовление и применение блоков из ячеистого бетона автоклавного твердения для тепловой изоляции теплоэнергетических агрегатов ТЭЦ при температуре поверхностей нагрева до 500 °С.

I.2. Рекомендации содержат требования к исходным материалам, составам, свойствам бетона, а также размерам, правилам хранения, транспортированию и применению блоков из ячеистого бетона.

2. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

2.I. Изделия - блоки из газосиликата и газозолобетона, удовлетворяющие требованиям ГОСТ 25485-82, ГОСТ 21520-76, ГОСТ 5742-76, могут применяться взамен штучной изоляции газоплотных теплоэнерге - тических агрегатов.

2.2. Размеры блоков должны соответствовать т р е б о в а н и - ям ГОСТ 21520-76 и ГОСТ 5742-76.

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

Изменение стандартных размеров изделий можно производить согласно договоренности с поставщиком в зависимости от технических требований и конкретных условий монтажа с учетом сохранения модуля по длине и ширине I00, а по толщине 20 мм.

3. ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ИЗДЕЛИЙ ИЗ ЯЧЕИСТЫХ БЕТОНОВ

3.I. Основные свойства изделий из ячеистого бетона для изоляции агрегатов ТЭЦ в зависимости от средней плотности определяют по таблице.

Физико-механические свойства ячеистого бетона, применяемого для теплоэнергетических агрегатов

Марка бетона по средней плотности	Марка бетона по прочности на осевое сжатие	Класс по прочности на сжатие	Остаточная прочность на сжатие после нагрева до 500°С, %, не менее	Теплопроводность бетона λ_{20}, Вт/(м·°С), в сухом состоянии не более		Марка бетона по морозостойкости Мрз
				на песке	на золе	
I	2	3	4	5	6	7
300	5	В 0,35	35	0,08	0,08	-
400	I0	В 0,75	40	0,I04	0,09	-

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7
500	10–25	В 0,75–В 1,5	40	0,116	0,104	15;25;35
600	15–35	В 1–В 2,5	40	0,139	0,127	15;25;35; 50;75

Примечания. Температурная усадка ε_y для всех составов бетона не превышает 2 %, определяется по методике, изложенной в приложении 1.

Термическая стойкость $T_{вз}$ – не менее 10 воздушных теплосмен.

Морозостойкость определяется по ГОСТ 12852.4–77.

Теплопроводность – по ГОСТ 7076–78.

Предельно допустимая температура применения $T=500^{0}C$.

Для ячеистого бетона принимают классы по прочности на сжатие: В 0,35; В 0,75; В 0,85; В 1; В 1,5; В 2,5.

4. ИСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

4.1. Для изготовления ячеистого бетона необходимо особое внимание уделять качеству исходных материалов, т.е. на их соответствие требованиям действующих стандартов и нормативных документов:

портландцемент марки не ниже 40 МПа – ГОСТ 10178–76;

зола-унос ТЭЦ с электрофильтров от сжигания углей – СН 277–80 и ГОСТ 25818–83;

известь-кипелка кальциевая не ниже 3-го сорта – ГОСТ 9179–77;

тонкомолотый кварцевый песок – ГОСТ 8736–77. Удельная поверхность песка должна быть 2500–3000 $см^2/г$;

газообразователь – алюминиевая пудра марки ПАП–1 – ГОСТ 7494–79.

4.2. Для увеличения стойкости ячеистого бетона могут применяться тонкомолотые добавки и заполнители из шамота и керамзита с фракцией от 0 до 5 мм, которые должны соответствовать т р е б о в а – ниям СН 156–79.

Примечание. Для каждой отобранной пробы заполнителей определяют плотность и влажность по ГОСТ 8269–76, ГОСТ 9758–68; химический состав по ГОСТ 2642.1–71, ГОСТ 2642.2–71, ГОСТ 2642.3–71, ГОСТ 20955–75.

5. СОСТАВЫ ЯЧЕИСТОГО БЕТОНА

5.1. Для применения в качестве высокотемпературной изоляции рекомендуется использовать ячеистый бетон на основе смеси портландце-

мента и извести-кипелки. В качестве тонкомолотой добавки и заполнителей применяют золу-унос, кварцевый песок, а с целью повышения термостойкости - шамот и керамзит.

5.2. Подбор состава ячеистого бетона осуществляют согласно методике, изложенной в СН 277-80.

6. ПРИГОТОВЛЕНИЕ ЯЧЕИСТОГО БЕТОНА И ИЗДЕЛИЙ ИЗ НЕГО

6.1. Приготовление, формование, предавтоклавную выдержку изделий из ячеистого бетона осуществляют по ГОСТ 25485-82 и его автоклавную обработку проводят (в заводских условиях) на традиционном оборудовании по утвержденным в установленном порядке технологическим картам с учетом требований СН 277-80.

6.2. После автоклавной обработки изделиям из ячеистого бетона придают требуемые формы и размеры, которые могут корректироваться в соответствии с указаниями заказчика.

6.3. Крупноразмерные блоки заготовки подвергают распиловке на отдельные плиты на специальных конвейерных линиях с последующей калибровкой всех граней изделий согласно ГОСТ 5742-76 и ГОСТ 21520-76.

6.4. Торцы калибруют дисковыми пилами, плоскости - горизонтальными цилиндрическими фрезами.

6.5. Микронеровность лицевых поверхностей изделий не должна превышать I мм, а торцевых поверхностей - 3 мм.

6.6. Не допускается оштукатуривать и отделывать поверхности ячеистого бетона в процессе эксплуатации (при работе изделий в условиях повышенных температур).

6.7. Крепления ячеистобетонных изделий осуществляют по специально разработанным чертежам с учетом специфики конструкции.

7. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ИЗДЕЛИЙ

7.I. Контроль качества изделий из ячеистого бетона включает: входной, текущий пооперационный контроль и контроль качества готовых изделий (приемочный).

7.2. Входной контроль включает проверку качества исходных материалов, текущий - точность дозирования компонентов смеси на замес, готовность формы и качества их смазки, режимов автоклавной обработки. Входной контроль следует производить в соответствии с требованиями СН 277-80.

7.3. Приемочный контроль включает проверку качества готовой продукции. Его осуществляют в соответствии с ГОСТ 13015.1-81, а также согласно требованиям следующих стандартов и настоящих Рекомендаций:

контрольную прочность на сжатие определяют по ГОСТ 10180-78 и ГОСТ 18105.1-80;

остаточную прочность на сжатие - по ГОСТ 10180-78 и ГОСТ-12852.1-77;

среднюю плотность - по ГОСТ 12750.1-78, ГОСТ 12852.2-77;

теплопроводность - по ГОСТ 7076-78 и ГОСТ 12170-76;

термическую стойкость - по ГОСТ 20910-82;

предельно допустимую температуру применения - по приложениям 1 и 2 настоящих Рекомендаций.

Примечание. Контрольная прочность бетона на осевое сжатие должна быть не менее величин, приведенных в табл.1, дополнительно определяется контрольная прочность высушенных при t = 100+5 °С до постоянной средней плотности образцов кубов 7х7х7 см. Для приведения контрольной прочности высушенных образцов к прочности образцов эталонной влажности, которая приведена в табл.1 настоящих Рекомендаций, следует пользоваться данными табл.2 ГОСТ 12852.1-77.

7.4. Основные характеристики ячеистого бетона при подборе состава определяют на образцах-кубах с ребром 7 см, изготовленных из опытного замеса и подвергаемых автоклавированию.

Среднюю плотность определяют в высушенном до постоянной массы состоянии согласно п.7.5 настоящих Рекомендаций; прочность на сжатие после высушивания - по п.7.3 и нагревания - по п.7.6 настоящих Рекомендаций.

7.5. Высушивание образцов до постоянной массы рекомендуется осуществлять в сушильном шкафу типа СНОЛ по следующему режиму: нагревание t = до 105±5 °С со скоростью v = 30 °С/ч, выдержка при этой температуре в течение 35 ч и охлаждение в сушильном шкафу до температуры воздуха в помещении.

Высушенные образцы после остывания не должны иметь трещин и других дефектов.

7.6. Нагревание образцов рекомендуется производить до t = 500 °С в камерных электропечах типа СНОЛ со скоростью не более v = 50 °С/ч.

7.7. Остаточную прочность бетона на сжатие определяют в процентах по формуле

$$m_{б_t} = \frac{R_t}{R_к} \cdot 100 ,$$

где R_t и $R_к$ – прочность бетона на сжатие соответственно после нагревания до t = 500 °С и после высушивания при t = 105±5 °С.

7.8. Остаточную прочность определяют как отношение (в %) прочности образцов после нагревания до t = 500 °С к контрольной прочности бетона в высушенном состоянии.

7.9. Среднюю плотность ячеистого бетона следует определять по ГОСТ 12703.1-78 и ГОСТ 12852.2-77 после высушивания до постоянной массы (отклонение от заданной не должно быть более ±7 %).

7.10. Термическую стойкость ячеистого бетона рекомендуется определять по методике, изложенной в приложении 2 настоящих Рекомендаций.

7.11. Теплопроводность ячеистых бетонов следует определять по ГОСТ 7076-78 и ГОСТ 12170-76.

7.12. Ячеистые теплоизоляционные изделия по внешнему виду и размерам должны соответствовать ГОСТ 21520-76 и ГОСТ 5742-76 и не иметь видимых трещин.

7.13. Размеры изделий по длине l, и ширине l должны быть кратными 100 мм, а по толщине h кратными 20 мм. Как например, размер блока l, x l x h : 500x400x80 или 1000x500x240 и т.д.

7.14. Контроль качества готовой продукции заключается в установлении соответствия формы и габаритов партий изделий заданным параметрам. Предельные отклонения размеров ячеистобетонных изделий не должны превышать ±0,05 % заданного размера изделия.

7.15. В производственных условиях отдел технического контроля (ОТК) завода-изготовителя выполняет текущий пооперационный контроль за соблюдением технологических режимов и качества готовой продукции.

8. МАРКИРОВКА ИЗДЕЛИЙ

8.1. Каждое изделие, выпускаемое предприятием, маркируют по ГОСТ 13015.2-81 с указанием даты изготовления, номера прилагаемого к партии паспорта, индекса и вида изделия, завода-изготовителя, номера браковщика ОТК.

8.2. На каждую партию изделий должен быть составлен паспорт, в котором, помимо обычно указываемых сведений (номер завода-изготовителя, наименования и числа изделий в партии, их проектных размеров и др.), следует указать предельно допустимую температуру применения, остаточную прочность бетона после нагрева, а при необходимости и специальные характеристики.

9. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ ГОТОВЫХ ИЗДЕЛИЙ

9.1. Изделия из ячеистого бетона, уложенные по видам и типоразмерам в штабелях высотой не более 2,5 м, следует хранить на специально оборудованных закрытых складах.

9.2. Изделия из ячеистого бетона транспортируют на заводе с помощью контейнера или специальных захватов.

9.3. Транспортирование и хранение изделий осуществляется в условиях, не допускающих попадание влаги, деформации и загрязнения.

9.4. Изделия следует поставлять потребителю в деревянных ящиках (ГОСТ 2991-76, ГОСТ 10198-78) или в контейнерах с перестилкой водонепроницаемой бумагой по ГОСТ 8828-75.

9.5. Хранение и транспортирование изделий на железнодорожном транспорте осуществляют по ГОСТ 8179-69**.

9.6. При погрузке и разгрузке изделий из ячеистого бетона запрещается сбрасывать изделия и опрокидывать кузова автомашин.

9.7. Монтаж теплоизоляционного покрытия на объекте следует выполнять непосредственно из контейнеров.

9.8. Каждая партия изделий сопровождается документом, оформленным в соответствии с требованиями ГОСТ 130 15.3-82.

10. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ, ОХРАНА ТРУДА И ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

10.1. При производстве изделий из жаростойкого ячеистого бетона необходимо руководствоваться: "Правилами по технике безопасности и производственной санитарии на заводах и заводских полигонах железобетонных изделий" (М., Стройиздат, 1971), "Правилами по технике безопасности и производственной санитарии при производстве кирпича, черепицы, извести" (М., Госстройиздат, 1963), "Памяткой по технике безопасности для рабочих при производстве пено- и газобетона" (М., Стройиздат, 1972) и общепринятыми нормами противопожарной безопасности для промышленных предприятий.

10.2. При изготовлении ячеистых бетонов в цехе следует выполнять мероприятия согласно главе СНиП П-2-80 "Противопожарные нормы проектирования зданий и сооружений" (М., Стройиздат, 1981).

10.3. Все работающие должны быть ознакомлены с правилами по технике безопасности, производственной санитарии и противопожарной безопасности и сдать техминимум по технике безопасности и оборудованию.

Приложение I

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ ТЕМПЕРАТУРНОЙ УСАДКИ ИЛИ РАСШИРЕНИЯ

I. Изготовление образцов

Из ячеистого бетона определенного состава изготавливают три образца размером 7x7x7 см. Образцы, прошедшие твердение в автоклаве по стандартным режимам, распалубливают и обмеряют микрометром, снабженным фиксирующим устройством, позволяющим устанавливать образцы в строго центральном положении по отношению к микрометру. Замеры выполняют в трех взаимоперпендикулярных направлениях и определяют среднее арифметическое значение замеров. После чего образцы высушивают при t = 105±5 °С до постоянной массы и нагревают до максимальной температуры применения данного вида бетона (500 °С). Высушивание и нагревание производится по режимам, указанным в ГОСТ 10180-78 и в пп. 4.8-4.9 "Рекомендаций по изготовлению изделий из жаростойкого ячеистого бетона" (М., НИИЖБ, 1984). Выдерживание при максимальной температуре применения составляет 4 ч.

2. Проведение испытаний

После охлаждения образцы осматривают. При наличии трещин с шириной раскрытия a_T = 0,2 мм или признаков оплавления образцы бракуют, выясняют причины нарушения структуры, проводят корректировку состава и повторяют испытания новых проб.

При отсутствии трещин и оплавления образцы нагревают и охлаждают, определяя среднее значение l_2 .

Величину температурной усадки или расширения каждого образца в процентах определяют по формуле

$$\varepsilon_y = \frac{l_1 - l_2}{l_1} \cdot 100 \,,$$

где l_1 и l_2 - средний размер образца соответственно после распалубливания и нагревания, мм.

Приложение 2

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕРМИЧЕСКОЙ СТОЙКОСТИ ЖАРОСТОЙКИХ ЯЧЕИСТЫХ БЕТОНОВ

Изготавливают три образца-куба с ребром 70 мм. Образцы высушивают при t = 105±5 °С до постоянной массы, охлаждают и взвешивают. Если в бетоне образцов после высушивания имеются трещины с шириной раскрытия $a_т$ = 0,2 мм, образцы бракуют.

Если же трещины не обнаружены, образцы помещают в разогретую до t = 500±15 °С муфельную печь и выдерживают в течение I ч. Извле - ченные из печи образцы охлаждают струей воздуха до t = 30-40 °С, поворачивая их через каждые 5 мин на 90 °.

После каждой теплосмены (т.е. после каждого нагрева и охлаждения) определяют потери массы и выявляют наличие трещин и других дефектов. Число теплосмен, вызвавших разрушение или потерю бетоном 20 % первоначальной массы, принимают за критерий термической стой - кости жаростойкого ячеистого бетона, определяемый как среднее арифметическое значение, полученное по результатам испытаний трех образцов-кубов.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
I. Основные положения	3
2. Область применения	3
3. Показатели качества изделий из ячеистых бетонов	3
4. Исходные материалы	4
5. Составы ячеистого бетона	4
6. Приготовление ячеистого бетона и изделий из него	5
7. Контроль качества изделий	5
8. Маркировка изделий	7
9. Хранение и транспортирование изделий	8
I0. Техника безопасности, охрана труда и противопожарные мероприятия	8
Приложение I. Определение величины температурной усадки или расширения	9
Приложение 2. Определение термической стойкости жаростойких ячеистых бетонов	I0

НИИЖБ Госстроя СССР

Рекомендации по изготовлению и применению изделий
из ячеистого бетона для изоляции теплоэнергетических агрегатов

Научный редактор И.М.Дробященко

Отдел научно-технической информации
I09389, Москва, 2-я Институтская ул., д.6

Редактор В.М.Рогинская

Л -I00717 Подп.в печ. I/IУ 85г. Заказ № 479
Формат 60x84/I6 Ротапринт Уч.-изд.л.0,5. Усл.кр.-отт.0,5.
Тираж 300 экз. Цена 8 коп.

Типография ПЭМ ВНИИИС Госстроя СССР
I2I47I, Москва, Можайское шоссе, д.25

gost.e-ecolog.ru