НИИЖБ ГОССТРОЯ СССР

РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ РАДИОПОГЛОЩАЮЩЕГО ЯЧЕИСТОГО БЕТОНА НА ОСНОВЕ ШЛАКОЩЕЛОЧНОГО ВЯЖУЩЕГО С ПОЛИМЕРНОЙ ПРОПИТКОЙ

gost.e-ecolog.ru

Госстрой СССР

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

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ РАДИОПОГЛОЩАЮЩЕГО ЯЧЕИСТОГО БЕТОНА НА ОСНОВЕ ШЛАКОЩЕЛОЧНОГО ВЯЖУЩЕГО С ПОЛИМЕРНОЙ ПРОПИТКОЙ

Утверждены
директором НИИЖБ
27 декабря 1982 г.

Москва 1983

УДК 666.973.6.666.II2.2

Рекомендации по технологии изготовления радиопоглощающего ячеистого бетона на основе шлакощелочного вяжущего с полимерной пропиткой. М., НИИЖБ Госстроя СССР, 1983, 13 с.

Рекомендации содержат основные положения по технологии изготовления изделий из ячеистого радиопоглощающего бетона пониженной плотности (300–600 кг/м^3) с упрочняющей пропиткой их полимерными составами.

Изложены требования к материалам и особенности технологии изготовления ячеистого радиопоглощающего бетона, а также рекомендации по приготовлению пропиточных составов и технологии упрочняющей пропитки изделий.

Предназначены для инженерно-технических работников проектных и строительных организаций.

Табл.4.

(С) Ордена Трудового Красного Знамени
научно-исследовательский институт
бетона и железобетона Госстроя СССР, 1983

ПРЕДИСЛОВИЕ

Рекомендации содержат основные положения по технологии изготов - ления изделий из автоклавных ячеистых радиопоглощающих бетонов плотностью от 300 до 600 кг/м^3 с последующей их упрочняющей пропиткой полимерными композициями.

Основные технологические параметры изготовления ячеистых радио - поглощающих бетонов в целом не отличаются от параметров производства обычных ячеистых бетонов, поэтому в настоящих Рекомендациях отражены лишь их отличительные особенности. По общим вопросам технологии ячеистых бетонов необходимо руководствоваться "Инструкцией по изготов лению изделий из ячеистого бетона" СН 277-80 (М., Строиздат,1981).

Рекомендации составлены на основе результатов исследований, выполненных в НИИЖБ Госстроя СССР и предназначены для использования в проектных и строительных организациях.

Рекомендации разработаны Центральной лабораторией тяжелых бетонов (д-р техн.наук, проф. Л.А.Малинина, канд.техн.наук К.Н. К и м, инж. А.М.Камилов) при участии: лаборатории конструкций из ячеистых бетонов (кандидаты техн.наук И.Т.Баранов, Т.А.Ухова, Б.О.Багров),лаборатории полимербетонов (д-р техн.наук В.В.Патуроев, канд.техн. наук Ю.В.Максимов), организации п/я Г-4149 (канд.техн.наук Г.В.Шуваев, инженеры Б.И.Назин, В.М.Хохлов).

Все замечания и предложения по содержанию настоящих Рекоменда - ций просим направлять в НИИЖБ по адресу: 109389, г.Москва, 2-я Институтская ул., д.6.

Дирекция НИИЖБ

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Настоящие Рекомендации распространяются на производство изделий из радиопоглощающего ячеистого бетона плотностью 300-600 кг/м^3 на основе шлакощелочного вяжущего с последующей их пропиткой полимерными композициями на глубину 2-I00 мм.

I.2. Радиопоглощающий ячеистый бетон предназначен для применения при строительстве специальных сооружений радиотехнической, приборостроительной, а также других отраслей народного хозяйства.

I.3. Для изготовления радиопоглощающего ячеистого бетона используют сырьевые материалы, удовлетворяющие требованиям настоящих Рекомендаций.

I.4. Пропитку изделий из ячеистых бетонов полимерными композициями проводят с целью увеличения их прочности, поверхностной твердости, износостойкости, непроницаемости, снижения водопоглощения, обеспечения сохранности формы и размеров во время транспортирования, монтажа и эксплуатации.

I.5. Основные физико-механические свойства ячеистых бетонов, пропитанных полимерными композициями, приведены в табл.I.

Таблица I

Свойства пропитанных ячеистых бетонов	Бетон до пропитки	Бетон после пропитки на глубину, мм	
		I0	50 (полная пропитка)
Плотность, кг/м^3	370	4I0	570
Предел прочности при сжатии, МПа	0,3	I,4	5,5
Твердость, кг/мм^2	8,5	26,2	30,0
Водопоглощение, % по массе			
за I сут	32	9	I,2
" I5 сут	47	I2	3,4
Расход пропиточного состава, кг/м^2	-	0,8	4,0

Примечание. Свойства бетонов определены на образцах-кубах размером I0xI0xI0 см после их пропитки на глубину I0 и 50 мм (полная пропитка).

I.6. Технологические параметры, приведенные в настоящих Рекомендациях следует уточнять с учетом конкретных производственных условий каждого завода.

2. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ЯЧЕИСТЫХ БЕТОНОВ

2.I. Для приготовления радиопоглощающей ячеисто-бетонной смеси применяют сажу, воду и шлакощелочное вяжущее на основе молотого гранулированного шлака и щелочного компонента.

2.2. Доменный гранулированный шлак должен удовлетворять требо - ваниям ГОСТ 3476-74 и СН 277-80 с удельной поверхностью 4500±I00см^2/г, определяемой на приборе ПСХ-2.

2.3. В качестве щелочного компонента может быть применен один из следующих щелочных компонентов:

едкий натр технический ..... ГОСТ 22691-59
едкое кали ..... ГОСТ 3285-69
щелочной плав ..... ТУ 6-I8-45-68

2.4. В качестве радиопоглощающего компонента рекомендуется применять следующие марки сажи:

сажа марки ПМГ-30
" ацетиленовая
" марки ПГМ-I5

2.5. Для приготовления раствора щелочных компонентов и затворения смеси необходимо применять воду, отвечающую требованиям ГОСТ 23732-79.

2.6. В качестве кремнеземистого компонента рекомендуется использовать кварцевый песок, где SiO_2 должна быть не менее 90 %.

2.7. Пенообразователи должны удовлетворять требованиям СН 277-80.

2.8. Шлак поставляется в мешках или навалом (при отправке навалом материал транспортируют в закрытых вагонах, контейнерах или машинах).

2.9. Щелочные компоненты перевозят в герметичной таре.

2.I0. Сажа поставляется в мешках плотной упаковки.

3. ПОДБОР СОСТАВА И ПРИГОТОВЛЕНИЕ РАДИОПОГЛОЩАЮЩЕГО ЯЧЕИСТОГО БЕТОНА НА ОСНОВЕ ШЛАКОЩЕЛОЧНОГО ВЯЖУЩЕГО

3.I. Подбор состава радиопоглощающего ячеистого бетона производится с соблюдением требований СН 277-80.

3.2. При расчете количества сухих веществ для заданной плотности ячеистого бетона учитывается также количество сухого щелочного компонента и сажи.

3.3. Водотвердое отношение в связи с высокой гидрофобностью

сажи определяется по следующей эмпирической формуле:

$$B/T = A + \frac{P_c \ln S_c}{115}$$

где P_c – количество сажи в % массы сухих компонентов; S_c – удельная поверхность сажи $м^2/г$; А – коэффициент, учитывающий технологию производства, в частности: для пенобетона 0,42,
для газобетона 0,34.

3.4. Количество сажи не должно превышать 15 % массы сухих компонентов.

3.5. Допускается вводить до 10 % молотого песка с удельной поверхностью не менее 3500 $см^2/г$.

3.6. Щелочной компонент следует вводить в смеситель с в о д о й затворения в виде водного раствора. При этом плотность раствора при t = 20 °С должна быть не менее 1,2 $г/см^3$. Температуру щелочного раствора до введения в смеситель рекомендуется поддерживать в пределах 40-45 °С.

3.7. Раствор щелочного компонента приготавливают в баке, оборудованном пневматическим или механическим перемешивающим устройством

3.8. Приготовление смеси производят следующим образом:
в смеситель вначале вводят 2/3 необходимого на замес количества щелочного раствора, затем требуемое количество шлака и сажи перемешивают в течение 4-5 мин, далее добавляют остальную часть щелочного раствора и перемешивание продолжается еще 4-5 мин. Общее время перемешивания должно составлять не более 10 мин.

3.9. Приготовление пены, ее расход и перемешивание со смесью осуществляют согласно СН 277-80.

3.10. Температура смеси до перемешивания с пеной должна быть не более 20-26 °С.

3.11. Количество растворной смеси до перемешивания с пеной необходимо контролировать с помощью прибора Суттарда. При этом расплыв должен быть не более 24 см.

3.12. Предварительная выдержка изделий до тепловой обработки при t наружного воздуха 18-20 °С должна быть 6 ч.

3.13. Автоклавную обработку производят по режиму 3 ч + 8 ч + естественный отпуск (подъем температуры, изотермическая выдержка при температуре t = 175 °С и давлении 0,8 МПа. Корректировку времени изотермической выдержки осуществляют в производственных условиях в зависимости от толщины изделия и давления пара в автоклаве.

4. ПРОПИТОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

4.1. Пропитку ячеистых бетонов осуществляют низковязкими композициями, состоящими из полимерного компонента и растворителя.

4.2. Свойства компонентов пропиточных составов, а также условия их хранения и транспортирование должны отвечать требованиям соответствующих ГОСТ и ТУ, приведенных в табл.2.

Таблица 2

Компоненты композиций	ГОСТ или ТУ	Содержание компонентов (в мас.ч.) композиций			
		I	2	3	4
Смола эпоксидная ЭД-20 или ЭД-I6	ГОСТ I0587-72	I00	I00	-	-
Полиэтиленполиамин (ПЭПА)	СТУ 49-2529-62	8-I0	8-I0	-	-
Полистирол порошкообразный ПСТ-I		-	-	I00	I00
Ацетон	ГОСТ 2768-69	70-I50	-	900	-
Толуол	ГОСТ I047-7I	-	80-200	-	500-800

4.3. Соотношение компонентов пропиточных составов принимают согласно табл.2, которое может меняться в зависимости от вязкости, необходимой глубины пропитки, требуемой прочности и других свойств пропитанного изделия.

4.4. Приготовление пропиточных составов заключается в перемешивании компонентов до получения гомогенной массы.

4.5. На строительной площадке пропиточные составы рекомендуется приготавливать в растворосмесителе принудительного действия с z-образными лопастями мешалки типа СО-26А или С-80. Допускается перемешивание компонентов вручную.

4.6. Загрузку компонентов осуществляют при работающей мешалке в следующей последовательности: растворитель, смола, отвердитель.

4.7. Для ускорения растворения полистирола его предварительно в течение 5-I2 ч замачивают в растворителе.

4.8. Составы композиций для пропитки ячеистых бетонов приведены в табл.2.

4.9. Компоненты композиций I и 2 (табл.2) должны быть переработаны в течение 20-30 мин после введения полиэтиленполиамина, так как затем начинается полимеризация пропиточной композиции.

4.10. Композиции 3 и 4 (табл.2) имеют сроки годности до 1 г и могут быть приготовлены для длительного использования.

4.11. Оборудование для приготовления и емкости для хранения пропиточных композиций должно быть изготовлено из материалов, стойких к действию органических растворителей - стали или алюминиевых сплавов.

4.12. Пропиточные композиции не должны содержать посторонних включений (воды, пыли и др.). Во избежание загрязнений пропиточных композиций и предотвращения испарения из них растворителей, компо - зиции следует хранить в герметически закрытых емкостях.

5. ПРОПИТКА ИЗДЕЛИЙ ИЗ ЯЧЕИСТЫХ БЕТОНОВ

5.1. Пропитку изделий из ячеистых бетонов проводят методом полного погружения в пропиточную композицию. Емкость для пропитки должна позволять производить одновременную обработку одного или нескольких изделий.

5.2. Для осуществления пропитки на глубину 10-30 мм рекоменду - ется использовать составы 3 и 4 (табл.2). Пропитку на глубину 30-50 мм и более проводят, используя составы 1 или 2 (табл.2).

5.3. Пропитку осуществляют в следующей последовательности:

заполняют емкости для пропиточного состава;

загружают изделия в сетчатый контейнер;

погружают контейнер с изделиями и выдерживают в пропиточном составе;

извлекают контейнер с изделиями;

сушат пропитанные изделия.

5.4. Заполнение емкости для пропитки пропиточным составом производят самотеком из емкости для приготовления состава или при помощи насоса.

5.5. Сетчатый контейнер служит для перемещения пропитываемых изделий в процессе осуществления технологических операций, перечисленных в п.5.3 настоящих Рекомендаций.

5.6. Сетчатый контейнер должен свободно погружаться в емкость с пропиточным материалом. Изделия в контейнере размещают в о д и н слой с зазорами между ними не менее 10 мм. После размещения изделия сверху закрывают сетчатой крышкой, предотвращающей их всплывание во время погружения в пропиточный состав.

5.7. Для осуществления пропитки контейнер с из елиями опускают в емкость, заполненную пропиточным составом, и выдерживают в нем до

достижения необходимой глубины пропитки.

5.8. Все изделия, находящиеся в пропиточной камере, должны быть полностью покрыты пропиточным составом. Кроме того, в камеру вводят дополнительное количество пропиточного состава для компенсации потерь и снижения его уровня после поглощения пропиточного состава бетоном.

5.9. Ориентировочный выбор продолжительности пропитки изделий проводят по табл.3. Для каждого конкретного изделия и пропиточного состава режим пропитки уточняется при выпуске опытной партии.

Таблица 3

Плотность бетона, кг/м^3	Глубина пропитки, мм	Продолжительность пропитки, с, составами			
		I	2	3	4
300	I0	I	I	5	5
	30	I0	I0	20	20
	50	I5	I5	-	-
500	I0	2	2	7	7
	30	I5	I5	30	30
	50	25	25	-	-
700	I0	3	3	I0	I0
	30	20	20	50	50
	50	30	30	-	-

5.I0. Расход пропиточного состава, необходимого для пропитки бетона в изделии и зависит от количества поглощенного бетоном состава и потерь (остаток на дне, стенках и в трубопроводах пропиточной камеры, испарившейся растворитель и т.п.). Количество потерь в отработанном технологическом процессе является величиной постоянной для конкретного изделия и оборудования и устанавливается опытным путем.

Количество поглощенного пропиточного состава, измеряемое в кг на I м^2 пропитанной поверхности, зависит от плотности исходного бетона и для режимов пропитки, приведенных в п.4.8 настоящего раздела, ориентировочно может быть установлено по табл.4.

Таблица 4

Плотность бетона, кг/м^3	300			500			700		
Глубина пропитки, мм	I0	30	50	I0	30	50	I0	30	50
Количество поглощенного пропиточного состава, кг/м^2	I,0	2,0	5,0	I,I	2,2	5,5	I,3	2,6	6,5

5.II. По окончании процесса пропитки контейнер извлекают из пропиточного состава и выдерживают над ним в течение 2–3 мин до прекращения стекания избытка пропиточного состава, после чего изделия направляют на сушку.

5.I2. Сушку изделий проводят с целью полного удаления растворителя из порового пространства бетона. Сушку изделий проводят в течение 8–I5 ч при температуре I5–40 ^{0} на открытом воздухе (в летнее время) или вытяжном шкафу, обеспечивающем 5–7-кратный обмен воздуха. После окончания процесса сушки изделия выдерживают при комнатной температуре в течение 24 ч до полного отверждения связующего.

6. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПРОПИТАННОГО БЕТОНА

6.I. Контроль глубины пропитки осуществляют на образцах-кубах , размером I0xI0xI0 см, обрабатываемых вместе с изделиями. По окончании процесса пропитки образцы раскалывают на две равные части так, чтобы линия раскалывания проходила через центр куба, и на поверхности раскола замеряют толщину пропитанного слоя, с точностью до I мм

6.2. Определение предела прочности при сжатии кубов осуществляют по методике ГОСТ I2730-78.

6.3. Определение радиопоглощающих и других специальных свойств проводят по методике организации-заказчика радиопоглощающего ячеистого бетона.

7. ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОГО ВЕДЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

7.I. К работам по обслуживанию оборудования для осуществления процесса пропитки, приготовления пропиточного состава и сушки допускаются лица не моложе I8 лет, прошедшие обучение и сдавшие экзамены по правилам эксплуатации оборудования и технологическим приемам изготовления конструкций.

7.2. При организации производства пропитанных изделий и конструкций правила техники безопасности устанавливаются в соответствии с указаниями главы СНиП Ш-4-79 "Техника безопасности в строительстве", а также с требованиями ГОСТ и ТУ на компоненты пропиточных составов.

7.3. Призводственные помещения должны быть оборудованы противопожарными средствами (водопровод, углекислотные огнетушители, ящики с песком и др.) в соответствии с требованиями главы СНиП П-2-80 "Противопожарные нормы проектирования зданий и сооружений"

7.4. Производственные помещения должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией, обеспечивающей 3-5-кратный обмен воздуха. Кроме того, аппараты и емкости, в которых проводят приготовление пропиточного состава, пропитку и сушку, оборудуются местными отсосами.

7.5. В производственных помещениях периодически (по графику) отбирают пробы воздуха для определения концентрации паров основных компонентов пропиточных составов, которая не должна превышать предельно допустимой: для ацетона - 200 мг/м^3, для т о л у о л а - 50 мг/м^3.

7.6. Обслуживающий персонал, занимающийся приготовлением пропиточного состава, пропиткой и сушкой должен быть обеспечен спецодеждой из плотной ткани, спецобувью, защитными очками или масками, брезентовыми и резиновыми рукавицами.

7.7. Рабочие места, где проводят работы с пропиточными составами, должны иметь аптечку, в которой по согласованию с врачом должны быть медикаменты для оказания первой помощи. В случае отравления летучими компонентами пропиточных составов (головокружение, тошнота) следует немедленно выйти на свежий воздух и обратиться к врачу. При попадании пропиточного состава или его компонентов на кожу следует промыть это место теплой водой с мылом. При попадании компонентов пропиточного состава на слизистую оболочку глаз необходимо немедленно промыть ее обильным количеством воды и обратиться к врачу.

7.8. Лица, занятые на производстве ячеистых бетонов с полимерной пропиткой, должны ежегодно проходить медицинский осмотр с регистрацией по установленной форме. Лица, страдающие кожными и аллергическими заболеваниями (бронхиальная астма, вазомоторный насморк, крапивница, дерматит и т.п.), а также хроническими заболеваниями слизистой оболочки глаз к работе с материалами, перечисленными в п.4.2 настоящих Рекомендаций, не допускаются.

7.9. Компоненты пропиточных составов хранят в соответствии с требованиями, изложенными в ГОСТ и ТУ на эти материалы. Растворители являются легковоспламеняющимися веществами. Их хранят в плотно закупоренных металлических бочках в огнестойких складах и погребах при температуре не выше 15 °С.

7.10. В производственных помещениях и местах хранения компонентов пропиточных составов категорически запрещается курить, пользоваться источниками огня или искр, проводить электро- и газосварочные работы. Электрооборудование отделений приготовления пропиточ /

ного состава, пропитки и сушки должно быть выполнено во взрывобез - опасном исполнении.

7.II. В рабочих помещениях следует вывесить инструкции по технике безопасности и противопожарному режиму с указанием обязанностей персонала в случае возникновения пожара.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Предисловие	3
I. Общие положения	4
2. Материалы для приготовления ячеистых бетонов	5
3. Подбор состава и приготовление радиопоглощающего ячеистого бетона на основе шлакощелочного вяжущего	5
4. Пропиточные материалы	7
5. Пропитка изделий из ячеистых бетонов	8
6. Контроль качества пропитанного бетона	I0
7. Основные правила безопасного ведения технологического процесса	I0

Рекомендации по технологии изготовления радиопоглощающего ячеистого бетона на основе шлакощелочного вяжущего с полимерной пропиткой

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

Редакторы А.А.Фоломеев, Т.А.Кириллова

Подписано к печати 27.I2.82. Формат 60x84/I6 Печ.л. 0,8
Заказ № 191 эсп Т. - 500

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

gost.e-ecolog.ru