ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР
ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА
(ГОССТРОЙ СССР)

ИНСТРУКЦИЯ
ПО ИЗГОТОВЛЕНИЮ КОНСТРУКЦИЙ И ИЗДЕЛИЙ ИЗ БЕТОНОВ, ПРИГОТОВЛЯЕМЫХ НА ПОРИСТЫХ ЗАПОЛНИТЕЛЯХ

СН 483-76

ЗАМЕНЕН с. 01.01.86 г
(чем)
ОСНОВАНИЕ СНиП 3.09.01-85
(наименование источника)
Косиков
его №, номер стр., дата)

СИ
- 1977

gost.e-ecolog.ru

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Общие положения	3
2. Материалы для изготовления конструкций и изделий	4
3. Порядок подбора и назначения состава бетона	7
4. Приготовление и транспортирование бетонных смесей	8
5. Формование конструкций и изделий	11
6. Твердение конструкций и изделий	15
7. Распалубка, доводка, хранение и транспортирование конструкций и изделий	20
8. Контроль качества конструкций и изделий и исходных материалов для их изготовления	21
Приложение 1. Химические добавки, рекомендуемые для приготовления бетонов	24
Приложение 2. Примеры таблиц дозировок материалов для приготовления бетонов	24

Государственный комитет Совета Министров СССР
по делам строительства
(Госстрой СССР)

**Инструкция
по изготовлению конструкций и изделий
из бетонов, приготовляемых на пористых
заполнителях
СН 483-76**

Редакция инструктивно-нормативной литературы

Зав. редакцией *Г. А. Жигачева*

Редактор *С. В. Беликина*

Мл. редактор *Л. Н. Козлова*

Технические редакторы *Ю. Л. Циханкова, Р. Т. Никишина*

Корректоры *Г. Г. Морозовская, В. И. Галюзова*

Сдано в набор 22/IX 1976 г. Подписано в печать 26/X 1976 г.
Формат 84×108 1/32 Бумага типографская № 2
1,26 усл. печ. л. (уч.-изд. 1,35 л.)
Изд. № XII—6732 Зак. № 539 Тираж 31 000 экз. Цена 7 коп.

Стройиздат
103006, Москва, Каляевская, 23а

Подольский филиал ПО «Периодика» Союзполиграфпрома
при Государственном комитете Совета Министров СССР
по делам издательств, полиграфии и книжной торговли
г. Подольск, ул. Кирова, 25

Издание официальное

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР
ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА
(ГОССТРОЙ СССР)

ИНСТРУКЦИЯ
ПО ИЗГОТОВЛЕНИЮ КОНСТРУКЦИЙ И ИЗДЕЛИЙ ИЗ БЕТОНОВ, ПРИГОТОВЛЯЕМЫХ НА ПОРИСТЫХ ЗАПОЛНИТЕЛЯХ

СН 483-76

Утверждена
постановлением Государственного комитета
Совета Министров СССР по делам строительства
от 26 апреля 1976 г. № 50

Москва — Стройиздат — 1977

УДК 691.327:666.973

Инструкция разработана НИИЖБом Госстроя СССР совместно с ВНИИжелезобетоном Минстройматериалов СССР, НИИСМ Минстройматериалов БССР, НИИСМИ Минстройматериалов УССР с участием АрмНИСА Госстроя АрмССР и конструкторско-технологического института Минпромстроя СССР.

Редакторы — инж. *С. М. Гунько* (Госстрой СССР), канд. техн. наук *Г. А. Бужевич*, инж. *Ю. М. Романов* (НИИЖБ Госстроя СССР), канд. техн. наук *В. Г. Довжик* (ВНИИжелезобетон Минстройматериалов СССР).

И $\frac{30213-270}{047(01)-77}$ Инструкт.-нормат., вып. IV — 29—76

© Стройиздат, 1977

Государственный комитет Совета Министров СССР по делам строительства (Госстрой СССР)	Строительные нормы	СН 483-76
	Инструкция по изготовлению конструкций и изделий из бетонов, приготовляемых на пористых заполнителях	—

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящая Инструкция предназначена для руководства при изготовлении в заводских условиях конструкций и изделий из бетонов на пористых заполнителях неавтоклавного твердения плотной, крупнопористой и поризованной структуры. Конструкции и изделия, изготовленные в соответствии с требованиями настоящей Инструкции, предназначаются для применения во всех видах строительства.

1.2. Конструкции и изделия должны изготовляться в соответствии с требованиями действующих стандартов и рабочих чертежей. При изготовлении конструкций и изделий, предназначенных для эксплуатации в агрессивных средах, следует учитывать требования СНиП по защите строительных конструкций от коррозии.

1.3. Изготовление конструкций и изделий должно производиться по утвержденным в установленном порядке технологическим картам, составленным применительно к условиям конкретного производства и вида конструкций и изделий.

1.4. При изготовлении конструкций и изделий следует соблюдать правила техники безопасности и производственной санитарии на заводах и заводских полигонах железобетонных изделий, а также правила противопожарной техники.

Внесена НИИЖБом Госстроя СССР	Утверждена постановлением Государственного комитета Совета Министров СССР по делам строительства от 26 апреля 1976 г. № 50	Срок введения в действие — 1 января 1977 г.

2. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КОНСТРУКЦИЙ И ИЗДЕЛИЙ

2.1. В качестве вяжущих для изготовления конструкций и изделий и их отделочных слоев следует применять портландцемент, шлакопортландцемент и их разновидности, соответствующие требованиям ГОСТ 10178—62*.

Для отделочных слоев следует также применять портландцемент белый по ГОСТ 965—66* и портландцемент цветной по ГОСТ 15825—70.

2.2. В зависимости от требуемой марки бетона по прочности на сжатие марку цемента следует назначать по табл. 1.

Таблица 1

Проектная марка бетона по прочности на сжатие	Марки цемента по ГОСТ 10178—62*	
	следует применять	допускается применять
До М35	300	200, 400
М50—100	400	300
М150	400	300, 500
М200	400	300, 500
М250	400	500
М300	500	400, 600
М350	500	400, 600
М400	600	500

2.3. В качестве крупных пористых заполнителей при изготовлении конструкций и изделий следует применять заполнители по ГОСТ 9757—73.

2.4. Отдельные разновидности крупных пористых заполнителей должны отвечать следующим требованиям:

гравий керамзитовый . .	ГОСТ 9759—71
» шунгизитовый . .	ГОСТ 19345—73
щебень из пористого металлургического шлака (шлаковой пемзы)	ГОСТ 9760—75
щебень аглопоритовый . .	ГОСТ 11991—76
» перлитовый вспученный	ГОСТ 10832—74
» вермикулитовый вспученный . .	ГОСТ 12865—67
» природный из вулканических пород .	РСТ АрмССР 85-70 и 320-72

Выбор крупных пористых заполнителей по объемной насыпной массе, прочности, предельной крупности зерен

и соотношению их фракций должен производиться в соответствии с указаниями ГОСТ 9757—73.

2.5. В качестве мелких заполнителей для изготовления конструкций и изделий следует применять:

пористые пески	по ГОСТ 9757—73
плотные »	» ГОСТ 8736—67* и ГОСТ 10268—70*

2.6. Отдельные разновидности пористых песков должны соответствовать следующим требованиям:

песок из пористого металлургического шлака (шлаковой лемзы)	ГОСТ 9760—61
песок вспученный перлитовый	ГОСТ 10832—74
» вспученный вермикулитовый	ГОСТ 12865—67
песок дробленый керамзитовый	МРТУ 21-21-66 Минстройматериалов СССР
» аглопоритовый	ГОСТ 11991—76
зола электростанций	ТУ 34-4014-73 Минстройматериалов СССР
пористые пески природные . .	РСТ АрмССР 320-72 и 85-70

2.7. Выбор вида мелкого заполнителя должен производиться в зависимости от назначения бетона с учетом следующих положений:

для изделий из теплоизоляционных и конструкционно-теплоизоляционных бетонов следует применять пористые пески, а также золы тепловых электростанций и гранулированные доменные шлаки.

Применение плотных песков допускается лишь при соответствующем технико-экономическом обосновании при условии обязательной поризации бетонной смеси воздухововлекающими добавками и при обеспечении требуемых объемной массы и коэффициента теплопроводности бетона;

для изделий из конструкционных бетонов следует применять пористые или плотные пески в зависимости от требуемых свойств бетона, вида и марок применяемых крупных пористых заполнителей.

2.8. Плотные заполнители для бетона и раствора в многослойных конструкциях и отделочных слоях ограждающих конструкций должны применяться по ГОСТ 10268—70*.

2.9. Химические добавки, вводимые при приготовлении легкобетонной смеси, должны отвечать требованиям ГОСТа или технических условий. Перечень рекомендуемых добавок приведен в прил. 1.

Вид и расход добавки должны назначаться с учетом следующих положений:

а) для уменьшения расхода песков, улучшения удобоукладываемости и структуры бетонной смеси, снижения объемной массы бетона конструкции изделия из конструкционно-теплоизоляционных бетонов должны изготовляться с применением воздухововлекающих, пенообразующих и газообразующих добавок.

Расход добавок следует назначать в зависимости от количества вовлеченного в бетонную смесь воздуха, объем которого не должен превышать: 12% при приготовлении бетонов на пористом песке, 15% при приготовлении бетонов на плотном песке и 25% при приготовлении бетонов без песка;

б) для ускорения твердения, повышения прочности и снижения расхода цемента при изготовлении конструкций и изделий из конструкционных бетонов следует применять добавки — ускорители твердения, не вызывающие коррозии арматуры, а также пластифицирующие и комплексные добавки, не вызывающие увеличения продолжительности твердения;

в) для повышения долговечности конструкций и изделий из конструкционных и конструкционно-теплоизоляционных бетонов, работающих в условиях воздействия агрессивных сред или в суровых климатических условиях, следует применять воздухововлекающие, пластифицирующие или гидрофобизирующие добавки в количестве, приводящем к воздухововлечению не более 6%.

2.10. Вода для затворения бетонной смеси должна удовлетворять требованиям ГОСТ 4797—69*.

2.11. Арматурные изделия и закладные металлические детали должны удовлетворять требованиям ГОСТ 10922—75.

2.12. Приемка поступающих на предприятие материалов, предназначенных для изготовления конструкций и изделий из бетонов на пористых заполнителях, должна производиться при участии представителей заводской лаборатории, которые проверяют качество материалов и соответствие их требованиям ГОСТа или технических условий и устанавливают пригодность их для применения.

3. ПОРЯДОК ПОДБОРА И НАЗНАЧЕНИЯ СОСТАВА БЕТОНА

3.1. Подбор и назначение состава бетона должны производиться заводской лабораторией при организации изготовления конструкций и изделий, изменении проектных характеристик бетона, вида или поставщика пористых заполнителей, цемента и при изменении технологических режимов производства.

Подобранный состав бетона при принятых технологических режимах производства должен обеспечить получение бетона с заданными проектными показателями при минимально возможном расходе цемента. Назначенный состав бетона должен утверждаться главным инженером и контролироваться заводской лабораторией.

3.2. Подбор состава бетона должен производиться в следующем порядке:

оценка и выбор исходных материалов для приготовления бетона;

расчет и назначение исходного состава бетона для опытных замесов;

приготовление опытных замесов, испытание контрольных образцов, обработка полученных результатов и назначение рабочего состава бетона;

проверка рабочего состава бетона в производственных условиях и составление таблиц дозировок материалов.

3.3. Оценка и выбор исходных материалов для приготовления бетона должны производиться на основании требований разд. 2 настоящей Инструкции.

При выборе заполнителей следует применять наименее дефицитные, местные экономичные материалы, в том числе получаемые из отходов промышленности (зол, шлаков).

3.4. Расчет и назначение исходного состава бетона следует производить методами, обеспечивающими в результате опытных замесов получение требуемой прочности на сжатие и объемной массы бетона с отклонением не более $\pm 5\%$ и соответствие фактических и расчетных расходов материалов.

3.5. Приготовление опытных замесов из назначенных расчетом составов бетона должно производиться в лабораторных или в производственных условиях с проверкой свойств приготовленной смеси по ГОСТ 11051—70, изготовлением и испытанием контрольных образцов-кубов по ГОСТ 11050—64. На основании обработки результа-

тов испытаний контрольных образцов должен назначаться рабочий состав бетона.

3.6. Проверка рабочего состава бетона должна производиться непосредственно в производственных условиях путем изготовления опытных конструкций и изделий не менее 3 шт. по действующей на заводе технологии. При этом должны фиксироваться фактические дозировки всех материалов, отбираться пробы заполнителей из бункера-дозатора с определением их свойств, формоваться контрольные образцы-кубы и определяться фактические расходы материалов по ГОСТ 11051—70 с испытанием кубов на прочность при сжатии по ГОСТ 11050—64.

При необходимости проверки других требуемых свойств бетона должны быть изготовлены из рабочего состава бетона и испытаны образцы по действующим ГОСТам в соответствии с требованиями разд. 8 настоящей Инструкции.

3.7. После производственной проверки рабочего состава бетона в соответствии с п. 3.6 настоящей Инструкции следует составлять таблицы объемно-весового дозирования с указанием расходов всех материалов по массе, а пористых заполнителей — по объему с учетом колебаний объемной массы и прочности заполнителей. Примеры таблиц объемно-весового дозирования приведены в прил. 2.

3.8. Корректировка рабочего состава легкого бетона должна производиться на основе статистической обработки фактических данных в соответствии с ГОСТ 18105—72, а также при изменении качества поставляемых пористых заполнителей и цемента.

4. ПРИГОТОВЛЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ БЕТОННЫХ СМЕСЕЙ

4.1. Пористые заполнители со склада к месту дозирования следует транспортировать средствами, исключающими их разрушение и загрязнение (ленточными транспортерами, элеваторами, скиповыми устройствами). Применение для этих целей бульдозеров и скреперов не допускается.

Вспученный перлитовый песок, а также сухую золу тепловых электростанций следует транспортировать пневмоспособом.

Заполнители в момент подачи на дозирование должны иметь положительную температуру, но не более 70°С.

4.2. Дозирование пористых заполнителей для приготовления бетонной смеси следует производить объемно-весовым способом с корректировкой состава смеси на основе контроля объемной массы крупного пористого заполнителя в весовом дозаторе.

4.3. Точность дозирования материалов должна быть:

цемента ±2% по массе;
пористых заполнителей ±3% по объему или по массе;
воды ±2% по массе или объему;
раствора добавок ±2% по массе или объему.

4.4. Приготовление бетонной смеси следует производить в смесителях принудительного перемешивания цикличного действия типа СБ-35 (С-773), СБ-62 (С-951), СБ-93 либо непрерывного действия. Приготовление горячих бетонных смесей следует производить в смесителе СБ-112.

Бетонные смеси с подвижностью более 3 см и объемной массой не менее 1600 кг/м³, а также смеси на вспученном перлитовом песке в сочетании с пористым щебнем допускается приготовлять в смесителях гравитационного перемешивания при условии, что контрольные образцы-кубы из одного замеса будут иметь коэффициент вариации по прочности на сжатие не более 10%.

4.5. Последовательность загрузки смесителя цикличного действия сухими материалами при применении пористого гравия (керамзит и его разновидности) должна быть следующей: крупный заполнитель, мелкий заполнитель, цемент, вода. Минеральную добавку в виде порошка следует загружать после мелкого заполнителя.

Последовательность загрузки смесителя цикличного действия сухими материалами при применении пористого щебня (шлаковая пемза, аглопорит) должна быть двухстадийной: крупный заполнитель, мелкий заполнитель, 50% воды, потребной на замес. Затем, после их перемешивания в течение 1 мин, подаются цемент и остальная вода. Минеральную добавку в виде порошка следует загружать после крупного заполнителя.

Раствор химических добавок должен подаваться с водой затворения.

Техническая пена для поризации смеси должна подаваться после перемешивания всех отдозированных материалов.

Для обеспечения температуры смеси в соответствии с требованиями п.4.9 настоящей Инструкции допускается подогрев воды до температуры не более 70°С.

4.6. Продолжительность перемешивания бетонной смеси, считая с момента загрузки всех сухих материалов в смеситель цикличного действия до начала выгрузки смеси из него, в зависимости от объема смесителя, подвижности и объемной массы смеси должна быть не менее 100 с и соответствовать данным табл. 2.

Таблица 2

Емкость смесителя принудительного перемешивания, л	Продолжительность перемешивания бетонной смеси при ее жесткости менее 20 с и подвижности до 3 см для бетона с объемной массой в высушенном состоянии, кг/м³			
	менее 1000	1000—1400	1400—1700	более 1700
До 500	180	150	120	100
500—1000	210	180	150	120
Более 1000	240	210	180	150

Примечание. Продолжительность перемешивания бетонных смесей с подвижностью 3—8 см уменьшается на 30 с, смесей с подвижностью более 8 см — на 45 с, а для смесей с жесткостью от 20 до 40 с увеличивается на 60 с.

4.7. Транспортирование бетонной смеси от смесителя к месту укладки должно производиться бетонораздатчиками, кюбелями и другими транспортными средствами, исключающими расслаивание смеси и потери ее составляющих.

4.8. Высота падения бетонной смеси при перегрузках не должна превышать 1 м до верхней кромки приемного бункера.

4.9. Приготовленная и поданная к месту укладки смесь должна иметь:

требуемую объемную массу в уплотненном состоянии с отклонениями не более ±5%;

требуемую удобоукладываемость с отклонениями не более ±5 с при жесткости смеси до 20 с; ±10 с при жесткости 20—60 с; ±1 см для смесей с подвижностью более 8 см;

объем межзерновых пустот в уплотненной бетонной

смеси в соответствии с требованиями ГОСТа и технических условий на конкретные виды изделий;

показатель отделимости цементного теста для крупнопористых смесей в пределах 20—30 с;

температуру в пределах 10—30°С, если принятой технологией, например при горячем формовании, не предусмотрена более высокая температура смеси.

5. ФОРМОВАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ И ИЗДЕЛИЙ

5.1. Выбор технологических методов формования конструкций и изделий должен производиться в зависимости от их вида и назначения и обосновываться технико-экономическим расчетом.

Панели наружных стен, плиты покрытий и перекрытий, крупные стеновые блоки, лестничные площадки, архитектурные детали и плоские доборные изделия следует формовать в горизонтальном положении по поточно-агрегатной или конвейерной технологии.

Панели внутренних стен и лестничные марши следует формовать в вертикальных кассетных установках или в горизонтальном положении по поточно-агрегатной или конвейерной технологии.

Ригели, балки, колонны и другие линейные конструкции длиной до 12 м следует формовать в горизонтальном положении по поточно-агрегатной технологии, а длиной 12 м и более — на линейных стендах.

Объемные элементы (блок-комнаты), санитарно-технические кабины, блоки лифтовых шахт, элеваторов и др. должны формоваться в специальных установках по стендовой или конвейерной технологии.

Пространственные тонкостенные элементы, плиты сечением «двойное Т», сборные элементы сводов-оболочек следует формовать на линейных стендах.

5.2. Для формования следует применять стальные формы, отвечающие требованиям ГОСТ 18886—73 и требованиям государственных стандартов на стальные формы для изготовления конкретных видов изделий. Перед формованием поддоны и бортоснастка должны быть тщательно очищены, формы собраны и смазаны. В зимнее время формы должны иметь положительную температуру, но не более 70°С.

5.3. Установка в формах арматуры и закладных деталей должна производиться в соответствии с требова-

нием проекта. Для предупреждения смещений и обеспечения требуемой толщины защитного слоя бетона арматуру и закладные детали следует фиксировать специальными приспособлениями.

При изготовлении предварительно-напряженных изделий и конструкций напряжение арматуры следует производить в соответствии с проектом.

5.4. При укладке бетонной смеси в формы необходимо соблюдать следующие требования:

время от момента выгрузки бетонной смеси из смесителя до ее укладки должно быть не более, мин:

45	для смесей без химических добавок
30	» смесей, поризованных воздуховлекающими и пенообразующими добавками
20	для смесей с газообразующей добавкой или ускорителями твердения
15	для предварительно разогретых смесей

при укладке смесей следует применять специальные бетоноукладчики и другие механизмы с рабочими органами, обеспечивающими равномерное распределение смеси по всей площади формуемого изделия;

поверхности деревянных дверных и оконных коробок, соприкасающиеся с бетоном, должны быть изолированы гидрофобными антисептирующими смазками, слоем водонепроницаемой бумаги или пленки в соответствии с проектом;

укладку бетонной смеси следует производить без перерывов. Допускаются перерывы при укладке отдельных слоев до 20 мин.

5.5. При уплотнении бетонных смесей необходимо: обеспечивать предельное уплотнение смеси по всему объему изделий; не допускать расслоения бетонной смеси в верхнем слое изделия, а также оседания растворной части в нижнем слое; добиваться равномерной укладки бетонной смеси, соблюдая горизонтальность уложенных слоев; не допускать вытекания растворной части бетонной смеси из формы; тщательно уплотнять смесь у бортов формы и закладных деталей.

5.6. Уплотнение бетонных смесей в горизонтальных формах на виброплощадках должно производиться с учетом следующих требований:

форму следует закреплять на виброплощадке;

амплитуда вертикально направленных колебаний ви-

броплощадки под нагрузкой при частоте колебаний 3000±200 в 1 мин должна находиться в пределах 0,35—0,5 мм; распределение амплитуд колебаний по площади формы должно быть равномерным, при этом отклонения величины амплитуд в отдельных точках от среднего значения должны быть не более 20%. Допускается применение виброплощадок с другими режимами при условии соблюдения требований п.5.5 настоящей Инструкции;

толщина уплотняемого слоя бетонной смеси не должна быть более 500 мм;

продолжительность вибрации в с должна быть:

при жесткости смеси 20—40 с	60—150
» » » 5—20 с	40—120
» » » 3—8 см	30—50
» » » более 8 см	10—30

для смесей с жесткостью 30 с и более при формовании однотипных изделий (плоскостных, с пустотами и др.) следует применять вибропригруз из расчета 30—50 г/см^2.

5.7. При уплотнении вибронасадками бетонная смесь с жесткостью 10—20 с должна уплотняться при амплитуде колебаний 0,3—0,5 мм и частоте 3000±200 в 1 мин со скоростью движения вибронасадки от 2 до 3 м в 1 мин.

5.8. Уплотнение бетонных смесей в горизонтальных формах на стенде поверхностными вибраторами следует производить непрерывными полосами с перекрытием на 5 см смежных позиций при толщине уплотняемого слоя не более 400 мм и жесткости бетонной смеси не более 20 с. Продолжительность вибрирования на одном месте должна быть в пределах 20—30 с.

5.9. Уплотнение бетонной смеси переносным глубинным вибратором следует производить участками с учетом его эффективного радиуса действия при толщине слоя бетонной смеси не более длины рабочей части вибратора при подвижности бетонной смеси не более 2 см и жесткости не более 10 с. Продолжительность вибрирования на одном месте должна быть в пределах 20—30 с.

5.10. Уплотнение бетонной смеси в кассетах и вертикальных формах навесными вибраторами следует производить с учетом следующих требований:

ось вибратора должна быть в вертикальном положении и параллельна поверхности разделительного листа;

расстояние от оси вибратора до разделительного листа должно быть не менее 200 мм и не более 300 мм;

на каждом разделительном листе устанавливают не менее двух вибраторов с каждой стороны;

подвижность смеси должна быть в пределах 6—12 см;

режим вибрации: амплитуда колебаний под нагрузкой — от 0,35 до 0,5 мм; частота колебаний — 3000± ±200 в 1 мин; продолжительность уплотнения от 120 до 180 с.

Общая продолжительность уплотнения бетонной смеси не должна быть более 10 мин.

5.11. При уплотнении вибропрокатом жесткость бетонной смеси должна составлять не более 40 с; амплитуда колебаний ленты под нагрузкой должна составлять от 0,35 до 0,5 мм с частотой колебаний 3000—3600 в 1 мин; скорость проката должна быть в пределах от 1 до 1,25 м/мин.

5.12. При формовании изделий с немедленной распалубкой технологические параметры должны выбираться с учетом сохранения целостности изделия после снятия бортовой оснастки и обеспечения при этом минимальных деформаций свежеотформованного бетона на всех последующих операциях с тем, чтобы размеры изделия после твердения не превышали отклонений от размеров в пределах, указанных в стандартах или технических условиях на данный вид изделия.

Прочность уплотненной бетонной смеси, при которой обеспечиваются ее минимальные деформации от собственной массы, должна достигаться за счет повышения жесткости смеси и температуры до 70°С или путем применения вакуумирования и введения добавок-ускорителей.

5.13. Отделку фасадных поверхностей наружных панелей следует производить материалами и способами, указанными в проекте.

Отделка панелей керамической плиткой должна производиться по СН 389-68.

Требуемое качество отделки следует обеспечить в процессе формования или на специальных конвейерах или стендах.

Выполнение отделочных операций должно быть максимально механизировано.

6. ТВЕРДЕНИЕ КОНСТРУКЦИЙ И ИЗДЕЛИЙ

6.1. Твердение отформованных конструкций и изделий из бетона на пористых заполнителях должно протекать в условиях, обеспечивающих достижение бетоном распалубочной и отпускной прочности в наиболее короткие сроки при одновременном соблюдении требований по экономии цемента и качеству готовых изделий.

6.2. Режим тепловой обработки следует назначать путем установления оптимальной длительности отдельных его периодов (предварительная выдержка, подъем температуры, изотермический прогрев и остывание).

Общая продолжительность режима тепловой обработки с момента окончания формования не должна быть более, ч:

16	для изделий из конструкционного бетона
14	для изделий из конструкционно-теплоизоляционного и теплоизоляционного бетона

6.3. Для конструкционно-теплоизоляционных и теплоизоляционных бетонов режим тепловой обработки должен обеспечивать не только требуемую отпускную и проектную прочность, но и отпускную влажность бетона в изделиях, не превышающую заданную.

Для снижения отпускной влажности изделий их тепловую обработку следует производить в условиях, способствующих испарению влаги из бетона. Такой прогрев должен осуществляться при температуре не более 150°С в камерах, оборудованных термоэлектронагревателями (ТЭНами), калориферами, инфракрасными излучателями или газовыми горелками с устройством в них дополнительной вентиляции в процессе остывания изделий, а также в термоформах.

6.4. Тепловую обработку изделий из конструкционных бетонов следует производить насыщенным паром или паровоздушной смесью, обеспечивающими относительную влажность среды на стадии изотермического прогрева 90—100%. Температура среды при изотермическом прогреве не должна быть более 85°С при использовании портландцемента и 95°С при использовании шлакопортландцемента.

Изделия из бетонов, приготовленных на гидравлически активных пористых песках, содержащих более 10% (от массы песка) пылевидных фракций (менее 0,15 мм),

Таблица 3

Проектная марка бетона по прочности на сжатие	Марка пористого заполнителя по прочности на сжатие	Требуемая прочность бетона в % от проектной марки при испытании контрольных образцов через 4 ч после тепловой обработки	Общая длительность тепловой обработки, ч
М150	П75	65	7
		70	9
		75	11
		80	16
	П200	45	7
		55	9
		60	11
		65	16
М200	П100	65	7
		70	9
		75	11
		80	16
	П250	50	7
		55	9
		60	11
		65	16
М300	П150	65	7
		70	9
		75	11
		80	16
	П350	60	7
		65	9
		70	11
		75	16
М400	П250	65	7
		70	9
		75	11
		80	16

Продолжение табл. 3

Проектная марка бетона по прочности на сжатие	Марка пористого заполнителя по прочности на сжатие	Требуемая прочность бетона в % от проектной марки при испытании контрольных образцов через 4 ч после тепловой обработки	Общая длительность тепловой обработки, ч
М 400	П350	60	7
		65	9
		70	11
		75	16

Примечания: 1. Общая длительность тепловой обработки соответствует следующим режимам (выдержка + подъем температуры + изотермический прогрев + остывание):

7 ч=1+2+3,5+0,5;
9 ч=1+3+4+1;
11 ч=2+3+5+1;
16 ч=2+3+9+2.

2. Для обеспечения требуемой передаточной прочности бетона предварительно-напряженных конструкций в горячем состоянии длительность тепловой обработки, указанная в таблице, увеличивается на 2 ч.

3. При выдерживании изделий после тепловой обработки и испытании контрольных образцов через 12 ч длительность тепловой обработки сокращается на 1—2 ч.

следует подвергать изотермическому прогреву при температуре среды 95°С.

6.5. При назначении общей длительности тепловой обработки изделий из конструкционных бетонов следует учитывать требуемую величину отпускной или передаточной прочности, марку по прочности применяемого пористого заполнителя и длительность выдерживания изделий после пропаривания в соответствии с данными табл. 3.

6.6. Продолжительность выдерживания отформованных изделий из конструкционно-теплоизоляционных легких бетонов до начала тепловой обработки и скорость подъема температуры должны устанавливаться опытным путем с учетом структуры бетона, жесткости смеси, условий прогрева изделий в соответствии с данными табл. 4.

Скорость подъема температуры среды в камере для изделий из конструкционных бетонов должна назначаться в зависимости от величины начальной прочности бетона в соответствии с данными табл. 5.

Таблица 4

Структура бетона	Жесткость смеси, с	Подвижность смеси, см	Условия тепловой обработки	Предварительная выдержка, ч	Скорость подъема температуры, град/ч
Поризованная	10—20	—	Сухой прогрев	1,5—2,5	40—50
			В термоформе	2—3	25—35
			Пропаривание	3—4	15—20
	—	1—3	Сухой прогрев	2—3	30—40
			В термоформе	3—4	20—30
			Пропаривание	3,5—4,5	15—20
Плотная	Более 30	—	Сухой прогрев	0,5—1	60—70
			В термоформе	1—1,5	40—50
			Пропаривание	1,5—2	20—30
	10—30	—	Сухой прогрев	1—1,5	40—50
			В термоформе	1,5—2	30—40
			Пропаривание	2—3	20—30
Крупнопористая	—	—	Сухой прогрев	0,5—1	60—70
			В термоформе	1—1,5	40—50
			Пропаривание	1,5—2,5	20—30

Таблица 5

Начальная прочность бетона при сжатии, кгс/см²	Скорость подъема температуры среды камеры, град/ч
До 1	10—15
1—2	15—25
2—4	25—35
4—5	35—45
Более 5	45—60

Примечание. Начальная прочность бетона, достигаемая за период предварительной выдержки изделий, определяется на образцах-кубах с ребром не менее 10 см при испытании их на прессах мощностью не более 25 кН.

Для изделий, к бетону которых предъявляются повышенные требования по морозостойкости, длительность предварительного выдерживания должна быть не менее 3 ч, а скорость подъема температуры — не более 25 град/ч.

6.7. Скорость остывания изделий из бетонов на пористых заполнителях после изотермического прогрева не должна быть более 40 град/ч. Остывание изделий из бетонов, к которым предъявляются повышенные требования по морозостойкости и водонепроницаемости, а также изделий с отделочными слоями следует производить со скоростью не более 20 град/ч.

При выгрузке изделий из камеры температурный перепад между поверхностью изделий и температурой окружающей среды не должен превышать 40°С.

6.8. При тепловом прогреве изделий в кассетных формах температура в нагревательных отсеках должна составлять 95—100°С. Подъем температуры должен производиться в течение 1—3 ч. Для получения распалубочной прочности бетона выдерживание изделий в кассетах при указанных температурах в зависимости от толщины изделия, подвижности и объемной массы бетона принимается от 3 до 5 ч. После этого пуск пара или горячего теплоносителя в паровой отсек прекращается и изделия остывают в форме: при двухкратном ее обороте— 3÷4 ч, при трехкратном — 2÷3 ч, а затем подвергаются распалубке.

6.9. Тепловую обработку отформованных изделий из бетонов электрической энергией (электротермообработку) следует осуществлять электропрогревом и электрообогревом.

При электропрогреве следует применять электроды из металлических стержней и струн диаметром не менее 6 мм или из полос шириной не менее 15 мм, выполненных из листовой стали и прикрепленных на внутренних поверхностях форм, а также специальными щитами, устанавливаемыми на открытую поверхность изделий.

При электрообогреве следует применять нагреватели инфракрасного излучения или низкотемпературные нагреватели (сетчатые, коаксиальные, ТЭНы).

Предварительный разогрев смеси электроэнергией или паром допускается до температуры 80°С на портландцементе и до 95°С на шлакопортландцементе. Тем-

пература разогрева поризованной смеси не должна быть более 70°С.

Для замедления загустевания разогретой смеси следует в ее состав вводить добавки пластификаторов.

6.10. Твердение изделий на стендах в естественных условиях следует производить при среднесуточной температуре не ниже плюс 10°С, при этом необходимо в течение первых 1—3 сут предохранять бетон от увлажнения дождевой водой, а в жаркую погоду — от действия солнечных лучей.

В сухом жарком климате открытые поверхности изделий из конструкционных бетонов 3—4 ч выдерживают под влажным укрытием (мешковина, брезент, пленка), а затем заливают сверху слоем воды в 2—3 см, и в таком виде бетон твердеет до распалубки.

Для предохранения от высушивания на открытые поверхности свежеотформованных изделий допускается наносить пленкообразующие материалы (лак, этиноль, полистирольная смола и т. п.).

7. РАСПАЛУБКА, ДОВОДКА, ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ И ИЗДЕЛИЙ

7.1. Распалубка конструкций и изделий должна производиться при разнице температур окружающей среды и открытой поверхности изделия не более 40°С.

Передачу напряжения арматуры на бетон следует выполнять с учетом условий и способа натяжения, указанных в технических условиях и рабочих чертежах на данный вид изделия.

7.2. Крупноразмерные конструкции и изделия, не рассчитанные на работу при изгибе, при подъеме их после распалубки следует устанавливать в рабочее положение при помощи специальных кантователей.

При подъеме изделий со стендовых линий следует пользоваться траверсами, стропующими линейные конструкции (балки, колонны) в двух точках, а плоскостные (панели, плиты) — в четырех точках.

Конструкции и изделия при температуре наружного воздуха ниже минус 5°С после распалубки необходимо выдерживать в теплом помещении при температуре 15—20°С не менее 4 ч.

7.3. Окончательную доводку и комплектацию изделий (мелкий ремонт их поверхности и ребер, очистка

закладных деталей и кромок от наплыва бетона, навеска оконных переплетов и дверных полотен, заделка мест примыкания столярных изделий к бетону), а также отделку лицевой поверхности изделия после распалубки следует производить на специализированных отделочных постах или конвейерных линиях с применением механизированного инструмента.

7.4. Готовые конструкции и изделия, принятые ОТК, следует хранить и транспортировать в соответствии с требованиями ГОСТ 13015—75, а также ГОСТов и ТУ на конкретные виды изделий.

Изделия из теплоизоляционных и конструкционно-теплоизоляционных бетонов, к которым предъявляются требования по отпускной влажности, следует хранить в условиях, исключающих их увлажнение.

8. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА КОНСТРУКЦИЙ И ИЗДЕЛИЙ И ИСХОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ИХ ИЗГОТОВЛЕНИЯ

8.1. Контроль качества конструкций и изделий на предприятиях должен осуществляться путем пооперационного контроля всех производственных процессов, приемочного контроля качества изделий и конструкций при отпуске их потребителю.

8.2. Пооперационный контроль качества должен включать:

испытание исходных материалов (цемента, заполнителей, добавок, арматуры, закладных деталей) с целью установления их пригодности для изготовления конструкций и изделий с требуемыми свойствами;

контроль выполнения установленной технологии изготовления конструкций и изделий (правильность хранения материалов, их дозирование, приготовление и укладка бетонной смеси, укладка и фиксация арматуры, закладных деталей и отделочных теплоизоляционных комплектующих материалов и изделий, соблюдение принятого режима твердения бетона);

контроль качества бетонной смеси;

текущий контроль основных свойств (прочности и объемной массы) затвердевшего бетона на пористых заполнителях и бетона (раствора) отделочных слоев;

периодический контроль специальных свойств бетона

(морозостойкости, теплопроводности, водопоглощения, фильтрации, водонепроницаемости, истираемости).

8.3. Качество материалов, применяемых для приготовления конструкций и изделий, следует определять:

цемента	по ГОСТ 310—60
пористых заполнителей . . .	» ГОСТ 9758—68
плотных крупных заполнителей	» ГОСТ 8269—76
плотных песков	» ГОСТ 8735—75
арматуры и закладных деталей	» ГОСТ 10922—75

8.4. Контроль приготовления бетонной смеси и проверку ее качества следует производить путем отбора проб из бетона каждой марки не реже двух раз в смену и испытания их по ГОСТ 11051—70 и ГОСТ 10181—76.

8.5. Для проверки прочности на сжатие и объемной массы для каждой марки бетона следует не менее одного раза в смену отбирать пробы бетонной смеси у места формования изделий с изготовлением контрольных образцов-кубов и испытанием их в соответствии с требованиями ГОСТ 11050—64. Проверку прочности тяжелого бетона (раствора), применяемого для изготовления отделочных слоев изделий, следует производить по ГОСТ 10180—74.

Допускается определять объемную массу бетонов в готовых изделиях радиоизотопным методом по ГОСТ 17623—72, а прочность конструкционных бетонов М200 и более — ультразвуковым методом по ГОСТ 17624—72.

8.6. Оценку прочности и однородности бетона следует производить по ГОСТ 18105—72, а при применении неразрушающих методов — по ГОСТ 21217—75. Однородность по объемной массе следует определять по ГОСТ 11050—64.

8.7. Морозостойкость бетона для ограждающих конструкций и изделий следует определять по ГОСТ 7025—67, а для несущих конструкций и изделий — по ГОСТ 10060—76.

Морозостойкость следует определять перед началом производства новых конструкций и изделий, а затем через каждые 3 мес. или при изменении технологии их изготовления.

8.8. До начала производства изделий, а также в сроки, указанные в стандартах и технических условиях на

конкретные виды изделий, следует проверить следующие показатели бетона:

коэффициент теплопроводности	по ГОСТ 7076—66
» фильтрации . . .	» ГОСТ 19426—74
» водонепроницаемости	» ГОСТ 4800—59
истираемость	» ГОСТ 13087—67

8.9. Предприятие-изготовитель должно отпускать потребителю конструкции и изделия, лишь принятые ОТК. При этом потребителю должен выдаваться заводской паспорт, подписанный ОТК и руководителем предприятия-поставщика, или заверенная копия паспорта той партии, к которой принадлежат поставляемые потребителю изделия и конструкции.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Химические добавки, рекомендуемые для приготовления бетонов

I. Воздухововлекающие

1. Смола нейтрализованная воздухововлекающая СНВ, ТУ 81-05-75-74.
2. Омыленный древесный пек ЦНИПС-I, ТУ 81-05-16-71.
3. Пластификатор ВЛХК, ТУ 81-05-34-73.
4. Хлорный сульфанол, ГОСТ 12399—66*.
5. Пенообразователь ПО-1, ГОСТ 6948—70.

II. Пенообразующие

1. Клееканифольный пенообразователь, приготовляемый в соответствии с требованиями СН 277-70.
2. Смолосапониновый пенообразователь, приготовляемый в соответствии с требованиями СН 277-70.
3. Алкилсульфатная паста, ТУ 387-21-67.
4. Пенообразователь ПО-6, ГОСТ 9603—69.

III. Газообразующие

Алюминиевая пудра марки ПАП-1 или ПАП-2, ГОСТ 5494—71.

IV. Ускорители твердения

1. Хлорид кальция $CaCl_2$, ГОСТ 450—70.
2. Сульфат натрия Na_2SO_4, ГОСТ 6318—68* или ТУ 38-1-3-9-69.
3. Нитритнитратхлорид кальция ННХК, ТУ 6-18-157-73.
4. Сульфат калия K_2SO_4, ГОСТ 4145—65.
5. Нитрат кальция $Ca(NO_3)_2$, ГОСТ 4142—66 или МРТУ 6-03-195-67.

V. Пластифицирующие

1. Сульфитно-дрожжевая бражка СДБ, ОСТ 81-79-74.
2. Синтетическая поверхностно-активная добавка СПД, ТУ 38-101253-73.
3. Мылонафт, ГОСТ 13302—67.
4. Кремнийорганические жидкости ГКЖ-10 и ГКЖ-11, МРТУ 6-02-271-63.
5. Кремнийорганическая жидкость ГКЖ-94, ГОСТ 10834—64.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Примеры таблиц дозировок материалов для приготовления бетонов

А. Конструкционно-теплоизоляционный керамзитобетон М50, объемная масса (в высушенном состоянии) 900 кг/м³, жесткость смеси 10—15 с, объем замеса 0,85 м³, объем дозатора 0,85 м³.

Рабочий состав бетона на 1 м³:

цемент марки 400	210 кг
керамзит с объемной насыпной массой 450 кг/м³ . . .	1 м³
песок керамзитовый	210 кг
добавка ЦНИПС-1	0,15% массы цемента
вода	200 л/м³

Масса керамзита в дозаторе, кг	Расход на 1 замес, кг			
	цемент	песок	ЦНИПС-1	вода
320—340	185	220	6	150—160
345—360	185	205	6,5	
365—380	180	190	7	
385—400	180	170	7	
405—420	180	155	7	
425—440	180	145	7,5	
445—460	170	140	8	

Примечания: 1. Раствор добавки ЦНИПС 1—3% концентрации с плотностью 1,007.
2. Объемная масса керамзитобетонной смеси в уплотненном состоянии 1050±50 кг/м³.

Б. Конструкционный керамзитобетон М200, объемная масса (в высушенном состоянии) 1600 кг/м³, подвижность смеси 1—3 см, объем дозатора 0,52 м³, объем замеса 0,8 м³.

Рабочий состав бетона на 1 м³:

цемент марки 400	320 кг
керамзит с объемной насыпной массой 700 кг/м³ . . .	0,65 м³ (450 кг)
песок плотный (сухой) . . .	780 кг
вода	190 л

Масса керамзита в дозаторе, кг	Расход на 1 замес, кг		
	цемент	песок	вода
320—340	270	645	125
345—360	265	650	122
365—380	255	655	120
385—400	245	665	118
405—420	240	670	115

Примечания: 1. Влажность песка 5%.
2. Объемная масса керамзитобетонной смеси в уплотненном состоянии 1720±50 кг/м³.

gost.e-ecolog.ru