НИИЖБ ГОССТРОЯ СССР
ПРЕДПРИЯТИЕ п/я Г-4149

РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО ПРИМЕНЕНИЮ ЭЛЕКТРОПРОВОДЯЩЕГО БЕТОНА

МОСКВА–1981

gost.e-ecolog.ru

УДК 666.973.2

(С) Ордена Трудового Красного Знамени
Научно-исследовательский институт
бетона и железобетона Госстроя СССР, 1981

Госстрой СССР
Ордена Трудового Красного Знамени
Научно-исследовательский институт
бетона и железобетона (НИИЖБ)
Предприятие п/я Г-4149

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ЭЛЕКТРОПРОВОДЯЩЕГО БЕТОНА

Утверждены
заместителем директора НИИЖБ
и руководителем предприятия п/я Г-4149
21 декабря 1978 г.

Москва 1981

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящие Рекомендации содержат основные положения по применению электропроводящего бетона.

Электропроводящий бетон (ЭПБ) применяется при строительстве радиоэкранированных помещений для ограждающих конструкций, штукатурки и растворов для заделки стыков и замоноличивания полов.

Применение ЭПБ при строительстве указанных помещений обеспечивает соблюдение радиотехнических требований к ним без использования стального листа в качестве экрана.

Рекомендации составлены на основе результатов исследований, проведенных НИИЖБ Госстроя СССР и предприятием п/я Г-4149.

Рекомендации разработаны НИИЖБ Госстроя СССР (д-р техн. наук, проф. Л.А.Малинина, кандидаты техн.наук К.Н.Ким, О.В. Белоусов, инж. Э.Д.Смельтер, и предприятием п/я Г-4149 (канд.техн.наук Г.В.Шуваев, инж. И.С.Котов).

Все замечания и предложения по содержанию настоящих Рекомендаций просьба направлять в НИИЖБ по адресу: 109389, Москва, 2-я Институтская ул., д.6.

Дирекция НИИЖБ

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Конструкции из ЭПБ изготавливают в соответствии с действующими инструкциями на изготовление изделий и конструкций из легких бетонов с учетом требований настоящих Рекомендаций.

I.2. При проектировании конструкций из ЭПБ следует руководствоваться общими требованиями, изложенными в главе СНиП II-2I-75 "Бетонные и железобетонные конструкции", и указаниями настоящих Рекомендаций".

I.3. При изготовлении, транспортировании и монтаже конструкций из ЭПБ необходимо соблюдать требования главы СНиП III-4-79 "Техника безопасности в строительстве".

I.4. Основные теплотехнические параметры для проектирования ограждающих конструкций из ЭПБ принимаются согласно главе СНиП II-3-79 "Строительная теплотехника" как для керамзитобетона с соответствующей объемной массой.

I.5. Расчет несущей способности ограждающих конструкций из ЭПБ производится в соответствии с "Руководством по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из бетонов на пористых заполнителях (М., Стройиздат, I978).

I.6. Ограждающие конструкции из ЭПБ в зависимости от назначения должны отвечать требованиям ГОСТ I3578-68 "Панели из легких бетонов на пористых заполнителях для наружных стен производственных зданий", а также рабочим чертежам и техническим условиям.

I.7. Конструкции из электропроводящего бетона негорючи.

2. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ЭПБ И ТРЕБОВАНИЯ К НИМ

2.I. В качестве вяжущего для приготовления ЭПБ применяют портландцемент и шлакопортландцемент, удовлетворяющие требованиям ГОСТ I0I78-76 "Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия."

2.2. Марка применяемого цемента в зависимости от марки бетона назначается в соответствии с СН 386-74 "Типовые нормы расхода цемента в бетонах сборных бетонных и железобетонных изделий массового производства".

2.3. Добавки для ЭПБ следует применять в соответствии с "Руководством по применению химических добавок в бетоне" (М., Стройиздат, I980). В качестве ингибитора коррозии арматуры применяется нитрит натрия, который должен удовлетворять требованиям ГОСТ I9906-74 "Ни-

трит натрия технический" и ТУ 38-I0274-79 Миннефтехимпрома СССР. В качестве ускорителя твердения применяется добавка, не вызывающая коррозии арматуры - нитрат натрия, который должен удовлетворять требованиям ГОСТ 828-77Е.

2.4. В качестве заполнителя при изготовлении ЭПБ применяется коксовая мелочь по ГОСТ II255-75 "Мелочь коксовая. Технические требования".

2.5. Зерновой состав заполнителя должен находиться в пределах 0-20 мм.

Примечание: При наличии в составе коксовой мелочи крупных зерен необходим ее просев через сито с размером отверстий 20 мм.

2.6. Вода не должна содержать вредных примесей, препятствующих нормальному схватыванию и твердению бетона и должна удовлетворять требованиям ГОСТ 23732-79 "Вода для бетонов и растворов. Техничес - кие условия".

2.7. Арматура для конструкций из ЭПБ должна удовлетворять требованиям государственных стандартов и нормалей. Армирование элементов следует производить по рабочим чертежам в соответствии с требованиями главы СНиП П-2I-75. Поверхность арматуры, применяемой для изготовления изделий, не должна иметь следов ржавчины, масла и т.п.

Стальные закладные детали в изделиях должны иметь антикоррозионное покрытие, указанное в рабочих чертежах. Армирование монолитных железобетонных конструкций производится в соответствии с требованиями главы СНиП Ш-I5-76 "Бетонные и железобетонные конструкции монолитные".

2.8. Хранение материалов для приготовления ЭПБ должно обеспечивать сохранность их качества.

2.9. Цемент следует хранить в закрытых складах по сортам и маркам в условиях, предохраняющих его от загрязнения, смешивания и увлажнения.

2.I0. Разгрузку, складирование и транспортирование цемента в бетоносмесительное отделение следует производить механизмами, сокращающими потери материала от распыления. Рекомендуется по возможности использовать пневмотранспорт.

2.II. Заполнители при их разгрузке, складировании и транспортировании следует предохранять от загрязнения, увлажнения, а также смешивания с другими заполнителями.

3. СОСТАВЫ ЭПБ

3.1. Подбор составов ЭПБ должен обеспечивать получение требуемой подвижности или жесткости бетонной смеси в процессе бетонирования изделий и заданных свойств затвердевшего бетона при возможно меньшем расходе цемента и минимальной стоимости материалов. При этом следует учитывать требования, предъявляемые к ЭКБ по электропроводности и радиотехническим параметрам.

3.2. Подбор состава бетона осуществляется расчетно-экспериментальным способом и включает в себя:

выбор материалов с учетом их лабораторных испытаний на соответствие требованиям действующих ГОСТов, технических условий и настоящих Рекомендаций;

назначение режимов тепловой обработки;

назначение ориентировочных составов ЭПБ для пробных замесов;

уточнение ориентировочных составов с помощью пробных замесов и испытание контрольных образцов на прочность в соответствии с требованиями ГОСТ 10180-78 "Бетоны. Методы определения прочности на сжатие и растяжение".

проведение электро- и радиотехнических испытаний контрольных образцов.

Контрольные образцы изготавливают в условиях, соответствующих производственным.

Расчет исходных составов бетона производится с учетом того, что сумма ΣP расходов цемента Ц и заполнителя З в кг на 1 м^3 высушенного бетона должна определяться следующим выражением:

$$\gamma_{сух.б.} \geqslant \Sigma P = 1{,}15\ Ц + З\ ,$$

где $\gamma_{сух.б.}$ - объемная масса высушенного бетона, кг/м^3.

При этом сумма абсолютных объемов (в л) цемента, заполнителя и воды в 1 м^3 уложенной бетонной смеси не должна быть более 1000 л, т.е.

$$\frac{Ц}{\gamma_ц} + \frac{З}{\gamma_з} + В \leqslant 1000 \text{ л},$$

где $\gamma_ц$ и $\gamma_з$ - соответственно удельная масса цемента и заполнителя. ($\gamma_ц$ - определяется по ГОСТ 310.2-76 "Цементы. Методы определения тонкости помола" или принимается равной 3,1 кг/л; $\gamma_з$ - определяется по ГОСТ 11051-70 "Бетон легкий на пористых заполнителях. Методы испытаний бетонной смеси", в кг/л).

Таблица I. Составы электропроводящего бетона

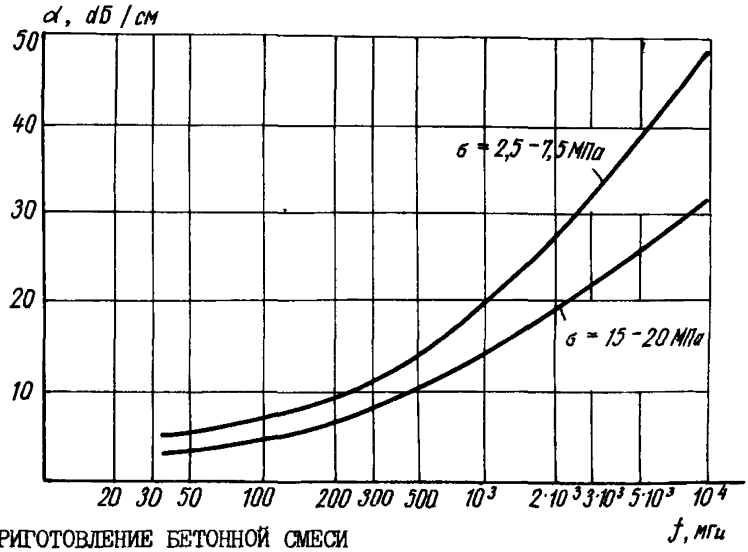
Назначение составов ЭПБ	Объемная масса ЭПБ, $кг/м^3$	Марка ЭПБ	Расход материалов на I $м^3$, кг			Жесткость смеси по техническому вискозиметру, с	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м.К)
			цемент	коксовая мелочь	вода		
Штукатурка	I000 I200	М 25-50	300-320	690-720	330-350	I0-20	0,58
Стеновые панели	I000 I200	М 50-75	320-350	7I0-730	3I0-330	30-40	0,46-0,52
Монолитные полы	I400 I500	МI50-200	500-600	730-790	280-305	20-30	0,58-0,7
Раствор для заделки стыков	I000 I200	М 25-50	300-320	690-730	330-350	I0-20	0,58

3.4. Составы бетонных смесей и некоторые параметры ЭПБ различного назначения приведены в табл.I.

3.5. Морозостойкость ЭПБ должна быть не ниже 50 циклов.

3.6. Удельная электропроводность Э П Б должна быть не менее 0,I См/м.

3.7. Частотные характеристики удельного ослабления ЭПБ с марками прочности М25-75 и МI50-200 приведены на рисунке.



4. ПРИГОТОВЛЕНИЕ БЕТОННОЙ СМЕСИ

4.I. Бетонная смесь заданного состава приготавливается на заполнителе, имеющем стабильный зерновой состав, однородную влажность и колебания объемной массы не более ± 50 кг/м^3. В зимнее время бетонная смесь должна иметь положительную температуру.

4.2. Дозирование материалов для приготовления бетонной смеси производится согласно ГОСТ 7473-76 "Смеси бетонные. Технические условия".

4.3. Бетонные смеси на пористых заполнителях следует приготавливать в смесителях принудительного действия.

4.4. Порядок загружения компонентов бетона в бетономешалку назначается и осуществляется в последовательности, принятой в производственных условиях.

5. ФОРМОВАНИЕ

5.I. Изготовление сборных изделий из ЭПБ производится в жестких металлических формах. Выбор форм зависит от принятой технологии (формы с откидными бортами, со съемной бортоснасткой, кассетные формы и т.д.). Формы должны соответствовать требованиям ГОСТ 18886-73 "Формы стальные для изготовления железобетонных и бетонных изделий. Общие технические требования". Выбор типа опалубки для возведения монолитных конструкций производится согласно главе СНиП Ш-15-76.

5.2. Для смазки форм используются различные виды смазки: эмульсионная, петролатумная, мыльно-керосиновая эмульсия, графитно-каолиновая.

5.3. Укладку и уплотнение смеси следует осуществлять технологическими способами, обеспечивающими при минимальной трудоемкости формования равномерное уплотнение бетонной смеси по всему объему изделия.

5.4. Для изделий с немедленной (полной и частичной) распалубкой следует применять жесткие бетонные смеси (с показателем жесткости не менее 30 с) и виброгруз, составляющий не менее 0,003 МПа.

5.5. Продолжительность уплотнения на виброплощадке устанавливается опытным путем в зависимости от удобоукладываемости смеси, интенсивности вибрирования и т.п. Минимальная продолжительность вибрирования должна не менее чем в 1,5 раза превышать показатель жесткости бетонной смеси, определенной по ГОСТ 10181-76 "Бетоны. Методы определения подвижности и жесткости бетонной смеси". Для конструкций из монолитного бетона продолжительность уплотнения следует принимать по табл.13 главы СНиП III-15-76.

6. ТЕПЛОВАЯ ОБРАБОТКА

6.1. Тепловую обработку сборных изделий из ЭПБ следует выполнять в соответствии с рекомендациями "Руководства по тепловой обработке бетонных и железобетонных изделий" (М., Стройиздат, 1974) и она должна протекать в условиях, способствующих достижению бетоном распалубочной и отпускной прочности без нарушения структуры бетона. Выдерживание бетона в монолитных конструкциях осуществлятся согласно главе СНиП III-15-76.

6.2. Режим тепловой обработки следует устанавливать в каждом случае опытным путем с учетом применяемых вяжущих и принятой технологии.

6.3. Ориентировочно режим тепловой обработки в заводских условиях для изделий из ЭПБ различной толщины можно принимать по табл.2.

Таблица 2

Толщина изделий, мм	Режим тепловой обработки, ч
100-200	2+3+6+2 (предварительная выдержка + подъем температуры + изотермический прогрев при температуре 70-80°С + остывание)
200-400	2+3+8+3

7. ПРОИЗВОДСТВО МОНОЛИТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

7.1. Производство бетонных работ по возведению монолитных конструкций из ЭПБ производится согласно требованиям глава СНиП III-15-76.

7.2. Производство работ по бетонированию монолитных конструкций из ЭПБ может быть разделено на следующие технологические этапы:

а) выбор материалов и подбор состава бетона (см. разд. 2 настоящих Рекомендаций);

б) приготовление бетонной смеси (см. разд. 4 Рекомендаций);

в) транспортирование бетонной смеси в зону производства бетонных работ;

г) укладку бетонной смеси, включая подачу, распределение и уплотнение;

д) уход за бетоном в процессе его твердения;

е) контроль качества бетонной смеси в процессе ее укладки и бетона в процессе его твердения.

7.3. Бетонные работы по возведению монолитных конструкций следует выполнять индустриальными методами на всех этапах производства работ с использованием крупной машинной техники, современных средств механизации и комплексной механизации основных процессов. В связи с чем рекомендуется:

а) приготовление бетонной смеси осуществлять на автоматизированных и комплексно-механизированных заводах и установках производительностью от 5 до 240 $м^3$/ч при использовании смесителей емкостью 500 л и более;

б) транспортирование бетонной смеси на объекты осуществлять специализированным транспортом: автобетоносмесителями при подвижности бетонной смеси 6 см и более, автобетоновозами при подвижности менее 6 см;

в) при укладке бетонной смеси шире внедрять высокопроизводительные, взаимоувязанные по производительности комплексы машин, обеспечивающие прием бетонной смеси от автотранспортных средств, подачу, распределение и уплотнение ее в конструкции, в т.ч. ленточными бетоноукладчиками, бетононасосами с гидравлическим приводом и т.п.

7.4. Наименьшую продолжительность смешивания бетонной смеси на пористых заполнителях рекомендуется принимать согласно приложению 2 ГОСТ 7473-76.

7.5. За продолжительность перемешивания принимается время с момента окончания загрузки всех материалов в смеситель до начала выгрузки из него смеси.

7.6. В качестве критерия качества перемешивания бетонной смеси рекомендуется принимать величину коэффициента вариации прочности в серии контрольных образцов-кубов, приготовленных из одного замеса.

7.7. Опытное определение продолжительности перемешивания в производственных бетоносмесителях следует осуществлять, удостоверившись, что коэффициент вариации прочности образцов-близнецов, приготовленных в лабораторных условиях, не превышает 4-5%.

7.8. Для транспортирования бетонной смеси в зависимости от ее первоначальной подвижности, скорости схватывания применяемого цемента, дальности и температурно-влажностных условий перевозок, а также состояния дорог могут применяться: автобетоносмесители, автобетоновозы, автосамосвалы. В отдельных случаях транспортирование бетонной смеси может осуществляться железнодорожными вагонетками или в бадьях и бункерах, установленных на автомашинах (автобадье - возы).

7.9. Транспортирование бетонной смеси следует организовать таким образом, чтобы на месте укладки она имела заданную подвижность, однородность, а изготовленный из нее бетон - проектную марку по прочности и при необходимости по морозостойкости, водонепроницаемости и т.д.

7.10. Выбор средств и режимов перевозок бетонных смесей, а также определение допустимой продолжительности их транспортирования (с целью сохранения свойств смеси) устанавливаются строительной лабораторией с учетом местных условий.

7.11. Укладка бетонной смеси включает в себя следующие процессы: подачу бетонной смеси в бетонируемую конструкцию, распределение (разравнивание) и уплотнение ее.

7.12. Перед началом бетонирования следует определять:

а) способы подачи, распределения и уплотнения бетонной смеси;

б) состав бетонной смеси и показатели ее подвижности;

в) толщину и направление укладываемых слоев;

г) допустимую продолжительность перекрытия слоев;

д) необходимую интенсивность подачи бетонной смеси с проверкой обеспеченности ее поставки бетонными заводами и транспортными средствами;

е) потребность в механизмах и рабочей силе для подачи, распределения и уплотнения бетонной смеси, а также для производства необходимых подсобных работ в процессе бетонирования.

7.13. Перед укладкой бетонной смеси следует проверить и принять:

а) все конструктивные элементы, которые замоноличиваются в процессе укладки бетонной смеси (подготовленное основание, гидроизоляцию, арматуру, закладные детали и т.п.);

б) правильность установки и надлежащее закрепление опалубки и поддерживающих ее конструкций.

7.14. Непосредственно перед укладкой бетонной смеси опалубку очищают от мусора и грязи, а арматуру - от отслаивающейся ржавчины. Щели в деревянной опалубке заделывают. Поверхность деревянной, фанерной и металлической опалубки следует покрыть смазкой, которая не должна снижать прочностных качеств железобетонных конструкций и оставлять следов на их поверхности.

Поверхность бетонной, железобетонной и армоцементной опалубки-облицовки рекомендуется смачивать, чтобы избежать потери влаги в укладываемой бетонной смеси и не ухудшать условий твердения бетона в слоях, прилегающих к облицовке. Бетонирование в скользящей опалубке (возведение сооружений при помощи заранее собранной опалубки, постоянно поднимающейся вверх) следует производить согласно "Руководству по производству бетонных работ" (М., Стройиздат, 1975).

7.15. При подготовке бетонных оснований и рабочих швов горизонтальные и наклонные поверхности следует очистить от цементной пленки, вертикальные поверхности очищаются при наличии соответствующих требований в проекте. Наиболее целесообразно удалять цементную пленку сразу после окончания схватывания цемента (в жаркую погоду через 6-8 ч после окончания укладки, в прохладную - через 12-24 ч).

7.16. Очистку бетонных поверхностей от цементной пленки следует производить без повреждения поверхности бетона, для чего прочность бетона должна быть в пределах:

а) при обработке водяной или водовоздушной струей 0,2-0,3 МПа;

б) при обработке механической металлической щеткой 1,5-2,5 МПа;

в) при обработке с помощью гидропескоструйной установки или механической шарошки 5-10 МПа.

7.17. При укладке бетонной смеси необходимо вести непрерывное наблюдение за состоянием опалубки, лесов. При обнаружении деформации или смещения отдельных элементов опалубки, лесов и креплений следует немедленно принимать меры к устранению деформаций и в случае необходимости прекратить работы на этом участке.

7.18. Уплотнение бетонной смеси осуществляется глубинными и площадочными вибраторами.

7.19. Во время дождя бетонируемый участок следует защитить от попадания воды в бетонную смесь, случайно размытый бетон - удалить.

7.20. Бетонную смесь подают в бадьях и ковшах с помощью кранов, ленточных транспортеров, бетоноукладчиков, виброхоботов, виброжелобов и т.п.

7.21. Для контроля прочности не реже I раза в смену и не более чем на каждые 50 $м^3$ бетона и на 2 м высоты возводимого сооружения, изготавливают 3 серии образцов (по 3 образца в каждой), при этом одну серию проверяют в возрасте I-3 сут, а остальные - через 7 и 28 сут. Средняя прочность контрольных образцов ни в одной серии не должна быть ниже 85% нормы.

7.22. В процессе бетонирования необходимо систематически проверять дозировку материалов, составляющих бетонную смесь, а также не реже двух раз в смену проверять подвижность смеси в местах приготовления и укладки.

7.23. Во время бетонирования необходимо осуществлять постоянный контроль за однородностью бетонной смеси и ее уплотнением.

8. ТЕХНОЛОГИЯ ПНЕВМОНАНЕСЕНИЯ ЭПБ НА ОГРАЖДАЮЩИЕ КОНСТРУКЦИИ

8.1. Пневмонанесение слоев ЭПБ осуществляется на ограждающие конструкции зданий по сеткам, укрепленным на поверхности бетонирования, а также используется для изготовления тонкостенных железобетонных конструкций по односторонней опалубке.

8.2. Сетки крепятся к стержням, устанавливаемым на конструкции с шагом 800-1200 мм.

8.3. Размер ячейки сеток допускается от 50х50 мм до 100х100 мм.

8.4. Толщина наносимого слоя бетона может изменяться от 30 до 90 мм с использованием коксовой мелочи фракции до 5 мм.

8.5. Последующие слои бетона могут наноситься после двухсуточного твердения уложенного бетона при температуре около 20°С.

8.6. Бетонную поверхность для лучшего сцепления с ЭПБ предварительно насекают или подвергают механической очистке проволочными щетками, пескоструйными аппаратами с последующей промывкой водой.

8.7. Подачу бетонной смеси к месту укладки при помощи кранов, бетононасосов, подъемников и других механизмов следует выполнять согласно требованиям главы СНиП Ш-4-79, а также общим правилам по технике безопасности.

8.8. Установка для пневмобетонирования включает в себя стандартное оборудование: питатель с вибростолом, трубопроводы, бетоно- или растворомешалку, компрессорную станцию.

8.9. Смесь, подлежащая транспортированию и укладке с помощью установки "Пневмобетон", должна удовлетворять следующим требованиям:

быть однородной, нерасслоившейся по всей структуре в момент ее использования;

иметь в момент ее использования требуемую подвижность (по конусу СтройЦНИЛ);

Учитывая, что в процессе набрызга часть воды затворения из смеси удаляется вместе со сжатым воздухом, следует готовить смесь подвижностью выше той, которая требуется в конструкции. Так, если в конструкции требуется иметь смесь подвижностью 2, 3 или 4 см, то соответствующая ориентировочная подвижность смеси, загружаемой в питатель установки, должна быть 7,5; 8,5; 9,5 см.

8.10. Транспортирование смеси в струе сжатого воздуха следует производить при соблюдении условия, что коэффициент концентрации по массе, μ, должен находиться в допустимых интервалах, приведенных в табл.3, и определяться из выражения

$$\mu = \frac{G_{см}}{G} = \frac{П_{см} \cdot \gamma_{см}}{60 \cdot П \cdot \gamma},$$

где $G_{см}$ – расход смеси по массе, кг/ч;

G – то же транспортирующего воздуха, кг/ч;

$П_{см}$ – фактическая производительность питателя, $м^3$/ч; в условиях строительной площадки $П_{см}$ может быть определена (при отсоединенном трубопроводе и смесительной камере) путем определения времени наполнения мерной емкости;

$П$ – фактическая производительность компрессора, $м^3$/мин, в условиях строительной площадки может быть определена путем фиксирования времени наполнения воздухосборника ком-

прессора до максимально допустимого давления при рабочих оборотах двигателя. В этом случае $П = \frac{q_в \cdot p}{t}$, где

$q_в$ – объем воздухосборника, м^3;

P – давление воздуха, МПа;

t – время заполнения воздухосборника, мин.

$\gamma_{см}$ – объемная масса смеси, которая обычно меняется в интервале от 1000 до 1500 кг/м^3;

γ – объемная масса воздуха, принимаемая равной 1,29 кг/м^3.

Таблица 3.Значения коэффициента концентрации бетонной смеси по массе

Состав смеси	Подвижность смеси по конусу Стройцнила см	Коэффициент μ для трубопроводов с внутренним диаметром, мм		
		32	38	50
1:2	10	1,9-12,4	1,5-8,9	1,1-5,5
	8	1,1-7,5	0,8-5,8	0,5-3,8
	6	0,5-4,3	0,36-3,4	0,3-2
1:3	10	2,4-12,2	1,6-9,2	1,1-6
	8	1,3-8,2	0,9-6,2	0,6-4
	6	0,5-4,6	0,4-3,7	0,3-2,2

Примечание. Бо́льшие значения μ в каждом интервале соответствуют максимально возможной концентрации по массе, при которой обеспечивается транспортабельность смеси в струе сжатого воздуха.

8.11. В процессе работы с установкой "Пневмобетон" следует руководствоваться следующими рекомендациями, касающимися технологии производства работ:

а) при необходимости получения в конструкции максимально обезвоженной смеси, величину коэффициента концентрации (по массе) аэросмеси следует назначать равной половине максимальных значений, приведенных в табл.3;

б) для качественного уплотнения смеси в конструкции, наибольшего ее обезвоживания, получения минимального отскока частиц и удобства производства работ следует в процессе работы держать сопло от бетонируемой поверхности на расстоянии 80-90 см;

в) нанесение смеси на торкретируемые поверхности следует производить послойно и равномерно. В процессе работы следует производить колебательные и круговые движения соплом;

г) для повышения однородности состава смеси на выходе из сопла рекомендуется применять завихритель (винтообразную лопасть), устанавливаемый в конце трубопровода;

д) регулирование производительности питателя установки "Пневмобетон" в необходимых случаях может выполняться корзинками всасывающего клапана, устанавливаемыми в питатель и имеющими различную длину. При этом необходимо учитывать, что минимальная производительность питателей 2,4 и 6 $м^3$/ч обеспечивается при длине хода шарового клапана, равной 87 и 130 мм соответственно, а максимальная - при длине хода 67 и 108 мм.

8.12. Техническое обслуживание питателя, компрессора и растворосмесителя следует производить в соответствии с инструкциями по эксплуатации.

8.13. При отсутствии в смеси противоморозных добавок питатель установки и растворосмеситель следует установить в постоянно обогреваемом помещении; при наличии в смеси добавок нитрата натрия помещение может не обогреваться.

8.14. Воздухосборник компрессора, воздушные шланги и участки транспортного трубопровода из стальных труб следует утеплять.

8.15. Перед началом работы транспортный трубопровод следует подогреть горячим воздухом (60-80°С) от компрессора или горячей водой.

8.16. По окончании работы материальный шланг после промывки в течение 3-5 мин следует продувать сжатым воздухом с целью его просушки и убирать в обогреваемое помещение.

8.17. По окончании работы во избежание замерзания воды в насосной камере питателя ее необходимо сливать. Рекомендуется для питателей использовать незамерзающие жидкости.

9. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА

9.1. Контроль качества бетона осуществляется лабораторией и включает в себя:

контроль качества исходных материалов;

контроль правильности дозирования, приготовления бетонной смеси и формования изделий;

контроль за соблюдением установленного режима тепловой обработки;

проверку прочности и объемной массы бетона через 4 ч после тепловой обработки и на 28-е сутки после нее. Контроль качества бетона

в монолитных конструкциях осуществлятся согласно требованиям главы СНиП Ш-15-76;

проверку радиотехнических параметров и электропроводности.

9.2. Контроль за соблюдением технологии приготовления бетонной смеси с проверкой объемной массы, а также жесткости и подвижности бетонной смеси осуществляется лабораторией не реже двух раз в смену.

9.3. При заметном на глаз изменении качества бетонной смеси следует немедленно проверить указанные в п.9.2 свойства и внести поправки в состав бетона.

9.4. Количество контрольных кубов (серия из 6 образцов), изготавливаемых при одинаковых условиях и пропариваемых вместе с изделиями, назначается из расчета: одна серия на каждую марку бетона, уложенного за полсмены. Контрольные кубы испытываются в соответствии с требованиями ГОСТ 10180-78 "Бетоны. Методы определения прочности на сжатие и растяжение" через 4 ч и на 28-е сутки после тепловой обработки.

9.5. Контроль и оценку прочности бетона с учетом его однород - ности следует проводить по ГОСТ 18105-72 "Бетоны. Контроль и оценка однородности и прочности".

9.6. Контроль удельной электропроводности коксовой мелочи и электропроводящего бетона, а также удельного ослабления электромагнитных волн осуществляется по методике, изложенной в Технических условиях "Электропроводящий товарный бетон" (М., НИИЖБ, 1981).

9.7. Приемку готовых изделий производят согласно требованиям главы СНиП Ш-16-80 "Бетонные и железобетонные конструкции сборные".

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Предисловие	2
I. Общие положение	3
2. Материалы для ЭПБ и требования к ним	3
3. Составы ЭПБ	5
4. Приготовление бетонной смеси	7
5. Формование	7
6. Тепловая обработка	8
7. Производство монолитных конструкций	8
8. Технология пневмонанесения ЭПБ	I2
9. Контроль качества	I5

НИИЖБ Госстроя СССР

Предприятие п/я Г-4I49

Рекомендации по применению
электропроводящего бетона

Отдел научно-технической информации НИИЖБ

I09389, Москва, 2-я Институтская ул., д.6

Редактор В.М.Рогинская

Подп.к печ.I.09.8I. Формат 60x84 I/I6 Печ.л.I. Заказ 124 кл Тираж 500

ПЭМ ВНИИИС Госстроя СССР

gost.e-ecolog.ru