НИИЖБ ГОССТРОЯ СССР

РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО ПРИГОТОВЛЕНИЮ БЕТОННЫХ СМЕСЕЙ ПОВЫШЕННОЙ СОХРАНЯЕМОСТИ С ХИМИЧЕСКИМИ ДОБАВКАМИ

МОСКВА–1983

gost.e-ecolog.ru

УДК 666.972.165:666.97.031

Печатается по решению секции коррозии и спецбетонов НТС НИИЖБ Госстроя СССР от 27 июня 1983 г.

Рекомендации по приготовлению бетонных смесей повышенной сохраняемости с химическими добавками. М., НИИЖБ Госстроя СССР, 1983, 27 с.

Рекомендации содержат основные положения по применению бетонных смесей с химическими добавками, обеспечивающими повышенную сохраняемость. Изложены требования к материалам, особенности расчета и подбора состава бетона, приготовления, транспортирования и укладки бетонных смесей. Даны указания по контролю качества и технике безопасности. Приведены сведения о рекомендуемых химических добавках и карта пооперационного контроля.

Предназначены для инженерно-технических работников проектных, научно-исследовательских и строительных организаций.

Табл.3, илл.2.

© Ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт бетона и железобетона, 1983

ПРЕДИСЛОВИЕ

Рекомендации содержат основные положения по приготовлению бетонных смесей повышенной сохраняемости с химическими добавками при строительстве монолитных и сборно-монолитных бетонных и железобетонных промышленных, гражданских, гидротехнических, транспортных и других сооружений из тяжелых бетонов.

Настоящие Рекомендации разработаны в развитие главы СНиП II-15-76 "Бетонные и железобетонные конструкции монолитные", а также "Руководства по применению химических добавок в бетоне" (М., 1981). При составлении Рекомендаций учтены действующие нормативные документы, ссылки на которые приводятся по тексту.

Рекомендации разработаны НИИЖБ Госстроя СССР (д-р техн.наук, проф.Ф.М.Иванов, кандидаты техн.наук В.Г.Батраков, Н.К.Розенталь, канд.хим.наук В.Р.Фаликман, инж.Н.Н.Баукина) совместно с НИС Гидропроекта Минэнерго СССР (канд.техн.наук А.Д.Осипов) и другими организациями (канд.техн.наук Л.А.Литвак, инженеры А.П.Артемов, Н.Ф.Башлыков, Г.И.Касаткин, А.С.Морозов, Е.В.Тревашов, Ю.В.Щербак).

С целью накопления и обобщения опыта приготовления и применения бетонных смесей повышенной сохраняемости данные о практическом использовании настоящих Рекомендаций и полученные при этом результаты, а также замечания и предложения по содержанию Рекомендаций просим направлять по адресу: 109389, Москва, 2-я Институтская ул., д. 6, НИИЖБ Госстроя СССР, лаборатория № 13.

Дирекция НИИЖБ

I. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Настоящие Рекомендации распространяются на тяжелые бетоны, приготовленные из бетонных смесей с химическими добавками и обладающие повышенной сохраняемостью.

Положения Рекомендаций направлены на применение бетонных смесей с пластификаторами, суперпластификаторами (СП) и комплексами на их основе. Выполнение настоящих положений позволит в значительной мере устранить один из основных недостатков добавок СП - относительно небольшую сохраняемость смесей с этими добавками.

I.2. Сохраняемость является важным свойством бетонных смесей и во многих случаях определяет технологию всего комплекса бетонных работ (возможные расстояния и длительность перевозки смеси, темп арматурных и опалубочных работ, укладки бетона и т.п.).

Сохраняемость бетонной смеси - это ее свойство сохранять требуемую удобоукладываемость в течение заданного времени от ее первоначальных значений после затворения до минимально допустимых по условиям качественного уплотнения.

Под повышенной сохраняемостью понимается свойство бетонной смеси сохранять требуемую удобоукладываемость в течение значительно более длительного времени по сравнению со смесями без добавок.

I.3. Применение бетонных смесей повышенной сохраняемости позволяет:

увеличить длительность и дальность перевозки смесей и за счет этого уменьшить количество возводимых бетонных заводов;

улучшить организацию арматурных, опалубочных и бетонных работ при возведении массивных монолитных конструкций за счет возможной заготовки бетонной смеси на 0,5-I рабочую смену, увеличения площади бетонирования, уменьшения объема работ, связанных с устранением последствий перерывов в бетонировании;

повысить монолитность конструкций за счет уменьшения количества швов бетонирования;

улучшить организацию работы транспорта, занятого на подаче бетонной смеси;

уменьшить объем работ, связанных с необходимостью охлаждения твердеющего бетона в массивных конструкциях, за счет замедления тепловыделения при твердении бетона;

уменьшить потери бетонной смеси, связанные с ее ранним схватыванием, особенно при выполнении бетонных работ в условиях сухого и

жаркого климата;

устранить в ряде случаев ложное схватывание цементов;

повысить качество бетонных и железобетонных конструкций за счет уменьшения работ по их доводке;

увеличить производительность труда и снизить энергозатраты при производстве бетонных работ.

I.4. Бетонные смеси и химические добавки должны применяться в соответствии с требованиями действующих нормативных документов, технических условий и положений настоящих Рекомендаций.

I.5. Применение бетонных смесей с добавками, обеспечивающими повышенную сохраняемость, при изготовлении предварительно-напряженных конструкций без выполнения специальных исследований не рекомендуется

I.6. При использовании бетонных смесей повышенной сохраняемости следует предъявлять более строгие требования к соблюдению технологической дисциплины и контролю на всех этапах работ.

I.7. Все необходимые строительно-технические свойства бетонов обеспечиваются в соответствии с действующими нормативными документами.

2. ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ

2.I. Для приготовления бетонных смесей повышенной сохраняемости следует применять портландцементы, удовлетворяющие требованиям ГОСТ I0I78-76 и ГОСТ 22266-76. Использование пластифицированных цементов допускается после предварительной проверки.

2.2. В качестве крупного заполнителя рекомендуется применять щебень или гравий, удовлетворяющие требованиям ГОСТ I0268-80, ГОСТ 8267-82, ГОСТ I0260-82 и ГОСТ 8268-82.

2.3. Максимальный размер зерен крупного заполнителя устанавливается с учетом требований пп. 4.7 и 4.8 СНиП Ш-I5-76 "Бетонные и железобетонные конструкции монолитные. Правила производства и приемки работ в зависимости от размеров и армирования конструкций". Для уменьшения расслаивания высокоподвижных и литых бетонных смесей следует применять щебень и гравий с минимально возможной крупностью с учетом технико-экономических показателей.

2.4. В качестве мелкого заполнителя рекомендуется использовать песок, удовлетворяющий ГОСТ I0268-80 и ГОСТ 8736-77.

2.5. Для промывки заполнителей, затворения бетонной смеси и поливки твердеющего бетона следует применять воду, удовлетворяющую требованиям ГОСТ 23732-79.

2.6. В качестве добавок, повышающих сохраняемость бетонных смесей, необходимо применять добавки-замедлители схватывания. Наиболее эффективно применять комплексные добавки - полифункциональные модификаторы (ПФМ), которые наряду с повышением сохраняемости обеспечивают улучшение других технологических характеристик смесей (удобоукладываемости, нерасслаиваемости, воздухосодержания и др.). Рекомендуемые химические добавки и комплексные добавки на их основе, примерные дозировки и ориентировочное время увеличения сохраняемости смесей с ними приведены в табл.I, краткие характеристики добавок указаны в прил.I.

Таблица I

Вид добавки	Примерная дозировка, % массы цемента в пересчете на сухое вещество	Ориентировочное время увеличения сохраняемости смесей при температуре 20 °С, ч**
I	2	3
	Бетоны рядовых марок	
СДБ	0,I — 0,3	0,5— I
	0,3 — 0,6	I — 3
КП	0,05 — 0,25	2 — 4
НТФ	0,02 — 0,08	2 — 3
	0,08 — 0,I5	3 — 6
ГКЖ-I0, ГКЖ-II	0,05 — 0,I5	I — 2
I36-4I	0,02 — 0,I0	I — 2
II3-63	0,02 — 0,I5	I — 3
СДБ+КП	(0,I —0,3) + (0,05 — 0,25)	2 — 5
СДБ + I36-4I (II3-63)	(0,I — 0,3) + (0,02 — 0,I0)	2 — 4
НТФ + II3-63 (I36-4I	(0,02 — 0,I) + (0,02 — 0,I)	3 — 6
КП + I36-4I (II3-63)	(0,05 — 0,25) + (0,02 — 0,I0)	3 — 5
ГКЖ-I0 (ГКЖ-II) + + СДБ	(0,05 — 0,I5) + (0,I — 0,3)	I — 3
	Высокопрочные бетоны и бетоны марок 400-500 из высокоподвижных и литых бетонных смесей	
СП* + СДБ	(0,3 — 0,7) + (0,I — 0,3)	I — 3
СП* + КП	(0,3 — 0,7) + (0,05 — 0,25)	I — 4
СП* + НТФ	(0,4 — 0,8) + (0,02 — 0,I5)	3 — 6

Продолжение табл.I

I	2	3
СП* + II3-63	(0,4 — 0,8) + (0,02 — 0,I5) 2 — 4	
СП* + I36-4I	(0,4 — 0,8) + (0,02 — 0,I0) 2 — 4	
СП* + ГКЖ-I0 (ГКЖ-II)	(0,4 — 0,8) + (0,05 — 0,I0) 2 — 4	
СП* + НТФ + + II3-63 (I36-4I	(0,4 — 0,8) + (0,02 — 0,I0) + + (0,02 — 0,I0) 4 — 6	

* Имеются в виду добавки-суперпластификаторы типа С-3, МФ-АР (МФАС-Р100-П), I0-03.

** Эффективность добавок зависит от химико-минералогического и вещественного состава цементов.

2.7. Следует учитывать, что при повышении температуры, например, в условиях сухого и жаркого климата, сохраняемость смеси м о ж е т уменьшаться. В этом случае для обеспечения требуемых показателей рекомендуется использовать добавку НТФ или повышенные дозировки других добавок-замедлителей.

3. ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА И ПОДБОРА СОСТАВА БЕТОНА

3.I. Подбор состава бетона производится из материалов, предназначенных для бетонирования конструкций, как правило, за месяц д о начала укладки бетона и включает следующие операции:

теоретический расчет соотношения входящих в бетон компонентов;

экспериментальную проверку в лаборатории (из условия получения заданных свойств бетонной смеси) проектной прочности бетона и при необходимости других строительно-технических свойств (морозостой - кость, водонепроницаемость и т.п.);

корректировку состава бетона после приготовления смеси в производственных условиях, транспортирования ее к месту укладки, проверки соответствия технологических свойств смеси после транспортирования заданным требованиям, изготовления и испытания стандартных образцов на прочность при сжатии в 7- и 28-суточном возрасте.

3.2. При расчете состава бетона следует учитывать:

требования к прочности бетона при сжатии - проектную марку и сроки ее получения;

технологические требования к бетонной смеси (подвижность, сох-

раняемость и нерасслаиваемость), количество фракций и крупность заполнителей;

дополнительные требования (при необходимости) к качеству бетона: прочность при растяжении, морозостойкость, водо- и газонепроницаемость;

условия твердения бетона в конструкции.

3.3. Теоретический расчет соотношения входящих в бетон компонентов рекомендуется производить по методике, изложенной в "Руководстве по подбору состава тяжелого бетона" (М., 1979), либо в другой научно-технической литературе.

При этом сокращение расхода воды за счет введения химических добавок может приниматься в соответствии с табл.2.

Таблица 2

Вид добавки	Ориентировочное уменьшение расхода воды, %, при расходе цемента, кг/м³			
	300	400	500	550
СДБ	6-11	8-12	8-13	10-15
КП	4-6	7-10	8-12	10-13
Суперпластификаторы (СП)	15-20	18-23	20-23	22-25
НТФ	1-3	2-4	2-4	3-5
ГКЖ-10, ГКЖ-11	1-2	1-3	2-4	2-4
113-63, 136-41	2-5	4-6	5-8	6-10

Примечание. При применении ПФМ на основе добавок пластифицирующего действия рекомендуется ориентировочно принимать уменьшение расхода воды по верхней границе значений для добавок пластификаторов и суперпластификаторов.

3.4. Экспериментальная проверка рассчитанных составов заключается в корректировке дозировок химических добавок и выборе оптимального соотношения крупного и мелкого заполнителя.

3.5. Выбор оптимальной дозировки пластифицирующих добавок и соотношения крупного и мелкого заполнителя производится из условия получения нерасслаивающейся бетонной смеси с максимальной подвижностью при обеспечении требуемой прочности бетона. Выбор оптимальной дозировки пластифицирующих добавок и соотношения крупного и мелкого заполнителя рекомендуется осуществлять в соответствии с действующей методической литературой.

3.6. Выбор оптимальной дозировки добавки-замедлителя производит-

ся из условия получения требуемой сохраняемости бетонной смеси при обеспечении заданной прочности бетона в проектные сроки. Для этого приготавливают 3-5 замесов бетонной смеси с дозировкой добавки в интервале от минимального до максимального значения в рекомендуемом диапазоне дозировок (см.табл.I). Определяется удобоукладываемость смеси и ее изменение во времени через каждые 20-30 мин в течение определенного времени от начального значения до минимально допустимого по условиям качественного уплотнения, а также прочность образцов бетона из такой смеси. В перерывах между замерами следует хранить смесь в условиях, предотвращающих испарение влаги.

Если предполагается, что бетонная смесь будет транспортироваться в автобетоносмесителях, то перед каждым замером рекомендуется производить ее перемешивание в лабораторном смесителе.

3.7. Оптимальным считается состав бетонной смеси, при котором обеспечивается проектная прочность бетона, достигается требуемая удобоукладываемость смеси, ее сохраняемость и минимальная расслаиваемость.

Подбор состава бетона следует завершать испытанием бетонных смесей, приготовленных в производственных условиях.

3.8. При проектировании бетонных смесей в условиях сухого жаркого климата необходимо руководствоваться Требованиями пп.6.I-6.I7 СНиП Ш-I5-76, пп.9.I-9.42 "Руководства по производству бетонных работ" (М., I975), "Руководства по производству бетонных работ в условиях сухого жаркого климата" (М., I977) и указаниями данных Рекомендаций.

4. ПРИГОТОВЛЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ БЕТОННОЙ СМЕСИ

4.I. Приготовление бетонных смесей следует производить в соответствии с пп.4.I0-4.I6 СНиП Ш-I5-76 с учетом положений пп.4.2-4.I4 настоящих Рекомендаций.

4.2. Дозирование добавки может производиться весовым или объемным методом. Расход рабочего раствора добавки на I м^3 бетона при весовом дозировании определяется по формуле

$$A_в = \frac{Ц \cdot С}{К}, \qquad (I)$$

где $A_в$ - расход рабочего раствора добавки на I м^3 бетона, кг; Ц - расход цемента на I м^3 бетона, кг; С - дозировка добавки, % массы цемента в пересчете на сухое вещество; К - концентрация рабочего раствора добавки, %.

Расход рабочего раствора добавки при объемном дозировании определяется по формуле

$$A_o = A_в \cdot \frac{1000}{П} = \frac{1000 \cdot Ц \cdot С}{К \cdot П}, \qquad (2)$$

где A_o – расход рабочего раствора добавки, кг/м^3; П – плотность рабочего раствора добавки, кг/м^3.

Необходимое количество воды затворения Н, л, при весовом и объемном дозировании добавки определяется по формулам:

$$Н = В - \frac{A_в}{1000}\left(1 - \frac{К}{1000}\right); \qquad (3)$$

$$Н = В - \frac{A_o П}{1000}\left(1 - \frac{К}{100}\right), \qquad (4)$$

где В – расход воды на 1 м^3 бетона, л.

4.3. Приготовление бетонных смесей может быть организовано:

на стационарных бетонных заводах;

на перебазируемых бетонных заводах или в бетоносмесительных установках;

в автобетоносмесителях;

по комбинированной схеме.

Возможные схемы приготовления и транспортирования бетонных смесей приведены на рис.1.

4.4. Выбор технологической схемы приготовления бетонных смесей определяется категорией их подвижности и условиями транспортирования (наличие транспортных средств, дальность перевозки, погодно-климатические условия и т.д.). Классификация бетонных смесей по категориям подвижности приведена в прил.2.

4.5. Малоподвижные и подвижные бетонные смеси рекомендуется приготавливать на стационарных бетонных заводах и транспортировать к месту укладки в автосамосвалах.

4.6. Литые и высокоподвижные бетонные смеси рекомендуется транспортировать в автобетоносмесителях или приготавливать по комбинированной схеме.

4.7. Приготовление бетонных смесей по комбинированной с х е м е включает следующие операции:

приготовление жестких смесей с добавками-замедлителями на бетонном заводе;

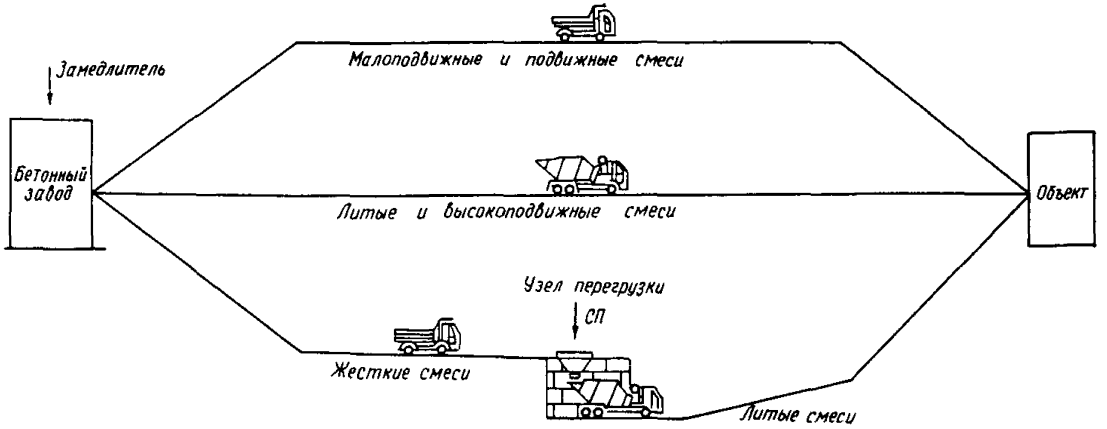

Рис.I. Принципиальные схемы доставки бетонной смеси к месту укладки

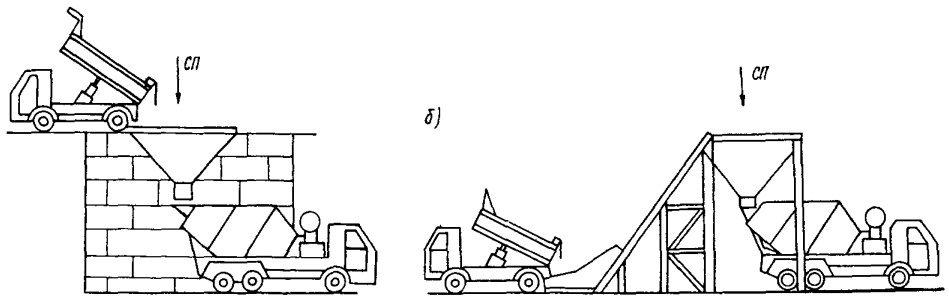

Рис.2. Принципиальные схемы приготовления литой бетонной смеси на узле повторного перемешивания

а - с выгрузкой непосредственно в перегрузочный бункер; б - перегрузка при помощи скипового устройства

транспортирование в автосамосвалах к узлам повторного перемешивания;

повторное перемешивание с введением пластифицирующих добавок;

транспортирование смесей в автобетоносмесителях к месту укладки.

4.8. Узел повторного перемешивания должен быть оборудован емкостью для хранения рабочих растворов добавок, дозирующими устройствами. Возможные схемы узла перегрузки приведены на рис.2.

4.9. При использовании комплексных добавок каждый компонент, как правило, приготавливается и дозируется отдельно. Допускается также заблаговременное приготовление комплексных добавок в одном растворе.

4.10. Концентрированные растворы добавок и добавки, поступающие в твердом и порошкообразном виде, перед применением предварительно растворяются для получения рабочих растворов 10-40%-ной концентрации

Водный раствор добавки считается пригодным к применению, если в результате полного растворения или разбавления плотность раствора соответствует заданной. Зависимости плотности растворов добавок от концентрации приведены в прил.1.

4.11. Растворы добавок рабочей концентрации следует хранить при положительной температуре. В случае выпадения осадка раствор следует подогреть и перемешать.

4.12. Перед применением растворы добавок следует тщательно перемешать. При перемешивании растворов поверхностно-активных добавок следует учитывать возможность интенсивного пенообразования. Для уменьшения пенообразования врезку трубопроводов подачи добавок в емкость следует предусматривать в нижней ее части.

4.13. Запрещается приготавливать бетонные смеси с увеличенным В/Ц против расчетного, т.е. с завышением отпускной подвижности, а также добавлять воду на месте укладки бетонных смесей для компенсации потери подвижности в процессе транспортирования.

В случае снижения подвижности бетонных смесей ниже допустимой, возможно ее восстановление путем введения дополнительного количества пластификаторов или СП. Максимальная (суммарная) дозировка добавки не должна превышать предельной, устанавливаемой лабораторией из условия получения проектной прочности бетона.

5. ОСОБЕННОСТИ УКЛАДКИ БЕТОННОЙ СМЕСИ И УХОДА ЗА БЕТОНОМ

5.I. Укладка бетонной смеси и уход за твердеющим бетоном выполняются в соответствии с требованиями СНиП Ш-I5-76 "Бетонные и железобетонные конструкции монолитные. Правила производства и приемки работ", "Руководства по производству бетонных работ" (М., I975) и проекта производства работ.

5.2. Литые бетонные смеси следует укладывать в конструкцию, как правило, без виброуплотнения или с кратковременным вибровоздействием для удаления защемленного воздуха и полного заполнения бетонируемой конструкции. Продолжительность вибровоздействия устанавливается строительной лабораторией в зависимости от формы и размеров конструкции, степени армирования и характеристик бетонной смеси.

5.3. Проектирование опалубки при применении бетонных смесей повышенной сохраняемости должно производиться с учетом замедления твердения бетона, а также повышенного гидростатического давления литой и высокоподвижной смеси.

5.4. Сроки ухода за бетоном из бетонных смесей повышенной сохраняемости определяются на месте производства работ строительной лабораторией.

5.5. Бетонные смеси, укладываемые бетононасосами, должны отвечать требованиям, указанным в "Руководстве по укладке бетонных смесей бетононасосными установками" (М., I978).

6. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА

6.I. Контроль за качеством бетона и производством работ следует осуществлять в соответствии с требованиями СНиП Ш-I5-76,"Руководства по применению химических добавок в бетоне" (М., I98I) и карты пооперационного контроля качества (прил.3).

6.2. Контроль за качеством бетона и производством работ осуществляется на следующих стадиях:

приготовление рабочих растворов добавок;

приготовление бетонных смесей с добавками;

транспортирование бетонных смесей;

укладка бетонных смесей;

твердение бетона.

6.3. При приготовлении растворов добавок контролируются:

готовность узла по приготовлению растворов добавок;

соответствие добавок требованиям действующих стандартов и технических условий;

соответствие концентрации растворов добавок установленной;

наличие осадка нерастворившейся добавки.

6.4. При приготовлении бетонных смесей с добавками контролируются:

исправность технологического оборудования;

соответствие применяемых составляющих бетонных смесей установленным требованиям;

точность дозирования составляющих;

продолжительность перемешивания бетонных смесей;

подвижность бетонных смесей;

воздухосодержание бетонной смеси (при использовании добавки СДБ);

расслаиваемость бетонных смесей;

прочность бетона.

6.5. При транспортировании бетонных смесей с добавками контролю подлежат:

готовность транспортных средств;

время с момента приготовления бетонных смесей до укладки;

расслаивание бетонных смесей.

6.6. При укладке бетонных смесей контролируются:

подвижность бетонной смеси;

воздухосодержание бетонной смеси;

расслаивание бетонной смеси;

температура бетонной смеси (в особых условиях);

продолжительность вибрационного воздействия;

прочность бетона (изготовление контрольных образцов-кубов).

6.7. При твердении бетона контролируются:

температурно-влажностный режим твердения;

прочность бетона в промежуточные и проектные сроки твердения;

прочность бетона в сооружении;

морозостойкость, водонепроницаемость, стойкость в агрессивных средах и др. (при наличии проектных требований).

6.8. Прочность бетона определяется путем испытания образцов-кубов на сжатие в соответствии с требованиями ГОСТ 10178-78 с учетом положений Директивы Госстроя СССР № 73-Д от 17.09.1981 года

6.9. Контроль прочности бетона в конструкции может производиться неразрушающими методами в соответствии с Г О С Т 17674-78,

ГОСТ 22690.0-77, ГОСТ 22690.4-77 или путем выбурирования и испыта - ния образцов (кернов) в соответствии с ГОСТ 10180-78.

6.10. Оценка качества бетона проводится по Г О С Т 18105.0-80, ГОСТ 18105.2-80.

7. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

7.1. В процессе приготовления рабочих растворов добавок, приготовления и транспортирования бетонных смесей, подготовки и бетони - рования конструкций необходимо соблюдать общие правила техники безопасности при производстве строительно-монтажных работ, согласно требованиям СНиП Ш-4-80, а также указания действующих документов по технике безопасности в строительстве.

7.2. К работам по подготовке материалов, приготовлению бетонных смесей и производству работ допускаются лица, изучившие оборудование, установки и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

7.3. Работа с добавками должна выполняться с учетом требований техники безопасности, изложенных в ТУ и ГОСТ на конкретные виды добавок и в "Руководстве по применению химических добавок в бетоне".

Не следует допускать к работе с добавками лиц с повреждением кожного покрова (ссадины, ожоги, царапины, раздражения), с пораже - нием век и глаз.

7.4. В помещениях, где готовятся растворы добавок, определяются их качество и оптимальные дозировки, необходимо предусматривать приточно-вытяжную вентиляцию, а при необходимости - местные отсосы.

Запрещается принимать пищу в помещениях, где хранятся или готовятся добавки и их растворы.

При попадании добавок на кожные покровы их необходимо с м ы т ь теплой водой.

7.5. При изготовлении опалубки, выборе транспортных средств, производстве бетонных работ с применением бетонных смесей повышенной сохраняемости необходимо учитывать повышенную пластичность и текучесть подвижных и литых бетонных смесей, их способность сохранять эти свойства в течение длительного времени с момента приготовления.

Забетонированные участки, особенно крупные блоки и конструкции, должны быть ограждены, а на ограждениях вывешены предупредительные знаки. Снятие ограждения и предупредительных знаков производить не ранее, чем через сутки с момента укладки бетона, а при сильном замедлении схватывания - в более позднем возрасте.

Приложение I

КРАТКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ХИМИЧЕСКИХ ДОБАВОК

СДБ – сульфитно-дрожжевая бражка. Продукт переработки ССБ (сульфитно-спиртовой барды), изготавливаемый в виде концентратов бражки жидких (КБЖ) и твердых (КБТ) с содержанием сухих веществ соответственно не менее 50 и 76 %. Концентраты должны соответствовать требованиям ОСТ 81-79-74 Минлесбумдревпрома. КБЖ поставляется в железнодорожных цистернах и должен храниться в условиях, исключающих его увлажнение. КБТ поставляется в бумажных мешках, которые следует хранить в закрытых проветриваемых помещениях. Стоимость I т (в пересчете на сухое вещество) – 45–65 руб.

КП – кормовая патока (меласса). Отход сахароварения. Густая вязкая жидкость коричневато-темного цвета, легкорастворимая в воде. Поставляется в виде водного раствора 70%-ной концентрации. Транспортируется и хранится в цистернах или бочках в условиях, препятствующих процессам брожения, например, под тонкой пленкой минерального масла. Продукт должен соответствовать ТУ I8 РСФСР 409-79 Минпище – прома РСФСР. Стоимость I т (в пересчете на сухое вещество) – I25руб.

НТФ – нитрилотриметиленфосфоновая кислота. Выпускается предприятиями Минхимпрома в виде раствора по ТУ 6-02-II7I-79 или в виде кристаллического порошка по ТУ 6-4919-80. Поставляется в картонных бочках или в стальных емкостях в виде 40%-ного раствора. Коррозии стальной арматуры в бетоне не вызывает. Отпускная цена 7000 руб.за I т (в пересчете на сухое вещество).

ГКЖ-I0, ГКЖ-II – кремнийорганические гидрофобизирующие жидкости. Водноспиртовые растворы этил- или метилсиликоната натрия (соответственно ГКЖ-I0 и ГКЖ-II) с содержанием основного вещества 30±5 %. Прозрачные жидкости от бледно-желтого до коричневого цвета без механических примесей. Выпускаются в соответствии с ТУ 6-02-696-76 с изменением № I Минхимпрома. Поставляются в стальных бочках и железнодорожных цистернах. Хранятся при температуре от 0 до +30 °С. Гарантийный срок хранения 6 мес с момента изготовления. Стоимость I т раствора ГКЖ-I0 – 700 руб., ГКЖ-II – 650 руб.

I36-4I (бывшая ГКЖ-94) – кремнийорганическая жидкость, полимер этилгидросилоксана. Выпускается в соответствии с ГОСТ I0834-76 Минхимпрома. Поставляется в герметизированной таре вместимостью 5–20 л, в которой ее следует хранить при температуре от 0 до 20 °С. Гарантийный срок хранения I год с момента изготовления. Жидкость,постав-

ляемую в виде водной эмульсии 50%-ной концентрации, допускается хранить в течение 6 мес с момента изготовления при температуре не выше 20 °С. Применяется в виде 10-или 50%-ной водной эмульсии, способ приготовления которой изложен в "Руководстве по применению химических добавок". Стоимость 1 т (в пересчете на 100%-ный продукт) - 4800 руб.

113-63 (бывшая ФЭС-66) - полифенилэтоксисилоксан, модификатор бетонных смесей. Выпускается в соответствии с ТУ 6-02-995-80 Минхимпрома. Транспортируется и хранится в герметичной стеклянной таре или таре из белой жести, исключающей попадание влаги воздуха и солнечных лучей. Температура хранения от минус 25 до +30 °С.

Применяется в виде 10- или 50%-ной водной эмульсии, приготав - ливаемой так же, как и эмульсия жидкости 136-41.

С-3 - суперпластификатор на основе продуктов поликонденсации нафталинсульфокислоты и формальдегида. Жидкость темно-коричневого цвета. Выпускается по ТУ 6-14-625-80 с изменением № 1 Минхимпрома.

Поставляется в виде водного раствора 33-39%-ной концентрации в металлических бочках или цистернах. Водный раствор С-3 не изме - няет своих свойств при нагревании до 100 °С и замораживании до минус 40 °С. При выпадении осадка необходимо перед применением добавки растворить его путем подогрева или разбавления водой, после чего тщательно перемешать раствор. Гарантийный срок хранения - 1 год с момента изготовления. Стоимость 1 т (в пересчете на сухое вещество) - 340 руб.

МФ-АР (бывшая МФАС-Р100-П) - суперпластификатор. Продукт поликонденсации меламина, формальдегида и натрия сульфаниловокислого . Прозрачная жидкость с легким осадком взвеси. Опытно-промышленные партии выпускаются по ТУ 6-05-1926-82 Минхимпрома. Поставляется в виде водного раствора 20%-ной концентрации в металлических бочках или цистернах. Транспортируют любым видом крытого транспорта в условиях, исключающих механические повреждения тары, а также обеспечивающих защиту от попадания влаги внутрь ее. В зимнее время не допускается разогрев смолы острым паром. Разогрев должен произво - диться или горячей водой, подаваемой в рубашку транспортной емкости, или путем выдерживания емкости с добавкой в теплом помещении. Хранится при температуре не выше 30 °С в герметично закрытой таре, защищенной от действия солнечных лучей и атмосферных осадков. Гарантийный срок хранения 1 год с момента изготовления. Стоимость 1 т (в пересчете на сухое вещество) - 1835 руб.

10-03 - суперпластификатор, получаемый поликонденсацией сульфированного триметилолмеламина. Прозрачная, слегка маслянистая жидкость, допускается небольшой осадок. Поставляется в виде водного раствора 20%-ной концентрации в стальных бочках вместимостью 100-200 л, полиэтиленовых канистрах до 100 л, стальных флягах и т.д. Хранят в закрытых вентилируемых помещениях с температурой не ниже минус 5 °С. Транспортируют любым видом транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов для данного транспортного средства. Гарантийный срок хранения - 6 мес с момента изготовления. Стоимость 1 т (в пересчете на сухое вещество) - 1350 руб.

Таблица 3. Содержание сухого остатка в растворах некоторых химических добавок

Концентрация раствора, %	Плотность раствора добавок при 20 °С, г/см³					
	С-3	10-03	МФ-АР	СДБ	КП	ГКЖ-10, ГКЖ-11
1	2	3	4	5	6	7
1	1,003	1,004	-	1,004	1,002	1,006
2	1,008	1,010	-	1,013	1,007	1,019
5	1,022	1,025	-	1,021	1,011	1,031
7	1,032	1,036	-	1,029	1,018	1,044
9	1,044	1,046	-	1,038	1,023	1,057
11	1,056	1,057	-	1,048	1,029	1,070
13	1,067	1,066	-	1,058	1,034	1,082
15	1,079	1,075	-	1,068	1,029	1,095
17	1,090	1,083	1,05	1,078	1,044	1,108
19	1,093	1,093	1,08	1,087	1,048	1,121
20	1,095	1,103	1,09	1,091	1,050	1,127
21	1,100	1,107	1,10	1,096	1,054	1,133
22	1,105	1,113	1,11	1,102	1,058	1,139
23	1,110	1,120	-	1,107	1,063	1,145
24	1,127	1,127	-	1,112	1,067	1,151
25	1,131	1,133	-	1,117	1,071	1,158
26	1,136	1,140	-	1,122	1,075	1,164
27	1,140	1,147	-	1,129	1,079	1,171
30	1,148	-	-	1,144	1,092	1,190
31	1,150	-	-	1,150	1,096	-

Продолжение табл.3

I	2	3	4	5	6	7
33	I,I58	-	-	I,I6I	I,I05	-
35	I,I7I	-	-	I,I73	I,II4	-
39	I,200	-	-	I,I96	I,I32	-
40	I,205	-	-	I,202	I,I36	-
4I	I,2I0	-	-	I,208	I,I40	-
44	I,230	-	-	I,227	I,I52	-
45	I,235	-	-	I,234	I,I56	-
50	I,265	-	-	I,266	I,I76	-

Примечание. Определение массовой доли сухого остатка в растворах химических добавок, не приведенных в табл.3, может быть проведено в соответствии с ГОСТ I4870-77.

Приложение 2

КЛАССИФИКАЦИЯ БЕТОННЫХ СМЕСЕЙ ПО ПОДВИЖНОСТИ

Категория подвижности бетонной смеси	Осадка конуса, см
Литая	I8 и более
Высокоподвижная	I3-I7
Подвижная	6-I2
Малоподвижная	2-5
Жесткая	менее I

Приложение 3

КАРТА ПООПЕРАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА

№ пп	Объект и параметры контроля	Требуемые характеристики	Способы контроля	Объем и периодичность контроля
I	2	3	4	5
	I. Приготовление растворов добавок			
I	Готовность технологической линии по приемке, хранению и дозированию химических добавок	Исправность оборудования, коммуникаций и запорной арматуры	В соответствии с требованиями инструкции по эксплуатации технологической линии и паспортов на оборудование	Каждую смену перед началом работы
2	Добавки			
	а) паспорт или сертификат на товарный продукт	Наличие паспорта или сертификата	-	При поступлении
	б) гарантийный срок хранения	В соответствии с ТУ или ГОСТ на добавку	-	По истечении гарантийного срока хранения добавка проверяется лабораторией по основным показателям
	в) разгрузка жидкого товарного продукта	Отсутствие нерастворившегося осадка при перемешивании	Визуально	При поступлении, перед применением в дело
	г) концентрация раствора добавки	Соответствие плотности раствора добавки требуемой (ГОСТ, ТУ на добавку, прил.I настоящих Рекомендаций)	Ареометром или согласно ГОСТ I4870-77	При поступлении, перед приготовлением рабочего раствора добавки, перед применением в дело

I	2	3	4	5
	д) внешний вид	Согласно ГОСТ, ТУ на добавку	Визуально	При поступлении, перед приготовлением рабочего раствора добавки, перед применением в дело
3	Рабочий раствор комплексной добавки			
	а) концентрация раствора	По расчету лаборатории	Ареометром или согласно ГОСТ I4870-77	После смешения компонентов и перед применением в дело
	б) внешний вид	Согласно данным лаборатории	Визуально	После смешения компонентов, перед применением в дело
	в) наличие нерастворимого осадка	Не допускается	Визуально	Перед применением в дело
	II. Приготовление бетонных смесей			
4	Готовность бетонного завода			
	а) исправность технологического оборудования	Согласно технологическим паспортам на оборудование	В соответствии с методами контроля, указанными в паспортах, а также осмотром и проверкой в рабочем режиме	Каждую смену перед началом работы
	б) точность дозирования составляющих бетонной смеси:		Контрольными грузами	Ведомственная поверка не реже I раза в квартал

I	2	3	4	5
	цемента воды песка и щебня растворов добавки	+ - 2 % + - 2 % + - 3 % + - 2 %	В случае объемного дозирования растворов добавки - мерными сосудами	Контрольные поверки по требованию строительной лаборатории
5	Очередность введения компонентов комплексных добавок	Устанавливается лабораторией	-	I раз в смену и при переходе на другой вид добавки
6	Продолжительность перемешивания бетонной смеси в смесителе	Устанавливается лабораторией опытным путем	Визуально, секундомером	Не реже 2 раз в смену
7	Технологические характеристики бетонных смесей на бетонном заводе:			
	удобоукладываемость	Устанавливается лабораторией	В соответствии с ГОСТ I0I8I.I-8I	Через каждые 2 ч по требованию представителя потребителя
	расслаиваемость	Однородность смеси	В соответствии с ГОСТ I0I8I.4-8I	По требованию лаборатории
	воздухосодержание	Устанавливается лабораторией	В соответствии с ГОСТ I0I8I.3-8I (весовой метод)	При отборе проб бетонной смеси для оценки качества
	температура смеси (в особых условиях строительства)	Согласно технологическому режиму	Термометром	Ежесменно, а также при резких изменениях температур

I	2	3	4	5
8	Прочность бетона	Устанавливается проектом	В соответствии с ГОСТ 10180-78, ГОСТ 18105.0-80, ГОСТ 18105.2-80	На каждые 200 м^3 приготовленного бетона изготавливается по одной серии из 3-х образцов для испытания в возрасте 7 и 28 сут, а также в возрасте, установленном проектом
	III. Транспортирование бетонных смесей			
9	Готовность транспортных средств:			
	дооборудование транспортных средств	В соответствии с пп.4.16-4.19 "Руководства по производству бетонных работ"	Визуально	Перед загрузкой бетонной смеси
	чистота кузова а/самосвала и барабана автобетоносмесителя	Отсутствие мусора, налипшего бетона; в зимнее время - снега и льда	Визуально	Перед загрузкой бетонной смеси
	примыкание заднего борта к кузову автосамосвала	Плотность примыкания	Визуально или опытным путем	Перед загрузкой бетонной смеси и по требованию потребителя
10	Продолжительность транспортирования бетонной смеси	—	Опытным путем для каждого транспортного средства	Перед бетонированием объекта

I	2	3	4	5
	IУ. Укладка бетонных смесей с добавками			
II	Технологические параметры бетонной смеси:			
	подвижность	Устанавливается проектом производства работ	В соответствии с ГОСТ I0I8I.I-8I	Через каждые 2 ч по требованию контролирующих организаций
	расслаиваемость	Однородность смеси	Визуально или согласно ГОСТ I0I8I.4-8I	По требованию контролирующих организаций
	воздухосодержание	Согласно расчету лаборатории	В соответствии с ГОСТ I0I8I.3-8I (весовой метод)	При отборе проб бетонной смеси для оценки качества
	температура бетонной смеси (в особых условиях строительства)	Согласно технологическому расчету	Термометром	Ежесменно, а также при резких изменениях температуры воздуха
I2	Продолжительность виброуплотнения	Устанавливается лабораторией	Секундомером	Не реже 2 раз в смену
	У. Твердение бетона с добавками			
I3	Температурно-влажностный режим твердения	Устанавливается проектом производства работ	Термометром, психрометром	Ежесменно до набора проектной прочности
I4	Прочность бетона	Устанавливается проектом	В соответствии с ГОСТ ГОСТ I0I80-78 ГОСТ I8I05.0-80 ГОСТ I8I05.2-80	На каждые I00 м^3 бетона, уложенного в конструкцию, отбирается по одной серии из трех образцов для испытания в 7-суточном возрасте, а

Продолжение прил.3

I	2	3	4	5
	То же	То же	То же	также в возрасте, определенном проектом (28 сут и более)
I5	Качество поверхности	Отсутствие трещин, раковин	Визуально	При приемке конструкции
I6	Прочность бетона в конструкции	Устанавливается проектом	Неразрушающими методами согласно ГОСТ I7674-78, ГОСТ 22690.0-77 — 22690.04-77. Выбуриванием и испытанием кернов в соответствии с ГОСТ I0I80-78	Устанавливается проектом
I7	Специальные свойства бетона (морозостойкость, водонепроницаемость, стойкость в агрессивных средах и т.д.)	Устанавливается проектом	В соответствии с действующими нормативными документами	В соответствии с действующими нормативными документами

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Предисловие	3
I. Основные положения	4
2. Требования к материалам	5
3. Особенности расчета и подбора состава бетона	7
4. Приготовление и транспортирование бетонной смеси	9
5. Особенности укладки бетонной смеси и ухода за бетоном	I4
6. Контроль качества	I4
7. Техника безопасности	I6
Приложение I. Краткая характеристика химических добавок	I7
Приложение 2. Классификация бетонных смесей по подвижности	2I
Приложение 3. Карта пооперационного контроля качества	22

Рекомендации по приготовлению бетонных смесей повышенной сохраняемости с химическими добавками

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

Редактор Т.А.Кириллова

Л - I05569 Подписано в печать I5.I2.83 г. Заказ № 1355
Формат 60x84/I6 Печ.л. I,7 Т - 300 экз. Цена 25 коп.

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

gost.e-ecolog.ru