



ООО «ПЛЕЯДА»
309540, Белгородская обл, Старый Оскол г, площадка
Строительная Проезд Ш-5 (Станция Котел П, Здание 15
Тел./факс (4725) 39-05-99
www.barier-prom.ru
E-mail: office@barier-prom.ru

Технические рекомендации по применению добавки в бетон и цементные растворы С-3

Содержание

1. Назначение и общие сведения
2. Требования к применяемым материалам
3. Результаты применения суперпластификатора
4. Принципы проектирования бетонной смеси
5. Порядок введения добавки в смесь
6. Пример расчета дозировки добавки
7. Производственный контроль
8. Условия хранения и дозирования
9. Меры безопасности

1. Назначение и общие сведения

1.1. Настоящие рекомендации распространяются на применение добавки для бетонов и строительных растворов, выпускаемой согласно ТУ 23.64.10-006-86759680-2021 от 15.01.2021.

1.2. По своим основным характеристикам добавка соответствует требованиям ГОСТ 24211 для суперпластификаторов (пластифицирующих и водоредуцирующих добавок).

1.3. Суперпластификатор С3 предназначен для применения в тяжелых и легких бетонах, включая производство сборных железобетонных конструкций марки В20 и выше, напорных труб, а также густоармированных изделий сложной формы (балок, колонн, ферм, мостовых конструкций). Эффективно используется в монолитном строительстве при бетонировании ответственных конструкций с плотным армированием.

1.4. Основные цели применения:

- Получение бетонных смесей с высокой подвижностью (П1-П5) без потери прочности.
- Повышение прочностных характеристик, водонепроницаемости и долговечности бетона.
- Достижение комбинированного эффекта за счет водоредуцирования.

1.5. Суперпластификатор С3 совместим с другими модифицирующими добавками (ускорителями, замедлителями, воздухововлекающими и др.).

2. Требования к применяемым материалам

2.1. Качество суперпластификатора должно соответствовать ТУ 23.64.10-006-86759680-2021. Добавка представляет собой водный раствор темно-коричневого цвета.

2.2. Рекомендуется использовать цементы, соответствующие ГОСТ 10178.

2.3. Заполнители должны соответствовать ГОСТ 26633 и ГОСТ 25820 и не содержать реакционноспособных форм кремнезема (опал, халцедон и др.).

2.4. Вода для затворения должна отвечать требованиям ГОСТ 23732.

3. Результаты применения суперпластификатора

3.1. Эффективность применения добавки в производстве ЖБИ характеризуется данными в **Таблице 1.**

Таблица 1. Техничко-экономическая эффективность применения суперпластификатора С3 в производстве ЖБИ

Наименование показателя	Изменение показателей по сравнению с составом без добавки	
	При В/Ц = const	ОК = const
Сокращение времени и интенсивности вибрации (или отказ от нее)	в 3 - 5 раз	в 1.3 - 1.5 раза
Сокращение продолжительности формования	в 2.5 - 3 раза	в 1.2 - 1.3 раза
Экономия электроэнергии (приготовление, транспортировка, укладка)	в 2.5 - 3.5 раза	в 1.1 - 1.3 раза
Снижение трудозатрат	в 2 - 3 раза	в 1.2 - 1.4 раза
Увеличение срока службы вибраторов и форм, снижение затрат на ремонт	в 1.5 - 2 раза	в 1.1 - 1.3 раза
Улучшение качества поверхности изделий, уменьшение количества пор	в 1.1 - 1.3 раза	в 1.05 - 1.15 раза
Сокращение продолжительности ТВО	---	на 2 - 4 часа
Снижение температуры изотермического прогрева	на 10 - 15 .С	на 15 - 20 .С
Снижение энергозатрат на прогрев	15 - 20%	15 - 20%
Рост производительности труда (выпуска продукции)	на 10 - 20%	на 20 - 30%

Примечание: Данные являются ориентировочными и подлежат уточнению в лабораторных условиях для конкретных материалов.

3.2. Использование суперпластификатора С3 позволяет:

- Повысить подвижность бетонной смеси с П1 до П5.
- Снизить водопотребность смеси на 20-25%.
- Увеличить прочность бетона на 25% и более (для смесей равной подвижности).
- Усилить сцепление с арматурой в 1.5-1.6 раза.
- Повысить показатели водонепроницаемости, морозостойкости (до F350) и трещиностойкости.
- Сократить расход цемента до 25%.

В **Таблице 2** показано влияние добавки на подвижность смеси и прочность бетона.

Таблица 2. Влияние суперпластификатора С3 на свойства бетонной смеси и бетона

Добавка		Бетонная смесь				Прочность бетона на сжатие, МПа в возрасте, суток			
Состав	Дозировка, %	В/Ц	Плотность, кг/м ³	Расход цемента, кг/м ³	ОК, см	1	3	3	28
Контрольный	---	0,5	2383	357	2,5	11,6	31	48,6	57,7
С-3	2,4	0,5	2362	350	21,5	9,3	30,4	47,5	57,9

Примечание: Испытания проведены на портландцементе ПЦ 500 Д0 (ГОСТ 10178), кварцевом песке Мкр=2.5 (ГОСТ 8736), гранитном щебне фр. 5-20 мм (ГОСТ 8267) и воде (ГОСТ 23732).

3.3. При производстве преднапряженных конструкций добавка облегчает укладку, предотвращает

ложное схватывание и увеличивает жизнеспособность смеси. Отмечается рост прочности, самонапряжения (на 10-20%), морозостойкости (на 20-25%), водонепроницаемости и газонепроницаемости. Особенно эффективно применение для густоармированных и тонкостенных конструкций сложной формы, монолитных полов и дорожных покрытий.

3.4. В ячеистых бетонах добавка наиболее эффективна при использовании портландцемента и тонкомолотого кварцевого песка.

3.5. Введение добавки способствует получению высокопрочных бетонов, позволяет экономить цемент, увеличивать выпуск продукции и сокращать сроки термовлажностной обработки.

3.6. Ориентировочные значения экономии цемента для бетонов разных марок приведены в **Таблице 3.**

Таблица 3. Ориентировочное снижение расхода цемента (%) при применении суперпластификатора С3

Марка бетона	ОК, см	Снижение расхода цемента, %, при дозировке добавки%		
		2,4	4,8	7,2
М200	2 - 4	6 - 8	10 - 12	12 - 15
	4 - 5	4 - 6	7 - 9	10 - 12
	12 - 14	3 - 4	5 - 7	7 - 9
	22 - 24	2 - 3	3 - 5	5 - 7
М300	2 - 4	12 - 15	18 - 20	20 - 22
	4 - 5	5 - 7	10 - 12	12 - 15
	12 - 14	4 - 6	8 - 10	10 - 12
	22 - 24	3 - 5	4 - 6	6 - 8
М400	2 - 4	12 - 15	18 - 20	20 - 25
	4 - 5	10 - 12	12 - 14	15 - 18
	12 - 14	8 - 10	10 - 12	12 - 15
	22 - 24	6 - 8	8 - 10	10 - 12
М500	2 - 4	15 - 18	20 - 22	22 - 25
	4 - 5	12 - 15	18 - 20	20 - 22
	12 - 14	10 - 12	16 - 18	18 - 20
М600	2 - 4	14 - 16	20 - 22	22 - 25
	4 - 5	12 - 14	18 - 20	20 - 22

3.7. В высокопрочных бетонах суперпластификатор С3 целесообразно применять:

- Для достижения высокой марки бетона (до М600) на цементах марки 400-500.
- Для сокращения расхода высокомарочных цементов (М550-М600).
- Для возможности использования менее прочных заполнителей.

3.8. Добавка позволяет получать высокопрочные бетоны из высокоподвижных и литых смесей.

3.9. При использовании в транспортном строительстве необходимо руководствоваться отраслевыми нормативами.

3.10. В преднапряженных конструкциях (расход цемента 450-600 кг/м³) добавка применяется для:

- Повышения подвижности смеси без потери прочности.
- Роста прочности при сжатии, растяжении и изгибе.
- Улучшения водонепроницаемости и морозостойкости.
- Достижения проектной прочности при сниженном расходе цемента.

3.11. В конструкционных легких бетонах М7.5-М200 добавка используется для повышения подвижности и прочности, а также экономии цемента.

3.12. В конструкционно-теплоизоляционных легких бетонах М35-М100 добавка может применяться совместно с воздухововлекающими компонентами для снижения водопотребности и оптимизации свойств смеси.

3.13. Для ячеистых бетонов рекомендуется использовать комплексную добавку на основе СЗ и щелочного компонента.

4. Принципы проектирования бетонной смеси

4.1. Состав бетона с добавкой определяется путем корректировки эталонного состава (без добавки) с учетом целевых задач.

4.2. Опытные замесы должны готовиться на тех же материалах, что и эталонный состав.

4.3. Подбор состава осуществляется по ГОСТ 27006 с последующей корректировкой расхода воды и дозировки добавки.

4.4. Подбор проводится в лаборатории на сухих заполнителях с учетом воды, вносимой с добавкой. При расслоении смеси содержание мелкого заполнителя увеличивается примерно на 10%. Для всех замесов определяется плотность и уточняется фактический расход материалов на 1 м³ бетона.

4.5. Лабораторные составы и режимы обработки подлежат проверке в производственных условиях.

4.6. При корректировке состава легкого бетона следует учитывать:

- Подвижность смеси для разных технологий (поточно-агрегатная – до 9 см, стендовая – до 15 см, вертикально-кассетная – до 15-17 см). Для предотвращения расслоения предпочтительна фракция заполнителя 5-10 мм и наличие пористого песка.
- При переходе на бóльшую подвижность (ОК) расход цемента и воды снижается на 5-10%.
- Для экономии цемента составы пересчитываются с уменьшением расхода цемента и воды на 20%, после чего уточняется дозировка добавки.
- Для повышения прочности уменьшается расход воды на 20%, определяется дозировка добавки и уточняется расход цемента.

4.7. В конструкционно-теплоизоляционных легких бетонах, формируемых в горизонтальных положениях, подвижность не должна превышать 1-4 см. Снижение водосодержания компенсируется увеличением дозы воздухововлекающей добавки.

5. Порядок введения добавки в смесь

Рекомендуется вводить добавку вместе с первой порцией воды затворения для обеспечения равномерного распределения.

6. Пример расчета дозировки добавки

Рекомендуемая дозировка составляет 2,4 – 3,6% от массы цемента.

Расчет на 100 кг цемента:

100 кг — 100%

X кг — 2,4%

$X = (100 * 2,4\%) / 100\% = 2,4$ кг жидкого суперпластификатора.

7. Производственный контроль

7.1. Контроль осуществляется на всех этапах:

- Приготовление смеси (допускается использование любых бетоносмесителей, обеспечивающих однородность по ГОСТ 7473).
- Транспортировка (должна исключать расслоение и потери цементного молока, число перегрузок – минимально).
- Укладка в форму.
- Твердение.

7.2. При приготовлении контролируется время перемешивания, температура и подвижность смеси. Испытания проводятся через 15 минут после отбора пробы по ГОСТ 27006.

7.3. При твердении контролируется соблюдение режимов, а в затвердевшем бетоне – прочность и другие нормативные показатели.

8. Условия хранения и дозирования

8.1. Рекомендуемая дозировка: 2,4 – 3,6% от массы цемента.

8.2. Добавка вводится с первой порцией воды затворения.

8.3. Точность дозирования должна составлять $\pm 2\%$ от расчетного количества.

8.4. Добавку следует хранить в герметичной таре, защищенной от осадков, при положительной температуре.

8.5. Гарантийный срок хранения – 1 год. После истечения срока добавка может быть использована при соответствии требованиям ТУ по результатам лабораторных испытаний.

9. Меры безопасности

9.1. Суперпластификатор СЗ относится к 3-му классу опасности по ГОСТ 12.1.007 (умеренно опасное вещество). При хранении не выделяет вредных паров. Готовый бетон нетоксичен.

9.2. Помещения для работы с добавкой должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией.

9.3. В зонах работы с порошкообразной формой добавки запрещено использование открытого огня и проведение сварочных работ.

9.4. Добавка может оказывать раздражающее действие на слизистые оболочки и кожу. Необходимо использовать СИЗ (спецодежду, обувь, перчатки, очки, респираторы) согласно ГОСТ 12.4.103 и ГОСТ 12.4.011.