



Утверждаю _____
Директор ООО «Бон-Бетон»
Смирнов В.С.

СТАНДАРТ ПО ПРОИЗВОДСТВУ БЕТОНА.

1. КЛАССИФИКАЦИЯ.

1.1. По степени готовности бетонные смеси подразделяют на:

- бетонные смеси готовые к употреблению (БСГ);
- бетонные смеси сухие (БСС).

1.2. В зависимости от показателя удобоукладываемости бетонные смеси подразделяют на три группы: сверхжесткие (СЖ), жесткие (Ж) и подвижные (П). Группы подразделяют на марки по удобоукладываемости.

1.3 Условное обозначение бетонной смеси при заказе должно состоять из сокращенного обозначения бетонной смеси с указанием степени готовности, типа бетона и его класса по прочности, марки по удобоукладываемости, морозостойкости, водонепроницаемости, средней плотности (для легкого бетона) и обозначения настоящего стандарта. Пример условного обозначения готовой к употреблению бетонной смеси тяжелого бетона класса по прочности на сжатие В25, марок по удобоукладываемости П1, морозостойкости F200 и водонепроницаемости W4:

БСГ В25 П1 F200 W4 ГОСТ 7473-94

То же, для сухой бетонной смеси тяжелого бетона:

БСС В25 П1 F200 W4 ГОСТ 7473-94

То же, для бетонной смеси, готовой к употреблению, легкого бетона класса по прочности В12,5, марок по удобоукладываемости П2, морозостойкости F200, водонепроницаемости W2 и средней плотности D900:

БСГ В12,5 П2 F200 W2 D900 ГОСТ 7473-94

То же, для сухой бетонной смеси легкого бетона:

БСС В12,5 П2 F200 W2 D900 ГОСТ 7473-94

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1 Бетонные смеси должны обеспечивать получение бетонов с заданными показателями по прочности, средней плотности, морозостойкости и водонепроницаемости (при необходимости) и другими нормируемыми показателями качества бетона.

2.2. Бетонные смеси характеризуются следующими показателями качества:

- удобоукладываемость;
- средняя плотность;
- объем вовлеченного воздуха;
- раслаиваемость (при необходимости);
- сохраняемость свойств во времени: удобоукладываемость, раслаиваемость, объем вовлеченного воздуха (при необходимости).

2.3 Изготовитель приготавливает бетонную смесь в соответствии с характеристиками бетонной смеси и бетона, а также условиями транспортирования, указанными заказчиком в договоре.

2.3. В зависимости от удобоукладываемости бетонные смеси подразделяют в соответствии с таблицей 1.

Т а б л и ц а 1

Марка по удобоукладываемости	Норма удобоукладываемости по показателю:		
	жесткости, с	подвижности, см	
		осадка конуса	распływ конуса
Сверхжесткие смеси			
СЖ3	Более 100	-	-
СЖ2	51 - 100	-	-
СЖ1	50 и менее	-	-
Жесткие смеси			
Ж4	31 - 60	-	-
Ж3	21 - 30	-	-
Ж2	11 - 20	-	-
Ж1	5 - 10	-	-
Подвижные смеси			
П1	4 и менее	1 - 4	-

Марка по удобоукладываемости	Норма удобоукладываемости по показателю:		
	жесткости, с	подвижности, см	
		осадка конуса	распływ конуса
П2	-	5 - 9	-
П3	-	10 - 15	-
П4	-	16 - 20	26 - 30
П5	-	21 и более	31 и более

2.4. Расслаиваемость бетонной смеси для тяжелых и легких бетонов (водоотделение и раствооротделение) не должна превышать значений, приведенных в таблице 2.

Т а б л и ц а 2

Марка по удобоукладываемости	Расслаиваемость, %, не более		
	водоотделение	раствороотделение	
		тяжелых	легких
СЖ3 - СЖ1	До - 0,1	2	3
Ж4 - Ж1	"- 0,2	3	4
П1 - П2	"- 0,4	3	4
П3 - П5	"- 0,8	4	6

Бетонные смеси с лучшими показателями по сравнению с указанными в таблице готовят с высокодисперсными активными минеральными добавками (золы-уноса, микрокремнезем) в сочетании с пластифицирующими химическими добавками.

2.5. При необходимости транспортирования на дальние расстояния устанавливают требования к сохраняемости свойств бетонных смесей во времени (удобоукладываемость, воздухововлечение, расслаиваемость).

Сохраняемость свойств бетонных смесей повышают применением химических пластифицирующих добавок, а также замедлителей сроков схватывания.

2.6. Бетонные смеси для бетонов, к которым предъявляют специальные требования

по долговечности (высокая морозостойкость и водонепроницаемость), готовят с воздухововлекающими или пластифицирующе-воздухововлекающими химическими добавками в тех случаях, когда бетон без добавок заданного класса по прочности не удовлетворяет требованиям по долговечности.

2.7. Сыпучие исходные материалы для бетонной смеси дозируют по массе (кроме пористых заполнителей, которые дозируют по объему с коррекцией по массе).

Жидкие составляющие дозируют по массе или объему.

Погрешность дозирования исходных материалов весовыми дозаторами циклического и непрерывного действия не должна превышать для цемента, воды, сухих химических добавок, рабочего раствора жидких химических добавок $\pm 1\%$, заполнителей $\pm 2\%$.

Погрешность дозирования пористых заполнителей не должна превышать $\pm 2\%$ по объему.

Для бетоносмесительных установок производительностью до $5 \text{ м}^3/\text{ч}$ допускается объемное дозирование сыпучих материалов с теми же погрешностями дозирования.

2.8. Бетонные смеси всех марок по удобоукладываемости для всех видов бетонов приготавливают в смесителях принудительного действия.

2.9. Исходные материалы в работающий смеситель загружают одновременно.

В бетонную смесь для тяжелого бетона рабочий раствор химической добавки вводят вместе с водой затворения.

При необходимости использования горячей воды или цемента, их температура не должна превышать 70°C , а последовательность загрузки должна быть следующей:

- при использовании горячей воды - заполнитель, горячая вода, цемент;
- при использовании горячего цемента - мелкий заполнитель, цемент, крупный заполнитель, вода, химическая добавка.

2.10. Продолжительность перемешивания в стационарном циклическом смесителе (время от момента окончания загрузки всех материалов в работающий смеситель до начала выгрузки готовой смеси) может быть принята для бетонной смеси на плотных заполнителях в соответствии с таблицей 3.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ПЕРЕМЕШИВАНИЯ БЕТОННЫХ СМЕСЕЙ НА ПЛОТНЫХ ЗАПОЛНИТЕЛЯХ В СТАЦИОНАРНЫХ СМЕСИТЕЛЯХ

Вместимость смесителя по загрузке, л	Продолжительность перемешивания, с, не менее			
	в гравитационных смесителях для смесей марок по удобоукладываемости			в смесителях принудительного действия для смесей всех марок по удобоукладываемости
	Ж1, П1	П2	П3 - П5	
750 и менее	90	75	60	50
Св. 750 до 1500	120	105	90	50
» 1500	150	135	120	50

2.11. Каждая партия бетонной смеси, отправленная потребителю, должна иметь документ о качестве.

Приблизительная форма документа о качестве

ДОКУМЕНТ О КАЧЕСТВЕ БЕТОННОЙ СМЕСИ № _____

Наименование организации-изготовителя _____

Адрес, телефон, факс изготовителя _____

Потребитель _____

Вид бетонной смеси и ее условное обозначение _____

Удобоукладываемость бетонной смеси на заводе-изготовителе и у места укладки,
см _____

Номер состава бетонной смеси _____

Знак соответствия (в случае, когда бетонная смесь сертифицирована на соответст-
вие требованиям стандарта) _____

Дата и время отправки бетонной смеси _____

Класс (марка) бетона по прочности на сжатие в возрасте _____

Другие показатели качества (при необходимости) _____

Коэффициент вариации прочности бетона, % _____

Требуемая прочность бетона, МПа (кгс/см²) _____

Наименование, масса (объем) добавки, кг (л) _____

Класс материалов по удельной эффективной активности естественных радионук-
лидов и цифровое значение $A_{эфф}$, Бк/кг _____

Наибольшая крупность заполнителя, мм _____

Выдан «__» _____ 20__ г.

Начальник цеха (мастер) _____ Ф. И. О.

Начальник лаборатории _____ Ф.И. О.

По согласованию изготовителя с потребителем допускается выдавать документ о
качестве бетонной смеси одного вида не реже одного раза в месяц.

3. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ.

1. Правила отбора проб и проведения испытаний

1.1. Пробы бетонной смеси для испытания при производственном контроле следует отбирать:

- при производстве сборных и монолитных изделий и конструкций - на месте укладки бетонной смеси;

- при отпуске товарной бетонной смеси - на месте ее приготовления при погрузке в транспортную емкость.

1.2. Пробу бетонной смеси для испытаний отбирают непосредственно перед началом бетонирования из средней части замеса или порции смеси.

1.3. Объем отобранной пробы должен обеспечивать не менее двух определений всех контролируемых показателей качества бетонной смеси.

1.4. Отобранная проба перед проведением испытаний должна быть дополнительно перемешана.

1.5. Испытание бетонной смеси и изготовление контрольных образцов бетона должно быть начато не позднее, чем через 10 минут после отбора пробы.

1.6. Температура бетонной смеси от момента отбора пробы до момента окончания испытания не должна изменяться более чем на 5°C.

1.7. Условия хранения пробы бетонной смеси после ее отбора до момента испытания должны исключить потерю влаги или увлажнение.

1.8. Результаты определения показателей качества бетонной смеси должны быть занесены в журнал, в котором указывают:

- наименование организации - изготовителя смеси;
- наименование бетонной смеси;
- наименование определяемого показателя качества;
- дату и время испытания;
- место отбора пробы;
- температуру бетонной смеси;

- результаты частных определений отдельных показателей качества бетонной смеси и среднеарифметические результаты по каждому показателю.

2. Определение удобоукладываемости бетонной смеси

Удобоукладываемость бетонной смеси оценивают показателями подвижности или жесткости. Определяется перед началом рабочей смены для корректировки количества воды затворения.

2.1. Определение подвижности бетонной смеси

Подвижность бетонной смеси оценивают по осадке (ОК) или расплыву (РК) конуса, отформованного из бетонной смеси.

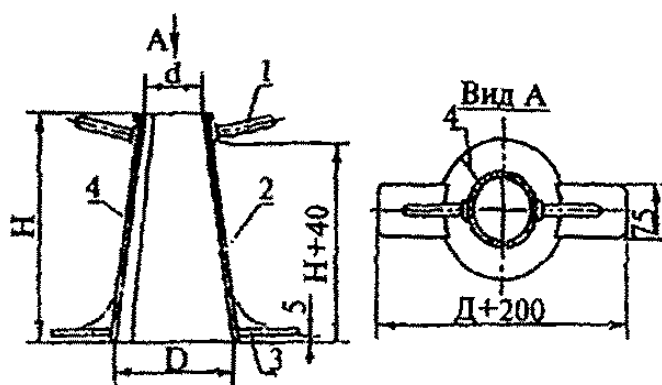
Расплыв конуса характеризует удобоукладываемость бетонной смеси марок П4 - П5.

2.1.1 Средства контроля и вспомогательное оборудование

Для определения подвижности бетонной смеси применяют:

- конус нормальный или увеличенный (рисунок 1);
- линейку стальную;
- воронку загрузочную;
- кельму типа;
- секундомер;
- гладкий лист размерами не менее 700×700 мм из водонепроницаемого материала (металл, пластмасса и т.п.).
- прямой металлический гладкий стержень диаметром 16 мм, длиной 600 мм с округленными концами.

2.1.1.1 Конус изготавливают из листовой стали толщиной не менее 1,5 мм. Внутренняя сторона конуса должна иметь поверхность, шероховатость R_z которой не должна быть более 40 мкм.



1 - ручка; 2 - корпус; 3 - упоры; 4 - сварной шов.

Рисунок 1 - Конус для определения подвижности

2.1.2 Порядок подготовки и проведения испытания

2.1.2.1. Для определения подвижности бетонной смеси с зернами заполнителя наибольшей крупностью до 40 мм включительно применяют нормальный конус, а с зернами наибольшей крупностью более 40 мм - увеличенный. Размер используемого конуса принимают по таблице 4.

2.1.2.2. При подготовке конуса и приспособлений к испытаниям все соприкасающиеся с бетонной смесью поверхности следует очистить и увлажнить.

2.1.2.3. Конус устанавливают на гладкий лист и заполняют его бетонной смесью марок П1, П2 или П3 через воронку в три слоя одинаковой высоты.

Таблица 4

Наименование конуса	Внутренний размер конуса, мм		
	d	D	H
Нормальный	100±2	200±2	300±2
Увеличенный	150±2	300±2	450±2
Конус для определения жесткости по методу Скрамтаева	100±2	194±2	300±2
Примечание: Конус для определения жесткости по методу Скрамтаева изготавливают без упоров.			

Каждый слой на его высоту уплотняют штыкованием с помощью металлического стержня: в нормальном конусе - 25 раз, в увеличенном - 56 раз.

Бетонной смесью марок П4 и П5 конус заполняют в один прием и штыкуют 10 раз.

Конус во время заполнения и штыкования должен быть плотно прижат к листу.

2.1.2.4. После уплотнения бетонной смеси воронку снимают, избыток смеси срезают кельмой вровень с верхними краями конуса, и заглаживают поверхность бетонной смеси. Время от начала заполнения конуса до его снятия не должно превышать 3 мин.

2.1.2.5. Конус плавно снимают с отформованной бетонной смеси в строго вертикальном направлении и устанавливают рядом с ней. Время, затраченное на подъем конуса, должно составлять 5 - 7 секунд.

2.1.2.6. Осадку конуса бетонной смеси определяют, укладывая гладкий стержень на верх формы и измеряя расстояние от нижней поверхности стержня до верха бетонной смеси с погрешностью не более 0,5 см.

Если после снятия формы конуса бетонная смесь разваливается, измерение не выполняют, и испытание повторяют на новой пробе бетонной смеси.

Осадку конуса бетонной смеси, определенную в увеличенном конусе, приводят к осадке нормального конуса умножением осадки увеличенного конуса на коэффициент 0,67.

2.1.2.7. Осадку конуса бетонной смеси вычисляют с округлением до 1,0 см, как среднеарифметическое результатов двух определений из одной пробы, отличающихся между собой не более чем:

на 1 см при $OK \leq 9$ см;

» 2 см » $OK = 10 - 15$ см;

» 3 см » $OK \geq 16$ см.

При большем расхождении результатов определение повторяют на новой пробе.

2.1.2.8. Распływ конуса бетонной смеси РК оценивают по нижнему диаметру лепешки (в см), образовавшейся в результате распльва бетонной смеси при определении подвижности по осадке нормального конуса по 2.1.2.5.

2.1.2.9. Распływ конуса бетонной смеси определяют измерением металлической линейкой диаметра распльвшейся лепешки в двух взаимно перпендикулярных на-

правлениях с погрешностью не более 0,5 см. Данные заносятся в журнал (приложение №1)

2.1.3 Правила обработки результатов испытаний

2.1.3.1. Осадку и распыл конуса бетонной смеси определяют дважды. Общее время испытания с начала заполнения конуса бетонной смесью при первом определении и до момента измерения осадки конуса при втором определении не должно превышать 10 минут.

2.1.3.2. Распыл конуса бетонной смеси вычисляют с округлением до 1,0 см, как среднеарифметическое значение результатов двух определений распыла конуса из одной пробы, отличающихся между собой не более чем на 3 см. При большем расхождении результатов определение повторяют на новой пробе.

3. Определение жесткости бетонной смеси

Жесткость бетонной смеси характеризуют временем вибрации в секундах, необходимым для уплотнения бетонной смеси. Определяется при производстве жестких смесей. Жесткость определяется только в лаборатории.

4. Определение средней плотности бетонной смеси

Среднюю плотность бетонной смеси характеризуют отношением массы уплотненной бетонной смеси к ее объему. Плотность определяется только в лабораторных условиях, 1 раз в неделю.

5. Определение раслаиваемости бетонной смеси

Раслаиваемость бетонной смеси оценивают показателями раствооотделения и водоотделения. Раслаиваемость определяется только в лабораторных условиях, 1 раз в неделю.

6. Определение температуры бетонной смеси

6.1. Средства испытания

Применяют стеклянный термометр или другой прибор для измерения температуры ценой деления не более 0,5°С.

6.2. Проведение испытания

6.2.1. Температуру бетонной смеси измеряют на отдельной пробе смеси.

6.2.2. Измерение температуры бетонной смеси должно быть начато не позднее чем через 2 минуты после отбора пробы.

6.2.3. Измеритель температуры погружают в бетонную смесь на глубину, определяемую техническим требованием к измерителю температуры.

6.2.4. Толщина слоя бетонной смеси вокруг измерителя температуры должна быть не менее 75 мм и не менее чем в 3 раза превышать наибольшую крупность зерен фракции заполнителя.

6.2.5. Температуру измеряют через 3 минуты после погружения измерителя температуры в бетонную смесь.

4. МАТЕРИАЛЫ.

Щебень.

В настоящем стандарте применены следующие термины.

Щебень из горных пород - неорганический зернистый сыпучий материал с зернами крупностью св. 5 мм, получаемый дроблением годных пород, гравия и валунов, попутно добываемых вскрышных и вмещающих пород или некондиционных отходов горных предприятий по переработке руд (черных, цветных и редких металлов металлургической промышленности) и неметаллических ископаемых других отраслей промышленности и последующим рассевом продуктов дробления.

Гравий из горных пород - неорганический зернистый сыпучий материал с зернами крупностью св. 5 мм, получаемый рассевом природных гравийно-песчаных смесей.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Щебень и гравий должны изготавливаться в соответствии с требованиями настоящего стандарта по технологической документации, утвержденной предприятием-изготовителем. В производстве допускается использовать крупный заполнитель прошедший техническую приёмку и входной контроль ЛИСМ.

Основные параметры и размеры

Щебень и гравий выпускают в виде следующих основных фракций: от 5 (3) до 10 мм; св. 10 до 15 мм; св. 10 до 20 мм; св. 15 до 20 мм; св. 20 до 40 мм; св. 40 до 80 (70) мм и смеси фракций от 5 (3) до 20 мм.

Содержание пылевидных и глинистых частиц

Содержание пылевидных и глинистых частиц (размером менее 0,05 мм) в щебне и гравии в зависимости от вида горной породы и марки по дробимости должно соответствовать указанному в таблице 5.

Содержание глины в комках не должно быть более указанного в таблице 6.

Таблица 5

В процентах по массе

Вид породы и марка по дробимости щебня и гравия	Содержание пылевидных и глинистых частиц
Щебень из изверженных и метаморфических пород марок:	
св. 800	1
» 600 до 800 включ.	1
Щебень из осадочных пород марок:	
от 600 до 1200 включ.	2
200, 400	3
Щебень из гравия и валунов и гравий марок:	
1000	1
800	1
600	2
400	3
<p>Примечание - Допускается в щебне марок по дробимости 800 и выше из изверженных, метаморфических и осадочных пород увеличение на 1 % содержания пылевидных частиц при следующих условиях:</p> <ul style="list-style-type: none">- если при геологической разведке месторождения установлено отсутствие в исходной горной породе глинистых и мергелистых включений и прослоев;- при предъявлении предприятием-изготовителем заключения специализированной лаборатории об отсутствии глинистых минералов в составе частиц размером менее 0,05 мм.	

Таблица 6

В процентах по массе

Марка по дробимости щебня и гравия	Содержание глины в комках
Щебень из изверженных, осадочных и метаморфических пород марок:	
400 и выше	0,25
300, 200	0,5
Щебень из гравия и валунов, гравий марок 1000, 800, 600, 400	0,25

Песок.

В настоящее время в компании используется природный песок. Очень мелкий, привезен с залива Ермаковка. В производстве допускается использовать мелкий заполнитель прошедший техническую приёмку и входной контроль ЛИСМ.

Природный песок - неорганический сыпучий материал с крупностью зерен до 5 мм, образовавшийся в результате естественного разрушения скальных горных пород и получаемый при разработке песчаных и песчано-гравийных месторождений без использования или с использованием специального обогатительного оборудования.

Песок должен быть изготовлен в соответствии с требованиями настоящего стандарта по технологической документации, утвержденной предприятием-изготовителем.

Песок в зависимости от значений нормируемых показателей качества (зернового состава, содержания пылевидных и глинистых частиц) подразделяют на два класса.

Основные параметры и размеры

В зависимости от зернового состава песок подразделяют на группы по крупности. Каждую группу песка характеризуют значением модуля крупности, указанным в таблице 7.

Таблица 7

Группа песка	Модуль крупности Мк
Очень крупный	Св. 3,5
Повышенной крупности	» 3,0 до 3,5
Крупный	» 2,5 » 3,0
Средний	» 2,0 » 2,5
Мелкий	» 1,5 » 2,0
Очень мелкий	» 1,0 » 1,5
Тонкий	» 0,7 » 1,0
Очень тонкий	До 0,7

Характеристики

Содержание в песке пылевидных и глинистых частиц, а также глины в комках не должно превышать значений, указанных в таблице 8.

Таблица 8

В процентах по массе, не более

Класс и группа песка	Содержание пылевидных и глинистых частиц		Содержание глины в комках	
	в песке природном	в песке из отсевов дробления	в песке природном	в песке из отсевов дробления
I класс				
Очень крупный	-	3	-	0,35
Повышенной крупности крупный и средний	2	3	0,25	0,35
Мелкий	3	5	0,35	0,50

Класс и группа песка	Содержание пылевидных и глинистых частиц		Содержание глины в комках	
	в песке природном	в песке из отсевов дробления	в песке природном	в песке из отсевов дробления
II класс				
Очень крупный	-	10	-	2
Повышенной крупности, крупный и средний	3	10	0,5	2
Мелкий и очень мелкий	5	10	0,5	2
Тонкий и очень тонкий	10	Не нормируется	1,0	0,1*

Примечание - В очень мелком природном песке класса II по согласованию с потребителем допускается содержание пылевидных и глинистых частиц до 7 % по массе.

* Для песков, получаемых при обогащении руд черных и цветных металлов и неметаллических ископаемых других отраслей промышленности.

ВОДА

В настоящий момент в компании используется: в летнее время холодная питьевая вода; в зимнее время водозабор берется из отопления, качество воды проверяется химической лабораторией ОАО «БКХ» 1 раз в год.

Вода должна удовлетворять требованиям настоящего стандарта.

Содержание в воде органических поверхностно-активных веществ, сахаров или фенолов, каждого, не должно быть более 10 мг/л.

Вода не должна содержать пленки нефтепродуктов, жиров, масел.

В воде, применяемой для затворения бетонных смесей и поливки бетона, не должно быть окрашивающих примесей, если к бетону предъявляют требования технической эстетики. Содержание в воде растворимых солей, ионов SO_4^{2-} , Cl^{-1} и взвешенных частиц не должно превышать величин, указанных в таблице.

Окисляемость воды не должна быть более 15 мг/л.

Водородный показатель воды (рН) не должен быть менее 4 и более 12,5.

Вода не должна содержать также примесей в количествах, нарушающих сроки схватывания и твердения цементного теста и бетона, снижающих прочность и морозостойкость бетона.

5. ЦЕМЕНТ

В настоящее время в компании используются портландцементы М400 Д0 (Ачинского производства). Цемент поставляется в железнодорожных вагонах навалом (в хопперах).

Технические требования

Цементы должны соответствовать требованиям настоящего стандарта и изготавливаться по технологической документации, утвержденной предприятием-изготовителем.

Правила приемки

Каждая партия цемента или ее часть, поставляемая в один адрес, должна сопровождаться документом о качестве, в котором указывают:

- наименование предприятия-изготовителя, его товарный знак и адрес;
- наименование и (или) условное обозначение цемента;
- номер партии и дату отгрузки;
- вид и количество минеральных добавок в цементе;
- класс прочности цемента;
- наименование и количество специальных добавок в цементе;
- содержание хлорид-иона Cl^- для цемента типа ЦЕМ III в том случае, если оно превышает 0,10 %;
- значение удельной эффективной активности естественных радионуклидов в цементе по результатам периодических испытаний;
- номера вагонов или наименование судна;
- гарантийный срок соответствия цемента требованиям настоящего стандарта, сут;
- знак соответствия при поставке сертифицированного цемента (если это предусмотрено системой сертификации);
- обозначение настоящего стандарта.

Подтверждение соответствия уровня качества цемента

Соответствие уровня качества цемента требованиям настоящего стандарта должно подтверждаться результатами приемосдаточных испытаний объединенных проб, отобранных от каждой изготовленной партии цемента. Статистический метод, который следует применять для подтверждения соответствия, указан в таблице 9.

Таблица 9

Наименование показателя	Тип цемента	Статистический метод доказательства	
		Оценка по переменным	Оценка по приемочному числу (числу дефектных проб)
Прочность на сжатие	Все типы	x	
Начало схватывания	То же		x*
Равномерность изменения объема (расширение)	»		x*
Потеря массы при прокаливании	ЦЕМ I, ЦЕМ III		x*
Нерастворимый остаток	То же		x*
Содержание оксида серы (VI) SO ₃	Все типы		x*
Содержание хлорид-иона Cl ⁻	То же		x*
Вещественный состав	»		x*

* Если в течение оцениваемого периода число испытанных проб было не менее одной в каждую неделю, то следует применять метод оценки по переменным

Гарантии изготовителя

Изготовитель гарантирует соответствие цемента требованиям настоящего стандарта при соблюдении правил его транспортирования и хранения при поставке без упаковки на момент поставки, но не более 60 суток с даты отгрузки, а при поставке в таре - в течение 60 суток с даты отгрузки.

6. ДОБАВКИ ДЛЯ БЕТОНОВ

В зависимости от назначения (основного эффекта действия) добавки для бетонов подразделяют на виды.

Регулирующие свойства бетонных смесей:

- пластифицирующие:
- пластифицирующие I группы (суперпластификаторы),
- пластифицирующие II группы (сильнопластифицирующие),
- пластифицирующие III группы (среднепластифицирующие),
- пластифицирующие IV группы (слабопластифицирующие),
- стабилизирующие;
- водоудерживающие;
- улучшающие перекачиваемость;
- регулирующие сохраняемость бетонных смесей:
- замедляющие схватывание
- ускоряющие схватывание;
- поризующие (для легких бетонов):
- воздухововлекающие,
- пенообразующие,
- газообразующие.

Регулирующие твердение бетона:

- замедляющие твердение,
- ускоряющие твердение.

Повышающие прочность и (или) коррозионную стойкость, морозостойкость бетона и железобетона, снижающие проницаемость бетона:

- водоредуцирующие I, II, III и IV групп,
- кольматирующие,

- газообразующие,
- воздухововлекающие,
- повышающие защитные свойства бетона по отношению к. стальной арматуре (ингибиторы коррозии стали).

Придающие бетону специальные свойства:

- противоморозные (обеспечивающие твердение при отрицательных температурах);
- гидрофобизирующие I, II и III групп.

Добавки для бетонов должны обладать стойкостью к внешним воздействиям. По истечении гарантийного срока хранения добавки должны быть испытаны в бетоне. Добавка считается пригодной к применению, если она удовлетворяет требованиям таблицы 10.

Добавки следует хранить в условиях, исключающих попадание в них посторонних веществ и атмосферных осадков. Водные растворы добавок должны храниться в закрытой таре, порошкообразные и кристаллические продукты - в условиях, исключающих увлажнение.

Добавки, подвергающиеся замораживанию, должны после оттаивания сохранять свой основной положительный эффект и не приводить к ухудшению свойств бетонной смеси и бетона.

Добавки, не сохраняющие своих свойств после замораживания, должны транспортироваться и храниться при положительной температуре.

Таблица 10

Вид добавки	Требования надежности (критерий эффективности) добавки *	Возможные дополнительные положительные или отрицательные эффекты
1. Пластифицирующая I группы	Увеличение подвижности бетонной смеси от П ₁ с обеспечением осадки конуса 2-4 см до П ₅ без снижения прочности бетона во все сроки испытания	Повышение прочности бетона, расслаиваемость бетонной смеси, дополнительное воздухововлечение, увеличение деформаций усадки, увеличение деформаций ползучести
2. Пластифицирующая II группы	Увеличение подвижности бетонной смеси от П ₁ с обеспечением осадки конуса 2-4 см до П ₄ без снижения прочности бетона во все сроки испытания	Замедление схватывания бетонной смеси, расслаиваемость бетонной смеси, дополнительное воздухововлечение, увеличение деформаций усадки, увеличение деформаций ползучести
3. Пластифицирующая III группы	Увеличение подвижности бетонной смеси от П ₁ с обеспечением осадки конуса 2-4 см до П ₃ без снижения прочности бетона во все сроки испытания	Замедление схватывания бетонной смеси, замедление твердения бетона
4. Пластифицирующая IV группы	Увеличение подвижности бетонной смеси от П ₁ с обеспечением осадки конуса 2 - 4 см до П ₂ без снижения прочности во все сроки испытания	То же
5. Стабилизирующая	Показатель раствороотделения бетонной смеси с О. К. = 20 - 22 см не более 2,5 %	Повышение однородности бетона, снижение проницаемости бетона
6. Водоудерживающая	Водоотделение бетонной смеси	Увеличение подвижности

	с О.К. = 20-22 см не более 2%	бетонной смеси, снижение проницаемости бетона, повышение однородности бетона, снижение прочности бетона
7. Улучшающая перекачиваемость	Снижение давления манометра на 20%	Повышение однородности бетона, снижение водоотделения бетонной смеси, снижение прочности бетона
8. Замедляющая схватывание	Увеличение времени потери подвижности бетонной смеси от исходного значения до 2 см в 2 раза и более при температуре окружающего воздуха (20 ± 2)°С	Уменьшение скорости тепловыделения в массивных сооружениях, замедление твердения бетона на ранней стадии, удлинение срока предварительной выдержки перед термообработкой
8 Замедляющая схватывание	Замедление схватывания в 2 раза и более при температуре окружающего воздуха (20 ± 2)°С (дополнительный способ)	Увеличение прочности бетона в дальние сроки твердения, уменьшение скорости тепловыделения, повышение плотности бетона, замедление набора прочности в ранние сроки твердения, удлинение срока предварительной выдержки перед термообработкой
9. Ускоряющая схватывание	Ускорение схватывания на 25% и более при температуре окружающего воздуха (20 ± 2)°С	Ускорение твердения бетона, замедление нарастания прочности бетона в дальние сроки твердения, образование высолов, коррозия арматуры
10. Воздухововлекаю-	Требуемый объем вовлеченно-	Повышение удобоуклады-

щая (для легких бетонов)	го воздуха в пределах от 6 до 15% с получением слитной структуры бетона. Потеря вовлеченного воздуха после 30 минут выдержки не более 25%. Отсутствие снижения прочности при одинаковой средней плотности бетона	ваемости и снижение рас-слаиваемости бетонной смеси
11. Пенообразующая (для легких бетонов)	Объем воздуха, введенного в бетонную смесь с заранее приготовленной пеной, в пределах от 10 до 25%, с получением поризованной структуры бетона. Потеря воздуха после 30 минут выдержки 25% и менее. Отсутствие снижения прочности при одинаковой средней плотности бетона	То же
12. Газообразующая (для легких бетонов)	Требуемый объем газа образующегося в бетонной смеси за счет газообразования, от 15 до 25%. Период активного газовыделения от 5 до 30 минут. Отсутствие снижения прочности при одинаковой средней плотности бетона	
13. Ускоряющая твердение	Повышение прочности бетона на 20% и более в возрасте 1 суток нормального твердения	Повышение электропроводности бетонной смеси, замедление нарастания прочности в поздние сроки твердения, образование высолов, коррозия арматуры
14. Замедляющая твердение	Снижение прочности бетона на 30% и более в возрасте до 7 суток	Замедление схватывания бетонной смеси, увеличение прочности бетона в 28 суток и более, уменьшение

		скорости тепловыделения, снижение проницаемости бетона удлинение срока предварительной выдержки перед термообработкой
15. Водоредуцирующая I группы	Снижение расхода воды на 20% и более. Повышение прочности бетона. Повышение марки бетона по водонепроницаемости на 4 ступени и более	Повышение интенсивности тепловыделения, повышение морозостойкости бетона, повышение коррозионной стойкости бетона
16. Водоредуцирующая II группы	Снижение расхода воды на 12-19%. Повышение прочности бетона. Повышение марки бетона по водонепроницаемости на 2-3 ступени	То же
17. Водоредуцирующая III группы	Снижение расхода воды на 6 - 11%. Повышение прочности бетона. Повышение марки бетона по водонепроницаемости на 1-2 ступени	Повышение интенсивности тепловыделения, повышение коррозионной стойкости бетона
18. Водоредуцирующая IV группы	Снижение расхода воды на 5% и менее. Повышение прочности бетона. Повышение марки бетона по водонепроницаемости на 1 ступень	То же
19. Кольматирующая	Повышение марки бетона по водонепроницаемости на 2 ступени и более	Снижение прочности бетона, повышение коррозионной стойкости бетона
20. Газообразующая	Объем выделившегося газа в уплотненной бетонной смеси 1,5-3,5% Повышение морозостойкости бетона в 2 раза и более	Пластификация бетонной смеси, снижение расслаиваемости бетонной смеси, уплотнение структуры при твердении бетона в замкнутом объеме, повышение марки бетона по водоне-

		проницаемости, снижение водопоглощения, невозможность применения электропрогрева
21. Воздухововлекающая	Воздухосодержание в уплотненной бетонной смеси 2-5% (по объему). Повышение морозостойкости бетона в 2 раза и более	Пластификация бетонной смеси, снижение распадаемости бетонной смеси, повышение марки бетона по водонепроницаемости, снижение водопоглощения, снижение прочности
22. Повышающие защитные свойства бетона по отношению к стальной арматуре	Обеспечение значения тока пассивации стали не менее 10 мА/см ² и потенциала пассивации стали не менее минус 450 mV	Увеличение подвижности бетонной смеси, снижение диффузионной проницаемости бетона, обеспечение твердения бетона при отрицательных температурах, увеличение электропроводности бетона
23. Противоморозная	Обеспечение твердения бетона при температуре минус (15 ± 5)°С с набором прочности 30% и более от прочности в возрасте 28 суток нормального твердения	Повышение, электропроводности бетона, ускорение схватывания, образование высолов, коррозия арматуры
24. Гидрофобизирующая I группы	Снижение водопоглощения бетона в 5 раз и более (через 28 суток испытания)	Снижение скорости тепловыделения, замедление схватывания и твердения бетона, снижение прочности бетона
25. Гидрофобизирующая II группы	Снижение водопоглощения бетона в 2-4,9 раза (через 28 суток испытания)	То же
26. Гидрофобизирующая	Снижение водопоглощения бетона в 1,4-1,9 раза (через 28 су-	

щяя III группы	ток испытания)	
<p>* Показатели свойств бетона относятся к его проектному возрасту.</p> <p>Примечания:</p> <p>Одни и те же вещества могут быть отнесены к добавкам различного назначения.</p>		

В настоящее время в компании используется комплексный суперпластификатор водоредуцирующего действия «**Бенотех ПВД-3**»

«Бенотех ПВД-3» – пластифицирующая добавка для строительных нужд. Соответствует требованиям ГОСТ 24211-2003, ТУ 2481-012-58771162-2008. Соответствует европейским нормам по требованиям к бетонам с добавками данного вида. Добавка «Бенотех ПВД-3» представляет собой поверхностно-активное вещество анионного типа полученного нейтрализацией акрилатными соединениями конденсированных лигносульфонатов.

Добавка «Бенотех ПВД-3» по основному назначению относится к сильнопластифицирующим (водоредуцирующим) добавкам для бетонных смесей на цементной основе. Пластификатор водоредуцирующего действия «ПВД-3» применяется при изготовлении сборных и монолитных бетонных и железобетонных конструкций и изделий, в том числе подвергаемых тепловлажностной обработке, применяемые в промышленном, энергетическом, транспортном, водохозяйственном, жилищно-гражданском, сельскохозяйственном, гидротехническом и других видах строительства, а также в строительных растворах и товарных бетонах.

- Добавка не содержит веществ вызывающих коррозию.
- Позволяет получать высокую связность литых бетонных смесей, в т.ч. при низких расходах цемента (рядовых бетонных смесях).
- Обладает высоким пластифицирующим (водоредуцирующим) эффектом.
- Не снижает начальную прочность бетона.
- Увеличивает прочность бетона в проектном возрасте.
- Увеличивает плотность бетона.
- Минимальное воздухововлекающее действие.
- Добавка выпускается в жидком виде, готовая к применению. Применять добавку можно с разной концентрацией.
- Позволяет экономить цемент.

Внешний вид	Гомогенная жидкость темно-коричневого цвета
Плотность раствора, кг/м ³ в пределах	1,140 @ 0,005
Водородный показатель (рН) раствора с массовой долей вещества 2,5 %	7,5 – 10,5
Массовая доля воды, % в пределах	64-66
Содержание хлор ионов, % не более	0,01
Водоредуцирующий эффект, в %	до 18
Увеличение прочности бетона в проектном возрасте по сравнению с бетоном без добавки при равной О.К., %	30
Увеличение прочности бетона в суточном возрасте по сравнению с бетоном без добавки при равной О.К., %	40

Рекомендуемый расход добавки составляет от 0,6 до 0,9 % продукта (водного раствора) от массы цемента.

В зимний период используется противоморозная добавка ПМП-1. Добавка «**Бенотех ПМП-1**» предназначена для твердения бетона и строительных растворов при отрицательной температуре окружающего воздуха, и предотвращения замерзания бетонной смеси при транспортировании, укладке и уплотнении на объектах строительства. По потребительским свойствам и технической эффективности добавка «**Бенотех ПМП-1**» относится к противоморозным добавкам (обеспечение твердения бетона при температуре $-15 \pm 5^{\circ}\text{C}$ с набором прочности 30% и более от прочности в возрасте 28 суток нормального твердения), а также к пластифицирующим добавкам II группы (повышение подвижности бетонной смеси с марки по подвижности П1 до П4 без снижения прочности бетона во все сроки твердения). В своем составе, «**Бенотех ПМП-1**» содержит ингибиторы коррозии, что позволяет использовать добавку в густоармированных железобетонных конструкциях, защищая, тем самым, свойства бетона по отношению к стальной арматуре и не нарушая, пассивности арматурной стали.

Добавка «**Бенотех ПМП-1**» имеет свойства:

- противоморозной добавки, обеспечивающей твердение бетона или раствора при отрицательных температурах до -25°C ;
- пластификатора II группы. Улучшает качество и пластичность бетонной или растворенной смеси;
- ускорителя твердения (увеличение прочности на 30% и более в первых сутках тверде-

ния) и повышения защитных свойств бетона по отношению к стальной арматуре;

- водоредуцирующей добавки II группы (снижение водопотребности бетонной смеси на 12-19%);

- по показателю водоудерживающей способности растворной смеси – не менее 95%;

- сохранять подвижность смеси – для бетонов не менее 4 ч., для растворов не менее 3 ч.;

- возможности хранения и транспортирования до -50°C.

На данный момент в связи с отсутствием дозатора химических добавок, дозировка добавок производится вручную, мерной посудой. Количество и схема введения добавок в бетонную смесь регламентируется ЛИСМ.

7. ПРОИЗВОДСТВО БЕТОНА

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Характеристики

Бетоносмесительные установки изготавливают в соответствии с требованиями настоящего стандарта и технических условий на бетоносмесительные установки конкретных моделей по рабочим чертежам, утвержденным в установленном порядке.

Бетоносмесительная установка состоит из следующих основных узлов:

- блока расходных бункеров-заполнителей;
- оборудования для дозирования и подачи заполнителей;
- смесительного блока;
- расходных бункеров цемента;
- блока управления;
- оборудования подогрева заполнителей - в перспективе.

Конструкция бетоносмесительных установок должна обеспечивать:

- приготовление бетонных и растворных смесей на минеральных вяжущих плотных и пористых заполнителях заданного качества;
- работоспособность в течение срока службы при соблюдении потребителем правил эксплуатации;
- возможность диагностирования;

- возможность оснащения электронными средствами управления, в том числе микропроцессорными.

Требования к техническому обслуживанию и ремонту

В конструкции бетоносмесительной установки предусматривается:

- возможность агрегатного ремонта;
- ежесменное техническое обслуживание установки.

Движущиеся части механизированных установок имеют ограждения.

Производство бетона производится по составам, предоставленным ЛИСМ и после мероприятий проведенных в соответствии с п.2.

Непосредственное производство.

Цемент хранится в силосах, подается в дозатор цемента шнеком. Из дозатора пневматическим цилиндром открывается шибер, и при помощи вибратора цемент подается в смеситель. Инертные хранятся на складе инертных материалов, оттуда с помощью грейфера подаются в бункеры. Из бункеров, при открытии шиберов и передачи вибрации вибраторами на бункера, инертные подаются в скип. Скипом инертные материалы подаются в смеситель. Вода в дозатор воды подается под собственным давлением. Дозируется вода шибером, который приводится в действие пневмоцилиндром. Воздух в систему подается компрессорной установкой СБ4/С-100.LB30, производительность 420 л/мин и рабочим давлением 1.0 МПа.

РУЧНОЙ РЕЖИМ.

- 1) проверка узлов и агрегатов (контроль уровня масла, визуальный осмотр);
- 2) включить вводной автомат электропитания;
- 3) открыть кран подачи воды;
- 4) включить компрессор;
- 5) установить ноль на весах дозирования инертных, цемента и воды;
- 6) нажатием на соответствующие кнопки начать дозирование, в соответствии с составами предоставленными ЛИСМ:
 - а) щебня, по достижении нужного количества отпустить кнопку набора;
 - б) песок, вода, щебень дозируются аналогично.

- 7) запустить смеситель;
- 8) нажатием соответствующей кнопки поднять скип;
- 9) после опустошения опустить скип;
- 10) во время опускания скипа добавить в смеситель цемент из дозатора;
- 12) после непродолжительного перемешивания добавить воду;
- 13) включением тумблера открыть шибер разгрузочного устройства;
- 14) после опустошения смесителя закрыть шибер;
- 15) далее повторяются пункты 6, 8-14;
- 16) после окончания производства тщательно промыть смеситель водой от остатков бетона.

АВТОМАТИЧЕСКИЙ РЕЖИМ

- 1) проверка узлов и агрегатов (контроль уровня масла, визуальный осмотр);
- 2) включить вводной автомат электропитания;
- 3) открыть кран подачи воды;
- 4) включить компрессор;
- 5) установить ноль на весах дозирования инертных, цемента и воды;
- 6) включением тумблера установить режим «автомат»;
- 7) выставить на датчиках весов массы всех компонентов в соответствии с составами предоставленными ЛИСМ:
- 8) запустить смеситель;
- 9) скип поднимается и опускается автоматически;
- 10) во время опускания скипа цемент автоматически добавляется в смеситель из дозатора;
- 11) после 2-минутного перемешивания автоматически добавляется вода;
- 12) включением тумблера открыть шибер разгрузочного устройства;
- 13) после опустошения смесителя закрыть шибер;

14) далее при нажатии кнопки «**автономная работа**» процесс идет автоматически в соответствии с установленными параметрами;

15) при смене состава повторяются пункты 7-14;

16) после окончания производства тщательно промыть смеситель водой от остатков бетона.

Требования безопасности перед началом работы

1. Перед началом работы машинист обязан: надеть спецодежду и спецобувь установленного образца.

2. После получения наряда-задания у непосредственного руководителя машинист обязан:

а) проверить исправность бетоносмесительного агрегата;

б) проверить работоспособность двигателя и его исправность на холостом ходу, а также осветительные и контрольно-измерительные приборы;

3. Машинист не должен выезжать на линию при следующих нарушениях требований безопасности: наличии трещин и деформаций в металлоконструкциях несущей рамы и бетоносмесителя;

Требования безопасности во время работы

Перед загрузкой сухой смеси или непромешанной жидкой бетонной смеси машинист должен убедиться, что выпускное отверстие бункера бетонного узла совпадает по вертикали с горловиной бетоносмесителя.

4. При выполнении работы машинист обязан:

а) содержать кабину управления и бетоносмесительный агрегат в чистоте, не оставлять в барабане бетонную смесь;

в) не оставлять бетоносмеситель с включенным электропитанием без присмотра;

Требования безопасности в аварийных ситуациях

Работа должна быть остановлена при возникновении следующих неисправностей:

а) появление трещин или деформаций в металлоконструкциях несущей рамы и смесительного агрегата;

б) появление подозрительных шумов, треска, скрежета и других признаков не-

исправности двигателя или смесительного агрегата;

Требования безопасности по окончании работы

По окончании работы машинист обязан:

- а) промыть барабан и очистить бетоносмеситель от бетона;
- б) выключить электроэнергию;
- в) обо всех замеченных во время работы неполадках сообщить руководителю работ или лицу, осуществляющему надзор за безопасной эксплуатацией бетоносмесителя.