

Строительная лаборатория
ООО «Корпорация МАЯК»
Свидетельство № 728 о состоянии измерений в лаборатории.
Выдано ФБУ «УРАЛТЕСТ» 26.06.15г., действительно до 26.06.18г.

г. Екатеринбург, ул. Вонсовского, 1А, тел. 8(343)211 84 52, факс 211 84 52

КАРТА ПОДБОРА СОСТАВА
на БСГ В30 П5 F600 W16 ГОСТ 7473-2010

Руководитель:
Начальник строительной лаборатории



С.В. Галкина

Цель работы: подбор состава БСГ заданного качества с использованием комплексной добавки заказчика «ViMix PL» в сравнении с БСГ с аналогичными качественными показателями с использованием добавок «Полипласт СП1-ВП» и «КТ TRON-51»

1. Характеристика материалов

Для подбора состава БСГ В30 П5 F600 W16 по ГОСТ 7473-2010 использованы следующие материалы:

- Портландцемент марки ЦЕМ I 32,5Б ГОСТ 31108-2003 (ОАО «Сухоложскцемент»);
- Песок из отсевов дробления плотных горных пород ГОСТ 31424-2010 (Монетный щебеночный карьер);
- Щебень фракции 5-20 мм ГОСТ 8267-93 (карьер «Горный Щит»)
- Добавка комплексная в бетонную смесь «ViMix PL» (сухой порошок) производства заказчика ПО «SANTERMO»;
- Добавка для бетонов суперпластификатор «Полипласт СП1-ВП» (35% раствор) производства «Полипласт-УралСиб», Первоуральск;
- Добавка для бетонов гидроизоляционная «КТ TRON-51» (сухой порошок) производства завода КТ TRON, Екатеринбург

2. Проектные свойства бетона и бетонной смеси

- Прочность бетона на сжатие, МПа – 38,5;
- Осадка конуса, см - 20 и более;
- Морозостойкость по ГОСТ 10060-2012 – не менее 600;
- Водонепроницаемость по ГОСТ 12730 5-84 – не менее W16
- В/Ц – не более 0,4

3. Порядок проведения лабораторных испытаний

- Определение показателей качества щебня в качестве крупного заполнителя тяжелых бетонов по ГОСТ 8269.0-97 с оформлением протокола испытаний (Приложение 1);
- Определение качественных характеристик песка из отсевов дробления в качестве мелкого заполнителя тяжелых бетонов по ГОСТ 8735-88 с оформлением протокола испытаний (Приложение 2);
- Проведение опытно-промышленных замесов по подбору состава БСГ - не менее 3-х;
- Из каждого замеса отбор проб бетонной смеси для изготовления:
 - образцов-кубов 100×100×100 для определения прочности на сжатие возрасте 7 и 28 суток в соответствии с ГОСТ 10180-2012;
 - образцов-кубов 150×150×150 для определения марки по водонепроницаемости согласно ГОСТ 12730.5-84;
 - образцов-кубов 100×100×100 для определения марки по морозостойкости по ГОСТ 10060-2012
- Оформление протоколов испытаний образцов-кубов;
- Оформление карты подбора состава БСГ В30 П5 F600 W16

4. Проектирование состава тяжелого бетона по ГОСТ 27006-86

Общие сведения:

- 1) назначение требований к бетону, исходя из вида и особенностей изготовления;
- 2) выбор соотношения материалов для бетонной смеси и получение необходимых данных, характеризующих заданные свойства бетона;
- 3) определение предварительного состава бетона;
- 4) проверка состава в опытно-промышленных замесах

Определение предварительного состава бетона производили на основе зависимости прочности бетона от активности цемента, требуемого В/Ц (не более 0,4) отношения, качества используемых материалов и зависимости подвижности бетонной смеси от количества вводимых добавок и воды.

Бетонная смесь обладает необходимой удобоукладываемостью только при содержании в ней необходимого количества цемента. Уменьшение его до определенных значений увеличивает опасность расслоения бетонной смеси и возможному появлению микропустот, соответственно уменьшению прочности и долговечности бетона.

Выбор соотношения между крупным и мелким заполнителем

Одним из основных факторов по экономичности состава бетона (расход цемента), а также его высокое качество, является правильный выбор соотношения между мелким и крупным заполнителем $g = П/Щ$.

При определенном значении g :

- 1) пустотность смеси заполнителей минимальна;
- 2) подвижность и прочность соответствует наибольшей подвижности бетонной смеси, т.к. такая бетонная смесь укладывается наиболее плотно;
- 3) удельная поверхность уменьшается с уменьшением g .

Таким образом, оптимальное соотношение g имеет бетонная смесь наилучшей удобоукладываемости. Подвижность зависит от консистенции цементного теста, соотношения между песком и щебнем, а также от количества цементного теста, определяющего толщину прослойки цементного теста между зернами заполнителей. Разумный расход песка образуется тогда, когда песок заполнит все пустоты между зернами крупного заполнителя с некоторой их раздвижкой.

Предварительные составы бетонной смеси БСГ В30 П5 F600 W16 для промышленных замесов

Состав № 1 с комплексной добавкой «ViMix PL»

МАТЕРИАЛЫ	РАСХОД, кг/м ³
Портландцемент марки ЦЕМ I 32,5Б	400
Песок из отсевов дробления	800
Щебень фракции 5-20 мм	975
Добавка «ViMix PL»	18
Вода	160

Примечание: В/Ц = 0,4; ОК = 20 см (потеря подвижности ч/з 1,5 часа ОК = 18 см)

Состав № 2 с добавкой для бетонов гидроизоляционной «KT TRON-51» совместно с суперпластификатором «Полипласт СП1-ВП»

МАТЕРИАЛЫ	РАСХОД, кг/м ³
Портландцемент марки ЦЕМ I 32,5Б	400
Песок из отсевов дробления	800
Щебень фракции 5-20 мм	975
Добавка «KT TRON-51»	8
Добавка «Полипласт СП1-ВП»	5,2
Вода	135

Примечание: В/Ц = 0,34; ОК = 22 см (потеря подвижности ч/з 1,5 часа ОК = 19 см)

Состав № 3 с добавкой для бетонов суперпластификатором «Полипласт СП1-ВП»

МАТЕРИАЛЫ	РАСХОД, кг/м ³
Портландцемент марки ЦЕМ I 32,5Б	400
Песок из отсеков дробления	800
Щебень фракции 5-20 мм	975
Добавка «Полипласт СП1-ВП»	5,7
Вода	210

Примечание: В/Ц = 0,34; ОК = 16 см (потеря подвижности ч/з 1,5 часа ОК = 13 см)

При использовании сухих материалов (песок из отсеков дробления), необходимо производить пересчет количества материалов с учетом влажности, а именно:

$$P_{\text{действительное}} = P_{w=5,1\%} - W\%$$

$$V_{\text{действительное}} = V_{w=5,1\%} + W\%$$

$P_{\text{действительное}}$ – действительный расход песка на 1 м³ бетонной смеси;

$P_{w=5,1\%}$ – расход песка на 1 м³ бетонной смеси с учетом влажности = 5,1%;

$V_{\text{действительное}}$ – действительный расход воды на 1 м³ бетонной смеси;

$V_{w=5,1\%}$ – количество воды, вводимое на 1 м³ бетонной смеси при влажности материала (песка) = 5,1%;

W% - влажность материала (песка).

Например:

$$P_{\text{действительное}} = 800 - 5,1\% = 760 \text{ кг сухого песка};$$

$$V_{\text{действительное}} = 160 + 5,1\% = 168 \text{ л, при этом В/Ц} = 0,42.$$

Начальник стройлаборатории



С.В. Галкина

ООО «Корпорация «Маяк»
СТРОИТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

Строительная лаборатория
ООО «Корпорация МАЯК»
Свидетельство № 728 о состоянии измерений в лаборатории.
Выдано ФБУ «УРАЛТЕСТ» 26.06.15г., действительно до 26.06.18г.

г. Екатеринбург, ул. Вонсовского, 1А, тел. 8(343)211 84 52, факс 211 84 52

**ПРОТОКОЛ
ЛАБОРАТОРНЫХ ИСПЫТАНИЙ**
№ 3/к от 25.04.2016г.

Заказчик: ООО «Сантермо», г. Екатеринбург

Сведения об объекте испытаний: образцы-кубы размером 100*100*100 из тяжелого бетона, изготовлены в строительной лаборатории ООО «Корпорация Маяк» с применением комплексной добавки «ViMix PL»;

Дата изготовления образцов: 16.09.2015г.

Цель испытаний: определение марки по морозостойкости тяжелого бетона с применением добавки «ViMix PL»

НД, регламентирующие требования к объекту и методам испытаний: ГОСТ 26633, ГОСТ 10060-2012 (второй ускоренный метод)

Дата испытания образцов: с 16.09.15 по 21.04.2016г.

Заключение: Результаты испытаний представлены в приложении к протоколу (таблица 1, лист 2)

Начальник стройлаборатории


ООО «Корпорация «Маяк»
СТРОИТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

С.В. Галкина

ПРИЛОЖЕНИЕ к протоколу № 3/к от 25.04.2016г.

Таблица 1

№ образца	Масса сухих образцов до насыщения, г	Масса после насыщения в солях, до замораживания и оттаивания, г	Масса после замораживания и оттаивания, г	$R_{сж.}$, МПа	Среднее уменьшение массы образцов, Δm , %	$R_{сж.}, X_{ср.}$	Размах - разница между мин. и макс., W_m	Коэффициент α по таблице 7	Среднеквадратичное отклонение σ_n	Коэффициент вариации прочности V_m	Критерий Стьюдента при доверительной вероятности 0,95 по таблице 8	Нижняя граница доверительного интервала X'_{min}
Основные образцы через 200 циклов замораживания и оттаивания												
1о	2309,0	2366,5	2374,6	37,8	0,3							
3о	2344,2	2401,7	2421,5	37,3	0,8							
10о	2330,0	2387,5	2396,4	45,0	0,4							
18о	2335,4	2392,9	2404,4	44,2	0,5							
						41,1	7,7	2,06	3,74	0,09	3,182	29,18
Контрольные образцы после насыщения												
8к	2355,8	2419,4		37,20								
15к	2298,2	2364,4		36,16								
16к	2345,3	2394,0		40,54								
22к	2328,5	2387,3		35,77								
23к	2314,5	2371,2		36,51								
24к	2321,7	2372,4		38,85								
						35,8	4,77	2,50	1,91	0,05	2,570	30,87

Проверяем соотношение $X'_{min} \geq 0,9X'_{min} - 29,18 \geq 0,9 \cdot 30,87$

$29,18 \geq 27,78$ - соотношение выполняется, образцы выдержали испытание на марку по морозостойкости F600

Примечание: Результаты испытаний относятся только к испытанным образцам. Полное или частичное воспроизведение протокола запрещено

Строительная лаборатория
ООО «Корпорация МАЯК»
Свидетельство № 728 о состоянии измерений в лаборатории.
Выдано ФБУ «УРАЛТЕСТ» 26.06.15г., действительно до 26.06.18г.

г. Екатеринбург, ул. Вонсовского, 1А, тел. 8(343)211 84 52, факс 211 84 52

**ПРОТОКОЛ
ЛАБОРАТОРНЫХ ИСПЫТАНИЙ
№ 2/к от 25.10.2015г.**

Заказчик: ООО «Сантермо», г. Екатеринбург

Сведения об объекте испытаний:

- 1) образцы-кубы размером 150*150*150 из тяжелого бетона, изготовлены в строительной лаборатории ООО «Корпорация Маяк» с применением комплексной добавки «ViMix PL»;
- 2) образцы-кубы размером 150*150*150 из тяжелого бетона, изготовлены в строительной лаборатории ООО «Корпорация Маяк» с применением добавки «Полипласт СП1-ВП»;
- 3) образцы-кубы размером 150*150*150 из тяжелого бетона, изготовлены в строительной лаборатории ООО «Корпорация Маяк» с применением добавок «Полипласт СП1-ВП и КТ трон-51»

Дата изготовления образцов: 16.09.2015г.

Цель испытаний: определение марки по водонепроницаемости тяжелого бетона с применением добавки «ViMix PL» в сравнении с тяжелым бетоном (добавки «СП1-ВП» + «КТ трон-51»)

НД, регламентирующие требования к объекту и методам испытаний: ГОСТ 26633, ГОСТ 12730.5-84 (приложение 4, ускоренный метод определения водонепроницаемости бетона по его воздухопроницаемости с помощью прибора «АГАМА -2Р»)

Дата испытания образцов: с 16.09.15 по 14.10.2015г.

Заключение: Результаты испытаний представлены в приложении к протоколу (таблица 1, лист 2)

Начальник стройлаборатории


ООО «Корпорация «Маяк»
СТРОИТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

С.В. Галкина

ПРИЛОЖЕНИЕ к протоколу № 2/к от 25.10.2015г.

Таблица 1

Маркировка серии образцов	Дата изготовления образцов	Класс или марка бетона	Возраст, сут.	Число образцов в серии	Добавка	Сопротивление бетона прониканию воздуха m_i ($с/см^3$) единичных измерений образцов	Среднеарифметическое значение 2-х средних образцов (3-го и 4-го)	Марка по водонепроницаемости
1	16.09.15	B30	28	6	ViMix PL	66,1 68,2 72,4 77,3 82,5 84,8	74,9	W18
2	16.09.15	B30	28	6	СП1-ВП	14,1 14,7 15,2 16,3 17,1 18,5	15,8	W10
3	16.09.15	B30	28	6	СП1- ВП+КТ трон-51	13,9 14,6 15,1 15,8 16,3 16,8	15,5	W10

Вывод: 1) Образцы бетона с добавкой ViMix PL показали марку по водонепроницаемости W18, что в 1,8 раза превышает образцы с добавками СП1-ВП + КТ трон-51; 2) Бетон с добавкой ViMix PL рекомендуется использовать в качестве гидротехнического бетона для ответственных конструкций, эксплуатируемых в агрессивных средах

Примечание: Результаты испытаний относятся только к испытанным образцам. Полное или частичное воспроизведение протокола запрещено