

ООО «ЛИАЦ
«Сыйфат»
Татарстан
Республикасы,
420044 Казан, Енисей
ур.3,
Телефон: (843) 564-24-
72
Факс: (843) 564-48-71

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ЛАБОРАТОРНО-ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ
АТТЕСТАЦИОННЫЙ ЦЕНТР «КАЧЕСТВО»
(ООО «ЛИАЦ «КАЧЕСТВО»)

ООО «ЛИАЦ
«Качество»
Республика
Татарстан,
420044, г. Казань,
ул. Енисейская, 3
Телефон: (843) 564-24-
72
Факс: (843) 564-48-71

№ 161
25» 01 2017г..

Свидетельство о
состоянии
измерений
в лаборатории
№ 104-15

Директору ООО «АгроТермал»

Протокол № 58
результатов испытаний добавки МБЦ (базовая) для бетонов, выполненных
ООО «ЛИАЦ «Качество» для ООО «АгроТермал»

Испытания добавки МБЦ (базовая) в бетонах производились по заявке ООО «АгроТермал».

Задачи:

Определить прочность бетонов при введении добавок МБЦ (базовая) с расходом 10 % от массы цемента. С расходом цемента от 216 кг/м³ до 220 кг/м³. Подвижность бетонных смесей – 5 см (П-2), 10 см (П-3), 18 см (П-4) на щебне и гравии. С укороченным режимом тепловлажностной обработки и предварительной выдержкой образцов в течение 6 часов.

1. Подготовка исходных материалов

1.1 Изготовление бетонов производилось на инертных материалах, предварительно высушенных до постоянной массы.

Все исходные материалы: цемент, песок, щебень фр. 5-20 мм, гравий сортированный фр. 5-20 мм были испытаны и соответствуют требованиям ГОСТ 26633 -2015 «Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия»

Добавка МБЦ (базовая) была доставлена из г. Омск от ООО «АгроТермал»

2. Анализ качества исходных материалов

2.1 Цемент.

- Портландцемент ЦЕМ I 42,5 Б ЗАО «Хайдельбергер Цемент Волга», г. Вольск. Партия № 420/1 дата отгрузки 28.07.2016г.

Нормальная плотность цементного теста -28,85 %. Средняя прочность на сжатие через 28 суток - 52,84 МПа.

2.2 Щебень из плотных горных пород фракции 5-20 мм

Испытания произведены по ГОСТ 8269.0-97 «Щебень и гравий из плотных горных пород и отходов промышленного производства для строительных работ. Методы физико - механических испытаний».

Зерновой состав щебня

Показатели	Зерновой состав (частные и полные остатки в %), на ситах			
	20	10	5	прошло через сито 5
Размеры сит, мм				
частные остатки	3,4	70,43	25,57	0,6
полные остатки	3,4	73,83	99,4	100
Требования по ГОСТ 8267-93 (полный остаток на контрольном сите)	D до 10	0,5 (d+D) От 30 до 60 по ГОСТ 26633-2015 60-75 %	d от 90 до 100 по ГОСТ 26633-2015 25-40 %	

Месторождение: Челябинская область, г. Сатка. Марка по дробимости M1200, потеря массы - 7,9 %. Насыпная плотность в сухом состоянии - 1500 кг/м³. Насыпная плотность в естественном состоянии - 1510 кг/м³. Влажность - 0,5 %. Содержание пылевидных и глинистых частиц - 0,3 %. Глина в комках отсутствует. Органические примеси отсутствуют. Щебень соответствует требованиям ГОСТ 8267-93 «Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ» и ГОСТ 26633-2015 «Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия» по зерновому составу.

2.3 Гравий сортированный фракции 5-20 мм

Волжско - Камское месторождение

Испытания произведены по ГОСТ 8269.0-97 «Щебень и гравий из плотных горных пород и отходов промышленного производства для строительных работ. Методы физико - механических испытаний».

Зерновой состав гравия

Показатели	Зерновой состав (частные и полные остатки в %), на ситах			
	20	10	5	прошло через сито 5
Размеры сит, мм				
частные остатки	8,07	48,9	39,53	3,5
полные остатки	8,07	56,97	96,5	100
Требования по ГОСТ 8267-93 (полный остаток на контрольном сите)	D до 10	0,5 (d+D) От 30 до 60 по ГОСТ 26633-2015 60-75 %	d от 90 до 100 по ГОСТ 26633-2015 25-40 %	

Марка по дробимости M1000, потеря массы - 5,3 %. Насыпная плотность в сухом состоянии - 1600 кг/м³. Насыпная плотность в естественном состоянии - 1675 кг/м³. Влажность - 2,5 %. Содержание пылевидных и глинистых частиц - 0,8 %. Глина в комках отсутствует. Органические примеси отсутствуют. Гравий соответствует требованиям ГОСТ 8267-93 «Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ» и ГОСТ 26633-2015 «Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия» по зерновому составу.

2.3 Песок обогащенный

Месторождение: Волжско - Камское

Испытания проведены в соответствии с ГОСТ 8735-88 «Песок для строительных работ. Методы испытаний».

Зерновой состав песка:

Размеры сит, мм	10	5	2.5	1.25	0.63	0.315	0.16	прошло ч/з сито яч. 0,16	модуль крупности
Частные остатки песка	0	5,0	12,7	11,0	28,6	41,0	6,3	0,4	-
Полные остатки песка	0	5,0	12,7	23,7	52,3	93,3	99,6	100	2,82
Требования по ГОСТ 8736-2014	0,5	5	-	-	45-65	-	-	до 5	2,5-3,0 крупный

Песок относится к I классу, группа песка «крупный». Насыпная плотность в сухом состоянии -1640 кг/м³. Влажность -3,1 %. Содержание пылевидных и глинистых частиц -0,3 %. Глина в комках отсутствует. Органические примеси отсутствуют. Песок обогащенный соответствует требованиям ГОСТ 8736-2014 «Песок для строительных работ. Технические условия».

2.4 Вода

При изготовлении бетонов применялась вода, соответствующая требованиям ГОСТ 23732-2011 «Вода для бетонов и строительных растворов. Технические условия»

2.5 Добавки

При изготовлении бетонов применялась добавка МБЦ (базовая), она вводилась в бетонную смесь в сухом виде.

3. Изготовление бетонов

Бетон изготавливался на сухих материалах. Перемешивание бетонной смеси производилось в лабораторной мешалке открытого типа принудительного действия.

Подвижность бетонной смеси определялась для каждого состава и находилась в пределах требуемой 5 см (П-2), 10 см (П-3), 18 см (П-4).

Перед укороченной тепловлажностной обработкой образцы были выдержаны в течение 6 часов.

Контрольные образцы – кубы после ТВО 50⁰С, 80-85⁰ С через 4 часа после остывания были испытаны. Для испытаний после ТВО 50⁰С + 27 суток, 80-85⁰ С +27 суток были распалублены и помещены в камеру, обеспечивающую условия твердения бетона при температуре +20±2⁰С и относительной влажности воздуха 95±5 %.

Составы бетонов на щебне, гравии и результаты определения пределов прочности при сжатии после ТВО приведены в Приложении №1: Таблица №1, №2 на 1 листе.

Укороченная тепловлажностная обработка (ТВО) при температуре 80-85⁰С производилась по режиму:

- выдержка – 6 часов
- равномерный подъем температуры до (80-85)⁰С – (180±10) мин.
- изотермический прогрев при температуре (80-85)⁰С – (180±) мин.
- остывание образцов при отключенном прогреве - (120±10) мин.

Укороченная тепловлажностная обработка (ТВО) при температуре 50⁰С производилась по режиму:

- выдержка – 6 часов
- равномерный подъем температуры до 50⁰С – (180±10) мин.
- изотермический прогрев при температуре 50⁰С – (180±) мин.

-остывание образцов при отключенном прогреве при температуре 22-23⁰С
вне пропарочной камеры - (120±10) мин.

Вывод:

По результатам испытаний бетонов после ТВО 50⁰С с подвижностью 5 см (П-2) с расходом цемента 220 кг/м³ прочность бетона на гравии составила -10,6 МПа, на щебне -11,8 МПа. После ТВО 80-85⁰ С прочность бетона на гравии составила - 27,3 МПа, на щебне - 24,8 МПа.

После ТВО 50⁰С +27 суток прочность бетона на гравии составила -33,3 МПа, на щебне -33,2 МПа.
После ТВО 80-85⁰С+ 27 суток прочность бетона на гравии составила 34,2 МПа, на щебне – 33,6 МПа.

С расходом цемента 216 кг/м³ на гравии с подвижностью 10 см (П-3) прочность бетона составила после ТВО 50⁰С- 8,3 МПа, на щебне с расходом цемента 222 кг/м³ -16,3 МПа.
После 80-85⁰ С на гравии -23,6 МПа, на щебне -31,6 МПа.

После ТВО 50⁰С +27 суток прочность бетона на гравии составила -26,8 МПа, на щебне -36,7 МПа.
После ТВО 80-85⁰С+ 27 суток прочность бетона на гравии составила 27,1 МПа, на щебне – 37,7 МПа.

По результатам испытаний бетонов на гравии с расходом цемента 221 кг/м³ и на щебне с расходом цемента 220 кг/м³ после ТВО 50⁰С с подвижностью 18 см (П-4) прочность бетона на гравии составила -8,9 МПа, на щебне -20,1 МПа. После ТВО 80-85⁰ С прочность бетона на гравии составила – 23,8 МПа, на щебне – 32,2 МПа.

После ТВО 50⁰С +27 суток прочность бетона на гравии составила -29,3 МПа, на щебне -40,0 МПа.
После ТВО 80-85⁰С+ 27 суток прочность бетона на гравии составила 29,7 МПа, на щебне – 40,7 МПа.

Генеральный директор ООО «ЛИАЦ «Качество»

Начальник ИЛ строительных материалов



Калеев Е.Н.

Красулина Н.К.

Режимы тепловлажностной обработки:

1. При $T=50^{\circ}C$:

- выдержка 6 часов,
- подъем до $50^{\circ}C$ -3 часа,
- ТВО при $50^{\circ}C$ -3 часа,
- остывание при температуре $22-23^{\circ}C$ вне пропарочной камеры под пленкой.

2. При $T=80^{\circ}C-85^{\circ}C$:

- выдержка 6 часов,
- подъем до $80^{\circ}C-85^{\circ}C$ -3 часа
- ТВО при $80^{\circ}C-85^{\circ}C$ -3 часа,
- отключение пропарочной камеры и термосное выдерживание образцов в камере.

Таблица №1

Расход материалов на 1 м ³ бетона, кг			Плотность бетонной смеси, кг/м ³	Подвижность бетонной смеси (ОК), см	В/Ц	В/В	Расход добавки МБЦ (базовая) 10% от массы цемента	Предел прочности при сжатии, МПа после ТВО (Класс бетона)			
цемент	песок	щебень						вода	R _{тво 50} ^{0C}	R _{тво 80-85} ^{0C}	R _{тво 50} ^{0C+27 суток}
220	962	1076	138	2418	0,63	0,57	22,0	11,7 11,9 ср.11,8	25,0 24,6 ср.24,8	33,3 33,0 ср.33,2	33,7 33,4 ср.33,6
222	969	1080	145	2438	0,65	0,59	22,2	15,3 17,3 ср.16,3	31,9 31,3 ср.31,6	36,7 36,7 ср.36,7	37,1 38,2 ср.37,7
220	959	1069	161	2430	0,73	0,67	22,0	19,2 21,1 ср.20,1	31,7 32,8 ср.32,2	40,1 39,9 ср.40,0	40,8 40,6 ср.40,7

Таблица №2

Расход материалов на 1 м ³ бетона, кг			Плотность бетонной смеси, кг/м ³	Подвижность бетонной смеси (ОК), см	В/Ц	В/В	Расход добавки МБЦ (базовая) 10% от массы цемента	Предел прочности при сжатии, МПа после ТВО (Класс бетона)			
цемент	песок	гравий						вода	R _{тво 50} ^{0C}	R _{тво 80-85} ^{0C}	R _{тво 50} ^{0C+27 суток}
220	912	1042	125	2321	0,57	0,52	22,0	10,7 10,5 ср.10,6	27,6 27,0 ср.27,3	33,2 33,4 ср.33,3	34,3 34,1 ср.34,2
216	898	1045	134	2315	0,62	0,56	21,6	8,3 8,2 ср.8,3	23,7 23,4 ср.23,6	26,8 26,8 ср.26,8	27,2 27,1 ср.27,1
221	883	1053	148	2327	0,67	0,61	22,1	8,9 8,9 ср.8,9	23,8 23,8 ср.23,8	29,4 29,9 ср.29,3	29,8 29,6 ср.29,7