

У Т В Е Р Ж Д А Ю

Председатель Правления
ОАО «Железобетон»

_____ В.И. Полишев



О Т Ч Ё Т

по результатам сравнительных испытаний
сульфатостойкого бетона и бетона на
портландцементе с применением
добавки «Пенетрон Адмикс»
в условиях агрессивной среды

На 40 листах

всего страниц

г. Токмок – 2008 г.

В соответствии с техническим заданием от 01.07.07 г. ОАО «Железобетон» совместно с Республиканским центром «Стройсертификация» Госстроя Кыргызской Республики проведены сравнительные испытания сульфатостойкого бетона и бетона на портландцементе с применением добавки «Пенетрон Адмикс».

1. Испытательная организация

Испытательная лаборатория ОАО «Железобетон» Аттестат Аккредитации № KG 417/02 ИЛ 08.0038 действителен до 01.08.2008 г.

2. Объект испытаний

- Сравнительные испытания сульфатостойкого бетона изготовленного на сульфатостойком цементе ОАО «Кызылкумцемент» и бетона на портландцементе «Кантского цементно-шиферного комбината» с применением добавки «Пенетрон Адмикс» в условиях агрессивной среды.
- Сравнительные испытания образцов сульфатостойкого цемента «Кантского цементно-шиферного комбината» и портландцемента «Кантского цементно-шиферного комбината» с добавлением добавки «Пенетрон Адмикс» в условиях агрессивной среды.

3. Место испытаний

- Лаборатория ОАО «Железобетон» г. Токмок.
- Лаборатория «Стройсертификации» Госстроя Кыргызской Республики г. Бишкек.

4. Дата испытаний

Начало проведения испытаний 5.07.07 г.
Окончание испытаний 14.11.07 г.

5. Цель проведенных испытаний

Определение свойств бетона с применением добавки «Пенетрон Адмикс» в условиях агрессивной среды.

6. Н.Д. на соответствие, которым проводились испытания.

ГОСТ 7473-94	Смеси бетонные. Технические условия.
ГОСТ 266633-91	Бетон тяжелый. Технические условия.
ГОСТ 10181-2000	Смеси бетонные. Методы испытаний.
ГОСТ 10180-90	Бетоны. Методы определения прочности на растяжение и сжатие.

Техническое задание от 01.07.07 г.

Для проведения сравнительных испытаний изготовлены бетонные образцы-кубы размерами 10х10х10 см. класса В 25 в количестве 30 штук на портландцементе с применением добавки «Пенетрон Адмикс», а также бетонные образцы-кубы класса В 25 в количестве 12 штук на сульфатостойком портландцементе ОАО «Кызылкумцемент».

Краткая характеристика применяемых материалов.

- 1) Портландцемент ПЦ400 Кантского цементно-шиферного комбината по ГОСТ 30515-97.
- 2) Сульфатостойкий портландцемент ПЦ400. ОАО «Кызылкумцемент» Республики Узбекистан, г. Новаи по ГОСТ 30515-97.
- 3) Песок для строительных работ Мкр-3,1.Токмокского месторождения, соответствует ГОСТ 8736-93*.
- 4) Щебень из плотных горных пород фракции 5÷20мм. Токмакского месторождения соответствует требованиям ГОСТ 8267-93.
- 5) Добавка к бетону «Пенетрон Адмикс» по ТУ 5745-001-77921756-2006. ОСО «Завод гидроизоляционных материалов «Пенетрон», г. Екатеринбург.

Представляет собой сухую смесь, состоящую из цемента, кварцевого песка определенной granulometрии и запатентованных активных химических добавок.

Особенности согласно анаграммы: «Пенетрон Адмикс» позволяет предотвратить проникновение воды сквозь тело бетона даже при наличии высокого гидростатического давления. Применение материала позволяет защитить бетон от воздействия агрессивных сред, кислот, сточных и грунтовых вод, морской воды. Бетон с применением добавки «Пенетрон Адмикс» приобретает стойкость к карбонатам, хлоридам, нитратам и прочим. Применение «Пенетрон Адмикс» позволяет повысить показатели водонепроницаемости, прочности, морозостойкости бетона, которые сохраняются даже при наличии высокого радиационного воздействия.

Образцы бетонной смеси были изготовлены и испытаны по ГОСТ 10181-2000.

Из расчета на 1 м³:

I состав	Портландцемент	-	510 кг
	Песок	-	515 кг
	Щебень	-	1 200 кг
	Добавка из расчета 1 % от веса цемента	-	5,1 кг
	Водоцементное отношение	-	0,37
	Осадка конуса	-	5,6 см
	II состав	Сульфатостойкий портландцемент	-
Песок		-	515 кг
Щебень		-	1 200 кг
Водоцементное отно- шение		-	0,4
Осадка конуса		-	3,4 см

После изготовления образцы бетона хранились в камере при температуре (20±3)°С и относительной влажности воздуха (95±5)% в течении 28 суток согласно ГОСТ 10180 -90

По истечении данного срока образцы изготовленные из портландцемента были разбиты на 5 серий, а образцы изготовленные из сульфатостойкого портландцемента на 2 серии .

Из каждого состава отобраны по одной серии в качестве контрольных образцов для проведения испытания в 28 суточном возрасте.

Смотрите таблицу № 1

Остальные серии образцов приняты за основные и помещены в агрессивную среду:

1 серия

образцов кубов - Помещена в 15 % концентрации едкого натрия с постоянным подогревом раствора до (60-70)°С сроком на 1 месяц.
Температура при этом контролировалась температурным датчиком и термометром.

2 серия

образцов кубов - Помещена в 30 % концентрации едкого натрия при комнатной температуре сроком на 2 месяца.

3 серия

образцов-кубов - Помещена в 15 % концентрации едкого натрия при комнатной температуре сроком на 2 месяца.

4 серия

образцов-кубов - Помещена в 30 % концентрации едкого натрия при комнатной температуре сроком на 2 месяца.

1 серия

образцов-кубов - Помещена в 30% концентрации едкого натрия при комнатной температуре сроком на 2 месяца
**на сульфатостойком
цементе ОАО
«Кызылкумцемент»**

Все образцы-кубы перед испытанием и погружением в раствор, а также после выдерживания в растворе подверглись контролю на предмет появления трещин, отколов, шелушений поверхности, а также определялась масса образцов в водонасыщенном и в высушенном состоянии.

Результаты испытаний приведены в таблице № 2.

Анализируя полученные результаты мы видим увеличение прочности бетона в основных образцах-кубах, которые находились в агрессивной среде против контрольных. Однако контрольные образцы-кубы были испытаны в возрасте 28 суток. Основные образцы-кубы были испытаны в 2-х месячном и 3-х месячном возрасте. Поэтому было принято решение продолжить исследование свойств портландцемента с применением добавки «Пенетрон Адмикс» и сульфатостойкого цемента «Кантского цементно-шиферного комбината» в условиях агрессивной среды.

За исходные материалы были приняты:

Портландцемент	–	Кантского цементно-шиферного комбината г. Кант;
Сульфатостойкий портландцемент	-	Кантского цементно-шиферного комбината г.Кант;
Добавка к бетону «Пенетрон Адмикс»	-	Завод гидроизоляционных материалов г.Екатеринбург

Для этой цели были изготовлены образцы-кубы цемента размером 20х20х20 мм на портландцементе с добавкой «Пенетрон Адмикс» (1% от веса цемента) и на сульфатостойком цементе по 48 кубиков с каждого, при в/ц-025. После достижения 7 суточного возраста эти образцы-кубы были разделены на серии и помещены в разные среды, до достижения им 28 суточного возраста.

Первая среда – это вода. Помещенные в нее образцы-кубы приняты за контрольные. Вторая среда – 15% раствор едкого натрия. Третья среда – 30% раствор едкого натрия. Образцы кубы второй и третьей среды были приняты за основные.

После достижения им 28 суточного возраста были проведены испытания прочности контрольных и основных образцов-кубов на сжатие.

Результаты испытаний смотрите таблицу № 3,4,5. Средства испытаний смотрите приложение № 1. Мероприятия по технике безопасности при работе с едким натром смотрите приложение № 2.

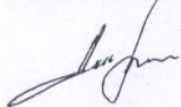
Анализируя полученные результаты согласно таблицы № 6 бетон, приготовленный с применением сульфатостойкого цемента в результате сравнительных испытаний не показал явных преимуществ в сравнении с бетоном на портландцементе с применением добавки «Пенетрон Адмикс».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

бетон
изготовленный на портландцементе с применением добавки «Пенетрон-Адмикс» по своим физико-механическим свойствам не уступает сульфатастойкому бетону и рекомендуется к изготовлению железобетонных конструкций работающих в агрессивной среде.

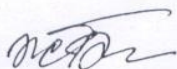
от ОАО «Железобетон»

Исполнительный директор



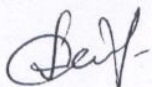
Нырков В.С.

Гл. технолог



Бекмуратова Ж.

Инженер лаборатории



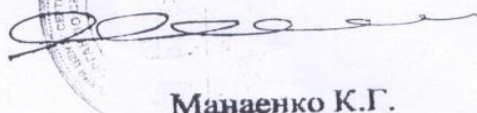
Масымканова А.

от РЦ «Стройсертификация»
Госстроя Кыргызской
Республики

кандидат технических наук

Консультант РЦ

«Стройсертификация»



Манаенко К.Г.

СРЕДСТВА ИСПЫТАНИЙ

НАИМЕНОВАНИЕ И ОБОЗНАЧЕНИЕ СРЕДСТВ ИСПЫТАНИЙ	ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	ДАТА ОЧЕРЕДНОЙ АТТЕСТАЦИИ
Весы В Н Ц -10 клеймо	предел изм. от 100г. до 10 кг. цена деления 5гр.	24.09.08 года
Весы лабораторные св. № 310	от 10мг до 500 гр.	24.09.08 года
Набор гирь св.№311	от 10мг до 500 гр.	24.09.08 года
Линейка металлическая св.№318	предел изм. 0- 500 мм	24.09.08 года
Штангенциркуль св.№ 312	предел изм. 0-160 мм	24.09.08 года
Пресс гидравлический МС – 1000 св.№314	Предел изм. 100 кН	24.09.08 года
Термометр стеклянный ртутный св.№ 325	0-100 С цена деления 0.5 С	24.09.08 года
Пресс гидравлический ПСУ – 10 св.№613	Предел изм. 0-10 тн., цена деления 10 кгс	10.04.08 года

**МЕРОПРИЯТИЯ ПО ТЕХНИКЕ
БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С ЕДКИМ НАТРИЕМ**

1. Хранить едкий натрий следует в стеклянной банке плотно закрытой крышкой. Банка должна иметь маркировку с названием реактива.
2. Работать с едким натрием необходимо в резиновых перчатках, в респираторах и защитных очках.
3. При попадании щелочи на одежду или на тело следует промыть водой, нейтрализовать 1% раствором уксусной кислоты и снова промыть водой.

**Результаты контрольных испытаний образцов бетона
по ГОСТ 10180-90. Методы определения прочности по контрольным образцам**

Дата изготовления	Наименование состава бетона	Класс бетона	Дата испытаний	Размеры образцов, см	Масса образца гр.	Разрушающая нагрузка кгс	Прочность бетона, приведенное к базовому размеру образцов МПа	Средняя прочность серии образцов
								МПа
1	2	3	4	5	6	7	8	9
5.07.07	Бетонная смесь на портландцементе с добавкой «Пенетрон-Адмикс»	В25	2.08.07	10,1x10,1x10,0	2480	40000	38,0	35,9
				10,0x10,0x10,1	2400	36600	34,8	
				10,0x9,9x10,1	2440	40600	38,6	
				10,0x10,0x10,1	2450	37200	35,4	
				10,1x10,0x10,0	2445	38500	36,6	
				10,0x10,0x10,1	2430		32,0	
5.07.07	Бетонная смесь на сульфатостойком цементе ОАО «Кызылкумцемент»	В 25	2.08.07	10,1x10,0x10,0	2420	34700	33,0	35,5
				10,0x10,0x10,0	2425	41500	39,4	
				10,0x10,1x10,0	2430	37900	36,0	
				9,9x10,0x10,0	2400	35400	33,6	
				10,1x10,0x10,0	2430	40000	38,0	
				10,1x10,0x10,1	2420	34700	33,0	

**Результаты контрольных испытаний основных образцов после выдерживания
в растворе едкого натра по ГОСТ 10180-90. «Методы определения прочности по контрольным образцам»**

Дата изготовления	Наименование состава бетона	Класс бетона	Дата испытаний	Размеры образцов, см	Масса образца в водонасыщ. Состоянии г	Масса образца в высуш. Состоянии г	Разрушающая нагрузка кгс	Прочность бетона, приведенное к базовому размеру образцов МПА	Средняя прочность серии образцов
									МПА
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5.07.07	Бетонная смесь на портландцементе с добавкой 15% концентрации с подогревом сроком на 1 мес.	B25	12.09.07	10,1x10,0x10,0	2500	2500	45000	42,8	48,9
				10,0x10,1x10,0	2470	2470	51600	49,0	
				10,0x10,0x10,0	2515	2510	46500	44,2	
				10,1x10,0x10,1	2430	2430	54000	51,3	
				9,9x10,0x10,1	2435	2430	55200	52,4	
				10,0x10,0x10,1	2480	2475	56700	53,9	
5.07.07	Бетонная смесь на портландцементе с добавкой в 30% концентрации сроком на 2 мес.	B 25	12.10.07	10,0x10,0x9,9	2445	2440	48700	46,3	46,6
				10,1x10,0x10,1	2475	2470	44500	42,3	
				10,1x10,0x10,0	2490	2490	51600	49,0	
				10,0x10,0x10,0	2485	2480	47600	45,2	
				10,1x10,0x10,0	2400	2400	54700	52,0	
				9,9x10,0x10,0	2460	2460	46900	44,6	
5.07.07	Бетонная смесь на портландцементе с добавкой 15% концентрации сроком на 2 мес.	B 25	12.10.07	10,0x10,0x10,1	2455	2450	48500	46,1	43,7
				10,1x10,0x10,0	2470	2470	41400	39,4	
				10,0x10,0x10,0	2500	2480	51500	49,0	
				10,0x10,1x10,0	2485	2480	46500	44,2	
				10,0x9x10,1	2470	2470	44200	42,0	
					2480	2480	44200	42,0	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5.07.07	Бетонная смесь на портландцементе с добавкой в 30% концентрации погруженное 2/3 растворе сроком на 2 мес.	В 25	12.10.07	10,0x10,0x10,0	2475	2475	35300	33,5	39,3
				10,1x10,0x10,0	2470	2470	39200	37,2	
				9x10,1x10,0	2465	2465	40500	38,5	
				10,1x10,1x10,0	2450	2450	44400	42,2	
				10,1x10,0x10,0	2445	2440	44400	42,2	
				10,1x10,0x10,0	2445	2445	44400	42,2	
5.07.07	Бетонная смесь на сульфатостойком цементе ОАО «Кызылкумцемент» в растворе едкого натра в 30% концентрации сроком на 2 мес.	В25	12.10.07	10,0x9,9x10,1	2440	2430	38700	36,8	38,0
				10,1x10,1x10,0	2435	2430	39200	37,2	
				10,0x10,0x10,0	2420	2410	40500	38,5	
				10,1x10,0x9,9	2435	2435	41100	39,0	
				9,9x10,0x10,1	2450	2445	44200	42,0	
				10,1x10,0x10,1	2410	2410	36300	34,5	

**Результаты
испытаний цементных образцов-кубов (контрольных) выдержанных в воде**

Дата изготовления	Дата испытаний	Наименование контрольных образцов	Размеры образцов, мм	Разрушающая нагрузка, кгс	Прочность цемента МПа	Средняя прочность серии образцов
1	2	3	4	5	6	7
9.11.07	9.12.07	Образцы изготовленные на сульфатостойком цементе «К Ц Ш К» В водонасыщ. состоянии	20,2x20,0x20,1 20,0x20,4x20,2 20,4x20,0x20,1 20,0x20,4x20,1 20,1x20,1x19,0 20,4x20,5x20,1	3100 1950 3000 3200 1940 2400	76,7 47,8 73,5 78,4 48,0 57,4	63,6
13.11.07	11.12.07	Образцы изготовленные на сульфатостойком цементе «К Ц Ш К» В высушенном состоянии	20,2x20,2x19,1 20,0x19,8x20,1 20,3x20,1x20,2 19,9x20,3x20,1 20,0x20,3x19,0 20,4x20,0x20,2	1940 2640 2600 2300 2450 2650	47,5 66,7 63,7 59,5 60,3 64,9	60,4
8.11.07	9.12.07	Образцы изготовленные на портландцементе с добавкой «Пенетрон-Адмикс» водонасыщ. состояние	19,0x20,8x20,0 20,0x20,4x20,0 20,0x20,6x20,1 19,8x20,5x19,9 19,8x20,8x20,0 19,8x20,0x19,9	3120 2900 2030 2460 2460 3060	79,0 71,0 49,2 60,6 59,7 77,2	66,1
14.11.07	11.12.07	Образцы изготовленные на портландцементе с добавкой «Пенетрон-Адмикс» В высушенном состоянии	21,0x20,0x20,0 20,0x20,2x20,0 20,0x20,1x20,0 20,1x20,8x19,9 20,2x20,8x20,1 19,2x20,0x20,1	2800 2370 2780 2950 2400 2610	66,6 58,6 69,2 70,5 57,1 68,0	65,0

**Результаты испытаний цементных образцов-кубов
выдержанных в 15 % растворе едкого натра
(основные)**

Дата изготовления	Дата испытаний	Наименование контрольных образцов	Размеры образцов, мм	Разрушающая нагрузка, кгс	Прочность цемента МПА	Средняя прочность серии образцов
1	2	3	4	5	6	7
9.11.07	11.12.07	Образцы, изготовленные на сульфатостойком цементе «К Ц Ш К»	21,0x21,0x20,0 19,8x20,0x19,9 21,0x20,0x20,1 20,2x20,0x19,9 20,0x20,0x20,1	2470 2300 2620 2050 2860	56,0 58,0 62,4 50,7 71,5	59,7
13.11.07	11.12.07	Образцы, изготовленные на сульфатостойком цементе «К Ц Ш К»	19,8x20,1x19,9 20,1x22,0x20,0 20,1x21,0x19,9 19,9x19,3x20,1 19,5x20,0x20,1 19,3x20,1x20,0	2720 2450 1800 2500 2760 2220	68,3 55,4 42,6 65,1 70,7 57,3	59,9
8.11.07	11.12.07	Образцы изготовленные на портландцементе с добавкой «Пенетрон-Адмикс»	19,9x20,0x20,1 19,9x20,0x20,1	2350 2910	59,0 73,1	

			20,0x20,4x19,9	2430	59,6	66,6
			20,1x19,2x20,1	2680	69,6	
			19,5x20,0x20,0	2800	72,0	
			20,0x20,1x20,0	2660	66,2	

Продолжение Таблицы № 4

1	2	3	4	5	6	7
14.11.07	11.12.07	Образцы изготовленные на портландцементе с добавкой «Пенетрон- Адмикс»	19,1x20,8x20,0	2600	65,4	65,1
			21,0x20,8x20,1	2600	61,0	
			20,2x20,1x19,9	2790	68,7	
			20,2x19,9x20,0	2620	65,1	
			20,5x20,5x20,1	2640	62,8	
			20,1x20,8x20,0	2840	67,9	

**Результаты испытаний цементных образцов-кубов
выдержанных в 30% растворе едкого натрия
(основные)**

Дата изготовления	Дата испытаний	Наименование контрольных образцов	Размеры образцов, мм	Разрушающая нагрузка, кгс	Прочность цемента МПА	Средняя прочность серии образцов
1	2	3	4	5	6	7
9.11.07	9.12.07	Образцы, изготовленные на сульфатостойком цементе «К Ц Ш К» (в водонасыщенном состоянии).	20,0x20,0x20,1 19,8x20,0x19,9 20,4x20,0x20,1 21,0x20,0x20,0 21,0x20,8x19,9 21,0x20,0x20,0	1920 2400 2640 2770 2040 2760	48,0 иск 60,6 64,7 66,0 46,8 иск 65,7	64,2
9.11.07	11.12.07	Образцы, изготовленные на сульфатостойком цементе «К Ц Ш К» В высушенном состоянии	20,4x20,0x20,1 20,4x20,2x19,9 20,8x20,6x20,0 20,0x20,1x20,1 20,0x20,4x19,9 21,0x20,0x20,0 19,8x20,5x19,9 19,8x20,1x20,0	2700 2850 2700 2540 2600 2430 2800 3000	66,1 69,2 63,0 63,2 63,7 57,8 69,1 75,5	66,0
13.11.07	11.12.07	Образцы, изготовленные на сульфатостойком цементе «К Ц Ш К» В высушенном состоянии	20,0x20,0x19,9 20,2x20,4x20,0 20,5x20,8x20,1 20,2x20,0x19,9 20,2x20,1x20,0 20,0x20,2x19,9 20,5x20,0x20,1 20,3x20,0x20,1 19,9x20,2x19,9 20,0x19,8x20,1	1600 2400 1870 2100 2020 2100 2350 2750 1640 2260	40,0 иск 58,2 43,8 51,9 49,8 52,0 57,3 67,7 40,7 иск 57,0	Ср из 8 54,7

1	2	3	4	5	6	7
8.11.07	9.12.07	Образцы приготовленные на портландцементе с добавкой «Пенетрон-Адмикс» (водонасыщенном состоянии).	19,8x20,2x20,1 19,6x20,6x19,9 19,8x19,8x20,0 20,5x20,6x20,1 20,2x20,3x20,0 19,0x19,5x19,9	1860 2600 2550 2000 2700 2140	46,5 иск 65,0 65,1 47,4 иск 65,8 57,8	Ср из 4х 63,4
8.11.07	11.12.07	Образцы приготовленные на портландцементе с добавкой «Пенетрон-Адмикс» В высушенном состоянии	20,0x20,0x20,0 20,1x20,8x20,0 19,8x19,8x19,9 19,1x20,0x20,0 20,0x20,4x20,0 19,2x20,0x19,9	2850 3100 3050 2200 3000 2150	71,2 75,6 77,8 57,6 73,5 55,9	68,6
14.11.07	11.12.07	Образцы приготовленные на портландцементе с добавкой «Пенетрон-Адмикс» в высушенном состоянии	20,8x20,0x20,0 20,8x20,2x20,0 20,0x20,2x19,9 20,8x20,2x20,0 20,0x21,0x20,1 20,0x20,0x20,0 20,0x20,8x19,9 19,8x20,0x20,1 20,7x20,6x20,0 19,1x20,1x19,9 19,8x20,8x20,1 19,2x20,8x20,0	2420 2600 2200 2700 2000 2570 2400 2120 2490 1850 1450 2100	58,2 61,9 54,5 64,2 47,6 иск 64,2 57,6 53,5 58,4 48,1 35,2 иск 52,6	Ср. из 9 58,3

**Сравнительная таблица полученных результатов испытаний цементных образцов-кубов согласно
таблицы 3, 4, 5.**

Таблица № 6

На сульфатостойком цементе		На портландцементе с применением добавки «Пенетрон-Адмикс»	
Дата изготовления	Средняя прочность МПА	Дата изготовления	Средняя прочность МПА
Контрольные образцы-кубы выдержанные в воде			
09.11.07	63,6	08.11.07	66,1
13.11.07	60,4	14.11.07	65,0
Основные образцы-кубы выдержанные 15% растворе			
09.11.07	59,7	08.11.07	66,6
13.11.07	59,9	14.11.07	65,1
Основные образцы-кубы выдержанные в 30% растворе			
09.11.07	64,2, 66,0	08.11.07	63,4, 68,6
13.11.07	54,7	14.11.07	58,3