



ООО Центр сертификации
«Уралстройсертификация»

620078, г. Екатеринбург, ул. Гагарина, 28 Д, оф. 214
тел./факс: 8 (343) 375-17-71 / 374-52-88
e-mail: uralsertif@mail.ru
www.uralsertif.ru

08.05.2018 № 1295

На № _____ от _____

Генеральному директору
ЗАО «ГК «Пенетрон-Россия»
Короткову В.В.

О Т Ч Е Т № 6

по определению коррозионной стойкости бетона с добавкой смеси гидроизоляционной дисперсной системы «Пенетрон» «Пенетрон Адмикс»

1. Объект испытаний:

Смесь сухая гидроизоляционная дисперсная системы «Пенетрон» «Пенетрон Адмикс», ТУ 5745-001-77921756-2006.

Лабораторный регистрационный номер 397 от 10.02.2017г..

2. Цель испытаний: Определение коррозионной стойкости образцов бетона с добавкой смеси гидроизоляционной дисперсной системы «Пенетрон» «Пенетрон Адмикс», ТУ 5745-001-77921756-2006.

3. Время проведения испытаний:

13 февраля 2017 г – 16 апреля 2018 г.

4. Методики испытаний:

ГОСТ 25881-83; ГОСТ 310.4-81; ГОСТ 25246-82; ГОСТ 27677-88.

4.1 Агрессивные среды для испытания образцов:

- Минеральные кислоты (серная кислота H_2SO_4 pH = 3);
- Органические кислоты (лимонная кислота $C_6H_8O_7$ pH = 3);
- Сульфаты (Na_2SO_4 – 15 000 мг/л);
- Хлориды ($NaCl$ – 40 000 мг/л);
- Нефтепродукты (масло машинное);
- Щелочи ($NaOH$ – 3% раствор, pH = 13);

- Соли аммония $((\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ - 3660 мг/л или 1000 мг/л при пересчете на NH_4^+);
- Морская вода (Na_2SO_4 – 4000 мг/л, NaCl – 33 000 мг/л).

4.2 Изготовление образцов.

Состав бетонной смеси для изготовления образцов:

1. Портландцемент общестроительный ЦЕМ I 42,5 ГОСТ 31108-2003, ОАО «Сухоложцемент» - 400 кг/м³;
2. Песок кварцевый - 900 кг/м³;
3. Щебень фракции 5-10 мм - 900 кг/м³;
4. Добавка «Пенетрон Адмикс» - 4 кг ;
5. Вода - 204 кг/м³.

Для испытаний была сформована серия образцов-балочек из бетонной смеси (9партий) размером 40x40x160 мм по 3 шт. в каждой партии. При изготовлении образцы уплотняли на виброплощадке в течение 1-2 мин, затем через 24 ч твердения при температуре (20 ± 2) °С их распалубливали и хранили в воде в течение 28 суток. После достижения 28-суточного возраста образцы были взвешены и одна партия (3 шт.) испытана на первоначальную прочность при сжатии и изгибе.

Для определения действия агрессивных сред на физико-механические свойства образцов (прочность при сжатии и изгибе, потеря массы), образцы поместили в разные емкости так, чтобы они не соприкасались друг с другом и со стенками емкости, залили их на половину высоты заранее приготовленными растворами сред необходимой концентрации.

4.3 Испытания образцов

При хранении образцов в агрессивных средах каждые 30 суток среды полностью заменяли. Всего замен было 12. Продолжительность нахождения образцов в агрессивных средах составила 360 суток. После извлечения образцов определена их масса и прочность при сжатии и изгибе по ГОСТ 310.4-81 (данные приведены в таблицах 2,3,4).

Химическую стойкость оценивали путем вычисления фактического коэффициента химической стойкости по ГОСТ 25881-83 «Бетоны химически стойкие»

$$K_{х.с.} = R_t/R_0$$

Где R_0 - предел прочности при изгибе серии образцов, до погружения в агрессивную среду;

R_t - предел прочности при изгибе серии образцов после выдержки в агрессивной среде в течение 360 суток.

Изменение массы образцов Δm в процентах после 360 суток хранения вычисляют по формуле:

$$\Delta m = (m_1 - m)/m \cdot 100$$

где m - масса образцов до погружения в среду, г;

m_1 - масса образцов после выдержки в среде, г.

Согласно требованиям ГОСТ 25881-83 п.6.5, уменьшение массы образцов после выдержки в среде не должно превышать 1 %. При уменьшении массы образцов более чем на 1 % образцы относят к нестойким в данной среде независимо от результатов механических испытаний.

5. Применяемое при испытаниях оборудование и средства измерения

Таблица 1

Наименование оборудования, приборов	Класс точности или погрешность	Предел измерений СИ	Дата очередной поверки, калибровки, аттестации
1. Весы лабораторные электронные CUV 4200H №D454610328	к.т. высокий	(0-4200) г	07.2018
2. Пресс испытательный малогабаритный ПМ-ЗМГ4 №55 с устройством для определения прочности на изгиб	±1%	(0-300) кН	11.2018
3. Машина испытательная ПГМ1000 МГ4 № 58	±1%	(0-1000) кН	11.2018
4. Гигрометр психрометрический типа ВИТ-2, зав. № 29	±0,2	(15-40) °С (20-90) %	08.2019

6. Условия проведения испытаний:

Испытания проводились в нормальных климатических условиях:

- температура окружающей среды ($20 \pm 2^\circ\text{C}$); относительная влажность ($60 \pm 5\%$).

7. Результаты испытаний

Результаты испытаний приведены в таблицах 2, 3, 4.

Изменение массы образцов после 360 суток хранения в агрессивных средах.

Таблица 2

Агрессивная среда	№ образца	Масса образцов до погружения в агрессивную среду, г	Масса образцов после хранения в агрессивной среде в течение 360 суток, г	Изменение массы образцов, Δm, %
Соли аммония ((NH ₄) ₂ SO ₄ - 3660 мг/л или 1000 мг/л при пересчете на NH ₄ ⁺)	1	593,5	591,81	-0,28
	2	612,4	610,42	-0,32
	3	582,7	581,16	-0,26
Среднее -0,29				
Щелочь (NaOH - 3% раствор, pH = 13)	1	589,4	586,87	-0,43
	2	560,1	558,46	-0,29
	3	564,7	562,19	-0,44
Среднее -0,39				
Морская вода (Na ₂ SO ₄ - 4000 мг/л, NaCl - 33 000 мг/л)	1	592,8	591,21	-0,27
	2	558,3	556,45	-0,33
	3	590,2	588,20	-0,34
Среднее -0,31				
Хлориды (NaCl - 40 000 мг/л)	1	587,6	586,46	-0,19
	2	592,4	590,86	-0,26
	3	604,4	602,61	-0,30
Среднее -0,25				
Органические кислоты (лимонная кислота C ₆ H ₈ O ₇ , pH = 3)	1	581,7	577,94	-0,65
	2	606,0	602,13	-0,64
	3	597,7	594,23	-0,58
Среднее -0,62				
Минеральные кислоты (серная кислота H ₂ SO ₄ , pH = 3)	1	582,8	579,22	-0,37
	2	594,4	592,12	-0,38
	3	591,3	588,81	-0,42
Среднее -0,39				
Сульфаты (Na ₂ SO ₄ - 15 000 мг/л)	1	595,9	593,58	-0,39
	2	610,5	608,06	-0,40
	3	584,6	581,96	-0,45
Среднее -0,41				
Нефтепродукты (масло машинное)	1	582,8	581,57	-0,21
	2	590,8	589,45	-0,23
	3	579,8	578,0	-0,31
Среднее -0,25				

Прочность образцов при сжатии

Таблица 3

№ образца	Первоначальная прочность образцов при сжатии (до погружения), МПа	Агрессивная среда							
		(NH ₄) ₂ SO ₄	NaOH	морская вода	NaCl	лимонная кислота	H ₂ SO ₄	Na ₂ SO ₄	Масло машинное
		Прочность при сжатии через 360 суток хранения в агрессивной среде, МПа, ГОСТ 310,4-81							
1/1	41,0	16,72	43,88	38,48	46,32	36,7	39,7	41,3	49,2

1/2	40,0	38,0	40,64	40,88	39,32	37,4	41,4	40,0	47,8
2/1	39,1	39,96	38,20	43,44	38,04	25,7	44,0	35,5	47,9
2/2	36,1	38,84	36,64	42,48	37,12	42,1	49,0	32,8	48,5
3/1	40,5	34,0	41,92	44,92	35,52	36,7	42,4	38,6	42,1
3/2	42,1	40,44	40,04	47,52	35,88	33,4	37,4	42,2	41,0
Среднее	40,9	39,3	41,6	44,6	40,2	38,2	44,2	40,5	48,4

Прочность образцов при изгибе

Таблица 4

№ образца	Первоначальная прочность образцов при изгибе (до погружения), МПа	Агрессивная среда							
		(NH ₄) ₂ SO ₄	NaOH	морская вода	NaCl	лимонная кислота	H ₂ SO ₄	Na ₂ SO ₄	Масло машинное
		Прочность при изгибе через 360 суток хранения в агрессивной среде, МПа, ГОСТ 310,4-81							
1	6,5	9,12	8,27	8,07	7,65	6,83	6,07	7,55	8,37
2	6,7	7,45	7,45	7,19	8,10	6,56	6,53	7,35	8,07
3	6,1	7,12	5,87	7,35	6,92	6,89	5,61	7,48	8,27
Среднее	6,6	8,29	7,86	7,71	7,88	6,86	6,30	7,51	8,32
Кх.с.		1,26	1,19	1,17	1,19	1,04	0,95	1,14	1,26

Выводы

Согласно ГОСТ 25246-82 «Бетоны химически стойкие», в зависимости от стойкости в агрессивных средах, образцы подразделяются на:

- высокостойкие – $Kx.c. \geq 0,8$;
- стойкие – $0,5 \leq Kx.c. \leq 0,8$;
- относительно стойкие – $0,3 \leq Kx.c. \leq 0,5$;
- нестойкие – $Kx.c. \leq 0,3$.

Исходя из результатов испытаний, образцы, изготовленные из смеси бетонной с добавкой смеси гидроизоляционной дисперсной системы «Пенетрон» «Пенетрон Адмикс», являются высокостойкими во всех агрессивных средах с коэффициентом химической стойкости от 0,95 до 1,26.

Потеря массы составила от 0,25% до 0,62%, что подтверждает стойкость бетона с добавкой смеси «Пенетрон Адмикс» к нахождению в течение длительного времени в вышеуказанных средах.

Ответственный за испытания

Инженер-испытатель  В.В. Кудрявцева