



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

**Орган по сертификации продукции
в строительстве**
аттестат аккредитации ОС № RA.RU.10СЛ47
Испытательный центр
аттестат аккредитации ИЦ № RA.RU.21СМ38

12.10.2017 г. № 1215 _____

На № _____ от _____

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

О Т Ч Е Т № 2

по определению коррозионной стойкости гидроизоляционной смеси
«Пенекрит»

1. Объект испытаний:

Смесь сухая строительная «Пенекрит» выпускаемая по ТУ 5745-001-77921756-2006.
Код образцов И-581/16 от 09.08.2016 г.

2. Цель испытаний:

Определение коррозионной стойкости образцов, сформованных из смеси «Пенекрит» по ТУ 5745-001-77921756-2006.

3. Время проведения испытаний:

15 августа 2016 г – 7 сентября 2017 г.

4. Методики испытаний:

ГОСТ 25881-83; ГОСТ 310.4-81.

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 ($(NH_4)_2SO_4$ - 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

Для испытаний было сформовано 9 серий образцов-балочек размером 40x40x160 мм по 3 шт. в каждой серии. 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 испытана на первоначальную прочность при сжатии и изгибе (3 шт.).

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 заранее приготовленными растворами сред необходимой концентрации. Слой раствора над образцами от 30мм до 40 мм, температура сред $+(20\pm 2)$ °С.

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:

$$K_{х.с.} = R_t/R_0$$

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-3МГ4 №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	586,2	585,92	-0,05
	2	565,0	564,31	-0,12
	3	582,0	581,27	-0,13
				Среднее -0,1
Щелочь (NaOH - 3% раствор, pH = 13)	1	587,1	588,33	+0,21
	2	585,5	581,93	+0,40
	3	602,1	604,26	+0,36
				Среднее +0,32
Морская вода (Na ₂ SO ₄ - 4000 мг/л, NaCl - 33 000 мг/л)	1	595,3	596,16	+0,14
	2	578,6	580,33	+0,30
	3	583,1	584,96	+0,32
				Среднее +0,25
Хлориды (NaCl - 40 000 мг/л)	1	583,2	584,9	+0,29
	2	580,0	582,57	+0,44
	3	600,1	600,32	+0,04
				Среднее +0,26
Органические кислоты (лимонная кислота C ₆ H ₈ O ₇ pH = 3)	1	596,0	595,18	-0,14
	2	612,3	611,65	-0,11
	3	588,1	589,97	-0,14
				Среднее -0,13

Минеральные кислоты (серная кислота H ₂ SO ₄ pH = 3)	1	580,0	577,06	-0,51
	2	579,3	574,15	-0,89
	3	560,3	557,34	-0,53
Среднее -0,64				
Сульфаты (Na ₂ SO ₄ – 15 000 мг/л)	1	607,1	610,54	+0,57
	2	578,2	579,39	+0,21
	3	595,2	597,30	+0,35
Среднее +0,38				
Нефтепродукты (масло машинное)	1	583,1	582,43	-0,11
	2	600,0	599,29	-0,12
	3	585,1	587,31	-0,14
Среднее -0,12				

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							
1/1	47,6	72,9	56,9	65,7	65,6	63,2	69,5	60,2	72,0
1/2	46,3	66,0	58,1	64,1	69,3	69,8	69,5	72,5	76,0
2/1	45,7	90,8	62,7	54,6	63,5	58,3	76,9	66,8	79,0
2/2	51,3	80,8	61,5	57,0	72,5	61,7	77,0	70,0	73,0
3/1	50,6	81,4	65,8	67,9	69,8	58,8	69,8	65,5	73,2
3/2	50,9	75,5	65,6	68,5	73,3	49,1	49,3	68,6	73,6
Среднее	50,1	82,1	63,9	66,6	71,2	63,4	73,3	69,5	75,5

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 сжатии через 360 суток хранения в агрессивной среде, МПа							
1	7,5	3,0	7,2	10,2	8,5	7,3	3,6	11,7	7,8
2	8,0	9,5	6,4	8,6	8,3	6,7	4,2	12,1	7,8
3	8,3	4,1	7,5	9,5	7,8	7,7	5,3	9,5	8,8
Среднее	8,15	6,8	7,4	9,9	8,4	7,5	4,8	11,9	8,3
Кх.с.	-	0,83	0,91	1,21	1,0	0,92	0,59	1,46	1,0

8. Выводы:

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

- высокостойкие – Кх.с. $\geq 0,8$;
- стойкие – $0,5 \leq \text{Кх.с.} \leq 0,8$;
- относительно стойкие – $0,3 \leq \text{Кх.с.} \leq 0,5$;

- нестойкие – $Kx.c. \leq 0,3$.

Исходя из результатов испытаний, образцы, изготовленные из смеси «Пенекрит», подразделяются на:

1) Высокостойкие к следующим агрессивным средам:

- Соли аммония $(NH_4)_2SO_4$ ($Kx.c. = 0,83$);

-Щелочь NaOH ($Kx.c. = 0,91$);

- Морская вода ($Kx.c. = 1,21$);

- Хлориды (NaCl) ($Kx.c. = 1,0$);

- Органические кислоты (лимонная кислота $C_6H_8O_7$ pH = 3) ($Kx.c. = 0,92$);

- Сульфаты (Na_2SO_4) ($Kx.c. = 1,46$).

- Нефтепродукты ($Kx.c. = 1,0$);

2) Стойкие к минеральным кислотам (серная кислота H_2SO_4 pH = 3), ($Kx.c. = 0,59$);

Ответственный за испытания



В.В. Кудрявцева