

Образцы при изготовлении уплотняли на виброплощадке в течение 1-2 мин. Образцы распалубливали через 24 часа твердения при температуре $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$. Далее все образцы хранили в воде в течение 27 суток. После достижения 28 суточного возраста была определена масса всех образцов и первоначальная прочность образцов-балочек при сжатии и изгибе.

Образцы для испытания помещали в емкость так, чтобы они не соприкасались друг с другом и со стенками емкости, заливали их заранее приготовленным раствором среды необходимой концентрации и температуры до полного погружения. Слой раствора над образцами 30 - 40 мм.

4.3 Испытания образцов

Регулярно, каждые 30 суток среду полностью заменяли. Продолжительность хранения образцов в агрессивных средах составила 360 суток.

После 360 суток хранения образцов в агрессивных средах была определена масса всех образцов и их прочность при сжатии и изгибе. Прочность определяли в соответствии с требованиями ГОСТ 310.4-81.

Химическую стойкость оценивали путем вычисления фактического коэффициента химической стойкости:

$$K_{х.с.} = R_t/R_0$$

где R_0 - предел прочности на растяжение при изгибе серии образцов, до погружения в агрессивную среду;

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

Изменение массы образцов Δm в процентах после 360 суток хранения в агрессивных средах вычислили по формуле:

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

где m_1 - масса серии образцов до погружения в среду, г;

m_i - масса серии 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 % их относят к нестойким в данной среде, независимо от результатов механических испытаний.

5 Применяемое при испытаниях оборудование и средства измерения

Таблица 1

Наименование, марка, зав. № СИ, оборудования	Класс точности, погрешность	Предел измерений СИ	Дата очередной поверки
1. Весы лабораторные электронные CUV 4200H, №D454610328	к.т. высокий	(0-4200) г	07.2017
2. Пресс испытательный малогабаритный ПМ-3МГ4, №55 с устройством для определения прочности на изгиб	$\pm 1\%$	(0-300) кН	11.2017
3. Машина испытательная ПГМ1000 МГ4, № 58	$\pm 1\%$	(0-1000) кН	11.2017
4. Виброплощадка СМЖ-539, №0539		(2900 \pm 100) кол./мин амплитудой (0,5 \pm 0,05) мм	11.2017
5. Гигрометр психрометрический типа ВИТ-2, зав. № 29	$\pm 0,2$	(15-40) $^\circ\text{C}$ (20-90) %	08.2017

6 Условия проведения испытаний:

Испытания проводились в нормальных климатических условиях:

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

7 Результаты испытаний:

Результаты испытаний приведены в таблицах 2-4.

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	585,6	587,4	+0,3
	2	577,5	579,5	+0,4
	3	581,2	584,2	+0,5
Щелочь (NaOH – 3% раствор, pH = 13)	1	576,0	578,2	+0,4
	2	583,1	584,1	+0,2
	3	579,3	580,5	+0,2
Морская вода (Na ₂ SO ₄ – 4000 мг/л, NaCl – 33 000 мг/л)	1	583,0	588,0	+0,9
	2	572,3	576,6	+0,8
	3	578,5	582,7	+0,7
Хлориды (NaCl – 40 000 мг/л)	1	585,3	590,6	+0,9
	2	580,0	585,1	+0,9
	3	584,0	593,1	+1,5
Органические кислоты (лимонная кислота C ₆ H ₈ O ₇ pH = 3)	1	585,6	582,3	-0,5
	2	575,0	573,8	-0,2
	3	590,0	587,5	-0,4
Минеральные кислоты (серная кислота H ₂ SO ₄ pH = 3)	1	586,0	584,0	-0,3
	2	582,6	580,9	-0,3
	3	610,0	608,7	-0,2
Сульфаты (Na ₂ SO ₄ – 15 000 мг/л)	1	588,5	592,5	+0,6
	2	574,0	575,3	+0,2
	3	575,0	578,8	+0,6
Нефтепродукты (масло машинное)	1	583,0	586,3	+0,6
	2	574,3	575,2	+0,2
	3	578,0	581,2	+0,6

Прочность образцов при сжатии

Таблица 3

Номер 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, МПа							
1	65,3	71,9	88,7	81,5	69,7	74,9	84,1	80,3	76,2
2	68,0	68,3	90,6	72,7	85,4	68,2	76,1	73,1	84,5
3	70,5	86,2	77,6	86,5	93,2	73,5	68,4	71,6	87,3
4	72,3	82,1	89,0	80,7	66,5	70,6	71,9	84,4	89,8
5	67,0	81,0	80,7	74,7	75,0	66,6	56,6	81,1	87,3
6	70,0	69,4	68,1	69,2	73,3	74,9	76,1	72,0	79,5
	70,2	80,3	87,25	80,85	81,8	73,5	77,05	79,9	87,2

Прочность образцов при изгибе

Таблица 4

Номер 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, МПа							
1	9,6	7,9	8,0	9,0	8,2	7,8	7,7	8,0	6,0
2	9,5	9,1	6,5	8,6	11,2	7,8	8,3	7,0	6,5
3	9,3	8,2	6,1	8,5	8,5	7,9	7,5	7,8	7,7
	9,6	8,7	7,3	8,8	9,85	7,9	8,0	7,9	7,1
Кх.с.	-	0,9	0,76	0,92	1,02	0,82	0,83	0,8	0,73

Выводы:

Согласно ГОСТ 25246-82 «Бетоны химически стойкие. Технические условия», в зависимости от стойкости в агрессивных средах, бетоны подразделяют на следующие группы:

- высокостойкие – $K_{х.с.} \geq 0,8$;
- стойкие – $0,5 \leq K_{х.с.} \leq 0,8$;
- относительно стойкие – $0,3 \leq K_{х.с.} \leq 0,5$;
- не стойкие – $K_{х.с.} \leq 0,3$.


Исходя из результатов испытаний, образцы, изготовленные из смеси «Скрепа М500 Ремонтная», являются:

1 Высокостойкими к следующим агрессивным средам:

- соли аммония - (NH₄)₂SO₄ ($K_{х.с.} = 0,9$);
- морская вода ($K_{х.с.} = 0,92$);
- хлориды - NaCl ($K_{х.с.} = 1,02$);
- органические кислоты - лимонная кислота C₆H₈O₇, pH = 3 ($K_{х.с.} = 0,82$);
- минеральные кислоты - серная кислота H₂SO₄, pH = 3 ($K_{х.с.} = 0,83$);
- сульфаты - Na₂SO₄ ($K_{х.с.} = 0,8$).

2 Стойкими к следующим агрессивным средам:

- щелочи - NaOH – 3% раствор, pH = 13 ($K_{х.с.} = 0,76$);
- нефтепродукты ($K_{х.с.} = 0,73$).

Зам. руководителя
ИЦ «Уралстройсертификация»  О.А. Падерина

Ответственный за испытания  В.В.Кудрявцева