

УТВЕРЖДАЮ
Директор НИИЖБ им. А.А. Гвоздева
Карпухин И.И.
« » 2011г.



Результаты испытаний на химическую стойкость образцов из сухих дисперсных строительных гидроизоляционных проникающих капиллярных смесей ТМ «Гидротэкс» (х/д № 956/13-19-10/ЖБ от 23.06.10г.)

Оценку химической стойкости образцов из сухих смесей «Гидротэкс» проводили по методике ГОСТ 25881-83 «Бетоны химически стойкие. Методы испытаний», основанной на определении изменения массы и прочности образцов после выдержки их в среде в течение контрольного периода времени и ГОСТ 25246 «Бетоны химически стойкие. Технические условия».

Для проведения испытаний были изготовлены образцы-кубы размером 3х3х3 см из сухих смесей «Гидротэкс-В» «Гидротэкс-К», «Гидротэкс-Л», «Гидротэкс-Р», «Гидротэкс-Ш», «Гидротэкс-У» в соответствии с инструкцией по применению на данные смеси.

Отформованные образцы были разделены на контрольные и основные. Последние были помещены в агрессивные среды с последующей выдержкой в них в течение 360 суток. По окончании выдержки основные образцы были извлечены из агрессивных сред, промыты водой с последующим хранением в комнатных условиях в течение 6суток.

Прочность при сжатии определяли по ГОСТ 10180.

Химическую стойкость образцов определяли по следующим показателям:

- изменению внешнего вида в результате воздействия агрессивной среды;
- коэффициенту химической стойкости;
- потере массы образцов после воздействия агрессивной среды

Результаты испытаний приведены в таблицах 1-6

Таблица 1

Результаты определения химической стойкости сухой смеси «Гидротэкс-В»

Среда испытаний	Дата начала испытаний	Масса образца, г		Прочность образца, МПа		Изменение массы образца прирост (+) потери (-)	Коэффициент химической стойкости, $K_{х.с.} = \frac{R}{R_0}$
		до погружения в среду	после погружения в среду	до погружения в среду (R_0)	после погружения в среду (R)		
Соли и основания (40%-ный раствор сернокислого алюминия $Al_2(SO_4)_3$)	05.08.10г.	61,75	61,90	43,5	42,1	+ 0,15	0,86
		62,31	62,22	44,1	30,2		
		<u>61,30</u>	<u>61,51</u>	<u>43,0</u>	<u>40,4</u>		
		ср=61,79	ср=61,88	ср= 43,5	ср= 37,5		
Кислоты* (5%-ный раствор соляной кислоты HCl)	05.08.10г.	60,12	60,01		29,7	- 0,017	0,84
		59,71	59,55		40,5		
		<u>59,17</u>	<u>59,22</u>		<u>40,1</u>		
		ср=59,70	ср=59,60		ср= 36,7		
Хлористые соли (10%-ный раствор хлористого натрия NaCl)	05.08.10г.	61,90	60,01		36,3	+ 0,08	0,82
		62,30	62,32		31,8		
		<u>61,48</u>	<u>61,51</u>		<u>39,5</u>		
		ср=61,48	ср=61,94		ср= 35,9		
Основания (10%-ный раствор едкого натра)	05.08.10г.	61,03	60,99		36,5	- 0,03	0,85
		61,30	61,32		35,8		
		<u>62,20</u>	<u>62,15</u>		<u>38,5</u>		
		ср=61,50	ср=61,49		ср= 36,9		
Растворители (ацетон)	05.08.10г.	60,50	60,52		34,8	+ 0,62	0,81
		61,26	61,31		36,2		
		<u>60,03</u>	<u>61,09</u>		<u>34,9</u>		
		ср=60,59	ср=60,97		ср= 35,3		
Нефтепродукты (дизельное топливо)	05.08.10г.	65,10	65,71		28,6	+ 0,57	0,71
		60,72	61,00		31,5		
		<u>63,0</u>	<u>63,18</u>		<u>33,8</u>		
		ср=62,94	ср=63,30		ср= 31,3		

Примечание: * - образцы покрыты налетом ржавого цвета; в остальных средах внешний вид образцов без изменений

Таблица 2

Результаты определения химической стойкости сухой смеси «Гидротэкс-У»

Среда испытаний	Дата начала испытаний	Масса образца, г		Прочность образца, МПа		Изменение массы образца прирост (+) потери (-)	Коэффициент химической стойкости, $K_{х.с.} = \frac{R}{R_0}$
		до погружения в среду	после погружения в среду	до погружения в среду (R_0)	после погружения в среду (R)		
Соли и основания (40%-ный раствор сернокислого алюминия $Al_2(SO_4)_3$)	05.08.10г.	62,60	62,61	44,9	32,4	+ 0,19	0,77
		60,21	60,46	37,5	27,7		
		61,40	61,51	35,7	33,8		
		ср=61,40	ср=61,52	ср= 39,4	ср= 31,3		
Кислоты (5%-ный раствор соляной кислоты HCl)	05.08.10г.	58,01	57,78		31,9	- 0,88	0,80
		58,20	58,13		27,5		
		60,08	59,40		35,6		
		ср=58,76	ср=58,42		ср= 31,7		
Хлористые соли (10%-ный раствор хлористого натрия NaCl)	05.08.10г.	61,32	61,53		32,7	+ 0,49	0,82
		62,21	62,71		30,4		
		61,02	61,00		34,4		
		ср=61,51	ср=61,74		ср= 32,5		
Основания (10%-ный раствор едкого натра)	05.08.10г.	62,75	62,82		29,0	+ 0,16	0,80
		59,47	59,61		33,4		
		61,40	61,51		32,8		
		ср=61,21	ср=61,31		ср= 31,7		
Растворители (ацетон)	05.08.10г.	60,80	60,92		35,3	+ 0,29	0,77
		60,53	60,78		32,8		
		61,39	61,53		26,5		
		ср=60,90	ср=61,00		ср= 31,5		
Нефтепродукты (дизельное топливо)	05.08.10г.	59,83	60,92		27,7	+ 1,02	0,73
		62,51	62,80		29,9		
		61,01	61,51		32,2		
		ср=61,12	ср=61,74		ср= 30,0		

Примечание: Внешний вид образцов после испытаний без изменений во всех средах

Таблица 3

Результаты определения химической стойкости сухой смеси «Гидротэкс-К»

Среда испытаний	Дата начала испытаний	Масса образца, г		Прочность образца, МПа		Изменение массы образца прирост (+) потери (-)	Коэффициент химической стойкости, $K_{х.с.} = \frac{R}{R_0}$
		до погружения в среду	после погружения в среду	до погружения в среду (R_0)	после погружения в среду (R)		
Соли и основания (40%-ный раствор сернокислого алюминия $Al_2(SO_4)_3$)	05.08.10г.	62,30	63,89	40,8	30,1	+ 2,39	0,78
		62,43	63,96	40,3	33,0		
		<u>61,85</u>	<u>63,21</u>	<u>39,1</u>	<u>31,5</u>		
		ср=62,20	ср=63,69	ср=40,1	ср=31,2		
Кислоты (5%-ный раствор соляной кислоты HCl)	05.08.10г.	61,30	62,38		37,4	- 0,95	0,84
		60,71	59,25		31,5		
		60,92	59,68		32,2		
		ср=60,97	ср=60,43		ср=33,7		
Хлористые соли (10%-ный раствор хлористого натрия NaCl)	05.08.10г.	61,28	61,36		30,9	+ 0,31	0,78
		60,50	60,98		29,7		
		63,48	63,59		32,6		
		ср=61,77	ср=61,98		ср=31,1		
Основания (10%-ный раствор едкого натра)	05.08.10г.	63,21	63,62		32,2	+ 0,65	0,79
		63,28	63,90		26,1		
		62,78	63,00		36,5		
		ср=63,09	ср=63,50		ср=31,6		
Растворители (ацетон)	05.08.10г.	62,00	62,11		32,8	+ 0,2	0,79
		59,61	59,73		29,8		
		59,49	59,68		32,8		
		ср=60,37	ср=60,51		ср=31,8		
Нефтепродукты (дизельное топливо)	05.08.10г.	62,80	63,12		32,5	+ 1,05	0,79
		62,21	63,51		30,9		
		62,32	62,96		32,1		
		ср=62,44	ср=63,20		ср=31,8		

Примечание: Внешний вид образцов после испытаний без изменений во всех средах

Таблица 4

Результаты определения химической стойкости сухой смеси «Гидротэкс-Ш»

Среда испытаний	Дата начала испытаний	Масса образца, г		Прочность образца, МПа		Изменение массы образца прирост (+) потери (-)	Коэффициент химической стойкости, $K_{х.с.} = \frac{R}{R_0}$
		до погружения в среду	после погружения в среду	до погружения в среду (R_0)	после погружения в среду (R)		
Соли и основания (40%-ный раствор сернокислого алюминия $Al_2(SO_4)_3$)	05.08.10г.	60,09	60,18	36,1	30,8	- 0,35	0,79
		59,55	59,52	35,9	29,5		
		<u>60,00</u>	<u>59,32</u>	<u>39,2</u>	<u>27,6</u>		
		ср=59,88	ср=59,67	ср= 37,1	ср= 29,3		
Кислоты (5%-ный раствор соляной кислоты HCl)	05.08.10г.	59,50	59,42		23,4	- 0,08	0,61
		56,98	56,82		24,5		
		57,00	57,09		<u>19,9</u>		
		ср=57,83	ср=57,78		ср= 22,6		
Хлористые соли (10%-ный раствор хлористого натрия NaCl)	05.08.10г.	58,85	58,93		31,7	+ 0,18	0,72
		62,50	62,64		20,1		
		<u>61,28</u>	<u>61,37</u>		<u>28,8</u>		
		ср=60,87	ср=60,98		ср= 26,9		
Основания (10%-ный раствор едкого натра)	05.08.10г.	57,89	58,00		28,5	+ 0,17	0,77
		58,20	58,25		27,8		
		<u>59,37</u>	<u>59,51</u>		<u>29,7</u>		
		ср=58,49	ср=58,59		ср= 28,7		
Растворители (ацетон)	05.08.10г.	58,00	58,08		36,3	+ 0,2	0,9
		59,51	59,69		37,5		
		<u>52,87</u>	<u>52,97</u>		<u>26,7</u>		
		ср=56,79	ср=56,91		ср= 33,5		
Нефтепродукты (дизельное топливо)	05.08.10г.	59,25	59,32		31,7	+ 1,7	0,82
		56,57	56,87		29,8		
		<u>60,12</u>	<u>60,25</u>		<u>30,6</u>		
		ср=58,65	ср=58,81		ср= 30,7		

Примечание: Внешний вид образцов после испытаний без изменений во всех средах

Таблица 5

Результаты определения химической стойкости сухой смеси «Гидротэкс-Р»

Среда испытаний	Дата начала испытаний	Масса образца, г		Прочность образца, МПа		Изменение массы образца прирост (+) потери (-)	Коэффициент химической стойкости, $K_{х.с.} = \frac{R}{R_0}$
		до погружения в среду	после погружения в среду	до погружения в среду (R_0)	после погружения в среду (R)		
Соли и основания (40%-ный раствор сернокислого алюминия $Al_2(SO_4)_3$)	05.08.10г.	60,32	60,56	40,6	35,7	+ 0,38	0,84
		61,59	62,24	42,3	34,9		
		<u>60,70</u> ср=60,97	<u>60,81</u> ср=61,20	<u>40,9</u> ср=41,3	<u>33,9</u> ср=34,8		
Кислоты (5%-ный раствор соляной кислоты HCl)	05.08.10г.	60,28	59,89		27,5	- 0,28	0,67
		59,73	59,48		28,8		
		<u>69,08</u> ср=60,03	<u>60,21</u> ср=59,86		<u>27,7</u> ср=28,0		
Хлористые соли (10%-ный раствор хлористого натрия NaCl)	05.08.10г.	59,81	61,06		28,8	- 0,18	0,61
		60,05	58,92		21,6		
		<u>61,67</u> ср=60,50	<u>61,29</u> ср=60,40		<u>25,4</u> ср=25,3		
Основания (10%-ный раствор едкого натра)	05.08.10г.	62,77	62,99		25,7	+ 0,33	0,6
		58,63	58,91		21,9		
		<u>61,65</u> ср=61,02	<u>61,75</u> ср=61,22		<u>26,1</u> ср=24,6		
Растворители (ацетон)	05.08.10г.	60,67	60,75		29,3	+ 0,04	0,7
		61,00	61,07		28,7		
		<u>60,05</u> ср=60,57	<u>59,96</u> ср=60,59		<u>29,0</u> ср=29,0		
Нефтепродукты (дизельное топливо)	05.08.10г.	61,74	62,82		31,5	+ 1,1	0,79
		61,65	61,75		35,2		
		<u>62,25</u> ср=61,61	<u>62,31</u> ср=62,3		<u>31,7</u> ср=32,8		

Примечание: Внешний вид образцов после испытаний без изменений во всех средах

Таблица 6

Результаты определения химической стойкости сухой смеси «Гидротэкс-Л»

Среда испытаний	Дата начала испытаний	Масса образца, г			Прочность образца, МПа		Изменение массы образца прирост (+) потери (-)	Коэффициент химической стойкости, $K_{х.с.} = \frac{R}{R_0}$
		До погружения в среду	после погружения в среду	до погружения в среду (R_0)	после погружения в среду (R)			
Соли и основания (40%-ный раствор сернокислого алюминия $Al_2(SO_4)_3$)	05.08.10г.	39,95	40,06	-	-	+ 0,2	-	
		37,60	37,68					
		38,75	38,81					
		ср=38,77	ср=38,85					
Кислоты (5%-ный раствор соляной кислоты HCl)	05.08.10г.	36,97	37,03			+ 0,55		
		37,30	37,45					
		36,87	36,91					
		ср=37,05	ср=37,13					
Хлористые соли (10%-ный раствор хлористого натрия NaCl)	05.08.10г.	38,95	39,0			+0,06		
		37,43	37,41					
		38,0	38,05					
		ср=38,13	ср=38,15					
Основания (10%-ный раствор едкого натра)	05.08.10г.	37,48	37,52			+ 0,05		
		38,27	38,31					
		37,05	37,03					
		ср=37,6	ср=37,62					
Растворители (ацетон)	05.08.10г.	38,35	38,37			+ 0,05		
		39,10	39,09					
		39,15	39,18					
		ср=38,86	ср=38,88					
Нефтепродукты (дизельное топливо)	05.08.10г.	36,90	37,02			+ 0,55		
		36,43	36,58					
		36,21	36,39					
		ср=36,5	ср=36,7					

Примечание: Внешний вид образцов после испытаний без изменений во всех средах

Коэффициент химической стойкости определяли по изменению прочности образцов при сжатии после 360 суток испытаний по формуле:

$$K_{\text{х.с.}} = \frac{R}{R_0},$$

где – R_0 – предел прочности образцов при сжатии, не погружавшихся в среду;

R - предел прочности образцов при сжатии после выдержки в среде в течение времени t ;

Изменение массы образцов после испытаний в процентах вычисляли по формуле:

$$\Delta m = \frac{m_1 - m}{m} \cdot m,$$

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

m_1 – масса образцов после выдержки в среде, г.

Результаты испытаний показали, что испытываемые материалы по показателям коэффициента химической стойкости и потерям массы при насыщении могут быть отнесены к химически стойким материалам в указанных выше средах.

Зав. лабораторией коррозии и долговечности бетонных и железобетонных конструкций, д.т.н., проф.



Степанова В.Ф.

Научный сотрудник



Зими́на Т.Л.