

Российская Федерация
ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО



«НПО Стеклопластик»

Россия, 141551, Московская обл.,
Солнечногорский р-н, р/п. Андреевка
стр. 3-А

"NPO Stekloplastic"

Russia, 141551, Moscow Region,
Solnechnogorsk r-n., p/o Andreevka
Stroyeniye 3-A

НПК «Композит»

тел./ tel.: (+7-495) 653-75-54, факс / fax: (+7-495) 653-75-54, e-mail: npkkompozit@yandex.ru
www.npo-stekloplastic.ru

«УТВЕРЖДАЮ»:
Директор НПК «Композит»
ОАО «НПО Стеклопластик»
к.т.н. А.Ф. Косолапов
2013г.

«27»



ЗАКЛЮЧЕНИЕ № 4

27 ноября 2013г.

по результатам испытаний образцов безнапорных труб из полиэтилена
«MAGNUM», гофрированных с двухслойной стенкой, выпускаемых
концерном SYSTEM GROUP (ITALIANA CORRUGATI S.P.FA.) ITALY по
ГОСТ Р 54475-2011 и ТУ 2248-001-63648699-2012 на химстойкость в
эксплуатационных средах канализации ОАО «Мосводоканал»

Москва 2013г.

1. Объект испытаний.

Образцы безнапорных труб из полиэтилена «MAGNUM», гофрированных с двухслойной стенкой, выпускаемые концерном SYSTEM GROUP (ITALIANA CORRUGATI S.P.FA.) ITALY по ГОСТ Р 54475-2011 и ТУ 2248-001-63648699-2012.

2. Цель испытаний.

Оценка образцов безнапорных труб из полиэтилена «MAGNUM», гофрированных с двухслойной стенкой, выпускаемых концерном SYSTEM GROUP (ITALIANA CORRUGATI S.P.FA.) ITALY по ГОСТ Р 54475-2011 и ТУ 2248-001-63648699-2012. на химстойкость в эксплуатационных средах канализации ОАО «Мосводоканал» согласно «Требованиям к трубам и элементам различного сечения из композиционных материалов, предназначенным для применения в канализационной сети г.Москвы ОАО «Мосводоканал» от 26.12.2012г.».

3. Условия испытаний.

Испытания проводились с 30.09.2013г. по 15.11.2013г. в ОАО «НПО «Стеклопластик» (Аккредитован Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии. Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.21АЮ24 от 26 августа 2011г.)

Условия проведения испытаний:

- температура воздуха в помещении $+23 \pm 2^{\circ}\text{C}$
- относительная влажность 55 – 65%
- освещенность 300 – 350 Лк.

Предварительная подготовка образцов проводилась в соответствии с «Программой испытаний образцов безнапорных труб из полиэтилена «MAGNUM», гофрированных с двухслойной стенкой, выпускаемых концерном SYSTEM GROUP (ITALIANA CORRUGATI S.P.FA.) ITALY по ГОСТ Р 54475-2011 и ТУ 2248-001-63648699-2012».

4. Результаты испытаний.

4.1. Нормативные показатели, указанные изготовителем безнапорных труб из полиэтилена, гофрированных с двухслойной стенкой:

- внешний и внутренний диаметр трубы из полиэтилена;
- толщина стенки трубы из полиэтилена;
- длина трубы из полиэтилена;
- масса трубы из полиэтилена.

соответствуют ГОСТ Р 54475-2011 и ТУ 2248-001-63648699-2012.

4.2. Изменение массы образцов
ГОСТ 12020-72 и 4650-80

Таблица 4.2.1.

Водный раствор 5% H ₂ SO ₄								
Сутки	0	1	3	7	14	21	28	30
C11	28,0640	28,2753	28,3232	28,4122	28,4122	28,5671	28,5920	28,0543
C12	28,3333	28,5153	28,6220	28,6920	28,6920	28,8492	28,9102	28,3265
C13	29,7466	29,8877	29,9627	30,0387	30,0387	30,1340	30,1854	29,7330
C14	29,1216	29,2603	29,2995	29,3829	29,3829	29,4774	29,5719	29,1198
C15	28,8527	28,9507	29,0852	29,1675	29,1675	29,3415	29,3991	28,8517
Среднее	28,8236	28,9779	29,0585	29,1387	29,1387	29,2738	29,3317	28,8171
%	0,0000	0,5350	0,8149	1,0929	1,0929	1,5619	1,7627	-0,0228
S	0,2966	0,2842	0,2835	0,2826	0,2826	0,2707	0,2753	0,2962
V	1,0289	0,9809	0,9757	0,9700	0,9700	0,9248	0,9386	1,0277

S — отклонение среднего значения;

V — коэффициент вариации среднего значения в процентах;

Таблица 4.2.2.

Дистиллированная вода								
Сутки	0	1	3	7	14	21	28	30
C21	28,9338	29,0975	29,2905	29,3417	29,4334	29,5323	29,6009	28,9109
C22	30,7604	30,8766	30,9649	31,0343	31,0861	31,1233	31,1879	30,7509
C23	29,6049	29,7922	29,8612	29,9254	29,9819	30,0212	30,1104	29,5893
C24	30,0563	30,1683	30,2761	30,3558	30,4116	30,4714	30,5441	30,0316
C25	29,6101	29,6982	29,7633	29,8336	29,8820	29,9432	30,3030	29,5817
Среднее	29,7931	29,9266	30,0312	30,0982	30,1590	30,2183	30,3493	29,7729
%	0,0000	0,4480	0,7992	1,0239	1,2281	1,4271	1,8667	-0,0679
S	0,3010	0,2931	0,2812	0,2841	0,2791	0,2709	0,2608	0,3030
V	1,0104	0,9795	0,9362	0,9441	0,9254	0,8966	0,8594	1,0179

S — отклонение среднего значения;

V — коэффициент вариации среднего значения в процентах;

Таблица 4.2.3.

водный раствор NaOH (pH 12) на 6 часов								
Сутки	0	1	3	7	14	21	28	30
С31	28,0084	28,1822	28,2607	28,3335	28,4017	28,4922	28,5127	27,8279
С32	31,5268	31,6462	31,6592	31,6983	31,7556	31,4922	31,5111	31,3623
С33	28,7433	29,0181	29,1165	29,2236	29,3557	29,4840	29,5064	28,5773
С34	29,2797	29,4293	29,4972	29,5796	29,6364	29,7258	29,7522	29,1126
С35	30,6795	30,8335	30,8476	30,9095	30,9827	31,0591	31,0881	30,54
Среднее	29,6475	29,8219	29,8762	29,9489	30,0264	30,0507	30,0741	29,4840
%	0,0000	0,5880	0,7714	1,0165	1,2779	1,3597	1,4388	-0,5515
S	0,6417	0,6261	0,6105	0,6023	0,5978	0,5455	0,5458	0,6460
V	2,1645	2,0995	2,0433	2,0111	1,9908	1,8151	1,8147	2,1910

S – отклонение среднего значения;

V — коэффициент вариации среднего значения в процентах;

Таблица 4.2.4.

Водный раствор смеси растворителей: бензол-0,21 мг/л; толуол-8,4 мг/л; 1,1,2,2-тетрахлорэтан; 1,1,2,2-тетрахлорэтилен-8 мг/л (на 6 часов)								
Сутки	0	1	3	7	14	21	28	30
С41	29,1796	29,3331	29,4027	29,5733	29,5005	29,5686	29,6267	29,1544
С42	28,5894	28,7392	28,7946	28,8643	28,8947	28,9826	29,0505	28,5681
С43	30,6803	30,8090	30,8590	30,9469	30,9732	31,0245	31,0758	30,6526
С44	32,1965	32,3095	32,3826	32,4392	32,4614	32,5009	32,5404	32,1905
С45	28,3378	28,4983	28,5730	28,6426	28,7044	28,7356	28,7668	28,3188
Среднее	29,7967	29,9378	30,0024	30,0933	30,1068	30,1624	30,2120	29,7769
%	0,0000	0,4735	0,6902	0,9952	1,0408	1,2274	1,3938	-0,0666
S	0,7248	0,7162	0,7163	0,7112	0,7106	0,7068	0,7053	0,7269
V	2,4325	2,3922	2,3874	2,3635	2,3602	2,3434	2,3344	2,4411

S – отклонение среднего значения;

V — коэффициент вариации среднего значения в процентах;

Таблица 4.2.5.

Водный раствор смеси растворителей: 1,1-дихлорэтилен 4 мг/л; 1,2-дихлорэтилен 2,9 мг/л; трихлорэтилен-0,75 мг/л (на 6 часов)								
Сутки	0	1	3	7	14	21	28	30
C51	29,0634	29,3822	29,3858	29,4479	29,4654	29,5400	29,5846	29,0341
C52	30,1514	30,3412	30,4090	30,4426	30,4856	30,5324	30,5792	30,1197
C53	28,2033	28,5136	28,5525	28,6390	28,6764	28,7641	28,8118	28,1858
C54	28,6211	28,8615	28,9225	28,9968	29,0457	29,1106	29,1555	28,6023
C55	31,4295	31,5518	31,6336	31,6529	31,6932	31,7276	31,7520	31,4012
Среднее	29,4937	29,7301	29,7807	29,8358	29,8733	29,9349	29,9766	29,4686
%	0,0000	0,8013	0,9729	1,1599	1,2868	1,4959	1,6372	-0,0852
S	0,5827	0,5499	0,5581	0,5457	0,5464	0,5374	0,5338	0,5807
V	1,9758	1,8496	1,8739	1,8292	1,8290	1,7954	1,7809	1,9705

S – отклонение среднего значения;

V — коэффициент вариации среднего значения в процентах;

Таблица 4.2.6.

Водный раствор ацетона — 10 мг/л (на 6 часов)								
Сутки	0	1	3	7	14	21	28	30
C61	30,0005	30,1874	30,2356	30,3345	30,3714	30,4413	30,4812	29,9896
C62	31,1772	31,3234	31,3696	31,4582	31,4887	31,5250	31,5613	31,1677
C63	27,4735	27,7497	27,8551	28,0926	28,1756	28,2837	28,3118	27,4181
C64	29,3128	29,4749	29,5102	29,5856	29,6095	29,6514	29,6933	29,3095
C65	30,0002	30,1536	30,1980	30,2795	30,3207	30,3916	30,4325	29,9768
Среднее	29,5928	29,7778	29,8337	29,9501	29,9932	30,0586	30,0960	29,5723
%	0,0000	0,6250	0,8139	1,2072	1,3528	1,5739	1,7003	-0,0693
S	0,6088	0,5875	0,5776	0,5529	0,5449	0,5350	0,5364	0,6161
V	2,0572	1,9729	1,9361	1,8460	1,8167	1,7797	1,7823	2,0835

S – отклонение среднего значения;

V — коэффициент вариации среднего значения в процентах;

Таблица 4.2.7.

Водный раствор 5% H ₂ SO ₄ (на 6 часов в неделю)								
Сутки	0	1	3	7	14	21	28	30
C71	27,5251	27,7219	27,8395	27,9239	28,0141	28,1207	28,1573	27,5052
C72	27,7712	27,9980	28,0784	28,1664	28,2792	28,3747	28,4302	27,7411
C73	28,0928	28,2762	28,2933	28,3806	28,4384	28,5080	28,5376	28,0531
C74	30,7966	30,9189	30,9834	31,0469	31,0753	31,1147	31,1541	30,7798
C75	30,3858	30,5461	30,5962	30,6630	30,6922	30,7586	30,7950	30,3681
Среднее	28,9143	29,0922	29,1582	29,2362	29,2998	29,3753	29,4148	28,8895
%	0,0000	0,6153	0,8434	1,1132	1,3334	1,5945	1,7311	-0,0859
S	0,6935	0,6779	0,6728	0,6676	0,6530	0,6429	0,6423	0,6962
V	2,3986	2,3302	2,3073	2,2834	2,2286	2,1886	2,1835	2,4099

S – стандартное отклонение;

V — коэффициент вариации среднего значения в процентах;

Сводная таблица

Изменение массы образцов трубы из полиэтилена «MAGNUM» после экспозиции в эксплуатационных средах канализации ОАО «Мосводоканал»

Таблица 4.2.8.

№ п/п	Среда	Исходная масса (средняя), г	Масса после экспозиции (средняя), г	Масса после сушки (средняя), г	Изменение массы, %
1	Водный раствор 5% H ₂ SO ₄ (постоянно)	4,7068	4,7301	4,7058	-0,02
2	Дистиллированная вода (постоянно)	4,8477	4,8660	4,7644	-1,72
3	водный раствор NaOH (рН=12) (на 6 часов в неделю)	4,8479	4,9005	4,8460	-0,04
4	Водный раствор смеси растворителей: бензол – 0,21 мг/л, толуол - 8,4 мг/л, 1,1,2,2 – тетрачлорэтан – 0,1 мг/л; 1,1,2,2 – тетрахлоэтен – 8 мг/л (на 6 часов в неделю)	4,3458	4,3656	4,3438	-0,05
5	Водный раствор смеси растворителей: 1,1 – дихлорэтен – 4 мг/л; 1,2 – дихлорэтен – 2,9 мг/л; трихлорэтен – 0,75 мг/л (на 6 часов в неделю)	5,1292	5,1804	5,1276	-0,03
6	Водный раствор ацетона (концентрация 10 мг/л) (на 6 часов в неделю)	4,5476	4,5897	4,5457	-0,04
7	Водный раствор 5% H ₂ SO ₄ (на 6 часов в неделю)	4,3628	4,4133	43602	-0,06

4.3. Измерение твердости по Шору образцов трубы из полиэтилена

«MAGNUM»

ГОСТ 263-75

Внутренняя сторона

Таблица 4.3.1.

№ п/п	Среда	Исходное значение, ед	После экспозиции в средах, ед.	Изменение твердости по Шору, %
1.	Водный раствор 5% H ₂ SO ₄ (постоянно)	87,75	86,27	-1,69
2.	Дистиллированная вода (постоянно)		87,39	-0,42
3.	водный раствор NaOH (pH=12) (на 6 часов в неделю)		86,99	-0,87
4.	Водный раствор смеси растворителей: бензол – 0,21 мг/л, толуол – 8,4 мг/л, 1,1,2,2 – тетрахлоэтан – 0,1 мг/л; 1,1,2,2 – тетрахлоэтен – 8 мг/л (на 6 часов в неделю)		85,08	-3,05
5.	Водный раствор смеси растворителей: 1,1 – дихлорэтен – 4 мг/л; 1,2 – дихлорэтен – 2,9 мг/л; трихлорэтен – 0,75 мг/л (на 6 часов в неделю)		86,04	-1,95
6.	Водный раствор ацетона (концентрация 10 мг/л) (на 6 часов в неделю)		86,32	-1,63
7.	Водный раствор 5% H ₂ SO ₄ (на 6 часов в неделю)		86,43	-1,50

4.4. Изменение прочности при растяжении образцов трубы из
полиэтилена «MAGNUM»
ГОСТ 11262-80

Таблица 4.4.1.

№ п/п	Среда	Исходное значение прочности при растяжении, МПа	Прочность при растяжении после экспозиции в средах, МПа	Изменение прочности при растяжении, %
1.	Водный раствор 5% H ₂ SO ₄ (постоянно)	24,40	23,80	-2,38
2.	Дистиллированная вода (постоянно)		23,00	-5,66
3.	водный раствор NaOH (pH=12) (на 6 часов в неделю)		23,90	-1,97
4.	Водный раствор смеси растворителей: бензол – 0,21 мг/л, толуол - 8,4 мг/л, 1,1,2,2 – тетрахлоэтан – 0,1 мг/л; 1,1,2,2 – тетрахлоэтен – 8 мг/л (на 6 часов в неделю)		23,90	-1,97
5.	Водный раствор смеси растворителей: 1,1 – дихлорэтен – 4 мг/л; 1,2 – дихлорэтен – 2,9 мг/л; трихлорэтен – 0,75 мг/л (на 6 часов в неделю)		23,80	-2,38
6.	Водный раствор ацетона (концентрация 10 мг/л) (на 6 часов в неделю)		23,00	-5,66
7.	Водный раствор 5% H ₂ SO ₄ (на 6 часов в неделю)		24,30	-0,33

4.5. Изменение модуля упругости при растяжении образцов трубы из
полиэтилена «MAGNUM»
ГОСТ 11262-80

Таблица 4.5.1.

№ п/п	Среда	Исходное значение модуля упругости при растяжении, МПа	Модуль упругости при растяжении после экспозиции в средах, МПа	Изменение модуля упругости при растяжении, %
1.	Водный раствор 5% H ₂ SO ₄ (постоянно)	1381,577	1228,530	-11,08
2.	Дистиллированная вода (постоянно)		1235,426	-10,58
3.	водный раствор NaOH (pH=12) (на 6 часов в неделю)		1256,210	-9,07
4.	Водный раствор смеси растворителей: бензол – 0,21 мг/л, толуол – 8,4 мг/л, 1,1,2,2 – тетрахлоэтан – 0,1 мг/л; 1,1,2,2 – тетрахлоэтен – 8 мг/л (на 6 часов в неделю)		1305,490	-5,51
5.	Водный раствор смеси растворителей: 1,1 – дихлорэтен – 4 мг/л; 1,2 – дихлорэтен – 2,9 мг/л; трихлорэтен – 0,75 мг/л (на 6 часов в неделю)		1256,179	-9,08
6.	Водный раствор ацетона (концентрация 10 мг/л) (на 6 часов в неделю)		1307,652	-5,35
7.	Водный раствор 5% H ₂ SO ₄ (на 6 часов в неделю)		1342,993	-2,79

**4.6. Изменение модуля упругости при изгибе образцов трубы из полиэтилена
«MAGNUM»
ГОСТ 4648-71**

Таблица 4.6.1.

№ п/п	Среда	Исходное значение модуля упругости при изгибе, МПа	Модуль упругости при изгибе после экспозиции в средах, МПа	Изменение модуля упругости при изгибе, %
1.	Водный раствор 5% H ₂ SO ₄ (постоянно)	477,381	467,718	-2,024
2.	Дистиллированная вода (постоянно)		436,144	-8,638
3.	водный раствор NaOH (pH=12) (на 6 часов в неделю)		477,217	-0,034
4.	Водный раствор смеси растворителей: бензол – 0,21 мг/л, толуол – 8,4 мг/л, 1,1,2,2 – тетрахлоэтан – 0,1 мг/л; 1,1,2,2 – тетрахлоэтен – 8 мг/л (на 6 часов в неделю)		474,824	-0,536
5.	Водный раствор смеси растворителей: 1,1 – дихлорэтен – 4 мг/л; 1,2 – дихлорэтен – 2,9 мг/л; трихлорэтен – 0,75 мг/л (на 6 часов в неделю)		460,139	-3,612
6.	Водный раствор ацетона (концентрация 10 мг/л) (на 6 часов в неделю)		466,502	-2,279
7.	Водный раствор 5% H ₂ SO ₄ (на 6 часов в неделю)		457,722	-4,118

4.7. Изменение работы разрушения при изгибе образцов трубы из полиэтилена
 «MAGNUM»
 (ГОСТ 270-75 и D 882-10)

Таблица 4.7.1.

№ п/п	Среда	Исходное значение прочности при сдвиге, МПа	Прочность при сдвиге после экспозиции в средах, МПа	Изменение прочности при сдвиге, %
1.	Водный раствор 5% H ₂ SO ₄ (постоянно)	0,256	0,243	-5,273
2.	Дистиллированная вода (постоянно)		0,245	-4,297
3.	водный раствор NaOH (pH=12) (на 6 часов в неделю)		0,245	-4,297
4.	Водный раствор смеси растворителей: бензол – 0,21 мг/л, толуол – 8,4 мг/л, 1,1,2,2 – тетрахлоэтан – 0,1 мг/л; 1,1,2,2 – тетрахлоэтен – 8 мг/л (на 6 часов в неделю)		0,288	-12,305
5.	Водный раствор смеси растворителей: 1,1 – дихлорэтен – 4 мг/л; 1,2 – дихлорэтен – 2,9 мг/л; трихлорэтен – 0,75 мг/л (на 6 часов в неделю)		0,260	1,563
6.	Водный раствор ацетона (концентрация 10 мг/л) (на 6 часов в неделю)		0,258	0,781
7.	Водный раствор 5% H ₂ SO ₄ (на 6 часов в неделю)		0,246	-3,906

4.8. Абразивный износ образцов трубы из полиэтилена «MAGNUM»

ГОСТ 11012-69

Таблица 4.8.1.

№ п/п	Среда	Исходное значение абразивного износа, мм ³ /м	Значение абразивного износа после экспозиции в средах, мм ³ /м	Изменение значения абразивного износа, %
1.	Водный раствор 5% H ₂ SO ₄ (постоянно)	3,89	4,01	3,08
2.	Дистиллированная вода (постоянно)		3,89	2,31
3.	водный раствор NaOH (pH=12) (на 6 часов в неделю)		4,00	2,83
4.	Водный раствор смеси растворителей: бензол – 0,21 мг/л, толуол – 8,4 мг/л, 1,1,2,2 – тетрахлоэтан – 0,1 мг/л; 1,1,2,2 – тетрахлоэтен – 8 мг/л (на 6 часов в неделю)		4,10	5,40
5.	Водный раствор смеси растворителей: 1,1 – дихлорэтен – 4 мг/л; 1,2 – дихлорэтен – 2,9 мг/л; трихлорэтен – 0,75 мг/л (на 6 часов в неделю)		4,01	3,08
6.	Водный раствор ацетона (концентрация 10 мг/л) (на 6 часов в неделю)		4,06	4,37
7.	Водный раствор 5% H ₂ SO ₄ (на 6 часов в неделю)		4,00	2,83

ВЫВОД:

Образцы безнапорных труб из полиэтилена «MAGNUM», гофрированные с двухслойной стенкой, выпускаемые концерном SYSTEM GROUP (ITALIANA CORRUGATI S.P.FA.) ITALY по ГОСТ Р 54475-2011 и ТУ 2248-001-63648699-2012, прошли лабораторные испытания на химстойкость в эксплуатационных средах канализационной сети г. Москвы по Программе, согласованной с ОАО «Мосводоканал».

На основании полученных результатов можно сделать вывод о стойкости материала к воздействию всех рассмотренных агрессивных сред при температуре $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ и соответствии данного материала «Требованиям к трубам и элементам различного сечения из композиционных материалов, предназначенным для применения в канализационной сети г.Москвы ОАО «Мосводоканал» от 26.12.2012г.».

Зав. отделением коррозионностойких

композиционных материалов

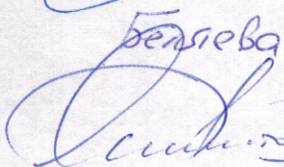
НПК «Композит»

ОАО «НПО Стеклопластик», к.т.н.



А. Ф. Косолапов

Научный сотрудник



Е.А. Беляева

Инженер-технолог



Г. Ю. Мохнатов