МИНСТРОЙ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное учреждение
«Научно-исследовательский институт строительной физики
Российской академии архитектуры и строительных наук»
НИИСФ РААСН

Лаборатория «Строительная теплофизика»
Сектор № 12.1 «Сектор испытаний теплофизических характеристик строительных материалов»
Россия, 127238, Москва, Локомотивный пр., д. 21, пом. 236, 239, +7 495 482 4058, sector-niisf@mail.ru

УТВЕРЖДАЮ
Директор НИИСФ РААСН
Шубин И.Л.
«__» ____ 2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 1/12120 от 18.09.2023 г.

Основание для проведения испытаний: Договор № 12120(2021) от «13» апреля 2021 г.

Наименование продукции: экструзионный пенополистирол марки CARBON ECO SP по СТО 72746455-3.3.1-2012

Цель испытаний: определение ползучести при сжатии

Предъявитель образцов продукции: ООО «ТехноНИКОЛЬ-Строительные Системы»

Адрес: 129110, г. Москва, ул. Гиляровского, д. 47, стр. 5, эт. 5, пом. I, комн. 13

Место и дата отбора образцов: образцы переданы 24.05.2021 г. в сектор № 12.1

Регистрационный номер объекта испытаний: код образцов 5.1. (образцы № 5.1.1-5.1.6)

Сведения об испытываемых образцах: образцы в виде квадратных пластин со стороной 100 мм и толщиной, равной толщине изделий – 100 мм

Количество испытываемых образцов: 6 шт.

Дата испытания образцов: 01.06.2021 - 12.06.2023 г.

НД на метод испытаний: ГОСТ EN 1606-2011

Условия проведения испытаний: образцы предварительно выдержаны при температуре и относительной влажности воздуха: (20±2) ºС, (50±5) %; температура и относительная влажность воздуха в процессе испытаний: (23±2) ºС, (50±5) %; до основных испытаний проведены предварительные испытания продолжительностью 2 недели, по итогам которых была выбрана сжимающая нагрузка для основных испытаний – 120 кПа; продолжительность основных испытаний составила 608 сут.

Используемое оборудование и измерительные приборы: экспериментальная установка для определения ползучести при сжатии (рис. 1), весы лабораторные ВМ-510Д (СП №С-ДВЗ/06-10-2022/101181295 до 05.10.2023 г.), штангенциркуль ЩЦ-1-150 0,05 (СП № С-АКЗ/17-02-2023/225375430 до 16.02.2024 г.), линейка измерительная металлическая, 0-1000 мм (СП №С-АКЗ/17-02-2023/225375428 до 16.02.2024 г.), регистратор температуры и влажности Testo-174H (СП №С-АКЗ/19-10-2022/195264483 до 18.10.2023 г.)

Результаты испытаний: на рис. 1 представлено фото образцов в экспериментальной установке в процессе испытаний, в табл. 1 представлены значения деформации трех образцов при одном значении сжимающей нагрузке, в табл. 2 результаты измерений деформации образцов согласно методике ГОСТ EN 1606-2011, на рис. 2 построена зависимость деформации образцов от времени, в табл. 3 представлены результаты измерений и расчетов ползучести при сжатии по методике ГОСТ EN 1606-2011 при длительном сжатии (10 и 50 лет)



Рис. 1 Образцы в экспериментальной установке в процессе испытаний

Табл. 1 Значения деформации трех образцов при одном значении сжимающей нагрузке

Образец для испытания	№1	№2	№3
Толщина d_s, мм	99,3	99,3	99,5
Толщина d_L, мм	99,3	99,3	99,5
Начальная деформация X_0, мм	0	0	0

Табл. 2 Результаты измерений деформации образцов CARBON ECO SP в процессе испытаний

Время, *t*, ч	log *t*	Деформация образца X_t, мм			Относительная деформация образца ε_t, %			Сред. знач. ε_t, %	Ползучесть при сжатии образца X_{ct}, мм			Сред. знач. X_{ct}, мм	log X_{ct}
		№1	№2	№3	№1	№2	№3		№1	№2	№3		
0,0		0	0	0	0,0	0,0	0,0						
0,01		0,73	0,64	0,65	0,735	0,645	0,655	0,68	0,73	0,64	0,65	0,678	-0.16872
0,1	-1.00000	0,75	0,66	0,67	0,755	0,665	0,675	0,70	0,75	0,66	0,67	0,698	-0.15601
1,0	0.00000	0,76	0,68	0,685	0,765	0,685	0,690	0,71	0,76	0,68	0,685	0,713	-0.14671
5,0	0.69897	0,78	0,70	0,70	0,785	0,705	0,705	0,73	0,78	0,70	0,70	0,732	-0.13561
24,0	1.38021	0,815	0,73	0,72	0,821	0,735	0,725	0,76	0,815	0,73	0,72	0,760	-0.119
48,0	1.68124	0,83	0,735	0,735	0,836	0,740	0,740	0,77	0,83	0,735	0,735	0,772	-0.11234
72,0	1.85733	0,84	0,74	0,74	0,846	0,745	0,745	0,78	0,84	0,74	0,74	0,779	-0.10858
120,0	2.07918	0,85	0,76	0,76	0,856	0,765	0,765	0,79	0,85	0,76	0,76	0,796	-0.09932
168,0	2.22531	0,868	0,765	0,78	0,874	0,770	0,785	0,81	0,868	0,765	0,78	0,810	-0.09151
192,0	2.28330	0,87	0,769	0,78	0,876	0,774	0,785	0,81	0,87	0,769	0,78	0,812	-0.09043
216,0	2.33445	0,877	0,78	0,785	0,883	0,785	0,791	0,82	0,877	0,78	0,785	0,820	-0.08632
312,0	2.49415	0,897	0,786	0,801	0,903	0,792	0,807	0,83	0,897	0,786	0,801	0,834	-0.07892
480,0	2.68124	0,928	0,821	0,849	0,935	0,827	0,855	0,87	0,928	0,821	0,849	0,872	-0.05943
648,0	2.81158	0,94	0,83	0,865	0,947	0,836	0,871	0,88	0,94	0,83	0,865	0,885	-0.05329
816,0	2.91169	0,955	0,845	0,875	0,962	0,851	0,881	0,90	0,955	0,845	0,875	0,898	-0.04675
984,0	2.99300	0,97	0,85	0,875	0,977	0,856	0,881	0,91	0,97	0,85	0,875	0,905	-0.04351
1320,0	3.12057	0,995	0,862	0,912	1,002	0,868	0,918	0,93	0,995	0,862	0,912	0,930	-0.03175
1440,0	3.15836	1,02	0,885	0,948	1,027	0,891	0,955	0,96	1,02	0,885	0,948	0,958	-0.01877
2208,0	3.34400	1,025	0,895	0,95	1,032	0,901	0,957	0,96	1,025	0,895	0,95	0,963	-0.01619
4320,0	3.63548	1,042	0,90	0,955	1,049	0,906	0,962	0,97	1,042	0,90	0,955	0,972	-0.01212
6480,0	3.81158	1,035	0,90	0,96	1.042	0,906	0,967	0,97	1,035	0,90	0,96	0,972	-0.01242
8760,0	3.94250	1,06	0,90	0,97	1,067	0,906	0,977	0,98	1,06	0,90	0,97	0,984	-0.0072
10800,0	4.03342	1,085	0,925	1,00	1,093	0,932	1,007	1,01	1,085	0,925	1,00	1,010	0.004496
12960,0	4.11261	1,12	0,97	1,04	1,128	0,977	1,047	1,05	1,12	0,97	1,04	1,051	0.021474
14592,0	4.16411	1,12	0,965	1,04	1,128	0,972	1,047	1,05	1,12	0,965	1,04	1,049	0.02078

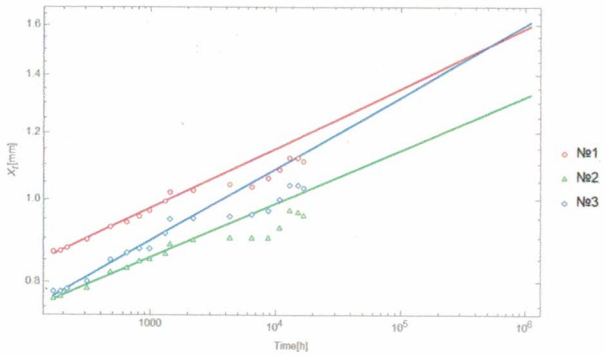


Рис. 2 Зависимость деформации образцов от времени

Табл. 3 Результаты определения ползучести при длительном сжатии

Образец №1

Параметры регрессионного анализа		Экстраполяция		
		t, ч	ε_t, %	X_t, мм
r^2	0.981715	1	0.60	0.60
r	0.990815	10	0.72	0.71
a	-0.22159	1 000	0.99	0.98
b	0.070468	10 000	1.16	1.15
m	0.600357	87 600 (10 лет)	1.35	1.34
		438 000 (50 лет)	1.51	1.50

Образец №2

Параметры регрессионного анализа		Экстраполяция		
		t, ч	ε_t, %	X_t, мм
r^2	0.982278	1	0.55	0.55
r	0.991099	10	0.64	0.64
a	-0.25788	1 000	0.87	0.86
b	0.063227	10 000	1.00	0.99
m	0.552236	87 600 (10 лет)	1.14	1.13
		438 000 (50 лет)	1.26	1.25

Образец №3

Параметры регрессионного анализа		Экстраполяция		
		t, ч	ε_t, %	X_t, мм
r^2	0.962027	1	0.50	0.50
r	0.98083	10	0.61	0.61
a	-0.30041	1 000	0.90	0.90
b	0.084164	10 000	1.10	1.09
m	0.50071	87 600 (10 лет)	1.31	1.30
		438 000 (50 лет)	1.50	1.49

Среднее значение

***t*, ч**	**ε_t, %**	**X_t, мм**
87 600 (10 лет)	**1.27**	**1.26**
438 000 (50 лет)	**1.42**	**1.41**

Заключение: ползучесть при сжатии экструзионного пенополистирола марки CARBON ECO SP не превышает 1,5%, общее уменьшение толщины не превышает 1,5% после 30-кратной экстраполяции на период 50 лет при заданной нагрузке 120 кПа, т.е. декларируемый уровень соответствует *CC*(1,5/1,5/50)120 согласно ГОСТ 32310-2020

Ответственный исполнитель:
Руководитель сектора № 12.1,
ведущий научный сотрудник,
кандидат технических наук

П.П. Пастушков

Протокол испытаний не может быть частично ил полностью воспроизведен или тиражирован без письменного разрешения руководителя сектора № 12.1.

Конец протокола.