

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский московский государственный
строительный университет» (НИУ МГСУ)

Институт комплексной безопасности в строительстве (ИКБС)

Испытательная лаборатория (ИЛ)

Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.21АИ09 от 28 сентября 2015 г.

Почтовый адрес: 141021, Россия, Московская обл., г. Мытищи, ул. Благовещенская, д. 15, помещение XXII

Фактический адрес: 141006, Московская область, г. Мытищи, Олимпийский проспект, д. 50

УТВЕРЖДАЮ:

Зам. руководителя ИЛ ИКБС НИУ МГСУ

И.П. Парфёненко

2017 г.



**ПРОТОКОЛ
КОНТРОЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ
№ 17-11-08/1К-ИКБС**

**Фрагмент кровельной системы с покрытием из профилированного настила марки
СКН153-900**

Общее количество страниц протокола – 13 стр.

Приложение 1: чертежи опорной металлоконструкции для испытания фрагмент кровельного покрытия – 2 стр.

г. Мытищи, 2017 г.

1. Основание для проведения испытаний

Заявка на проведение испытаний № 18/К от 09.10.2017 г.

2. Объект испытаний

Фрагмент кровельной системы с покрытием из профилированного настила марки СКН153-900 (далее по тексту – Образец).

3. Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Стальные конструкции-Профлист» (ООО «Стальные конструкции-Профлист»).

Адрес: 390047, Российская Федерация, г. Рязань, Восточный промузел, д. 1.

Телефон: 8 (4912) 31-22-77.

4. Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Стальные конструкции-Профлист» (ООО «Стальные конструкции-Профлист»).

Адрес: 390047, Российская Федерация, г. Рязань, Восточный промузел, д. 1.

Телефон: 8 (4912) 31-22-77.

5. Идентификационные сведения о представленной на испытания продукции

Образец представлен на испытания в разобранном виде. Монтаж на испытательный стенд производился специалистами ИЛ ИКБС НИУ МГСУ по представленной технической документации в присутствии Заявителя.

Основными элементами Образца являются:

- опорная металлоконструкция (Приложении 1);
- кровельная система.

Опорная металлоконструкция состоит из:

- двутавра нормальные (Б) по СТО АСЧМ 20-93 № 30Б2 в количестве 2 штук;
- профилей гнутых замкнутых сварных квадратных и прямоугольных $\Gamma_{180 \times 180 \times 6}$ по ГОСТ 30245-2003 в количестве 2 штук;
- стали угловой равнополочной по ГОСТ 8509-97 90х6 в количестве 20 штук и 140х10 в количестве 8 штук;
- швеллеров с параллельными гранями полок по ГОСТ 8240-97 16П в количестве 2 штук.

В состав кровельной системы входят:

- оцинкованный профилированный настил марки СКН153-900 с габаритными размерами одного листа: длина – 8980 мм, ширина – 900 мм и толщина – 1,0 мм, состоящий из 3 волн высотой – 153 мм и расстоянием между центрами каждой волны – 300 мм;

- пароизоляция для плоской кровли плотностью 122 г/м³ и толщиной 0,1 мм – «ТехноНИКОЛЬ»;
- утеплитель из базальтовой ваты толщиной 50 мм – «Rockwool»;
- утеплитель из экструдированных пенополистирольных плит толщиной 38 мм марки «XPS Carbon» – «ТехноНИКОЛЬ»;
- геотекстиль термообработанный с поверхностной плотностью 150 г/м² и толщиной 0,8 мм – «ТехноНИКОЛЬ»;
- однослойная гидроизоляционная мембрана на основе пластифицированного ПВХ марки «Logicroof V-RP» с толщиной 1,27 мм – «ТехноНИКОЛЬ».

После сборки опорной металлоконструкции специалистами ИЛ ИКБС НИУ МГСУ под контролем Заявителя, согласно предоставленным чертежам (приложение к настоящему протоколу), была произведена укладка кровельной системы.

Первым слоем укладывались (внахлест) 4 листа профилированного настила марки СКН153-900 с последующим креплением с двух сторон к металлическим уголкам \perp 90x6 и профилям Гн \square 180x180x6, расположенных в торцах конструкции, при помощи самонарезающих винтов марки HILTI в количестве 2 штук в каждую волну. Листы профилированного настила марки СКН153-900 дополнительно скреплялись между собой самонарезающими винтами длиной 10 мм с шагом 300 мм.

Поверх профилированного настила марки СКН153-900 по всей площади укладывалась пароизоляция «ТехноНИКОЛЬ» одним слоем. На слой пароизоляции укладывался одним слоем утеплитель из базальтовой ваты «Rockwool», с последующей стыковой сборкой в «шахматном» порядке одного слоя утеплителя из экструдированных пенополистирольных плит марки «XPS Carbon» на всю площадь поверхности. Далее укладывался один слой геотекстиля термообработанного марки «Logicroof V-RP» с последующей укладкой одного слоя гидроизоляционной мембраны на основе пластифицированного ПВХ марки «Logicroof V-RP».

Монтаж кровельной системы, за исключением листов профилированного настила, осуществлялся без использования клеевых составов и дополнительных креплений.

Общая толщина образца составила 243 мм. Габаритные размеры образца составили (8980x3300) мм.

6. Процедура отбора образцов

Отбор материалов для монтажа фрагмента кровельной системы не производился. Составляющие для изготовления Образца предоставлены Заявителем и переданы в ИЛ ИКБС НИУ МГСУ 23.10.2017 г. по акту передачи образцов.

7. Методы испытаний

ГОСТ 30247.1-94 «Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Несущие и ограждающие конструкции».

В соответствии с п. 8.2 ГОСТ 30247.1-94 для нормирования пределов огнестойкости для покрытий используют предельное состояние по потере несущей способности (R) и целостности (E).

Предельным состоянием по потере несущей способности (R) является потеря несущей способности вследствие обрушения конструкции или возникновения предельных деформаций.

Предельно допустимыми деформациями, согласно Приложению А п. 1 ГОСТ 30247.1 считать:

- максимальное значение горизонтальной деформации плиты:

- $L_1/20$ – 431 мм;

- $L_2/20$ – 293 мм,

где L_1 – длина пролета между крайними опорами, составляет 8620 мм;

L_2 – длина пролета между промежуточными опорами (дополнительно установленными балками см.

Приложение 1), составляет 5850 мм.

- максимальная скорость нарастания горизонтальных деформаций:

- для пролета L_1 – 34 мм/мин.;

- для пролета L_2 – 15 мм/мин.,

где h – расчетная высота сечения конструкции, составляющая 243 мм.

Предельным состоянием по потере целостности (E) является образования в конструкции сквозных трещин или отверстий, через которые на необогреваемую поверхность проникают продукты горения или пламя. В процессе испытания потерю целостности ограждающей конструкции определяют при помощи ватного тампона по ГОСТ 30247.0, который помещают в металлическую рамку с держателем и подносят к местам, где ожидается проникновение пламени или продуктов горения, и в течение 10 с фиксируют на расстоянии (20-25) мм от поверхности образца.

8. Условия проведения испытаний

Испытания представленного Образца были проведены в ИЛ ИКБС НИУ МГСУ при следующих параметрах окружающей среды:

- температура окружающей среды – (12,9) °С;

- атмосферное давление – (100,0) кПа;

- относительная влажность воздуха – (43) %.

Измерения температуры окружающей среды и скорости движения воздуха проводились перед началом испытания на расстоянии 1,2 м от необогреваемой поверхности испытываемого Образца.

Испытания проводились 26 октября 2017 г.

9. Процедура испытаний

Монтаж Образца размером (8980x3300x243) мм для испытания проводился специалистами ИЛ ИКБС НИУ МГСУ в присутствии представителей Заявителя. Горячие спаи печных ТЭП, в количестве 6 штук, устанавливались равномерно по площади горизонтального огневого проема на удалении не ме-

нее 200 мм от стен, пола и потолка огневой камеры и на расстоянии (100 ± 10) мм от обогреваемой поверхности образца. На образец покрытия с помощью гипсовых блоков массой по 39 кг каждый осуществлялась равномерно распределенная нагрузка, составляющая 120 кг/м^2 , так же по длине двух сторон опирания создавалась дополнительная нагрузка железобетонными и гипсовыми блоками в количестве 220 кг/м.п. (согласно расчетной схемы нагружения). Нагружение испытываемого Образца производилось за 30 минут до начала испытаний, и поддерживалось в течение всего времени испытания.

Расчетная схема нагружения представлена на рисунке 1.

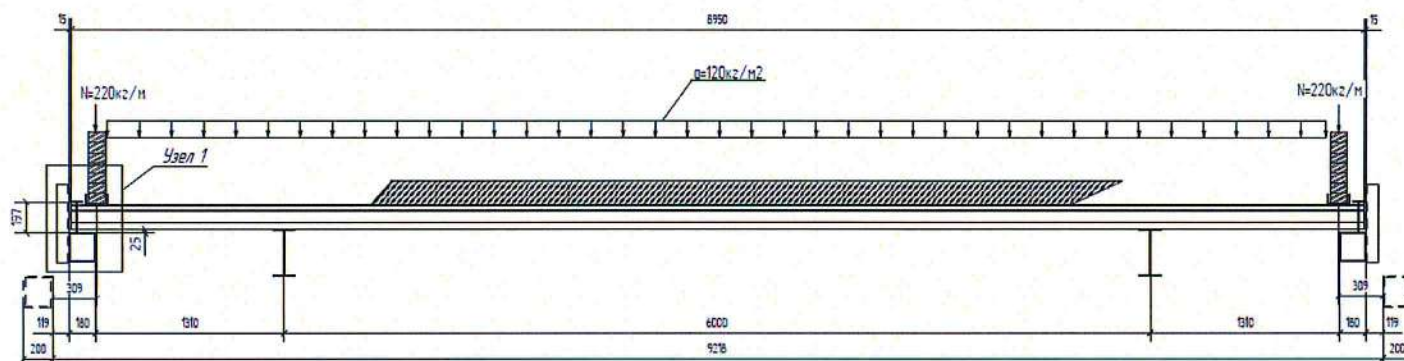


Рис. 1. Расчетная схема нагружения Образца.

Начало испытания соответствовало моменту включения горелок печи.

В соответствии с требованиями ГОСТ 30247.0 в процессе испытания регистрировались:

- время наступления предельных состояний и их вид;
- температура в печи;
- избыточное давление в печи;
- время появления пламени на необогреваемой поверхности образца;
- время появления и характер трещин, отверстий, отслоений, а также другие явления (например, нарушение условий опирания, появление дыма).

Испытание проводилось до наступления одного или нескольких предельных состояний по огнестойкости (R или E).

10. Испытательное оборудование и средства измерений

10.1 Испытания проводились на аттестованном испытательном оборудовании с использованием поверенных средств измерений.

10.2 Перечень испытательного оборудования представлен в таблице 1.

Таблица 1

Наименование оборудования	Номер	Номер, дата документа, подтверждающего проведение аттестации
Горизонтальная печь для испытания строительных конструкций на огнестойкость	Инв. № 00001	Аттестат №4478/1600-17 от 07.07.2017 г. до 07.07.2018 г.

10.3 Перечень средств измерений представлен в таблице 2.

Таблица 2

Наименование средств измерения	Заводской номер	Диапазон измерений	Класс точности, погрешность	Дата очередной поверки
1	2	3	4	5
Секундомер механический «СОСпр-26-2-010»	Зав. № 0168	(0-60) мин. Цена деления: секундной – 0,2 с, минутной – 1 мин.	Класс точности второй	15.03.2018 г.
Линейка измерительная металлическая по ГОСТ 427-75	Инв. № 10307	(0 – 1000) мм	Ц. д. 1 мм	03.07.2018 г.
Рулетка измерительная металлическая по ГОСТ 7502-98	Инв. № 000313	(0 – 5) м	Ц.д. 1 мм	15.03.2018 г.
Анемометр цифровой АТТ 1004	Зав. № Q136682	(0...20) м/с	$\pm(0,03 \text{ м/с} + 5\% \text{ от измеряемой величины})$ м/с	31.05.2018 г.
Барометр-анероид метеорологический «БАММ-1»	Зав. № 910	(80 – 106) кПа	Предел допускаемой основной погрешности, (кПа) $\pm 0,2$	14.03.2018 г.
Измеритель влажности и температуры «ИВТМ-7»	Зав. № 15234	(0 – 99) % (-20... 50)°С	$\pm 2,0 \%$ $\pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$	15.03.2018 г.
Датчик давления ДДМ-03-ДИВ-МИ-С	Зав. № 212-110	(0 – 0,25) кПа	Предел погрешности: ($\pm 0,5 - \pm 1$) Па	14.03.2019 г.

11. Результаты наблюдений при испытании

11.1. Результаты испытаний на предел огнестойкости образца №1 представлен в таблице 3.

Таблица 3

№ п/п	Пункт по ГОСТ	Наименование параметра	Значение параметра	
			по ГОСТ	Фактическое
1.	п. п. 6.1, 6.2 ГОСТ 30247.0-94	Температурный режим	$T - T_0 = 345 \lg(8t + 1)$	В пределах норм (см. рис. 2)
2.	п. 4.2 ГОСТ 30247.1-94	Давление в печи: - через 5 мин. после начала огневых испытаний на высоте 2250 мм	(10±2) Па	(9...11) Па
		- от начала и до окончания огневых испытаний	не более 20 Па	(9...11) Па
3.	п. 8.1.1 ГОСТ 30247.1-94	Потеря несущей способности (R)	Потеря несущей способности (R) вследствие обрушения конструкции или возникновения предельных деформаций. Предельно допустимыми де-	На 9 минуте зафиксировано превышение максимальной скорости нарастания деформации при (L_2) (см. рис. 4).

			<p>формациями считать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - максимальное значение горизонтальной деформации – 431 мм (L_1) или 293 мм (L_2); - максимальная скорость нарастания деформаций – 34 мм/мин (L_1), 15 мм/мин (L_2). 	<p>На 10 минуте зафиксировано превышение максимальной скорости нарастания деформации при (L_1) (см. рис. 4).</p> <p>На 12 минуте зафиксировано достижение максимального значения горизонтальной деформации при (L_2) (см. рис. 3).</p> <p>На 14 минуте зафиксировано достижение максимального значения горизонтальной деформации при (L_1) (см. рис. 3).</p>
4.	п. 8.1.3 ГОСТ 30247.1-94	Потеря целостности (E)	Потеря целостности (E) в результате образования в конструкции сквозных трещин или отверстий, через которые на необогреваемую поверхность проникают продукты горения или пламя.	На 15 минуте потери целостности не произошло.

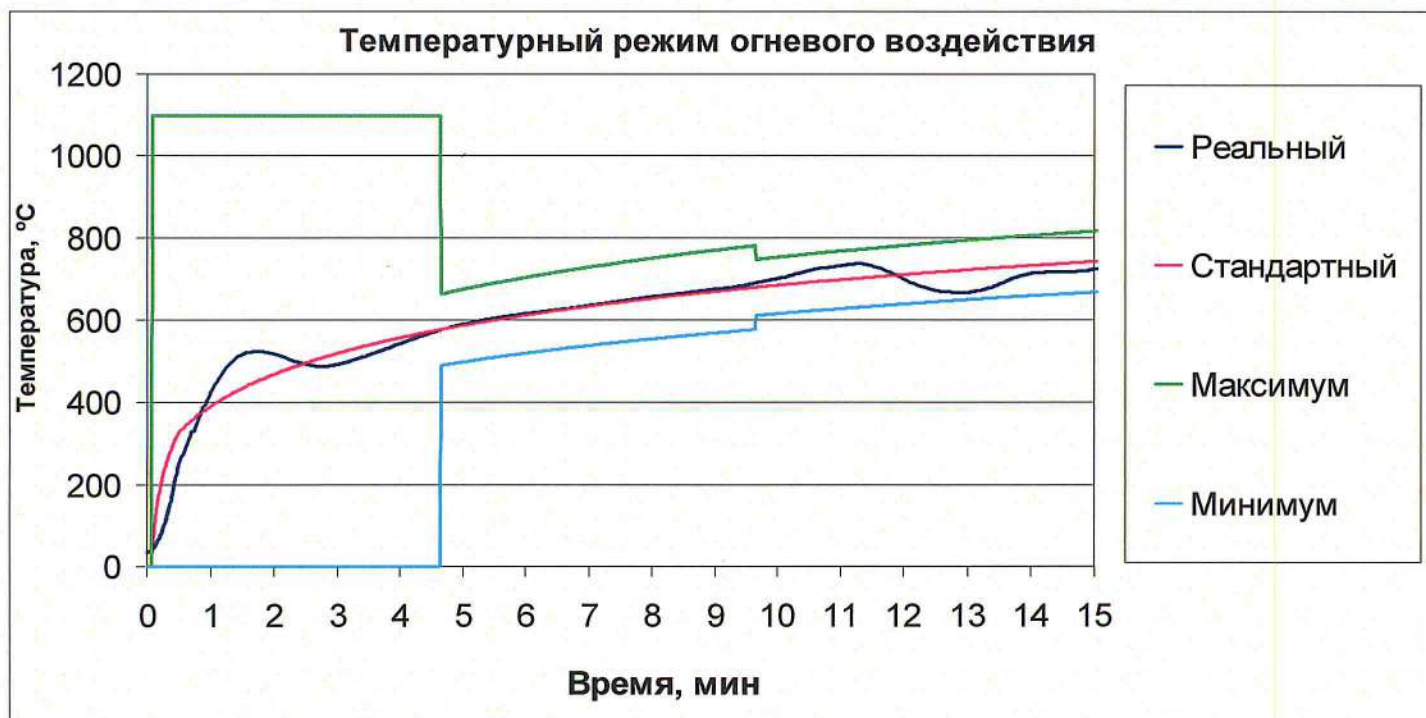


Рис. 2. График температурного режима в огневой камере печи при испытании образца

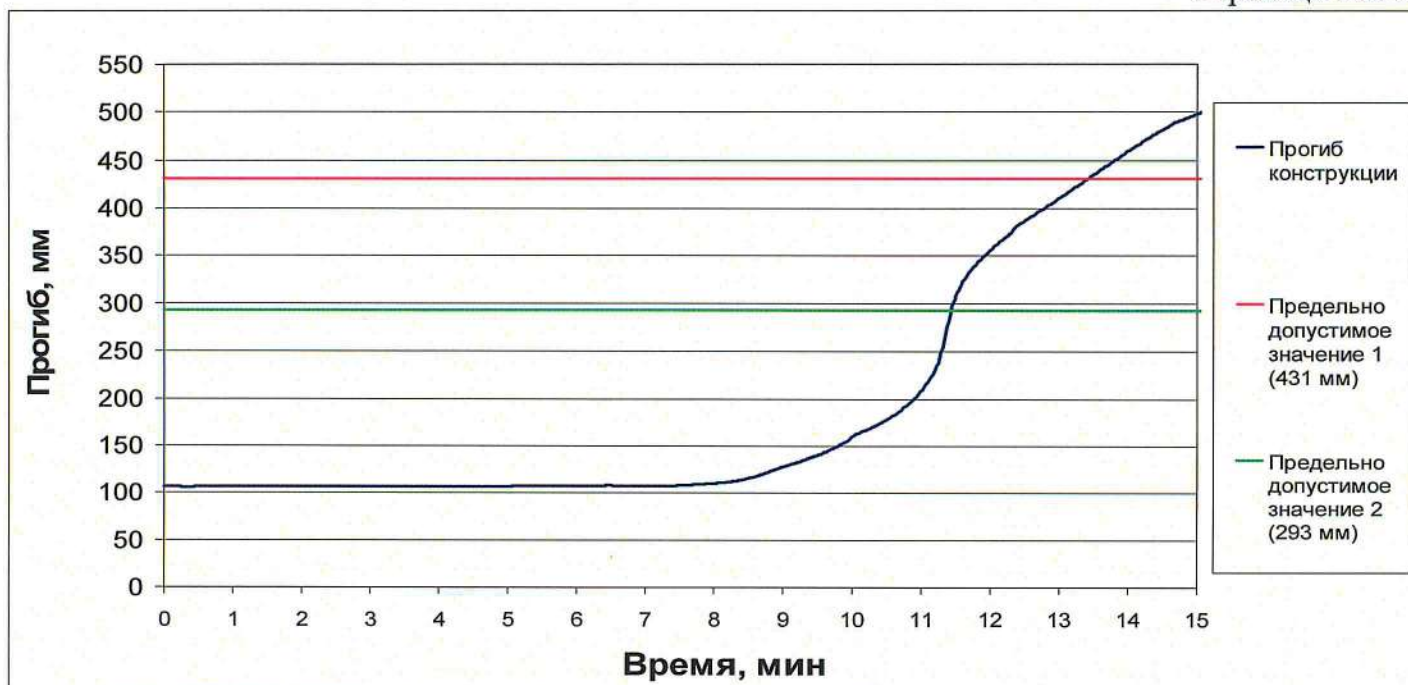


Рис. 3. График изменения деформации образца конструкции при испытании образца.

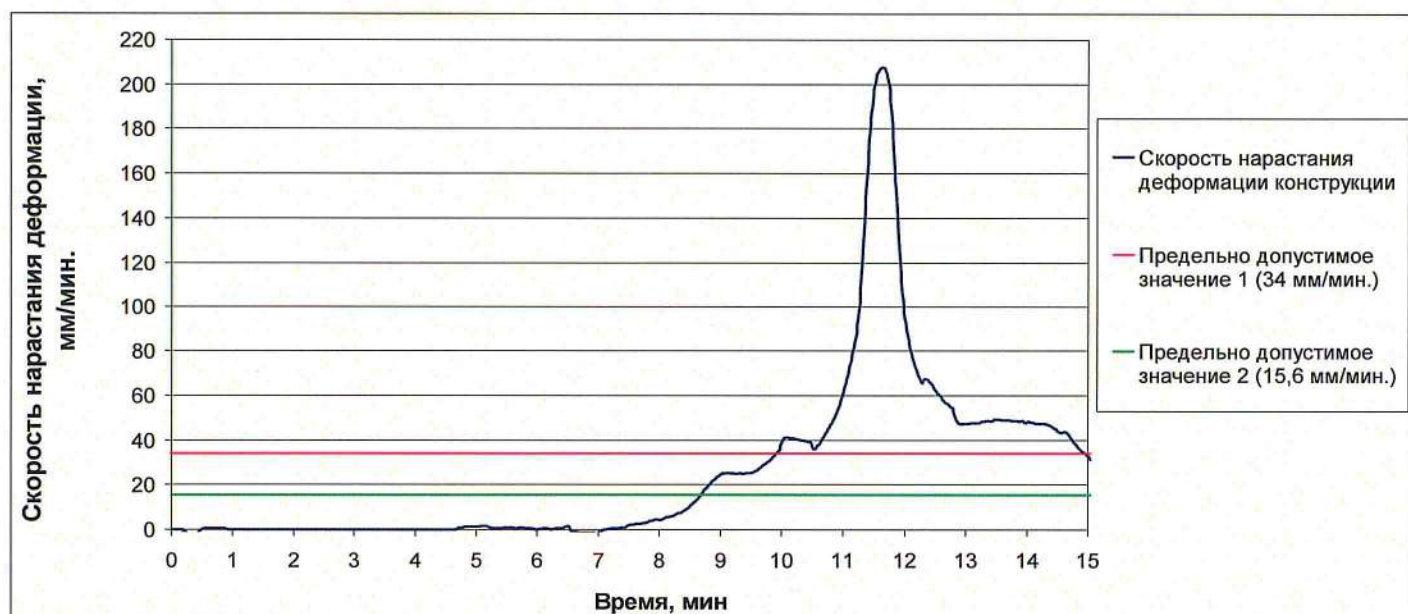


Рис. 4. График скорости нарастания деформации при испытании образца.

Фото испытаний



Фото 1 – Общий вид образца перед проведением испытаний



Фото 2 – Дымовыделение по периметру образца (3 минута от начала огневого воздействия)



Фото 3 – Интенсификация дымовыделения (9 минута от начала огневого воздействия)



Фото 4 – Общий вид образца после проведения испытаний (15 минута от начала огневого воздействия)

Вывод: По результатам испытаний представленного Образца (Фрагмент кровельной системы с покрытием из профилированного настила марки СКН153-900), состоящего из опорной металлоконструкции (чертеж Приложении 1) и кровельной системы при приложенной равномерно-распределенной нагрузке величиной 120 кг/м^2 и дополнительной нагрузке по торцам образца в 220 кг/м.п (без учета собственного веса Образца) установлено что, за время испытания (15 мин) обрушения конструкции не произошло. Потеря целостности (Е) в результате образования в Образце сквозных трещин или отверстий через которые на необогреваемую поверхность проникали бы продукты горения или пламя за время испытания (15 мин) не достигнута.

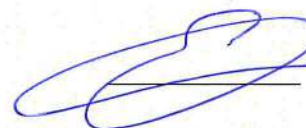
12. Исполнители:

Испытатель ИЛ ИКБС НИУ МГСУ



Асаулюк Ю.А.

Испытатель ИЛ ИКБС НИУ МГСУ



Егиазарян Д.Г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Результаты, представленные в протоколе контрольных испытаний, распространяются только на испытанные образцы и действительны в течение срока действия сертификата, выданного на основании данного протокола.

Ответственность за качество изготовления и достоверность предоставленной на испытания продукции и соответствие её технической документации несет Изготовитель.

Не допускается частичное или полное тиражирование протокола без разрешения ИЛ ИКБС НИУ МГСУ или Заявителя (Заказчика).

