

ИЦ «Огнестойкость»

Сертификация в области пожарной безопасности

ЗАО «ЦСИ «Огнестойкость»

Свидетельство о подтверждении компетентности № НСОПБ ЮАБО.RU.ИЛ.ПР. 024/3

От 18 декабря 2014 г. до 17 декабря 2017 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Зам. руководителя ИЦ «Огнестойкость»
ЗАО «ЦСИ «Огнестойкость»

М.И. Клейменов

«07» сентября 2016 г.



Протокол испытаний №29 ск/и-2016

НАИМЕНОВАНИЕ ПРОДУКЦИИ: Конструкция покрытия с основанием из стального профилированного листа Н126-978 толщиной 1,2 мм (ООО «ИСТ ГРУПП»), подложками из двух слоев стекломagneзитовых (стекломagneзитовых) листов-панелей (СМЛ) марки Statica по 6 мм («Suifenhe Xiangsheng Economic Trade CO. LTD») и утеплителем из жесткого пенополи-изоцианурата, марка PIR ФЛ/ФЛ, толщиной 100 мм, фольгированного с 2-х сторон («Технониколь»)

ЗАКАЗЧИК и ИЗГОТОВИТЕЛЬ: Компания (фирма) «АНТ ЯПЫ САНАЙИ ВЕ ТИДЖАРЕТ АНОНИМ ШИРКЕТИ» («ANT YAPI SANAYI VE TICARET ANONIM SIRKETI») в лице московского представительства «АНТ ЯПЫ САНАЙИ ВЕ ТИДЖАРЕТ АНОНИМ ШИРКЕТИ» (Турция) г. Москва (далее – Заказчик)
Юр. адрес: 125319, г. Москва, Кочновский проезд, д.4, кор. 2, офис 2-2-1/н
Почтовый адрес: 125315, г. Москва, ул. Усневича, д. 18, а/я 42
E-mail: info@antteq.com

ИСПОЛНИТЕЛЬ РАБОТ: ИЦ «Огнестойкость» ЗАО «ЦСИ «Огнестойкость»
109428, г. Москва, ул. 2-я Институтская, д.6
Тел/факс (495) 709-32-82/84
URL: www.tsniiskfire.ru
e-mail: info@tsniiskfire.ru

Срок действия Протокола до 06 сентября 2019 г.

1. Основание для проведения работ

Договор №166 ск/и-16 от 15.08.2016 г.

2. Метод испытания

ГОСТ 30247.0-94 «Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Общие требования»

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

3. Испытательное оборудование и средства измерения

Таблица 1

№ п/п	Наименование	Заводской №	Дата и № свидетельства о поверке (аттестата)	Дата следующей поверки (аттестации)
Испытательное оборудование				
	Установка (печь) для испытаний на огнестойкость панелей, настилов, плит перекрытий, покрытий и подвесных потолков	20	№ 101.04.16 15.04.2016	15.04.2017
Средства регистрации и измерения				
1	Термоэлектрический преобразователь ТПК 125-0314.1250	1-10	14.04.2016 №8	14.04.2017
2	Термоэлектрический преобразователь ТП-К 0003.6-(2х0,0,5)-8000	6.1927- 6.1929 3 шт.	10.05.2016 паспорт	10.05.2018
4	Секундомер электронный «Интеграл С-01»	152889	01.03.2016 № СП 1197755	28.02.2017
5	Измеритель-регулятор ТРМ138-Р	05850060 402075452	15.04.2016 №17	15.04.2018
6	Измеритель-регулятор ТРМ138-Р	05850060 402075470	15.04.2016 №18	15.04.2018
7	Штангенциркуль ШЦ-1-150-0,1	51214296	22.08.2016 № СП 1370328	21.08.2017
8	Рулетка измерительная UM5M 5м	135	04.03.2016 № СП 1221675	03.03.2017
9	Линейка металлическая 500мм (СТИЗ)	12	04.03.2016 № СП 1221673	03.03.2017
10	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1	838	22.07.2016 № СП 134722	21.07.2017
11	Гигрометр психрометрический ВИТ-1	27,46	29.02.2016 паспорт	28.02.2018
12	Термометр лабораторный ТЛ-18	504	27.07.2015 № СП 0962194	27.07.2018

4. Условия проведения испытаний

ИЦ «ОГНЕСТОЙКОСТЬ»

Условия окружающей среды в помещении при проведении испытания: СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПОДТВЕРЖДЕНИИ КОМПЕТЕНТНОСТИ

Образец №1: Токр.ср. = 22 °С, Отн. вл. воздуха = 63 %, Ратм. = 96,1 кПа;

Образец №2: Токр.ср. = 27 °С, Отн. вл. воздуха = 41 %, Ратм. = 98,4 кПа.

ИНСОБ ЮАБО.РУ. ИЛ.ПР. 024/3
ДЕЙСТВИТЕЛЕН ДО 17.12.2017 Г

В процессе испытаний в огневой камере испытательной печи поддерживался стандартный температурный режим, характеризуемый следующей зависимостью:

$$T - T_0 = 345 \lg(8t + 1), \text{ C}^\circ \text{ (ГОСТ 30247.0-94, п.6.1).}$$

Также в процессе испытаний в огневой камере испытательной печи контролировалось и поддерживалось избыточное давление (10 ± 2) Па (ГОСТ 30247.1-94, п. 4.2).

5. Характеристика объекта испытаний

5.1 Наименование объекта испытаний: конструкция покрытия с основанием из стального профилированного листа Н126-978 толщиной 1,2 мм (ООО «ИСТ ГРУПП»), подложками из двух слоев стекломagneзиевых (стекломagneзитовых) листов-панелей (СМЛ) марки Statica по 6 мм («Suifenhe Xiangsheng Economic Trade CO. LTD») и утеплителем из жесткого пенополи-изоцианурата, марка PIR ФЛ/ФЛ, толщиной 100 мм, фольгированного с 2-х сторон («Технониколь»), (далее - образец).

5.2 Описание образцов для испытаний:

Образец для испытаний был смоделирован для оценки пожарно-технических характеристик (предела огнестойкости) конструкции покрытия, предполагаемой к применению на объекте «Строительство пассажирского терминала Т-2, аэропорт «Домодедово», расположенному по адресу Московская область, г. Домодедово, территория аэропорта «Домодедово» стр. 1.

В соответствии с предоставленной Заказчиком информацией максимальный шаг несущих элементов конструкции покрытий по проекту составляет 3300 мм. В качестве несущих (опорных) элементов конструкции покрытия на объекте применены стальные балки двутаврового сечения с высотой стенки от 400 до 1200 мм, шириной полки – 300 мм. При этом расстояние между опорами «в свету» (расстояние между полками двутавров) составляет 3000 мм.

При моделировании образцов для испытаний были учтены особенности условий применения и воспроизведено расстояние между опорами «в свету» - 3000 мм.

Образцы конструкции покрытия, представленные на испытания, размером в плане 6640x2620 мм (расстояние по осям крайних несущих элементов образца – 6130 мм) толщиной 238 мм (без учета несущих элементов), представляли собой многослойную конструкцию с двухпролетной схемой (три несущих элемента), наибольший пролет между опорами в образце 3000 мм между полками несущих элементов, 3100 мм – по осям несущих элементов. Несущие элементы конструкции образца с трех сторон были защищены минераловатным утеплителем толщиной 30 мм на основе волокон каменных пород и оперты на специально подготовленные подставки для избегания возможных деформаций под воздействием высоких температур при испытании. Таким образом, были смоделированы условия применения, при которых предел огнестойкости несущих элементов значительно выше предела огнестойкости конструкции покрытия, установленные проектом. При этом, все три несущих элемента были объединены в единую раму при помощи приваренных к их торцам двух направляющих из стальных профильных труб 100x200x4 мм для избегания возникновения возможных вращающих усилий (моментов) на опорах при деформации (прогибе) основания конструкции из профилированных листов.

В соответствии с условиями проекта состав «пирога» конструкции покрытия представляет собой многослойную систему, состоящую (снизу-вверх) из основания из стальных профилированных листов Н126-978 толщиной 1,2 мм, двух слоев стекломagneзиевых листов (СМЛ) по 6 мм, пароизоляционной мембраны толщиной 0,2 мм, утеплителя из жесткого, фольгированного с 2-х сторон, пенополиизоцианурата толщиной 100 мм, геотекстиля, уклонообразующего слоя из керамзита М300 толщиной 50-350 мм, разделительного слоя из полиэтиленовой пленки 100 мкр., цементно-песчаной стяжки М200 толщиной 40 мм, битумного праймера и двухслойного гидроизоляционного ковра из рулонных материалов Унифлекс ВЕНТ ЭПВ толщиной 3,5 мм и Техноэласт Пламя СТОП 4,2 мм.

При моделировании образцов для испытаний было принято решение о том, что воспроизводить полностью все слои «пирога» конструкции покрытия не целесообразно по причине того, что

наибольшую опасность с точки зрения пожарной безопасности, а именно, предела огнестойкости, при огневом воздействии снизу, представляют определенные материалы конструкции. Однако нагрузка от не вошедших в состав конструкции образца материалов должна быть воспроизведена.

Таким образом, состав образцов конструкции покрытия, представленных на испытания, послойно (снизу-вверх) представлял собой систему с основанием из стальных профилированных листов Н126-978 толщиной 1,2 мм, длиной 6640 мм, смонтированных (соединенных) между собой по ширине с перехлестом на $\frac{1}{4}$ волны, закрепленных при помощи стальных дюбелей к несущим элементам (крайние несущие элементы – балки двутаврового сечения профиля №20 и промежуточный несущий элемент – швеллер №10), на которые были уложены и закреплены самонарезающими винтами стекломатные листы в два слоя по 6 мм «с разбежкой» стыков слоев, на которые сверху был уложен и закреплен (только к СМЛ, без просверливания профлиста основания) утеплитель из жесткого, фольгированного с 2-х сторон, пенополиизоцианурата толщиной 100 мм.

Образцы конструкций, в соответствии с заявкой Заказчика, испытывали под равномерно-распределенной нагрузкой 353 кг/м^2 , определенной исходя из проектной величины снеговой нагрузки 200 кг/м^2 и нагрузки от материалов «пирога» конструкции покрытия по проекту, не вошедших в состав конструкции образца, определенной с учетом разной толщины (для разуклонки) слоя керамзита в зоне наибольших пролетов.

Испытательную нагрузку устанавливали на образцы не менее чем за 120 мин. до начала испытаний и поддерживали с точностью $\pm 5\%$ (ГОСТ 30247.1-94, п. 7.2).

Максимальная деформация (прогиб в геометрическом центре наибольшего пролета на обоих образцах) после нагружения составила 5 мм.

Количество образцов – 2 шт. Образцы испытывали поочередно.

6. Идентификация объекта испытаний

Идентификация образцов с учётом поэлементного состава представлена в таблице 2.

Общий вид и сечения образцов см. на рис. 1-3.

Таблица 2

№ п/п	Наименование элементов образца	Тип (характеристика)	Изготовитель	Примечание
1	2	3	4	5
1	Образец №1, №2	образец конструкции покрытия	Заказчик	
	Ширина, мм	2620		
	Длина, мм	6640		
	Толщина, мм	238		без учета несущих элементов
2	Несущие элементы каркаса			Приварены к продольным элементам из профильных труб 200x100x4 мм
	Крайние элементы каркаса	стальные балки двутаврового сечения профиля №20 (высота стенки 200 мм, полка 100 мм)		оперты на стенки испытательной установки по всей длине элементов
	Промежуточный элемент каркаса	швеллер №10 (высота стенки 100 мм, полка 50 мм)		оперты на подставки в 4-х точках, равномерно по длине элемента
	Наибольший шаг несущих элементов каркаса, мм	3000 мм между полками несущих элементов, 3100 мм – по осям несущих элементов		ИЦ «ОГНЕСТОЙКОСТЬ» СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПОДТВЕРЖДЕНИИ КОМПЕТЕНТНОСТИ №НСОПБ ЮА50.РУ.ИЛ.ПР.024/3 ДЕЙСТВИТЕЛЕН ДО 17.12.2017 Г
	Расстояние между крайними элементами каркаса, мм	5930 мм между полками крайних несущих элементов,		

		6130 мм – по осям несущих элементов		
3	Состав конструкции послойно	снизу-вверх		
3.1	Основание – слой 1	стальной профилированный лист Н126-978 толщиной 1,2 мм, высота волны 126 мм	ООО «ИСТ ГРУПП»	
	Элементы крепления	Стальные гвозди для профнастила X-ENP-19 L15MX, шаг – каждую волну	HILTI	к несущим элементам каркаса
3.2	Подложка – слой 2	стекломагниевого (стекломагнезитовые) листы-панели (СМЛ) марки Statica	(«Suifenhe Xiangsheng Economic Trade CO. LTD»)	
	Толщина, мм	6		
	Количество слоев, шт.	2		«с разбежкой» стыков
	Элементы крепления	стальные самонарезающие винты оцинкованные 4,8 x 32 мм, шаг 300-400 мм	ТехКреп	к стальным профилированным листам основания
3.3	Утеплитель – слой 3	плиты 1200x2400 мм из жесткого пенополиизоцианурата, марка PIR ФЛ/ФЛ	«Технониколь»	фольгированный с 2-х сторон
	Толщина, мм	100		
	Элементы крепления	стальные самонарезающие винты оцинкованные 6,3 x 140 мм, шаг 300 мм	ТехКреп	к подложке из стекломагневых листов (слой 2), без просверливания стальных листов основания (в зоне «нижнего гофра»)
4	Нагрузка, кг/м²	353		равномерно распределенная

7. Подготовка образца к испытанию

7.1 Монтаж образцов для испытаний: исполнитель – представители Заказчика;

7.2 Расстановка прогибомеров и нагружение образцов (рис. 4, 5): исполнитель – сотрудники ИЦ.

8. Проведение испытаний

8.1 Даты проведения испытаний:

Образец №1: 22.08.2016 г.;

Образец №2: 30.08.2016 г.

8.2 Параметры, измеряемые и регистрируемые при испытании:

- Изменение температуры в печи при испытании (рис. 6, 7);
- Давление в огневой камере печи при испытании (п.4);
- Деформация образцов при испытании (п.8.4);
- Внешний вид образцов до, в процессе и после испытаний (фото 1-9).

ИЦ «ОГНЕСТОЙКОСТЬ»
СВИДЕТЕЛЬСТВО О
ПОДТВЕРЖДЕНИИ КОМПЕТЕНТНОСТИ

№НСОПБ ЮАБО.РУ.ИЛ.ПР.024/3
ДЕЙСТВИТЕЛЕН ДО 17.12.2017 Г.

8.3 Продолжительность испытаний:

- До наступления предельного состояния согласно ГОСТ 30247.0-94, п.9, по потере целостности (Е), по потере несущей способности (R) вследствие обрушения либо превышения допустимого значения величины прогиба ($L/20$, L – длина, см), в зависимости от того, какое из предельных состояний наступит ранее.
- Допускается прекращение испытания по просьбе (согласованию) заказчика.

8.4 Наблюдения при испытании:

Образец №1

Время	Результаты наблюдения
0'	Начало испытания. Начальная деформация (прогиб) образца – 5 мм;
10'	Дымовыделение (д/в) из торцов конструкции и стыков плит ППУ. Деформация (прогиб) образца – 10 мм;
20'	Деформация (прогиб) образца – 18 мм;
26'	Деформация (прогиб) образца – 27 мм;
28'	Деформация (прогиб) образца – 50 мм;
29'	Деформация (прогиб) образца – 75 мм;
30'	Деформация (прогиб) образца – 100 мм;
31'	Деформация (прогиб) образца ≥ 125 мм (прирост деформации виден невооруженным глазом);
32'	Обрушение конструкции в зоне наибольшего пролета. Воспламенение утеплителя не произошло.
32'	Испытание окончено.

Образец №2

Время	Результаты наблюдения
0'	Начало испытания. Начальная деформация (прогиб) образца – 5 мм;
8'	Деформация (прогиб) образца – 8 мм. Дымовыделение (д/в) из стыков плит ППУ;
15'	Деформация (прогиб) образца – 10 мм;
20'	Деформация (прогиб) образца – 15 мм;
27'	Деформация (прогиб) образца – 25 мм
29'	Деформация (прогиб) образца – 65 мм
31'	Деформация (прогиб) образца ≥ 100 мм
32'	Деформация (прогиб) образца – 140 мм
33'	Деформация (прогиб) образца – 175 мм (прирост деформации виден невооруженным глазом);
33'	Обрушение конструкции в зоне наибольшего пролета. Воспламенение утеплителя не произошло.
33'	Испытание окончено.

9. Результаты испытаний

9.1 Время наступления предельного состояния по потере целостности (Е):

- На образце №1 – за время испытания не достигнуто;
- На образце №2 – за время испытания не достигнуто.

9.2 Время наступления предельного состояния по потере несущей способности (R):

- На образце №1 – достигнуто на 32 мин. испытания;
- На образце №2 – достигнуто на 33 мин. испытания.

После остывания конструкций образцов было проведено обследование стекломагнитных листов (СМЛ) подложки под утеплителем. Нижний слой СМЛ почернел и растрескался насквозь, верхний слой СМЛ изменил цвет (локально – полосами) снизу, частично растрескался, но без образования сквозных отверстий. Изменение цвета верхнего слоя СМЛ зафиксировано на $\frac{1}{2}$ толщины листов.

Вывод:

Предел огнестойкости образцов конструкции покрытия с основанием из стального профилированного листа Н126-978 толщиной 1,2 мм (ООО «ИСТ ГРУПП»), подложками из двух слоев стекломагниевого (стекломагнезитовых) листов-панелей (СМЛ) марки Statica по 6 мм («Suifenhe Xiangsheng Economic Trade CO. LTD») и утеплителем из жесткого пенополи-изоцианурата, марка PIR ФЛ/ФЛ, толщиной 100 мм, фольгированного с 2-х сторон («Технониколь»), смонтированных на стальные несущие элементы установленных с наибольшим пролетом в свету 3000 мм (3100 мм по осям), испытанных под равномерно-распределенной нагрузкой 353 кг/м², определенный по результатам испытаний двух образцов и приведенный к ближайшей меньшей величине из ряда чисел, приведенного в разд. 10 ГОСТ 30247.0, составляет RE 30.

Исполнитель:



А.А. Талызин

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

1. Протокол испытаний является действительным только для образцов продукции, подвергавшейся испытаниям.
 2. Не допускается частичное или полное тиражирование протокола без разрешения Испытательного центра или Заявителя (Заказчика).
-

ИЦ «ОГНЕСТОЙКОСТЬ»

Свидетельство о
ПОДТВЕРЖДЕНИИ КОМПЕТЕНТНОСТИ

№НСОПБ ЮАБО.РУ.ИЛ.ПР.024/3
ДЕЙСТВИТЕЛЕН ДО 17.12.2017 Г

Общий вид образца кровли,
установленного над печью.

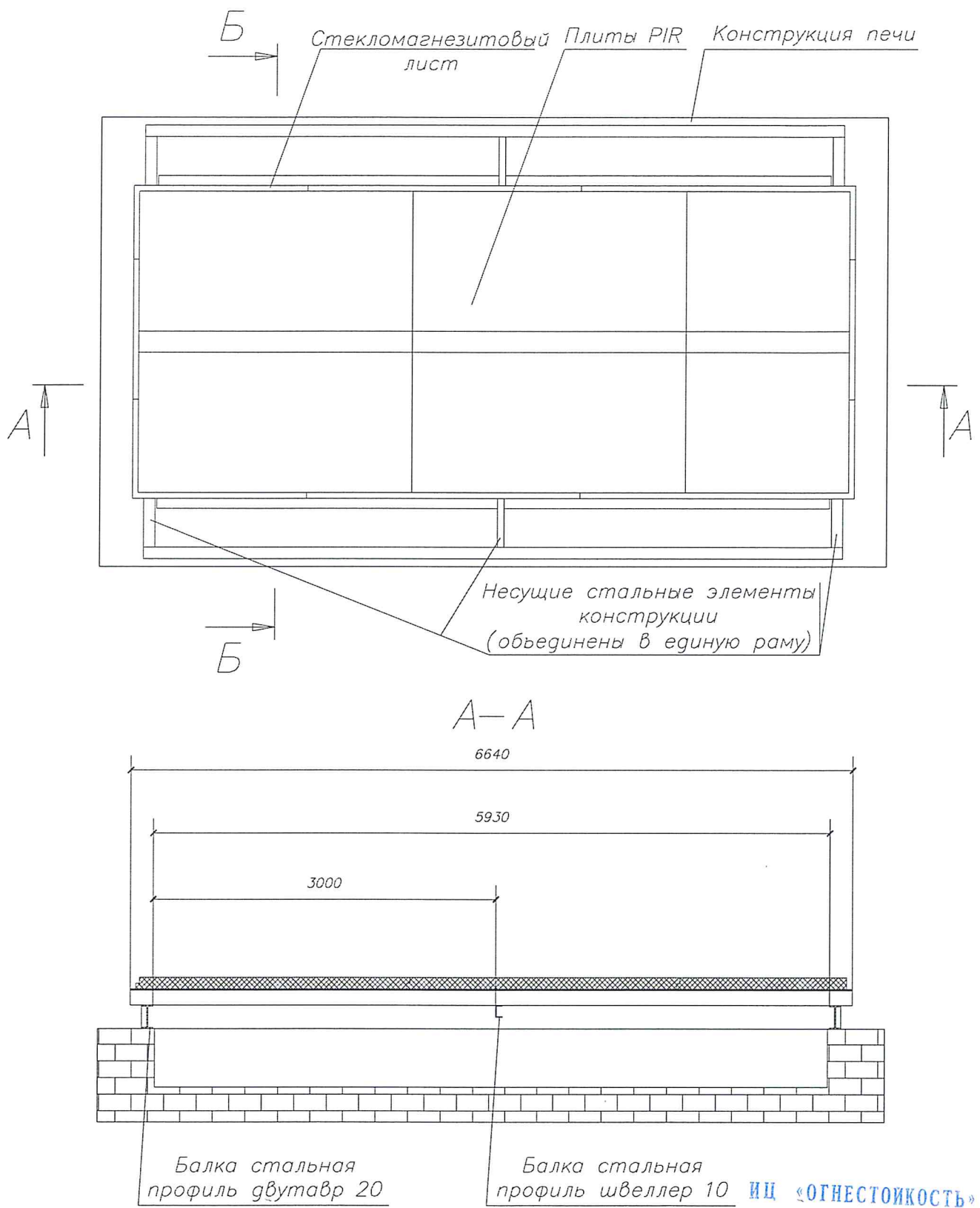


Рис.1. Общий вид и продольное сечение образца.

Б-Б

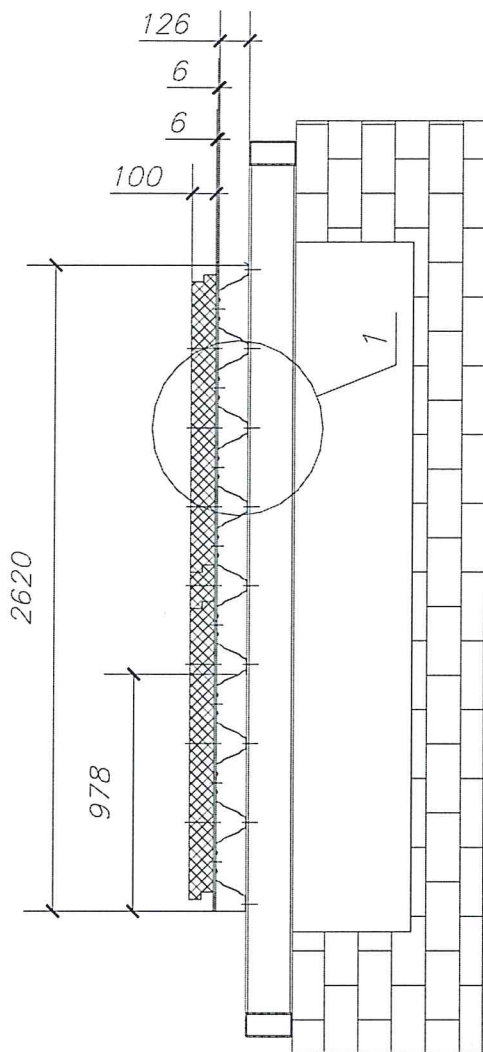


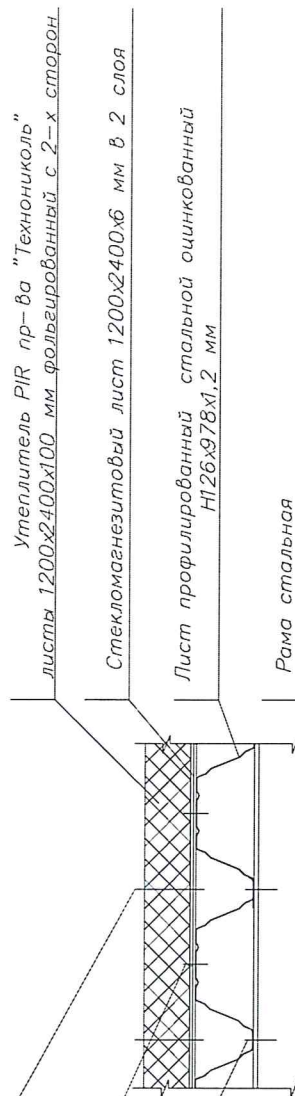
Рис.2. Поперечное сечение.

Винт самонарезающий 6,3 x 140 оцинк
для крепления PIR к стекломагнезитовым листам.
Шаг 300-400 мм

Винт самонарезающий 4,8 x 32 оцинк
для крепления стекломагнезитовых листов к профнастилу.
Шаг 300-400 мм

Гвоздь для профнастила HIL TI X-ENP-19 L15MX

Узел 1



Утеплитель PIR пр-ва "Техноколь"
листы 1200x2400x100 мм фольгированный с 2-х сторон

Стекломагнезитовый лист 1200x2400x6 мм в 2 слоя

Лист профилированный стальной оцинкованный
H126x978x1,2 мм

Рама стальная

Соединение листов профнастила между собой (по длине) выполнено винтами
самонарезающими 4,0x13 оцинкованными с буром. Шаг 250 мм на расстоянии 1000 мм
от опоры, далее 500 мм.

Рис.3. Поперечное сечение. Узел 1.

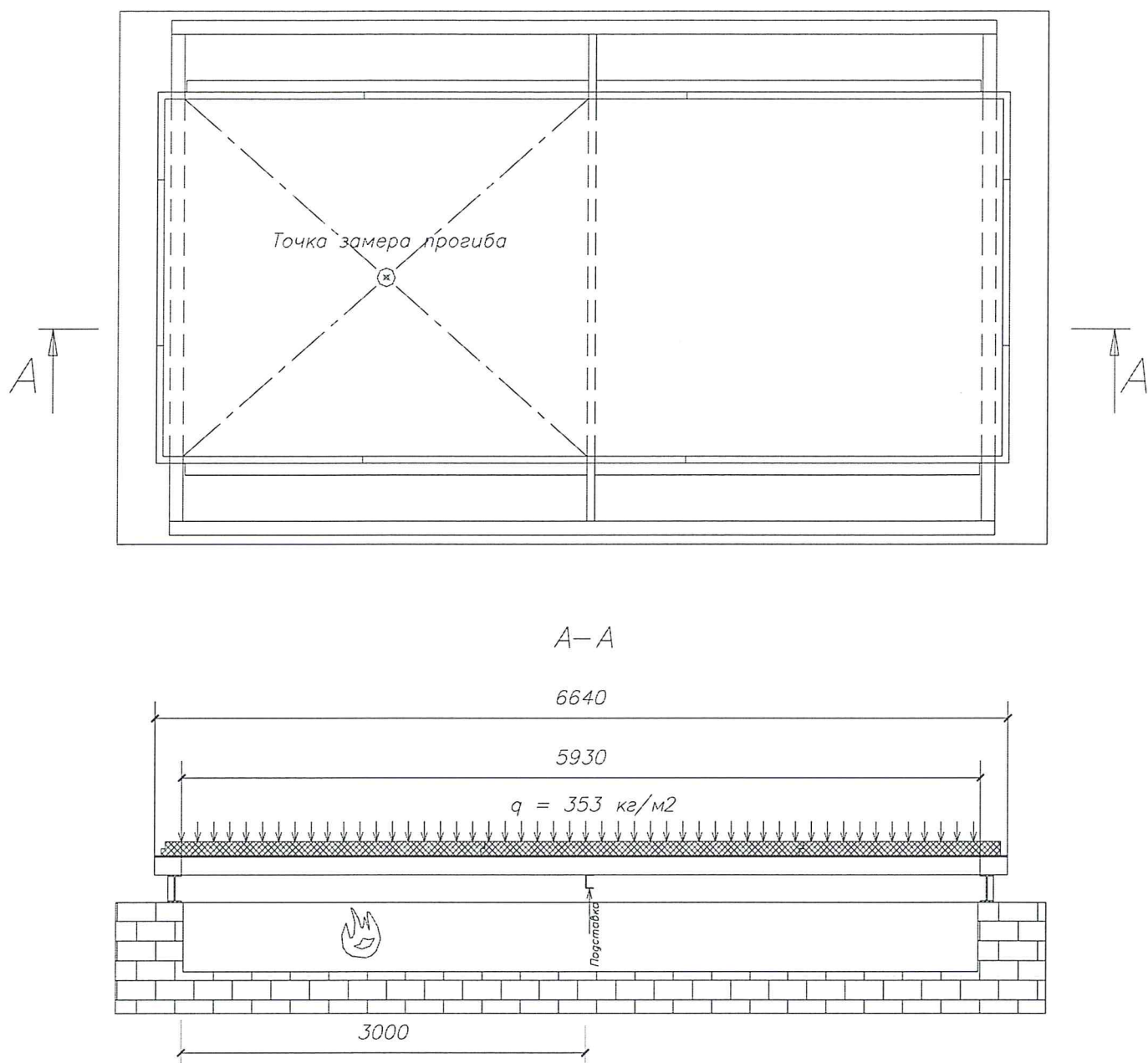


Рис.4. Схема нагружения образцов.

ИЦ «ОГНЕСТОЙКОСТЬ»

СВИДЕТЕЛЬСТВО О
ПОДТВЕРЖДЕНИИ КОМПЕТЕНТНОСТИ

№НСОПБ ЮАБО.РУ.ИЛ.ПР.024/3
ДЕЙСТВИТЕЛЕН ДО 17.12.2017 г.

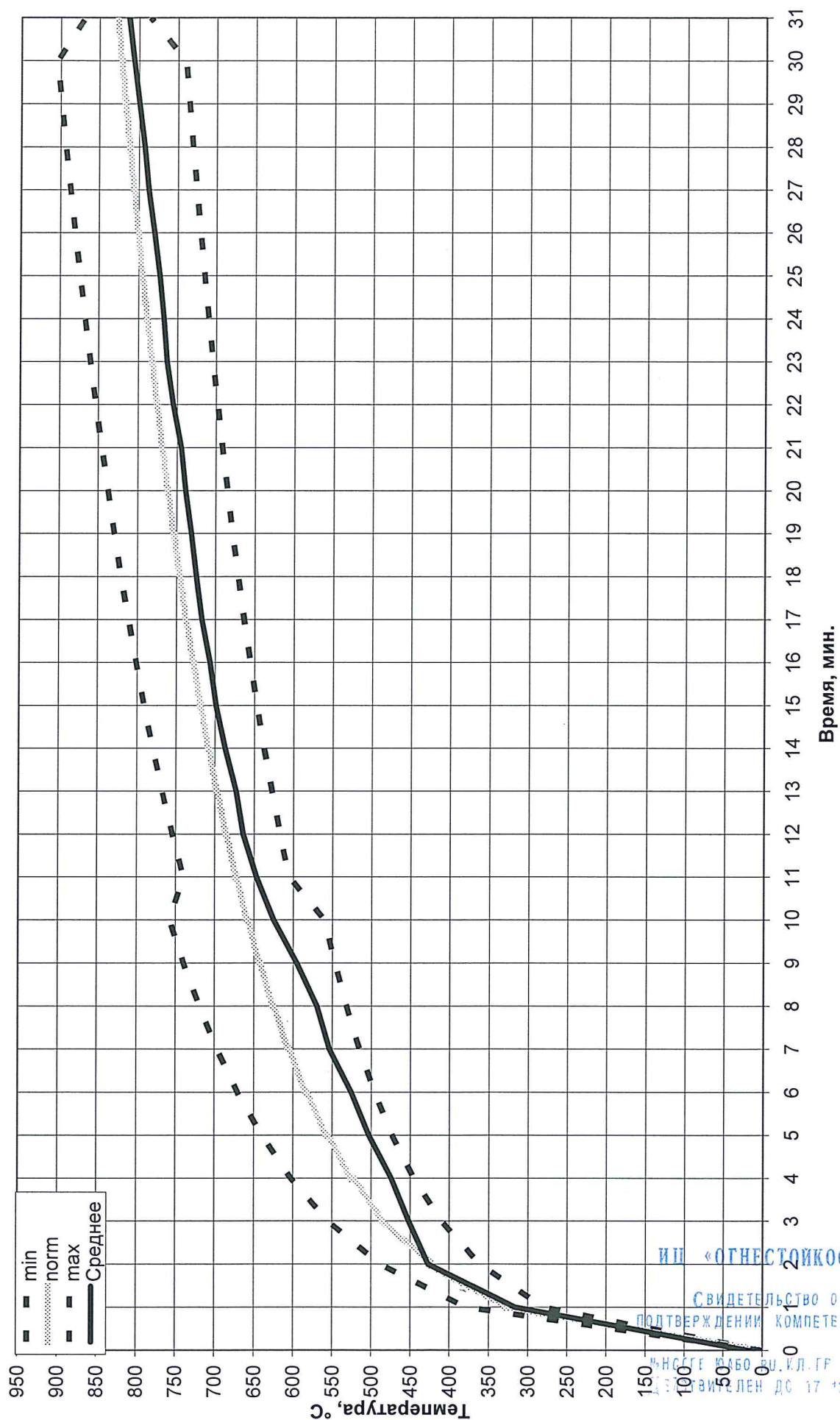


Рис. 5. Изменение температуры в печи при испытании образца №1

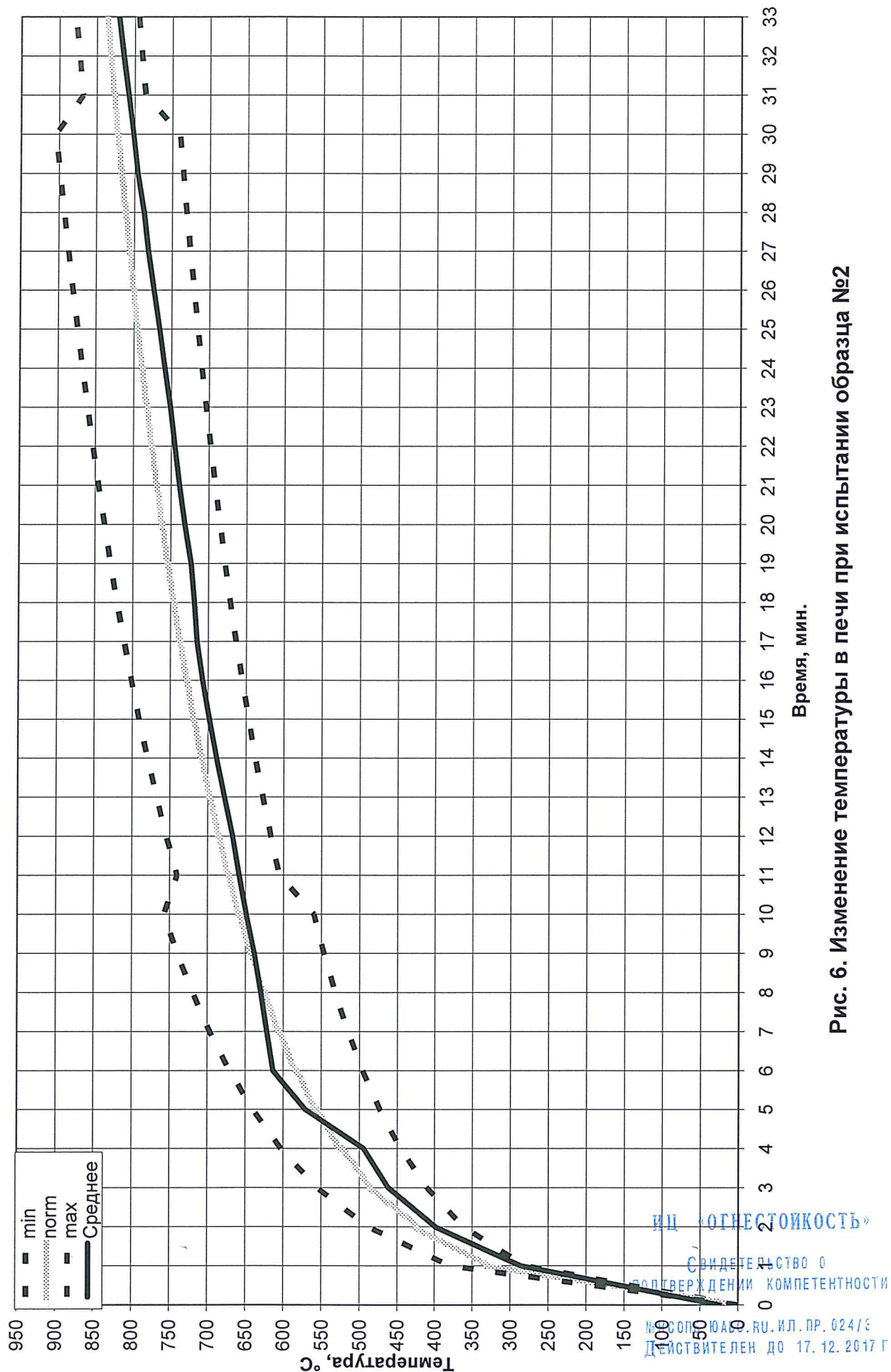


Рис. 6. Изменение температуры в печи при испытании образца №2

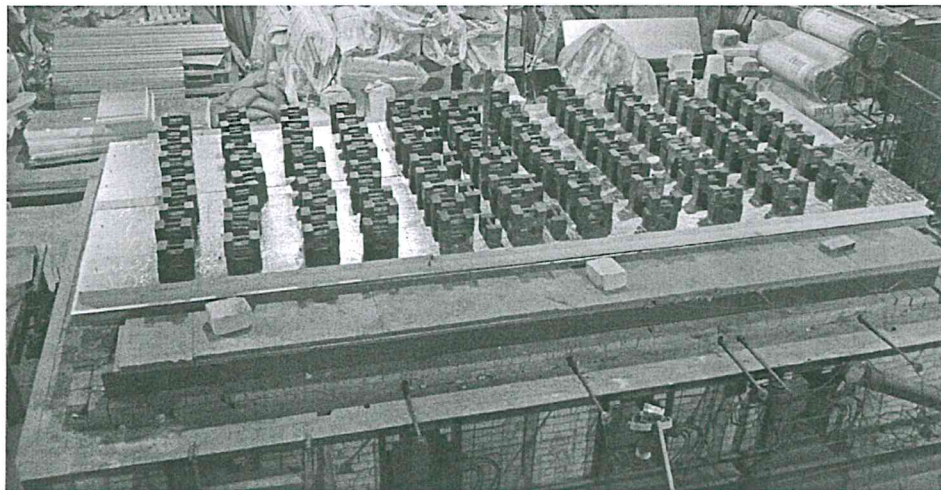


Фото 1. Образец на 1-й минуте испытания.

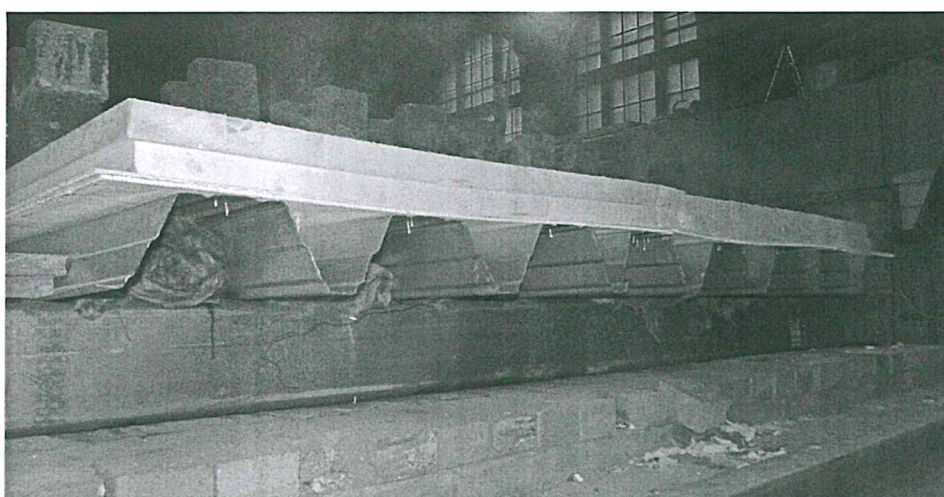


Фото 2. Образец на 4-й минуте испытания.



Фото 3. Образец на 12-й минуте испытания.

ИЦ «ОГНЕСТОЙКОСТЬ»
СВИДЕТЕЛЬСТВО О
ПОДТВЕРЖДЕНИИ КОМПЕТЕНТНОСТИ



Фото 4. Образец на 15-й минуте испытания.

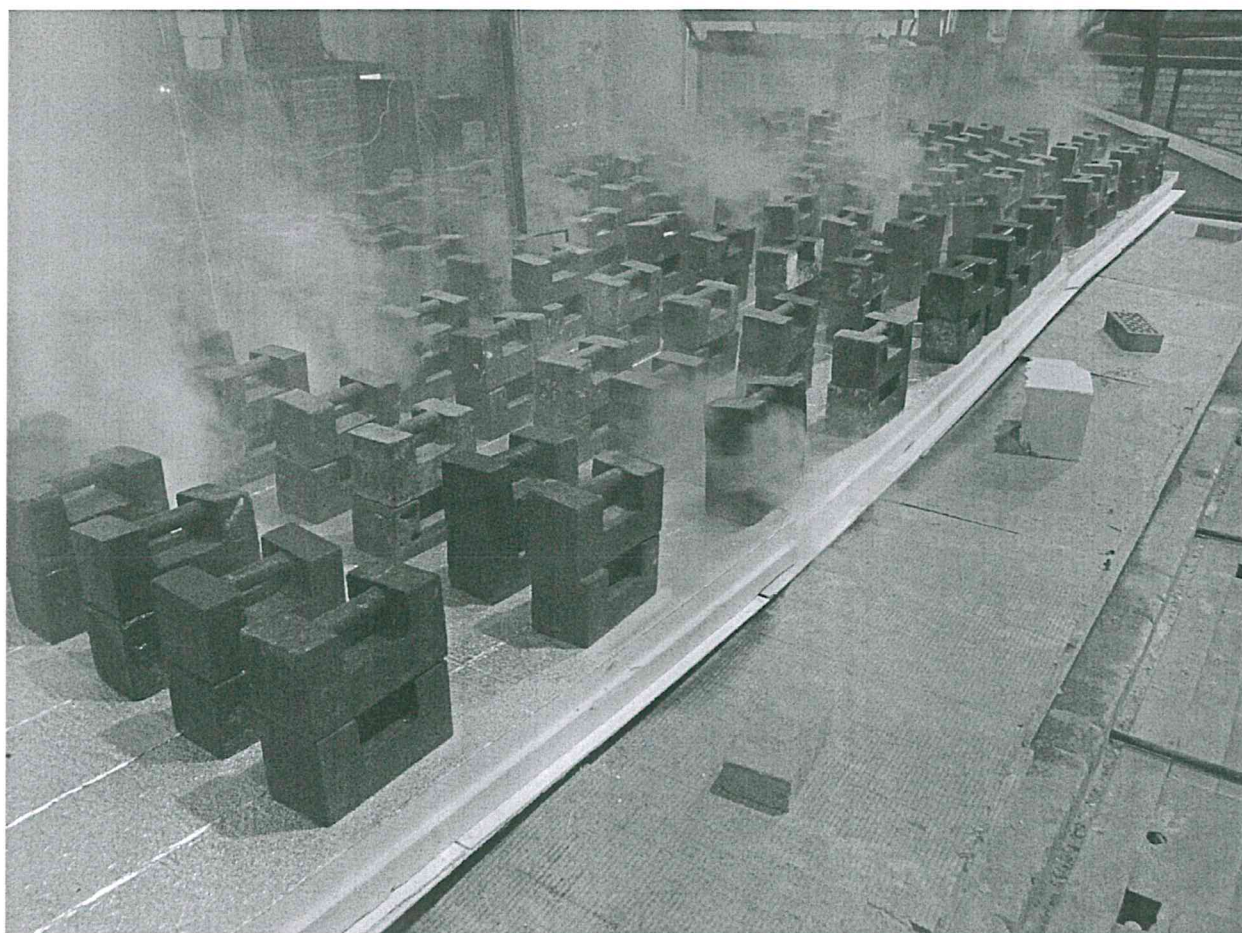


Фото 5. Образец на 16-й минуте испытания.

ИЦ «ОГНЕСТОЙКОСТЬ»
СВИДЕТЕЛЬСТВО О
ПОДТВЕРЖДЕНИИ КОМПЕТЕНТНОСТИ

№НСОПБ ЮАБО.РУ.ИЛ.ПР.024/3
ДЕЙСТВИТЕЛЕН ДО 17.12.2017 Г

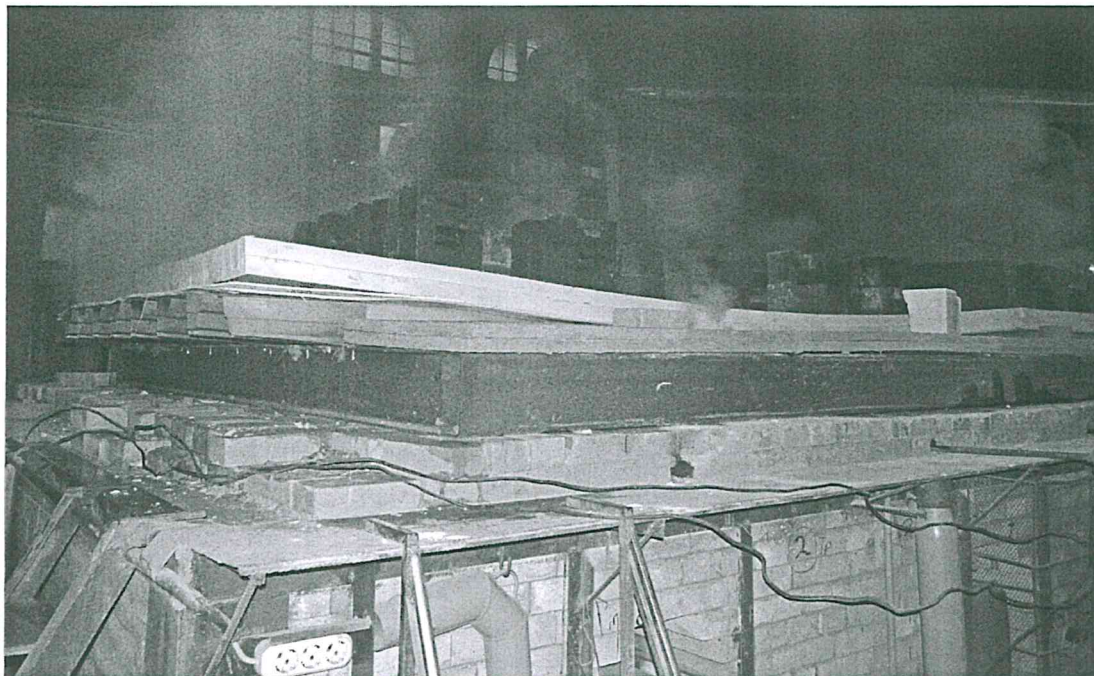


Фото 6. Образец на 22-й минуте испытания.

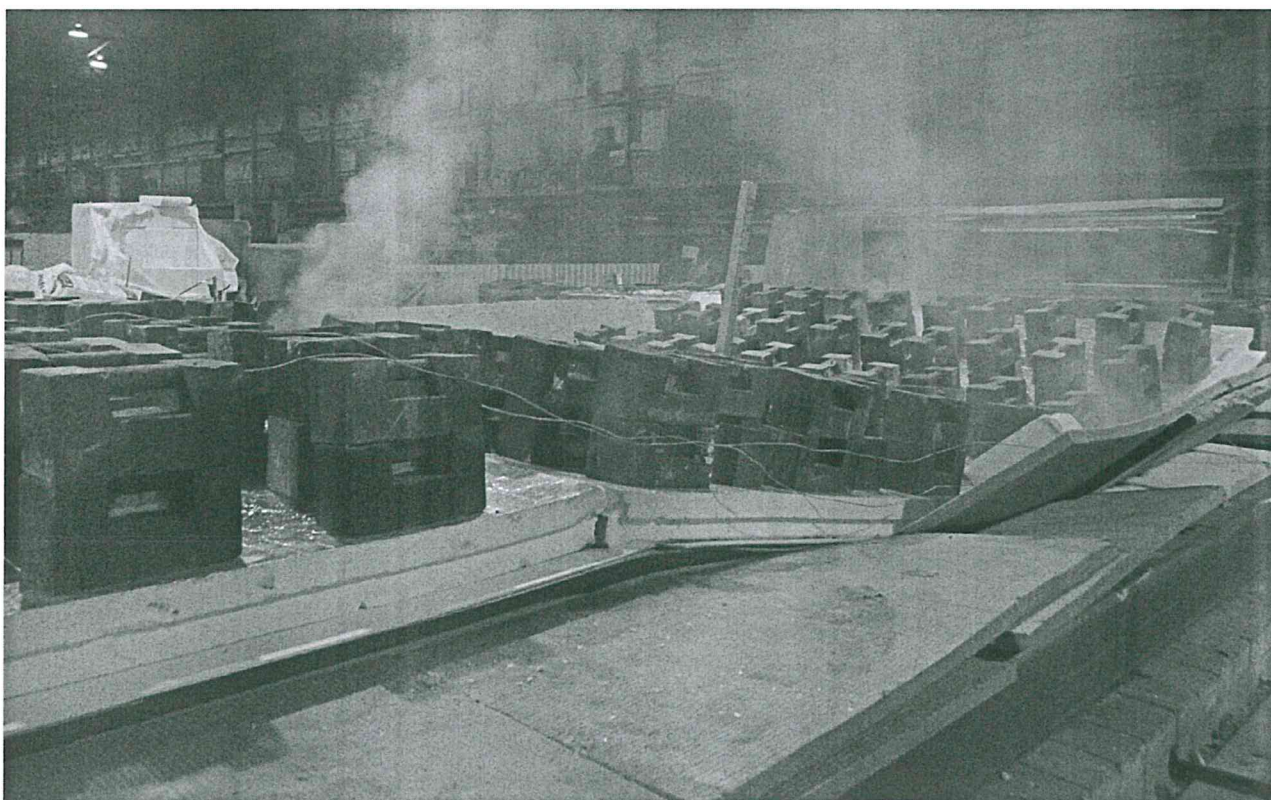


Фото 7. Образец на 31-й минуте испытания.

ИЦ «ОГНЕСТОЙКОСТЬ»

СВИДЕТЕЛЬСТВО О
ПОДТВЕРЖДЕНИИ КОМПЕТЕНТНОСТИ

№НСОПБ ЮАБО.РУ.ИЛ.ПР.024/3
ДЕЙСТВИТЕЛЕН ДО 17.12.2017 Г

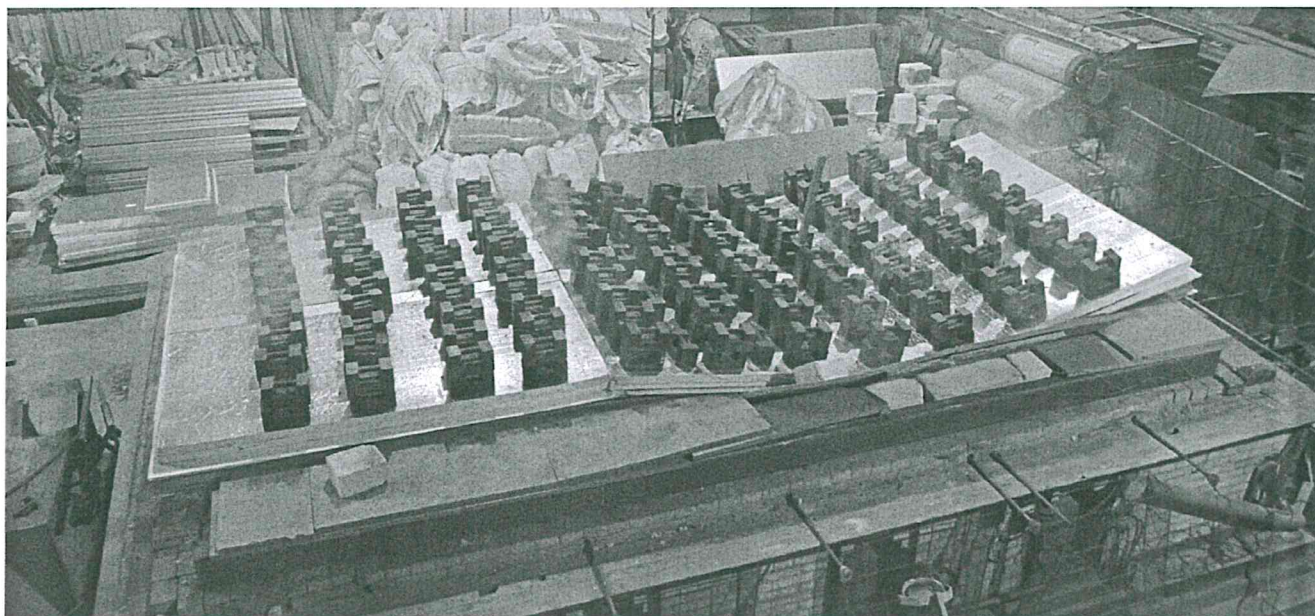


Фото 8. Образец после испытания.



Фото 9. Образец после испытания (демонтаж).

ИЦ «ОГНЕСТОЙКОСТЬ»

СВИДЕТЕЛЬСТВО О
ПОДТВЕРЖДЕНИИ КОМПЕТЕНТНОСТИ

№НСОПБ ЮАБО.РУ.ИЛ.ПР.024/3
ДЕЙСТВИТЕЛЕН ДО 17.12.2017 Г