

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ОБОРОНЫ
(ФГУ ВНИИПО)

Федеральное государственное учреждение
"Всероссийский ордена «Знак Почета»
научно-исследовательский институт противопожарной обороны".
Испытательный центр.
ИЦ ФГУ ВНИИПО МЧС России

Зарегистрирован в Государственном реестре
Системы сертификации ГОСТ Р
Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.21.ББ08 до 1.08.2009 г.



European Group Official Laboratories for Fire testing
Certificate/Membership №: 45
Valid until: 31 December 2009 г.

Испытательная лаборатория
научно-исследовательского центра профилактики пожаров
и предупреждения чрезвычайных ситуаций с пожарами
ФГУ ВНИИПО МЧС России
ИЛ НИЦ ПБ ФГУ ВНИИПО МЧС России

Зарегистрирована в Государственном реестре
Системы сертификации в области пожарной безопасности
Регистрационный индекс № ССПБ.RU.ИН.056 до 24.02.2010 г.



Признана Российским морским регистром судоходства
Свидетельство о признании № 05.03735.009
Действительно до: 25.11.2010 г.

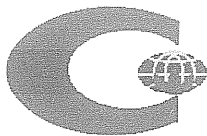
«УТВЕРЖДАЮ»
Руководитель
И.Р. Хасанов
2009 г.

ОТЧЁТ

ОБ ИСПЫТАНИЯХ

**Испытания на огнестойкость и
оценка класса пожарной опасности
опытных образцов несущей стены**





СОДЕРЖАНИЕ

- **Наименование и адрес заказчика**
- **Характеристика объекта испытаний**
- **Характеристика заказываемой услуги**
- **Методы испытания на огнестойкость и оценки класса пожарной опасности несущей стены**
- **Процедура испытаний**
- **Испытательное оборудование и средства измерений**
- **Процедура отбора образцов несущей стены для испытаний**
- **Результаты испытаний образцов несущей стены на огнестойкость**
- **Результаты оценки пожарной опасности несущей стены**
- **Заключение**
- **Обозначение предела огнестойкости**
- **Исполнители**
- **Рисунки, фотографии**
- **Дополнительная информация**

1. Наименование и адрес заказчика

ООО "УРСА Евразия", г. Санкт-Петербург, 196191, Ленинский просп., д. 168.

2. Характеристика объекта испытаний

Для испытаний на огнестойкость заказчиком представлены два опытных образца несущей стены (далее стена) общей толщиной по 135 мм и размером в плане 2200×1200 мм каждый (рисунок 1).

Опытные образцы стены выполнены на каркасе из цельных брусков древесины хвойных пород (несущие стойки - сечением 42×95 мм, расположенные с шагом 577,5 мм).

С внутренней и внешней стороны стены, к каркасу крепятся двухслойные обшивки из гипсоволокнистых листов (ГВЛ) ГОСТ Р 51829-2001 толщиной по 10 мм каждый с расположением стыков между отдельными листами ГВЛ по слоям "вразбежку".

Крепление гипсоволокнистых листов к каркасу с каждой стороны конструкции стены осуществляется самонарезающими стальными шурупами диаметром 4,0 мм с шагом 250 мм.

В качестве тепло- и звукоизоляции в образцах стены используются маты из стеклянного штапельного волокна марки "URSA" толщиной 100 мм плотностью 15 кг/м³ ТУ 5763-001-71451657-2004*, заполняющие плотно без зазоров все свободное пространство каркаса стены.

Со стороны помещения между слоями ГВЛ и теплоизоляцией на каркасе стен закреплена пароизоляция марки TEND.

3. Характеристика заказываемой услуги

Испытания на огнестойкость опытных образцов несущей стены и оценка класса пожарной опасности.

Работа выполнялась на основании договора № 6751/КИ-3.2 от 05.12.2007 г. заключенного ФГУ ФНИИПО МЧС России с ООО "УРСА Евразия".

4. Методы испытания на огнестойкость и оценки класса пожарной опасности несущей стены

4.1 Испытания опытных образцов несущей стены на огнестойкость проводились в соответствии с ГОСТ 30247.1-94 "Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Несущие и ограждающие конструкции".

В соответствии с ГОСТ 30247.1-94 предельными состояниями по огнестойкости для несущих стен являются:

- а) потеря несущей способности (R);
- б) потеря целостности (E).
- в) потеря теплоизолирующей способности (I).

Потеря несущей способности (R) характеризуется обрушением конструкции или возникновением предельных деформаций, значения которых приведены в приложении А ГОСТ 30247.1-94.

Потеря целостности (E) характеризуется образованием в конструкции сквозных трещин или отверстий, через которые на необогреваемую поверхность проникают продукты горения или пламя.

Потеря теплоизолирующей способности (I) характеризуется повышением температуры на необогреваемой поверхности конструкции в среднем более чем на 140 °С или в любой точке этой поверхности более чем на 180 °С в сравнении с температурой конструкции до испытания или более 220 °С независимо от температуры конструкции до испытания.

4.2 Сущность метода оценки класса пожарной опасности заключается в определении показателей пожарной опасности конструкции в условиях теплового воздействия, установленных ГОСТ 30403-96, в течение времени, определяемого требованиями к этой конструкции по огнестойкости (но не более 45 мин).

При установлении класса пожарной опасности конструкции определяются следующие показатели:

- наличие теплового эффекта (но не его величина) от горения или термического разложения составляющих конструкцию материалов;
- наличие пламенного горения газов или расплавов, выделяющихся из конструкции в результате термического разложения составляющих её материалов;
- размеры повреждения конструкции и составляющих её материалов, возникшего при её испытании, вследствие их горения или термического разложения;
- при необходимости характеристики пожарной опасности (горючесть, воспламеняемость, дымообразующая способность) составляющих конструкцию материалов, поврежденных при испытании по данному методу.

5. Процедура испытаний

Место проведения испытаний – ИЛ НИЦ ПБ ФГУ ВНИИПО МЧС России.

Даты проведения испытаний опытных образцов несущей стены: 30 декабря 2008 г. и 9 февраля 2009 г.

5.1 Условия проведения испытаний

Температура окружающей среды в испытательном помещении при про-

ведении испытаний на огнестойкость образца № 1 несущей стены составляла плюс 15 °С, образца № 2 - плюс 14 °С.

Относительная влажность в испытательном помещении во время проведения испытаний образцов несущей стены составляла соответственно 52 % и 54 %.

Скорость движения воздуха в испытательном помещении при проведении испытаний составляла не более 0,5 м/с.

5.2 Порядок проведения испытаний на огнестойкость опытных образцов несущей стены

Каждый из опытных образцов стены при испытаниях на огнестойкость устанавливался у проема огневой камеры установки в вертикальном положении. Неплотности и зазоры между стенками огневой камеры печи и образцами стены заделывались по периметру негорючей минеральной ватой.

По данным, представленным Заказчиком величина равномерно-распределенной нагрузки на каждый из испытываемых опытных образцов стены составляет 1740 кг/пог.м. При ширине опытных образцов стены, равной 1,2 м, фактическая величина нагрузки на один образец составляет 2090 кг.

Тепловое воздействие на образцы конструкции стены осуществлялось по стандартному температурному режиму, приведенному в ГОСТ 30247.0-94 "Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Общие требования".

6. Испытательное оборудование и средства измерений

Установка для испытаний на огнестойкость несущих колонн, стоек, опор, столбов, распорок и раскосов имеет аттестат № 118.04.08. Срок действия аттестата до 8.04.2009 г.

6.1 Средства измерений

Регистрирующее устройство "Микролаб" № 03616 диапазон измерений от 0 °С до 1300 °С; класс точности – 0,5; очередной срок поверки – 05.2009 г.

Термоэлектрические преобразователи типа ТХА; диапазон измерений от 0 до 1100 °С; очередной срок поверки – 12.2009 г.

Рулетка "УЛЬТРА" РИ-5-25, диапазон измерений 0-5 м, цена деления 1,0 мм.

Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 № 3154; диапазон измерений: температуры - от минус 20 до плюс 60 °С, относительной влажности - от 0,5 до 99 %; абсолютные погрешности: при измерении температуры - не более

0,1 %; при изменении относительной влажности – не более 2,0 %; очередной срок поверки - 10.2009 г.

Измеритель комбинированный Testo-445, № 00990588/408; диапазон измерений – от 0 до 2,0 кПа; погрешность измерений $\pm 0,1$ мбар; очередной срок поверки – 03.2009 г.

Секундомер СОС пр-25-2-000, № 9861; диапазон измерений 0-60 мин; очередной срок поверки 04.2009 г.

Индикатор часового типа ИЧ-50, № 8125, диапазон измерений 0-50 мм, точность измерения 0,01 мм; очередной срок поверки 04.2010 г.

7. Процедура отбора образцов несущей стены для испытаний

Опытные образцы стены в количестве двух штук были изготовлены Некоммерческим Партнерством "Ассоциация деревянного домостроения", доставлены на испытательную базу ИЛ НИЦ ПБ ФГУ ВНИИПО МЧС России Заказчиком работы и приняты начальником сектора отдела 3.2 Лежневым С.Т.

8. Результаты испытаний образцов несущей стены на огнестойкость

Схема опирания, нагружения, расстановки термоэлектрических преобразователей и индикатора часового типа при испытаниях на огнестойкость опытных образцов стены представлена на рисунке 2.

Изменения температур в объеме огневой камеры печи, а также в контролируемых точках на необогреваемой поверхности образца стены № 1 представлены на рисунках 3 и 4, а при испытании образца стены № 2 – на рисунках 5 и 6.

Показания индикатора часового типа при испытаниях образцов стены № 1 и № 2 представлены на рисунке 7.

Избыточное давление в огневой камере печи на уровне 2/3 ее высоты через 5 мин от начала испытаний и до их окончания изменялось в пределах (10 ± 2) Па.

8.1 Характерные особенности поведения образцов конструкций стен в процессе проведения испытаний

Поведение обоих образцов в процессе испытаний практически не отличалось друг от друга.

0 мин – начало опытов (фото 1,2);

17-19 мин - начало растрескивания обогреваемого слоя ГВЛ в нижней части образцов стены;

21-22 мин – частичное обрушение обогреваемого слоя ГВЛ в нижней части образцов стены;

25-27 мин – обрушение первого слоя ГВЛ со стороны нагрева, появление трещин на втором обогреваемом слое ГВЛ;

28-29 мин – частичное обрушение второго обогреваемого слоя ГВЛ в образцах, начало термического разложения и воспламенение несущих стоек каркасов;

30-32 мин – полное обрушение второго обогреваемого слоя ГВЛ в образцах, активное горение и обугливание несущих стоек каркаса стен;

39-40 мин – в результате прогиба внешних слоев обшивок стен в необогреваемую сторону образуются зазоры в заделке по боковым сторонам образцов, что не является признаком наступления их пределов огнестойкости;

40-42 мин – увеличение прогиба внешних слоев ГВЛ в необогреваемую сторону; увеличение размеров зазоров по боковым сторонам конструкций;

45 мин - обрушение средней несущей стойки каркаса образца № 1 стены; обрушения всей конструкции не произошло; испытание прекращено (фото 3);

46 мин - обрушение средней несущей стойки каркаса образца № 2 стены; обрушения всей конструкции не произошло; испытание прекращено (фото 4).

8.2 Результаты обработки данных, полученных в процессе проведения испытаний

Абсолютный прогиб середины рабочего пролета стен составил для образца № 1 – 25,0 мм (45 мин), для образца № 2 – 30,0 мм (46 мин), что не превышает допустимой величины прогиба, определяемой по приложению А (обязательное) ГОСТ 30247.1-94 (см. рисунок 7).

Обрушения конструкций опытных образцов несущей стены № 1 и № 2 за время проведения их испытаний не произошло.

Потери целостности конструкции опытного образца стены № 1 за время проведения испытания (45 мин) не произошло.

Потери целостности конструкции опытного образца стены № 2 за время проведения испытания (46 мин) не произошло.

Повышения среднего значения температуры (по показаниям термоэлектрических преобразователей 1-5) на необогреваемой поверхности образца стены № 1 до нормативного значения $T_{\text{ср. норм}} = T_{\text{нач}} + 140 \text{ } ^\circ\text{C}$ (155 °C) за время проведения испытания (45 мин) не зафиксировано. Максимальное значение температуры к моменту окончания испытания составило 77 °C (см. показание $T_{\text{ср 1-5}}$ на рисунке 3).

Повышения температуры на необогреваемой поверхности образца стены № 1 до нормативного значения $T_{\text{норм}} = T_{\text{нач}} + 180 \text{ } ^\circ\text{C}$ (195 °C) ни в одной из контролируемых точек за время проведения испытания (45 мин) не произошло. Максимальное значение температуры к моменту окончания испытания составило 114 °C (см. показания термоэлектрического преобразователя № 5 на рисунке 4).

Повышения среднего значения температуры (по показаниям термоэлектрических преобразователей 1-5) на необогреваемой поверхности образца сте-

ны № 2 до нормативного значения $T_{\text{ср. норм}} = T_{\text{нач}} + 140 \text{ }^\circ\text{C}$ ($154 \text{ }^\circ\text{C}$) за время проведения испытания (46 мин) не зафиксировано. Максимальное значение температуры к моменту окончания испытания составило $43 \text{ }^\circ\text{C}$ (см. показание $T_{\text{ср 1-5}}$ на рисунке 5).

Повышения температуры на необогреваемой поверхности образца стены № 2 до нормативного значения $T_{\text{норм}} = T_{\text{нач}} + 180 \text{ }^\circ\text{C}$ ($194 \text{ }^\circ\text{C}$) ни в одной из контролируемых точек за время проведения испытания (46 мин) не произошло.

Максимальное значение температуры к моменту окончания испытания составило $70 \text{ }^\circ\text{C}$ (см. показания термоэлектрического преобразователя № 5 на рисунке 6).

8.3 Оценка результатов испытаний

Согласно раздела 11 ГОСТ 30247.0-94 предел огнестойкости конструкции стены (в минутах) определяют как среднее арифметическое результатов испытаний двух одинаковых образцов.

Среднее арифметическое результатов испытаний двух образцов стены составляет не менее 45,5 мин по признаку обрушения (R), потери целостности (E) и теплоизолирующей способности (I).

9. Результаты оценки пожарной опасности несущей стены

Результаты испытаний на огнестойкость образцов стены рассматриваемого типа, приведенные в настоящем отчете, являются достаточными для оценки его пожарной опасности по критериям, соответствующим ГОСТ 30403-96.

В соответствии с требованиями указанного ГОСТа испытания конструкций на пожарную опасность проводятся на двухкамерной установке, причем в огневой камере создается стандартный температурный режим по ГОСТ 30247.0-94 (который реализуется и при испытаниях конструкций на огнестойкость), а в тепловой камере – специальный температурный режим, характеризуемый следующей зависимостью: $T - T_0 = 200 \lg(8t + 1)$, где:

T – температура в тепловой камере, соответствующая времени t , $^\circ\text{C}$;

T_0 – температура в тепловой камере до начала огневого воздействия (принимается равной температуре окружающей среды), $^\circ\text{C}$;

t – время, исчисляемое от начала испытания, мин.

Поэтому часть испытываемого образца, расположенная у проема тепловой камеры (контрольная зона), подвергается менее интенсивному тепловому воздействию, чем в огневой (где обеспечивается стандартный температурный режим).

Для оценки класса пожарной опасности стены по ГОСТ 30403-96 фактически необходимыми являются только те параметры (показатели), которые характеризуют поведение контрольной зоны образца, а именно: допустимый размер повреждения, наличие теплового эффекта и горения составляющих конструкцию материалов.

Продолжительность испытаний конструкций по указанному ГОСТу составляет не более 45 мин. При калибровке установки на 45-й минуте от начала испытания температура в контролируемых точках объема тепловой камеры должна составлять 450 – 460 °С.

Испытаниями на огнестойкость стены рассматриваемого типа установлено, что в условиях стандартного теплового воздействия температура термического разложения древесины несущих брусков каркаса, равная 270 °С, при их защите двумя слоями ГВЛ общей толщиной 20 мм достигается в среднем через 35 мин от начала опытов.

С учетом изложенного следует сделать вывод о том, что при продолжительности теплового воздействия на конструкцию стены в течение 45 минут класс пожарной опасности К0 (45) по ГОСТ 30403-96 не обеспечивается.

Для того, чтобы обеспечить указанную величину этого показателя, необходимо установить с внутренней и внешней стороны конструкции стены по одному дополнительному слою из ГВЛ ГОСТ Р 51829-2001 толщиной не менее 10 мм.

10. Заключение

10.1 Фактический предел огнестойкости по ГОСТ 30247.1-94 опытных образцов несущей стены вышеуказанной конструкции общей толщиной 135 мм (нормативная равномерно-распределенная нагрузка – 1740 кг/пог.м) составляет не менее 45,5 мин по признакам обрушения (R), потери целостности (E) и теплоизолирующей способности (I) - **REI 45**.

10.2 Несущую стену вышеуказанной конструкции общей толщиной 135 мм (на скрытом деревянном каркасе с несущими стойками сечением 45×95 мм и двухслойными обшивками с внутренней и внешней стороны стены гипсоволокнистыми листами (ГВЛ) толщиной по 10 мм каждый; утеплитель - маты из стеклянного штапельного волокна "URSA" толщиной 100 мм плотностью 15 кг/м³ ТУ 5763-001-71451657-2004*) следует отнести по ГОСТ 30403-96 к классу пожарной опасности **К0 (30)**, а при выполнении рекомендаций по пункту 9 настоящего отчета (установка дополнительных слоев обшивки с внутренней и внешней стороны стены из ГВЛ толщиной не менее 10 мм) - **К0 (45)**.

11. Обозначение предела огнестойкости

Предел огнестойкости стены вышеуказанной конструкции на скрытом деревянном каркасе с обшивками из ГВЛ – REI 45.

12. Исполнители

Начальник отдела
канд. техн. наук



А.А. Косачев

Начальник сектора

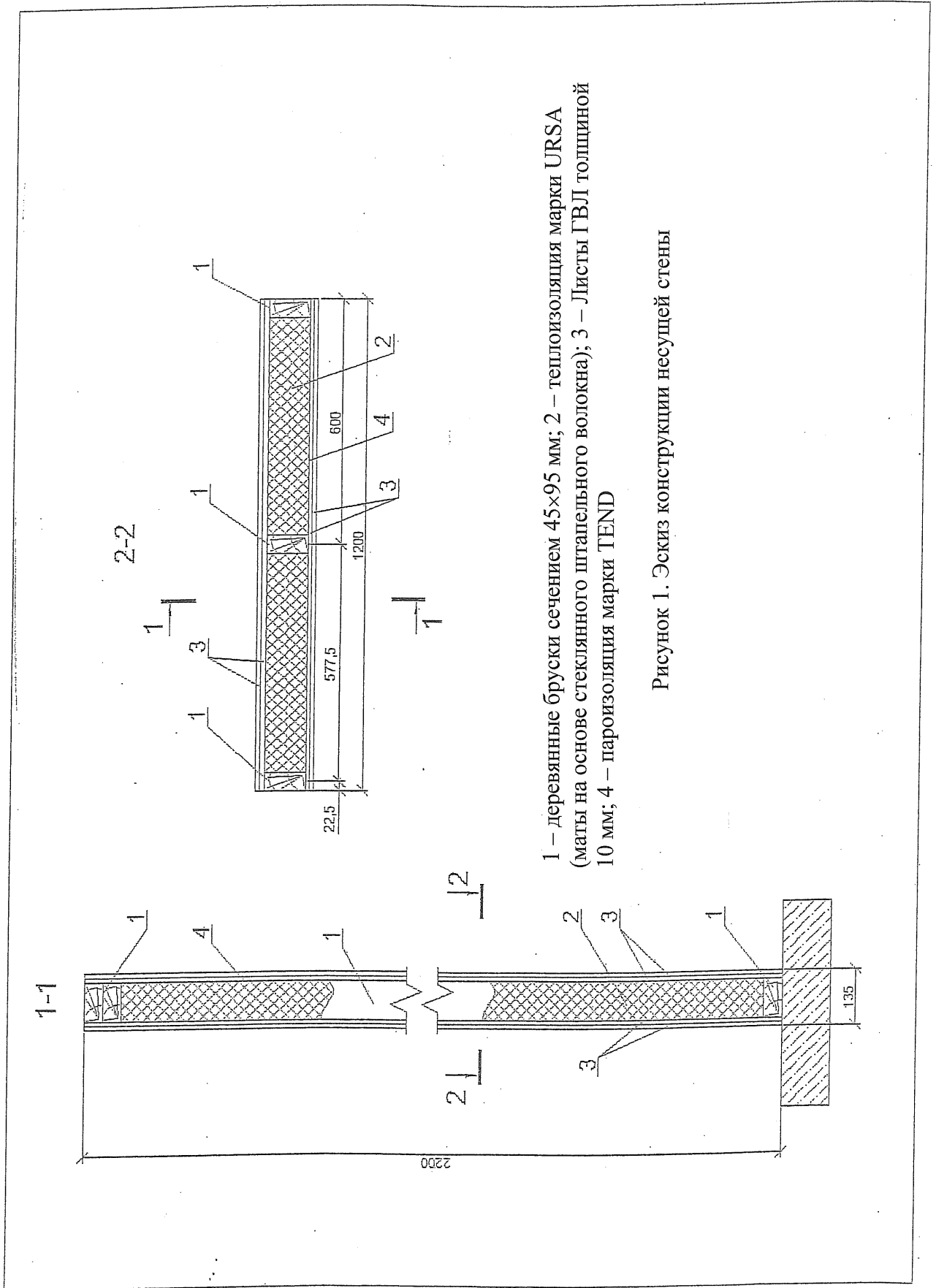


С.Т. Лежнев

Ведущий научный сотрудник
канд. техн. наук

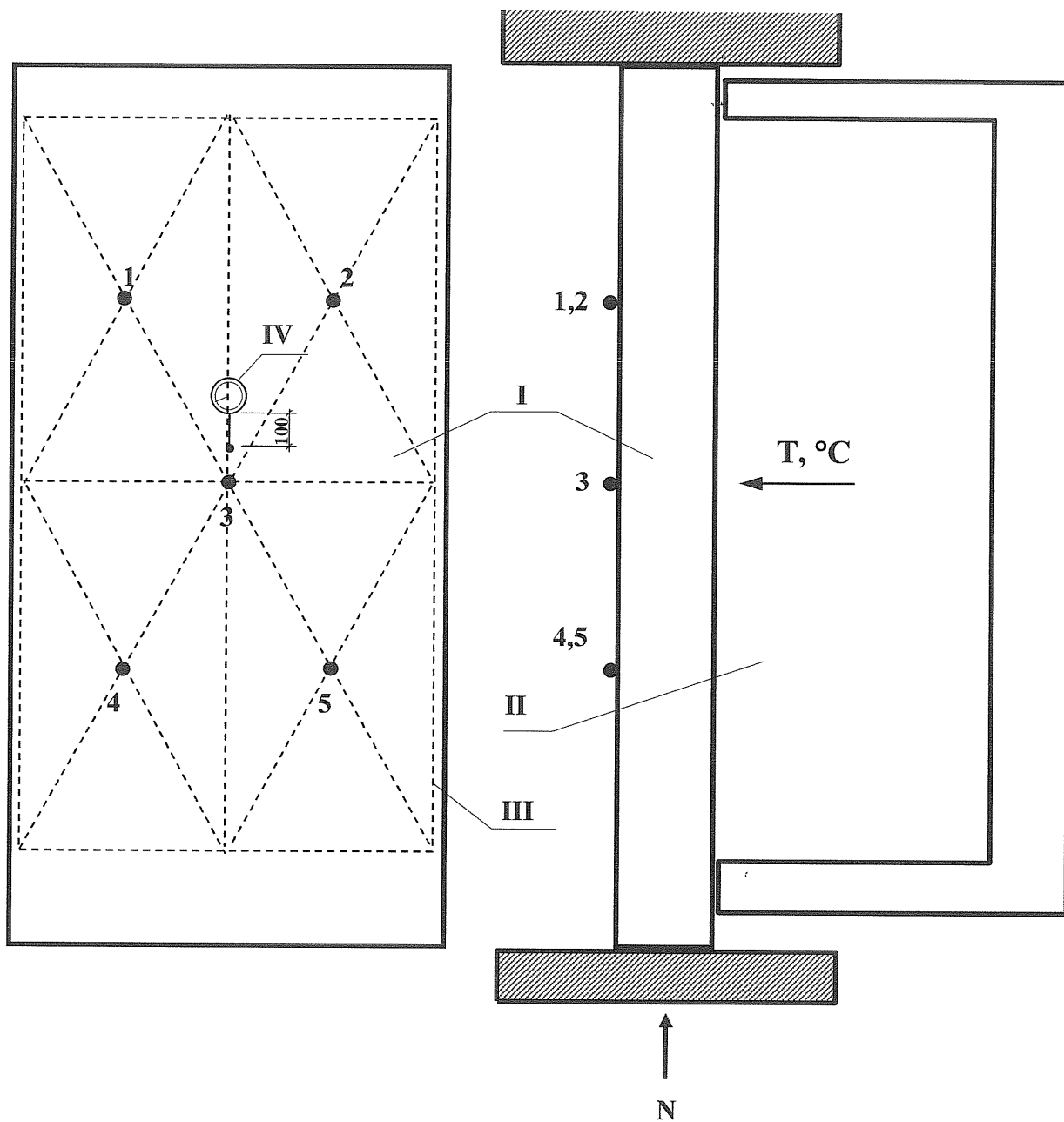


А.В. Павловский



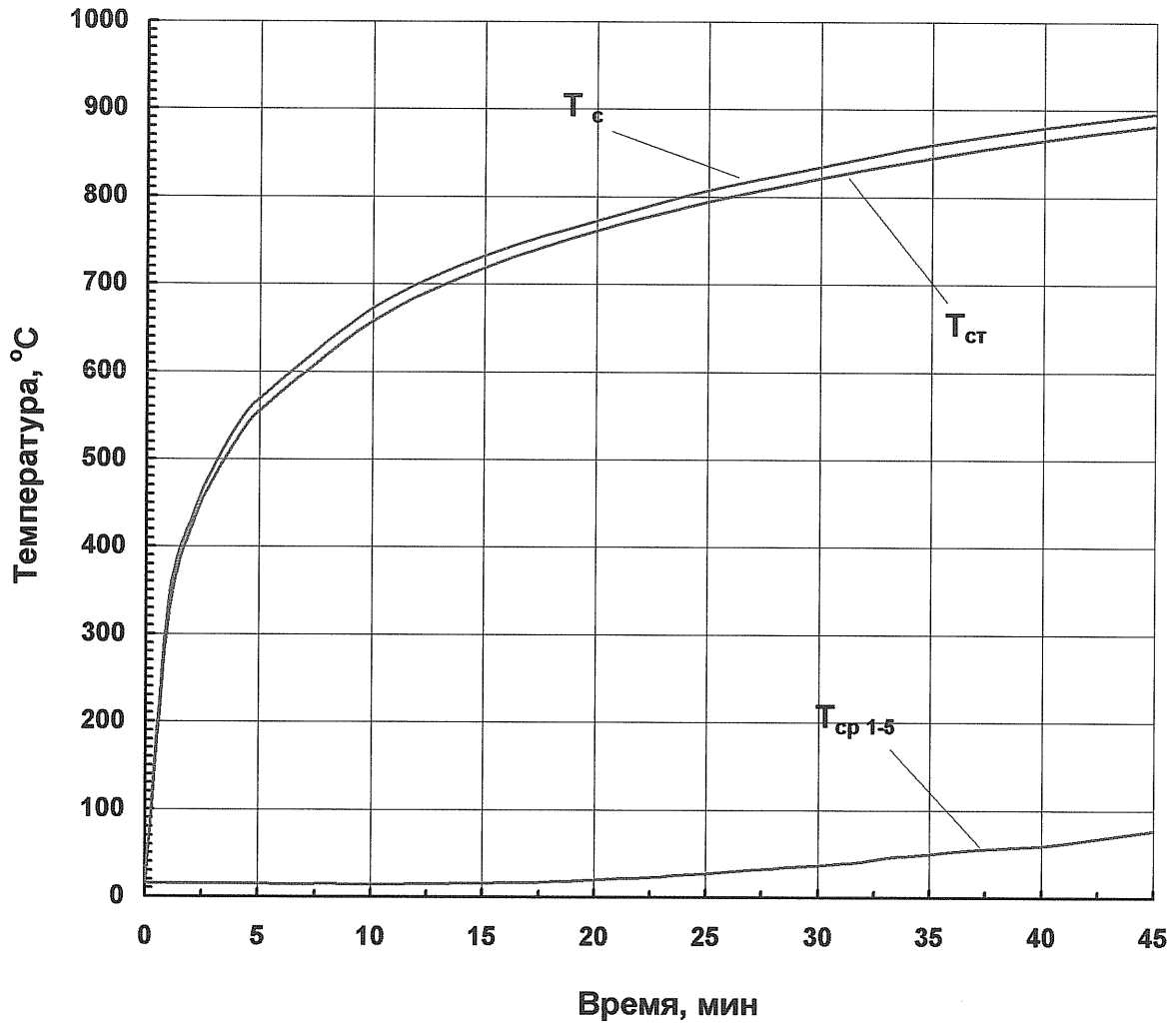
1 – деревянные бруски сечением 45×95 мм; 2 – теплоизоляция марки URSA (маты на основе стеклянного шпательного волокна); 3 – Листы ГВЛ толщиной 10 мм; 4 – пароизоляция марки TEND

Рисунок 1. Эскиз конструкции несущей стены



I - образец стены; II - огневая камера печи; III - контур проема печи;
 IV - индикатор часового типа (ИЧ-50); 1-5 – термоэлектрические преобразователи; T – направление теплового воздействия;
 N – направление создания динамической нагрузки

Рисунок 2. Схема опирания, нагружения и расстановки термоэлектрических преобразователей при испытаниях на огнестойкость опытных образцов стены



- $T_{ст}$ - стандартный температурный режим;
- T_c - средняя температура среды в огневой камере печи (среднеарифметическое значение по показаниям печных термоэлектрических преобразователей);
- T_{cp1-5} - средняя температура в контролируемых точках на необогреваемой поверхности стены (по термоэлектрическим преобразователям 1-5)

Рисунок 3. Изменения температур в контролируемых точках при испытании опытного образца стены № 1

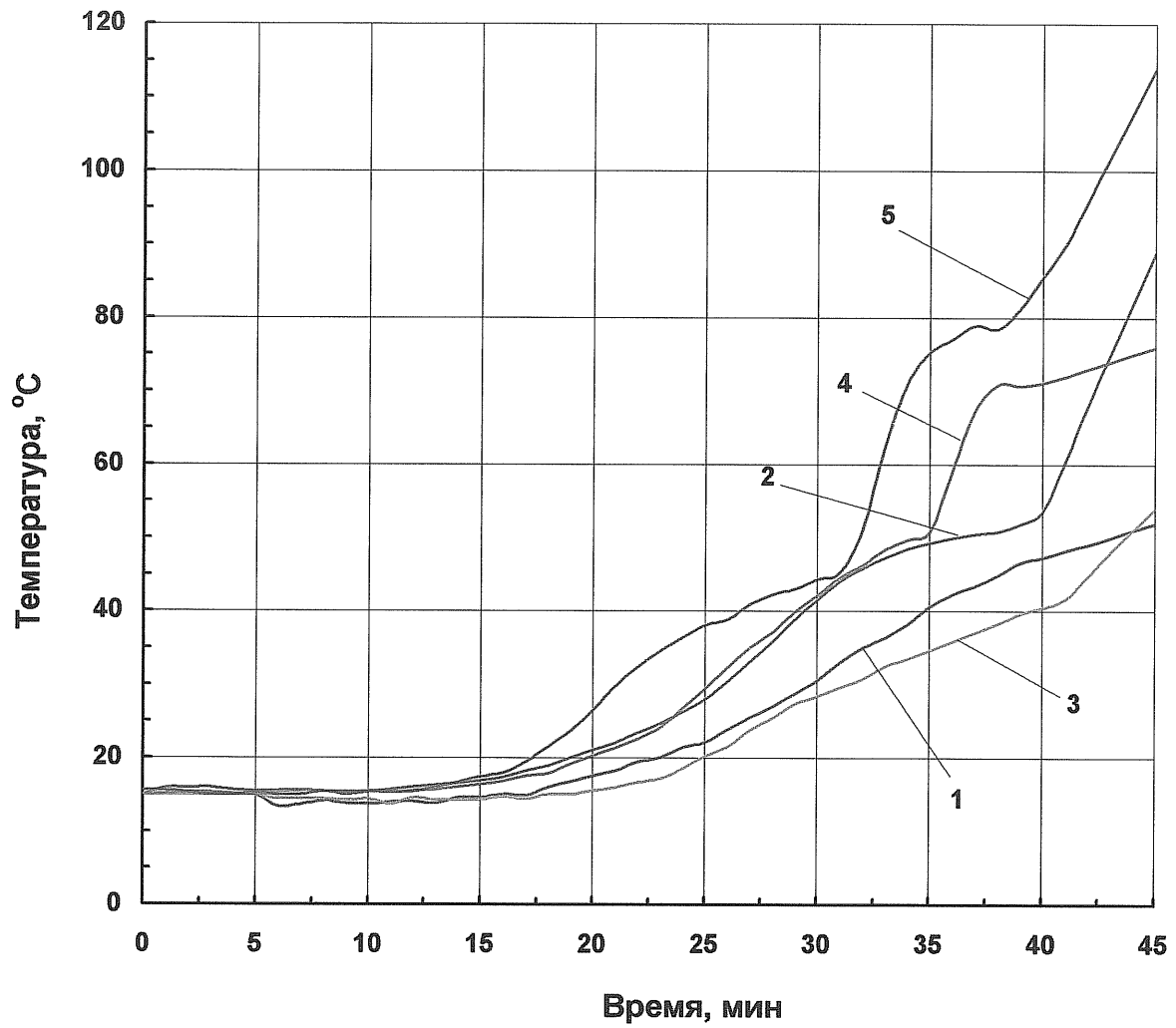
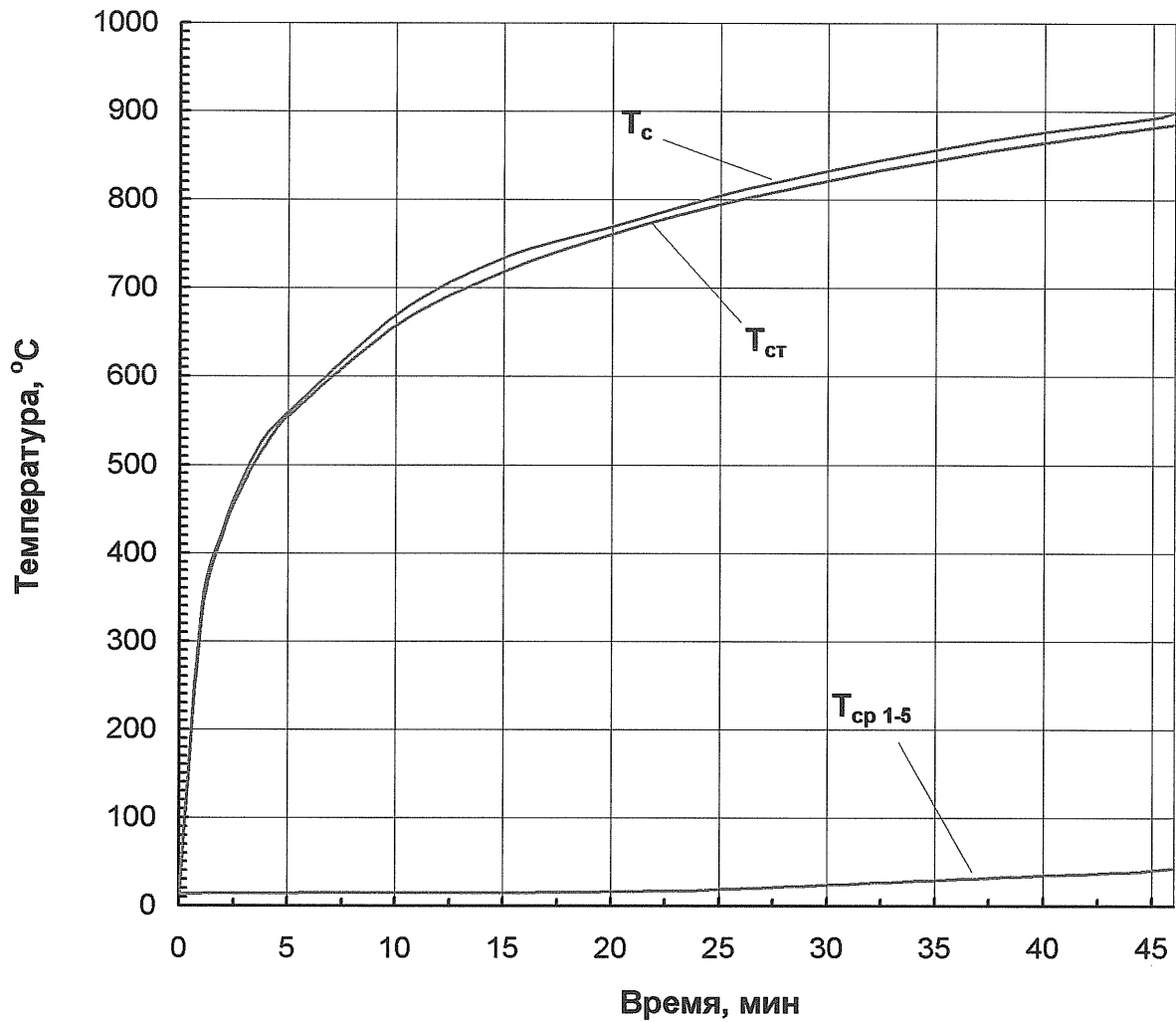


Рисунок 4. Изменения температур в контролируемых точках необогреваемой поверхности испытательного образца стены № 1



- $T_{ст}$ - стандартный температурный режим;
- T_c - средняя температура среды в огневой камере печи (среднеарифметическое значение по показаниям печных термоэлектрических преобразователей);
- $T_{ср 1-5}$ - средняя температура в контролируемых точках на необогреваемой поверхности стены (по термоэлектрическим преобразователям 1-5)

Рисунок 5. Изменения температур в контролируемых точках при испытании опытного образца стены № 2

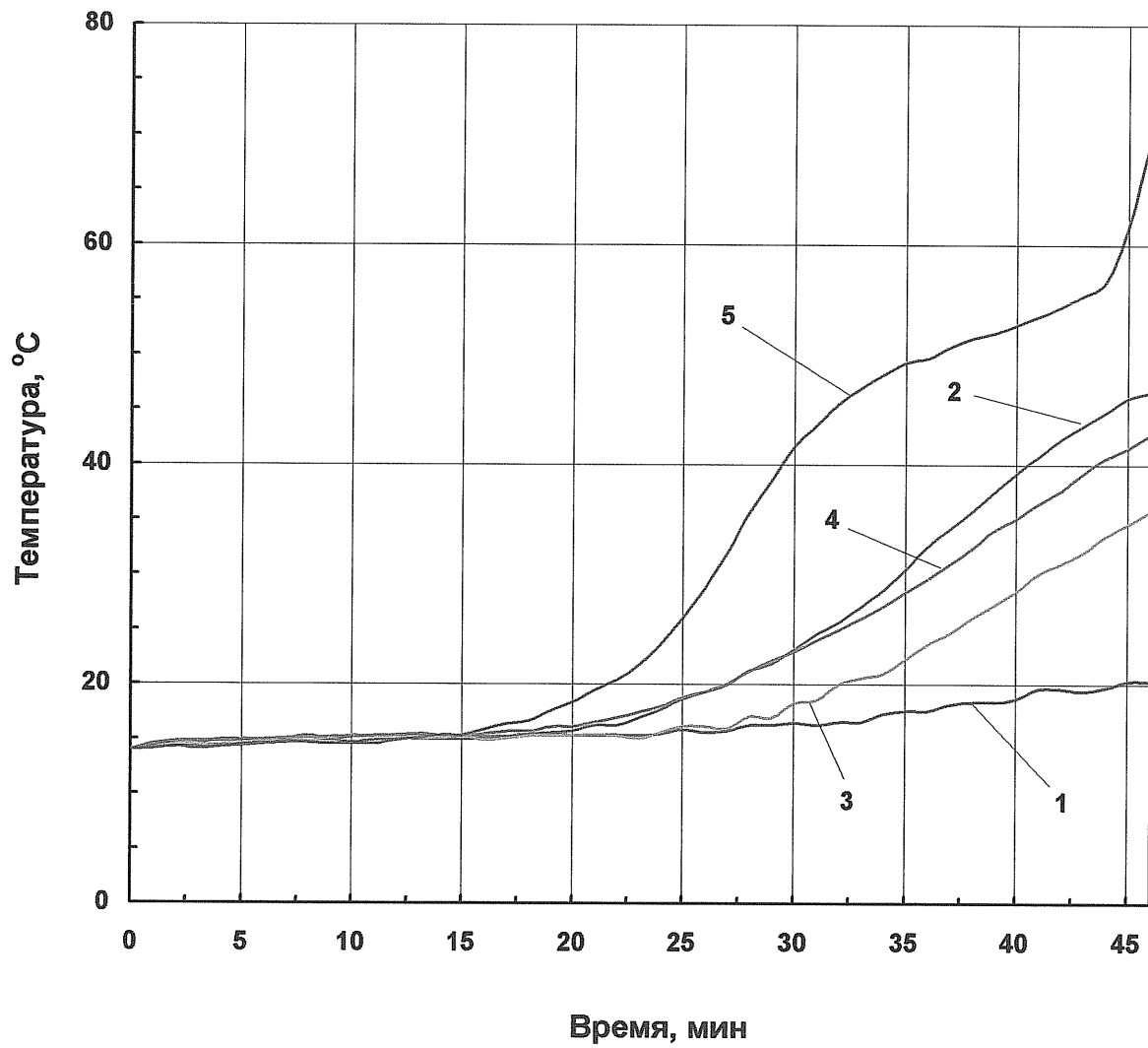


Рисунок 6. Изменения температур в контролируемых точках необогреваемой поверхности опытного образца стены № 2

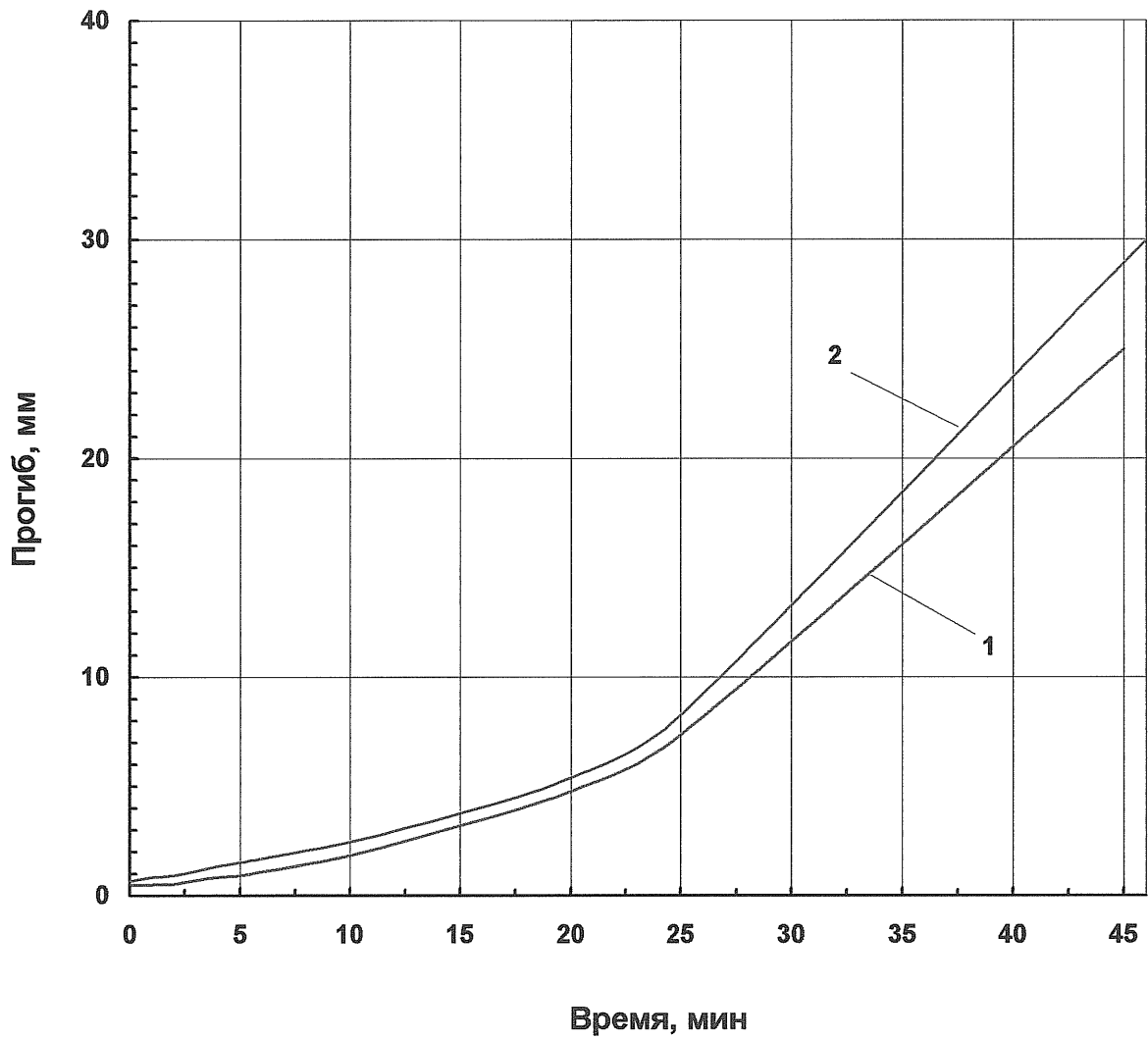


Рисунок 7. Изменения величины абсолютного прогиба в середине рабочего пролета при испытаниях на огнестойкость опытных образцов стены № 1 и № 2

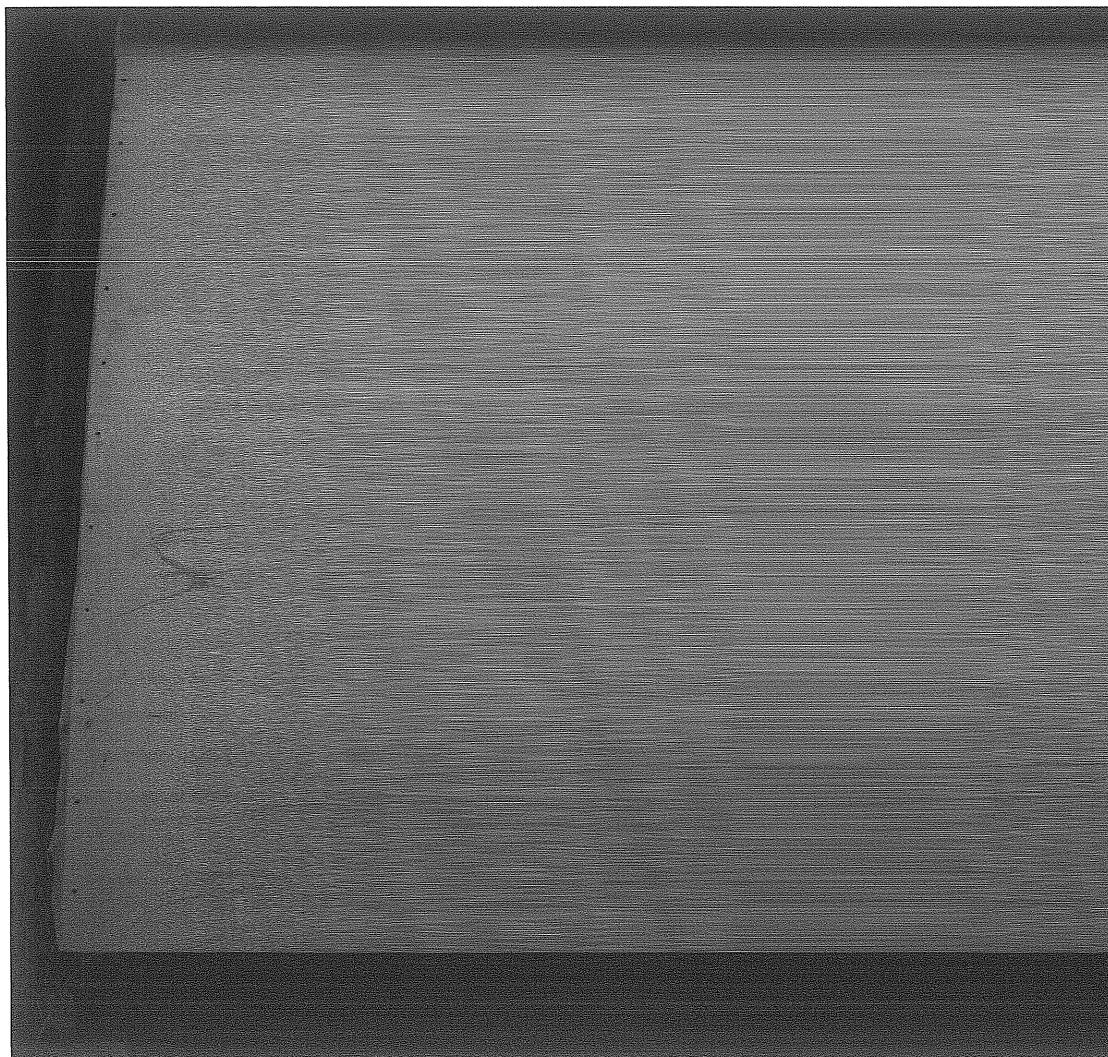


Фото 1 -

