

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ОБОРОНЫ
(ФГБУ ВНИИПО МЧС России)



European Group Official Laboratories for Fire testing
Certificate/Membership №: 45
Valid until: 31 December 2014

Испытательная лаборатория
научно-исследовательского центра пожарной безопасности
ФГБУ ВНИИПО МЧС России
ИЛ НИЦ ПБ ФГБУ ВНИИПО

Аккредитована в МЧС России
Регистрационный индекс № ТРПБ.РУ.ИН.02 до 31.05.2015 г.



Признана Российским Морским регистром судоходства
Свидетельство о признании № 11.03727.009
Действительно до: 22.12.2015 г.



Признана Российским Речным регистром
Свидетельство о признании № 09421
Действительно до: 12.07.2014 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель

И.Р. Хасанов

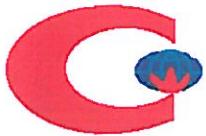
2013 г.

Испытания на огнестойкость опытных образцов перегородки типа С 112 на металлическом каркасе с двухслойными обшивками из гипсокартонных листов с повышенной сопротивляемостью воздействию открытого пламени (ГКЛО) производства ТОО "КНАУФ ГИПС Капчагай". Предприятие с участием ДЭГ – Дойче Инвестициис унд Энтивилунгсгезельшафт мбХ"

ОТЧЁТ

ОБ ИСПЫТАНИЯХ

Всего листов 21



СОДЕРЖАНИЕ

- Наименование и адрес изготовителя
- Характеристика объекта испытаний
- Характеристика заказываемой услуги
- Методы испытаний
- Процедура испытаний
- Испытательное оборудование и средства измерений
- Процедура отбора образцов
- Результаты испытаний
- Вывод
- Обозначение предела огнестойкости
- Исполнители
- Рисунки
- Фотографии
- Дополнительная информация

1 Наименование и адрес заказчика

ТОО "КНАУФ ГИПС Капчагай. Предприятие с участием ДЭГ – Дойче Инвестицииос унд Энтвиклунгсгезельшафт мбХ", Казахстан, 040800, Алматинская область, г. Капчагай, п. Заречный, а/я ГИПС

2 Характеристика объекта испытаний

Для проведения огневых испытаний заказчиком представлены два опытных образца перегородки типа С 112.

Каждый из образцов размером в плане $B \times H = 3,15 \times 3,25$ м и толщиной 125 мм представляет собой многослойную конструкцию на одинарном стальном тонкостенном каркасе из оцинкованных профилей КНАУФ ТУ 1121-012-04001508-2011.

В качестве обшивок с обеих сторон конструкции использованы по два слоя листов гипсокартонных с повышенной сопротивляемостью воздействию открытого пламени (ГКЛО) ГОСТ 6266-97 плотностью 880 кг/м³ и толщиной по 12,5 мм каждый производства ТОО "КНАУФ ГИПС Капчагай. Предприятие с участием ДЭГ – Дойче Инвестицииос унд Энтвиклунгсгезельшафт мбХ".

Теплоизоляция перегородки выполнена из негорючих плит теплоизоляционных минераловатных на синтетическом связующем марки "ЛАЙТ БАТТС" (ГУ 5762-004-45757203-99) плотностью 37 кг/м³ толщиной 50 мм и размерами 1000×600 мм, уложенных встык. Минераловатные плиты крепятся в полости перегородки путем фиксации. Один край плиты, установленный в полость стоечного профиля ПС 75/50, крепится поджатием при помощи полос из той же минеральной ваты. Другой край плиты устанавливается во вставки из отрезков профиля ПН 50/40 длиной 100-150 мм, которые крепятся к стенкам стоечного профиля ПС 75/50 при помощи самонарезающих стальных шурупов.

Образцы монтировались в раме из сваренных между собой стальных швеллеров сечением 200×75 мм. Стоечные профили ПС 75/50 устанавливаются с шагом 600 мм в направляющие профили ПН 75/40 и скрепляются между собой просекателем методом "просечки с отгибом". Крепление стальных профилей каркаса к раме осуществлялось стальными шурупами с шагом не более 1000 мм через полосы из уплотнительной ленты сечением 70×3,2 мм.

Крепление внутренних слоев гипсокартонных листов к каркасу с каждой стороны конструкции осуществлялось с помощью самонарезающих стальных шурупов диаметром 3,5 мм и длиной 25 мм с шагом 750 мм, наружных слоев – шурупами диаметром 3,5 мм и длиной 35 мм с шагом 250 мм.

Заделка стыков между отдельными гипсокартонными листами каждого слоя с обеих сторон образцов производилась шпаклевочной смесью КНАУФ-Фуген ТУ 5745-001-04001508-2010, выпускаемой предприятиями группы КНАУФ. Шпаклюются места установки винтов, а также места примыкания перегородки к ограждающим конструкциям. С наружных сторон стыки дополнительно проклеивались армирующей лентой.

Замыкание вертикальных стыков между отдельными листами ГКЛО в образцах осуществлялось только на профилях каркаса.

ГКЛО укладывались таким образом, чтобы по возможности исключить совпадение вертикальных швов на одном промежуточном профиле.

3 Характеристика заказываемой услуги

Испытания на огнестойкость двух опытных образцов перегородки по ГОСТ 30247.1-94 с целью определения фактического предела огнестойкости конструкции.

Работа выполнялась на основании договора № 660/КИ-3.2 от 05.07.2013 г., заключенного ФГУ ВНИИПО МЧС России с ТОО «КНАУФ ГИПС Капчагай». Предприятие с участием ДЭГ – Дойче Инвестициос унд Энтиклингсгезельшафт мбХ»

4 Метод испытания

Испытания опытных образцов перегородки 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 ненесущих внутренних стен и перегородок являются:

- а) потеря целостности (Е);
- б) потеря теплоизолирующей способности (I);

Потеря целостности (Е) 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.

5 Процедура испытаний

Место проведения испытаний – экспериментальная база ИЛ НИЦ ПБ ВНИИПО МЧС России.

Дата проведения испытаний – 30 сентября и 02 октября 2013 г.

5.1 Условия окружающей среды

Температура окружающей среды в испытательном помещении при проведении испытаний 30 сентября и 02 октября составляла плюс 15 °С, а относительная влажность соответственно – 64 % и 63,5 %.

Скорость движения воздуха в испытательном помещении составляла не более 0,5 м/сек.

5.2 Порядок проведения испытаний

Каждый из опытных образцов перегородки монтировался на установке для испытаний строительных конструкций на огнестойкость в вертикальном положении. Тепловое воздействие осуществлялось по стандартному температурному режиму, приведенному в ГОСТ 30247.0-94 "Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Общие требования", на образец № 1 - со стороны расположения теплоизоляции, на образец № 2 - со стороны расположения воздушного зазора между теплоизоляцией и обшивкой.

В процессе испытаний проводилась фотосъемка.

6 Испытательное оборудование и средства измерений

Установка (печь) для испытаний на огнестойкость и распространение огня ненесущих конструкций прошла периодическую метрологическую аттестацию и имеет протокол № 490.10.12. Срок действия протокола – до 31.10.2013 года.

6.1 Средства измерений

Прибор измерений и регистрации ГСП А-650М-002 № 31008273, диапазон измерений от 0 до 1300 °C; класс точности – 0,5; очередной срок аттестации – 06.2014 г.

Преобразователи термоэлектрические типа ТПК 125-0314.1600; диапазон измерений от - 40 до 1200 °C; очередной срок поверки – 05.2014 г.

Преобразователи термоэлектрические типа ТПК 011-05/6; диапазон измерений от - 40 до 800 °C; очередной срок поверки – 05.2014 г.

Микроманометр ММН-240, № 659; диапазон измерений – от 0 до 240 мм вод ст.; класс точности – 1; очередной срок поверки – 06.2014 г.

Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 № 3154; диапазон измерений: температуры - от минус 20 до плюс 60 °C, относительной влажности - от 0,5 до 99 %; абсолютные погрешности: при измерении температуры - не более 1,0 %; при изменении относительной влажности – не более 2,0 %; очередной срок поверки – 01.2014 г.

Секундомер СОСпр-2Б-2-000 № 9861; диапазон измерений от 0 до 60 мин 60 с; класс точности 2; очередной срок поверки – 06.2014 г.

7 Процедура отбора образцов

Опытные образцы перегородок в количестве двух штук были изготовлены специалистами фирмы КНАУФ на экспериментальной базе отдела 3.2 ВНИИПО МЧС России в сентябре и октябре 2013 г. в присутствии старшего научного сотрудника отдела 3.2 Гусева А.В.

8 Результаты испытаний

Схемы расстановки термоэлектрических преобразователей (термопар) на необогреваемых поверхностях образцов при испытаниях представлены на рисунках 1 и 2.

Изменения температур в контролируемых точках при испытаниях образцов № 1 и № 2 приведены на рисунках 3-8.

Избыточное давление в огневой камере печи, в верхнем уровне образцов, через 5 мин от начала испытаний и до их окончания составляло (10 ± 2) Па.

8.1 Характерные особенности поведения конструкций в процессе испытаний

Образец № 1

0 мин – начало испытания (фото 1);

4 мин – начало потемнения картонного слоя ГКЛО со стороны нагрева с последующим шелушением и осыпанием;

6 мин – начало растрескивания и последующее осыпание шпаклевки в стыках между отдельными листами ГКЛО со стороны нагрева;

10 мин – появление вертикальной сквозной трещины в листе ГКЛО с обогреваемой поверхности (правая сторона образца, середина высоты перегородки); начало раскрытия стыков между листами обшивки со стороны нагрева;

20 мин – в отдельных местах происходит нарушение крепления обогреваемого слоя обшивки; кромки 1-го обогреваемого слоя отслаиваются от 2-го слоя на величину до 40 мм (визуально);

32 мин – обрушение 1-го слоя обшивки на 1/3 площади обогреваемой поверхности образца;

45 мин – появление усадочных трещин во 2-м обогреваемом слое ГКЛО; деформация стоек каркаса со стороны нагрева;

47 мин – второй обогреваемый слой ГКЛО (местами) отходит от стоек каркаса; непосредственному тепловому воздействию в этих местах подвергается утеплитель;

48 мин – частичное обрушение 2-го слоя ГКЛО со стороны нагрева;

50 мин – начало усадки кромок минераловатных плит в местах контакта со стойками каркаса;

60 мин – необогреваемая сторона образца – без видимых существенных изменений; незначительный прогиб средней части конструкции внутрь огневой камеры;

61 мин – частичное обрушение минераловатных плит в правой стороне образца со стороны нагрева;

64 мин – появление усадочных трещин со стороны нагрева в 3-м слое ГКЛО, установленным с обогреваемой поверхности;

66 мин – появление горизонтальной трещины в первом слое ГКЛО, который установлен с необогреваемой поверхности (середина высоты образца);

70 мин – необогреваемая поверхность образца – без видимых изменений;

95 мин – появление темного пятна на необогреваемой поверхности в нижней части образца; количество темных пятен на необогреваемой стороне со временем постепенно возрастает (фото 2);

98 мин – появление на необогреваемой поверхности перегородки сквозных трещин по стыкам между листами ГКЛО;

100 мин – испытание прекращено (фото 3).

Образец № 2

0 мин - начало испытания;

5 мин – начало потемнения картонного слоя ГКЛО со стороны нагрева с последующим шелушением и осыпанием;

7 мин – начало растрескивания и последующее осыпание шпаклевки в стыках между отдельными листами ГКЛО со стороны нагрева;

12 мин – начало раскрытия стыков между листами обшивки 1-го слоя со стороны нагрева (преимущественно в средней части образца);

29 мин – нарушение крепления листов ГКЛО 1-го слоя со стороны нагрева; отслоение листами 1-го слоя листов от 2-го слоя ГКЛО (визуально – до 50 мм);

35 мин – частичное обрушение 1-го обогреваемого слоя ГКЛО (в середине высоты образца);

39 мин – появление усадочных трещин во 2-м обогреваемом слое ГКЛО;

45 мин – нарушение крепления 2-го слоя ГКЛО к стойкам каркаса, образуются щели шириной до 20 мм между кромками листов и стойками;

49 мин – частичное обрушение 2-го обогреваемого слоя ГКЛО (в районе установки термопары 5);

51 мин – необогреваемая поверхность образца – без видимых изменений; с обогреваемой стороны – начало усадки кромок минераловатных плит в местах контакта со стойками каркаса;

60 мин – частичное обрушение утеплителя в средней по высоте части образца;

73 мин – появление усадочных трещин со стороны нагрева в листах 3-го слоя, установленных с обогреваемой стороны;

80 мин – частичное обрушение листов 3-го обогреваемого слоя ГКЛО;

85 мин – появление темной вертикальной полосы в районе термопары 3 с необогреваемой стороны;

90 мин – количество темных пятен в листах ГКЛО с необогреваемой стороны существенно возрастает;

94 мин – появление на необогреваемой поверхности перегородки сквозных трещин;

95 мин – испытание прекращено.

8.2 Результаты обработки экспериментальных данных

Образец № 1

Потеря целостности (E) конструкции образца перегородки произошла 98 мин испытания.

Повышения средней температуры $140^{\circ}\text{C} + T_{\text{нач}}$ до нормативного значения (155°C) на необогреваемой поверхности образца (по термопарам 1-5) за время проведения испытания (95 мин) не зафиксировано. Средняя температура в конце испытания составила 126°C (см. показания $T_{\text{ср 1-5}}$ на рисунке 3).

Повышение температуры на необогреваемой поверхности образца в одной из контролируемых точек более чем на 180°C (195°C) в сравнении с температурой конструкции до испытания (по термопарам 1-9) зарегистрировано на 97,5 мин от начала испытания (см. показания термопары 8 на рисунке 5).

Образец № 2

Потеря целостности (E) конструкции образца перегородки произошла 94 мин испытания.

Повышения средней температуры $140^{\circ}\text{C} + T_{\text{нач}}$ до нормативного значения (155°C) на необогреваемой поверхности образца (по термопарам 1-5) за время проведения испытания (95 мин) не зафиксировано. Средняя температура в конце испытания составила 106°C (см. показания $T_{\text{ср 1-5}}$ на рисунке 6).

Повышения температуры на необогреваемой поверхности образца в одной из контролируемых точек более чем на 180°C (195°C) в сравнении с температурой конструкции до испытания (по термопарам 1-9) за время проведения испытания (95 мин) не зафиксировано. Максимальное значение температуры к моменту окончания испытания составило 125°C (см. показания термопары 8 на рисунке 8).

8.3 Оценка результатов испытаний

Согласно п. 11 ГОСТ 30247.0-94 предел огнестойкости конструкции определяют как среднее арифметическое испытаний двух образцов.

9 Вывод

Фактический предел огнестойкости опытных образцов перегородки типа С 112 общей толщиной 125 мм с заполнением из плит теплоизоляционных минераловатных на синтетическом связующем марки "ЛАЙТ БАТТС" (ТУ 5762-004-45757203-99) номинальной плотностью 37 кг/м³ и толщиной 50 мм на одинарном стальном каркасе с использованием оцинкованных профилей КНАУФ ПС 75/50, ПН 75/40, ПН 50/40 (ТУ 1121-012-04001508-2011) с двухслойными обшивками из ГКЛО ГОСТ 6266-97 средней плотностью около 860 кг/м³ и толщиной по 12,5 мм каждый производства ТОО "КНАУФ ГИПС Капчагай". Предприятие с участием ДЭГ – Дойче Инвестициос унд Энтвиклунгсгезельшафт мбХ", составляет 96 по признаку потери целостности (Е).

10 Обозначение предела огнестойкости

Предел огнестойкости перегородки типа С 112 с двухслойными обшивками из ГКЛО ГОСТ 6266-97 производства ТОО "КНАУФ ГИПС Капчагай". Предприятие с участием ДЭГ – Дойче Инвестициос унд Энтвиклунгсгезельшафт мбХ" на стальном каркасе с негорючим минераловатным заполнением - EI 90.

11 Исполнители

Начальник отдела
канд. техн. наук

А.А. Косачев

Начальник сектора

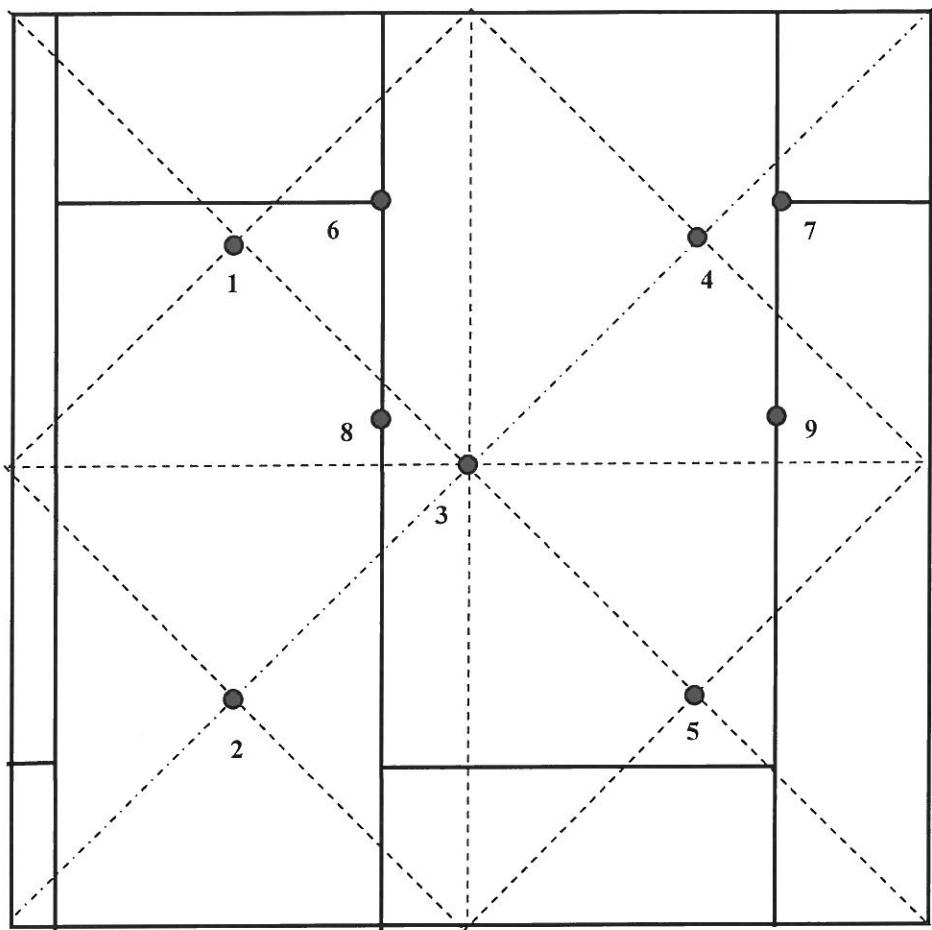
С.Т. Лежнев

Ведущий научный сотрудник
канд. техн. наук

А.В. Павловский

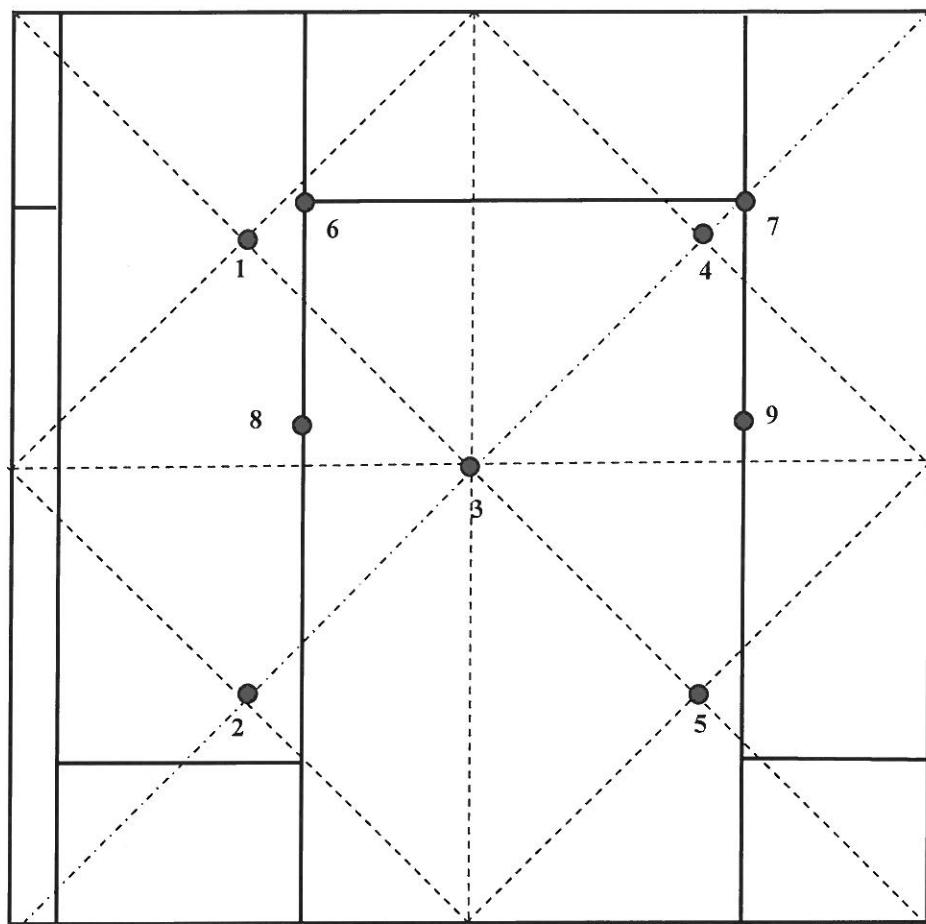
Старшего научный сотрудник

А.В. Гусев



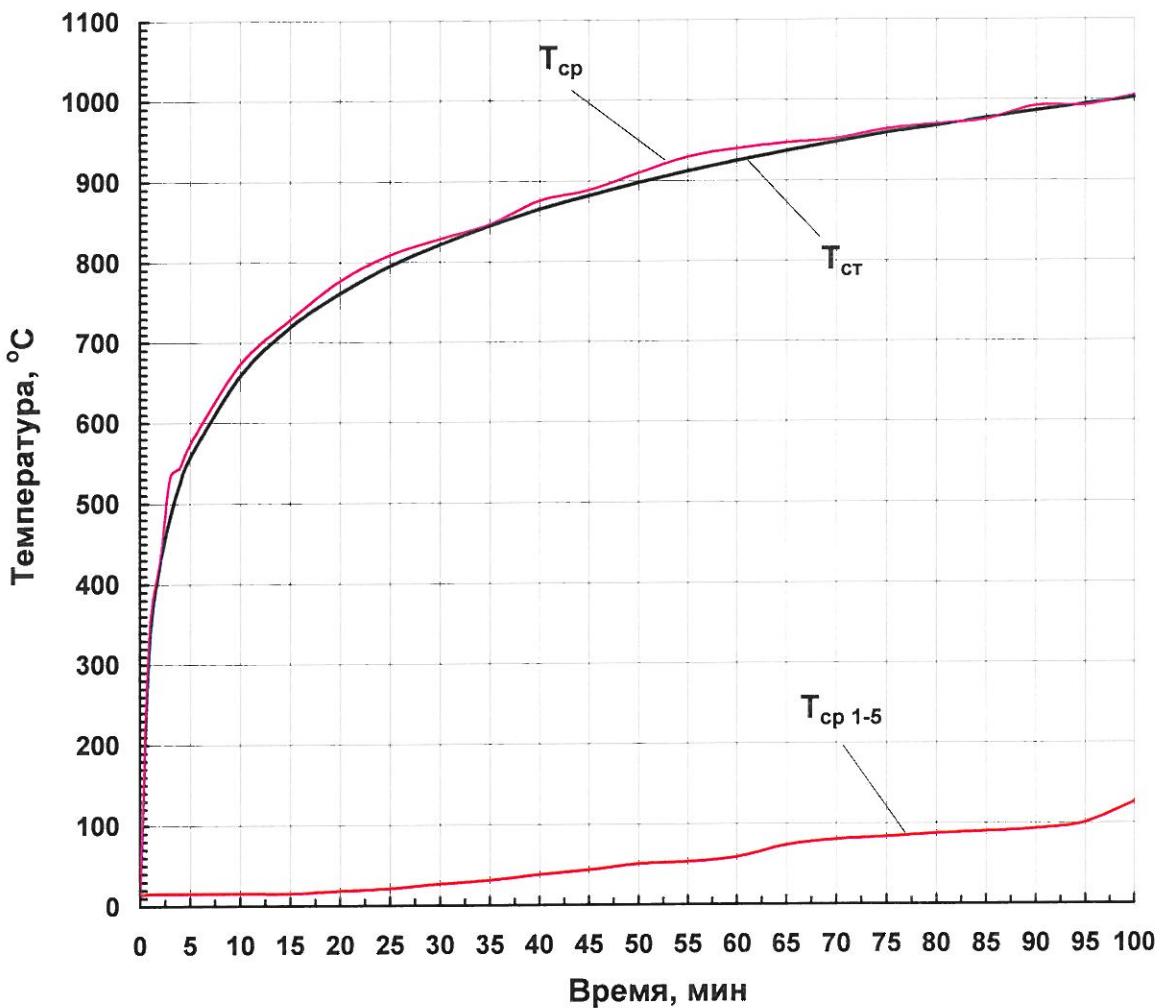
1-9 – места установки соответственно 1-9 термоэлектрических преобразователей на необогреваемой поверхности перегородки

Рисунок 1. Схема расстановки термоэлектрических преобразователей в контролируемых точках необогреваемой поверхности при испытании опытного образца № 1 перегородки типа С 112 с обшивками из ГКЛО производства ТОО " КНАУФ ГИПС Капчагай. Предприятие с участием ДЭГ – Дойче Инвестициис унд Энтиклингсгезельшафт мбХ "



1-9 – места установки соответственно 1-9 термоэлектрических преобразователей на необогреваемой поверхности перегородки;

Рисунок 2. Схема расстановки термоэлектрических преобразователей в контролируемых точках необогреваемой поверхности при испытании опытного образца № 2 перегородки типа С 112 с обшивками из ГКЛО производства ТОО " КНАУФ ГИПС Капчагай. Предприятие с участием ДЭГ – Дойче Инвестициис унд Энтиклингсгезельшафт мбХ"



T_{ct} - стандартный температурный режим;

T_{cp} - температура среды в огневой камере печи (среднеарифметическое из показаний печных термопар);

$T_{cp\ 1-5}$ - среднеарифметическое из показаний термопар 1-5, установленных на необогреваемой поверхности перегородки

Рисунок 3. Изменения температур в контролируемых точках необогреваемой поверхности при испытании опытного образца № 1 перегородки типа С 112 с обшивками из ГКЛО производства ТОО "КНАУФ ГИПС Капчагай. Предприятие с участием ДЭГ – Дойче Инвестициос унд Энтиклингсгезельшафт мбХ"

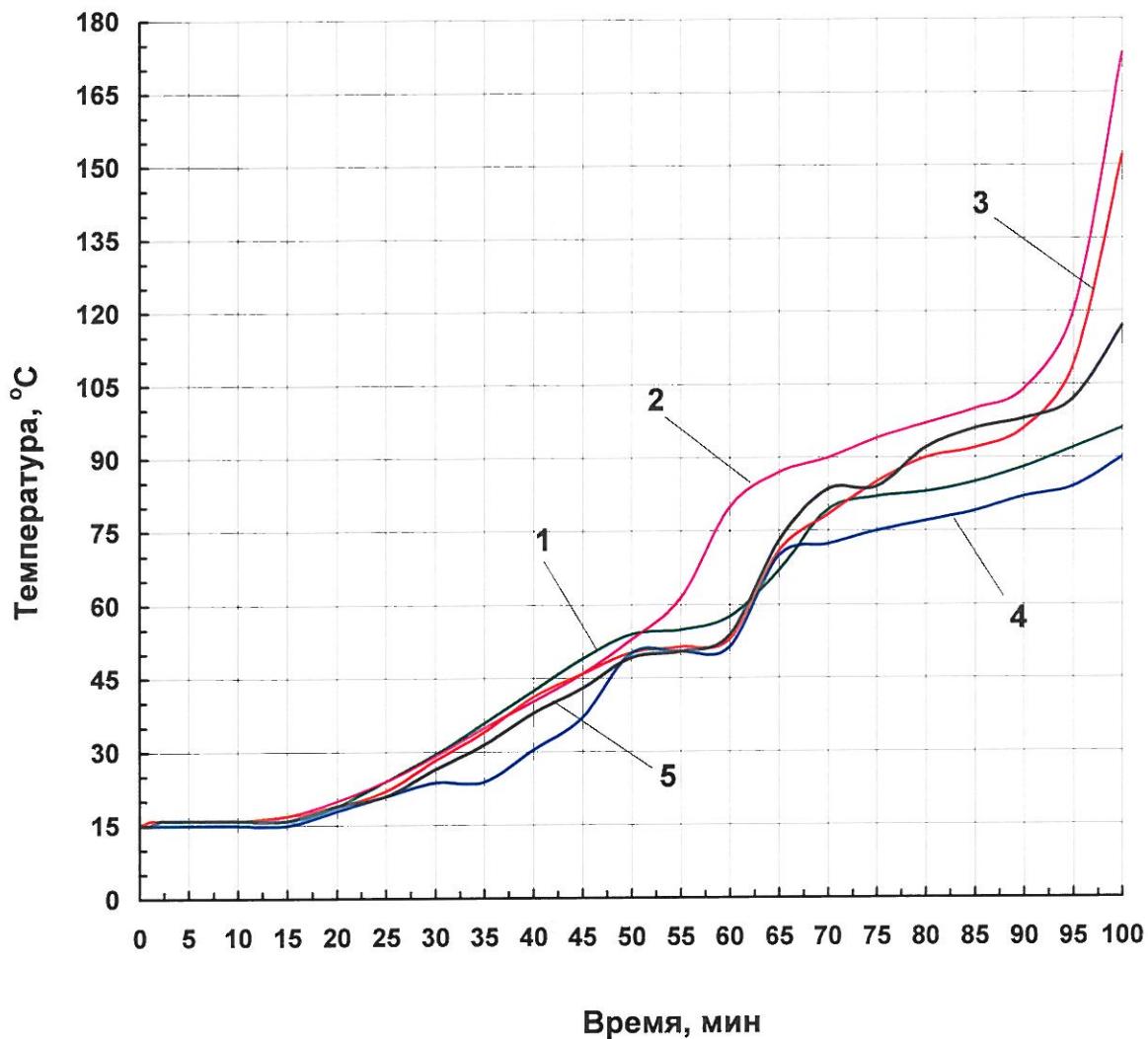


Рисунок 4. Изменения температур в контролируемых точках необогреваемой поверхности при испытании опытного образца № 1 перегородки типа С 112 с обшивками из ГКО производства ТОО "КНАУФ ГИПС Капчагай".
Предприятие с участием ДЭГ – Дойче Инвестициос унд Энтиклингсгезельшафт мбХ"

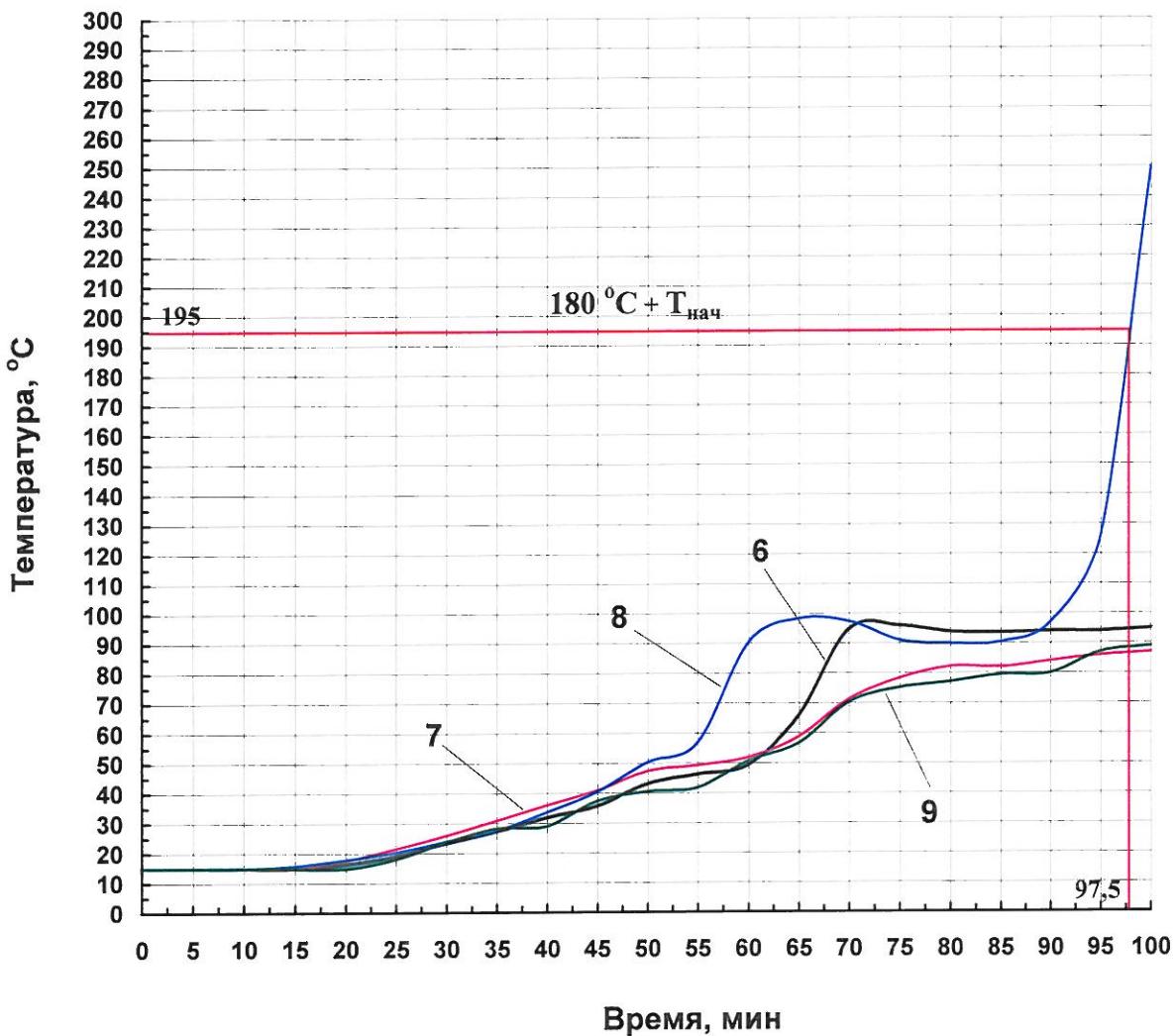
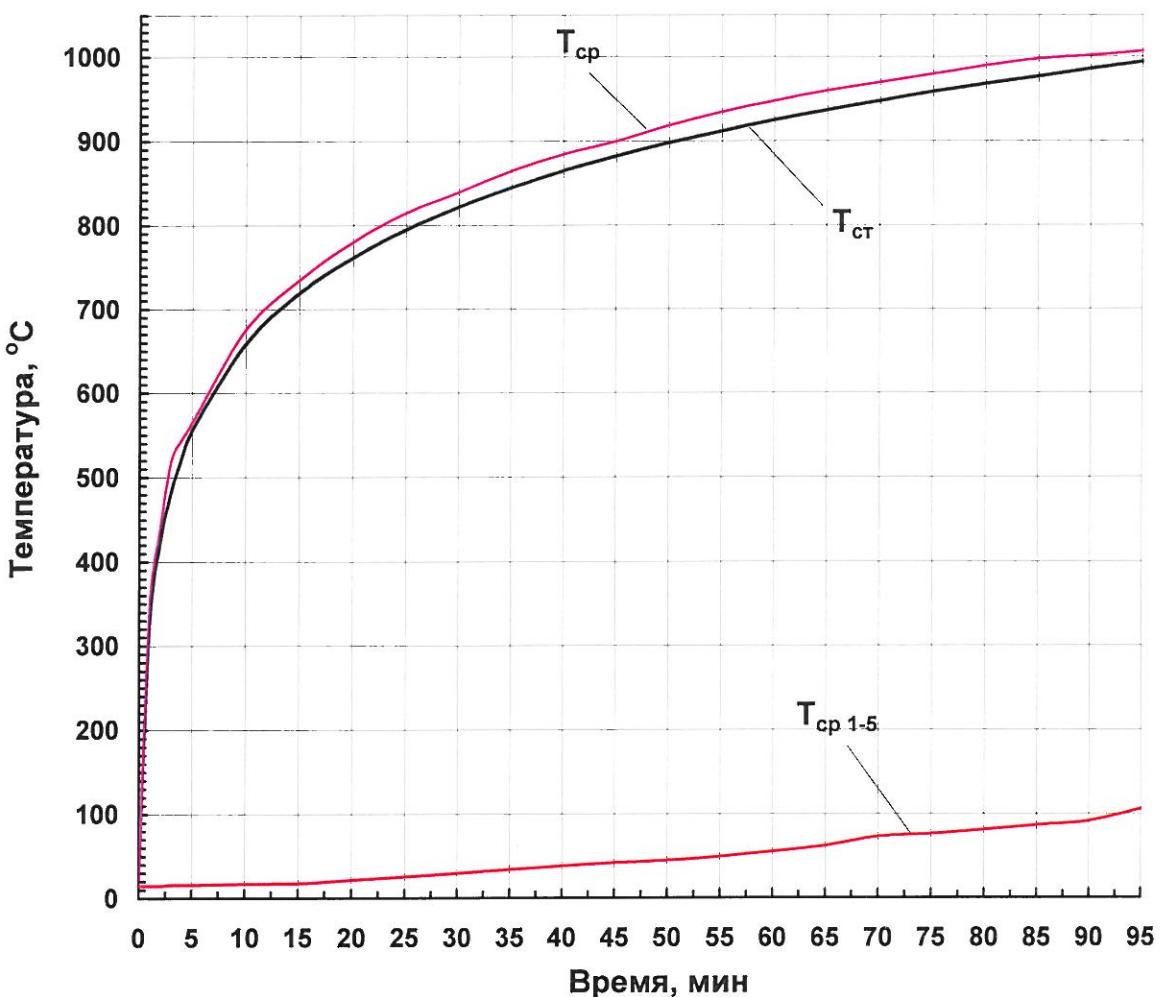


Рисунок 5. Изменения температур в контролируемых точках необогреваемой поверхности при испытании опытного образца № 1 перегородки типа С 112 с обшивками из ГКЛО производства ТОО "КНАУФ ГИПС Капчагай". Предприятие с участием ДЭГ – Дойче Инвестицииос унд Энтиклингсгезельшафт мбХ".



T_{ct} - стандартный температурный режим;

T_{cp} - температура среды в огневой камере печи (среднеарифметическое из показаний печных термопар);

$T_{cp\ 1-5}$ - среднеарифметическое из показаний термопар 1-5, установленных на необогреваемой поверхности перегородки

Рисунок 6. Изменения температур в контролируемых точках необогреваемой поверхности при испытании опытного образца № 2 перегородки типа С 112 с обшивками из ГКЛО производства ТОО "КНАУФ ГИПС Капчагай. Предприятие с участием ДЭГ – Дойче Инвестициис унд Энтиклингсгезельшафт мбХ"

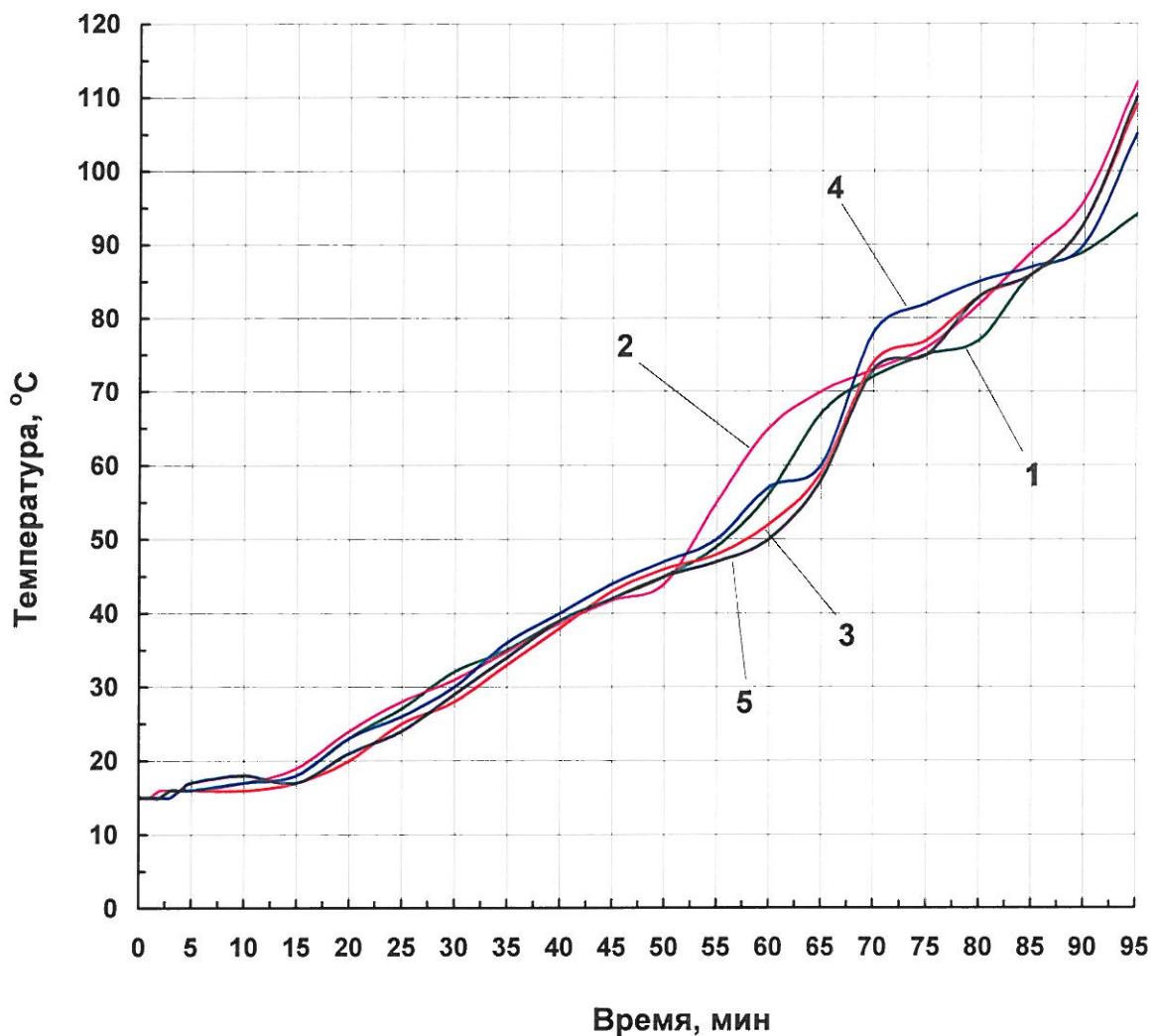


Рисунок 7. Изменения температур в контролируемых точках необогреваемой поверхности при испытании опытного образца № 2 перегородки типа С 112 с обшивками из ГКЛО производства ТОО "КНАУФ ГИПС Капчагай".
Предприятие с участием ДЭГ – Дойче Инвестициос унд Энтиклингсезельшафт мбХ"

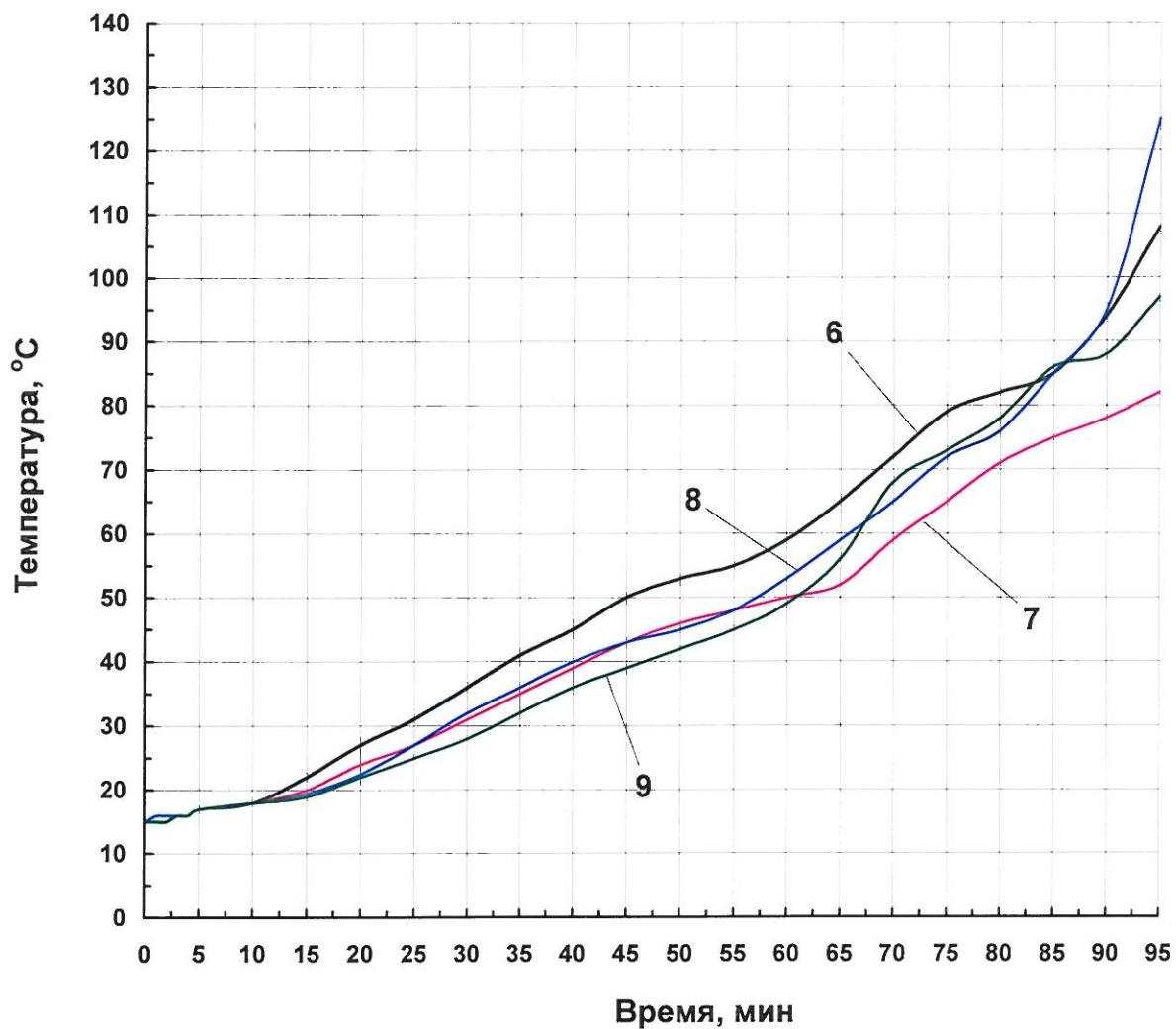


Рисунок 8. Изменения температур в контролируемых точках необогреваемой поверхности при испытании опытного образца № 2 перегородки типа С 112 с обшивками из ГКЛО производства ТОО "КНАУФ ГИПС Капчагай".
Предприятие с участием ДЭГ – Дойче Инвестицииос унд Энтиклипунгсгезельшафт мбХ"

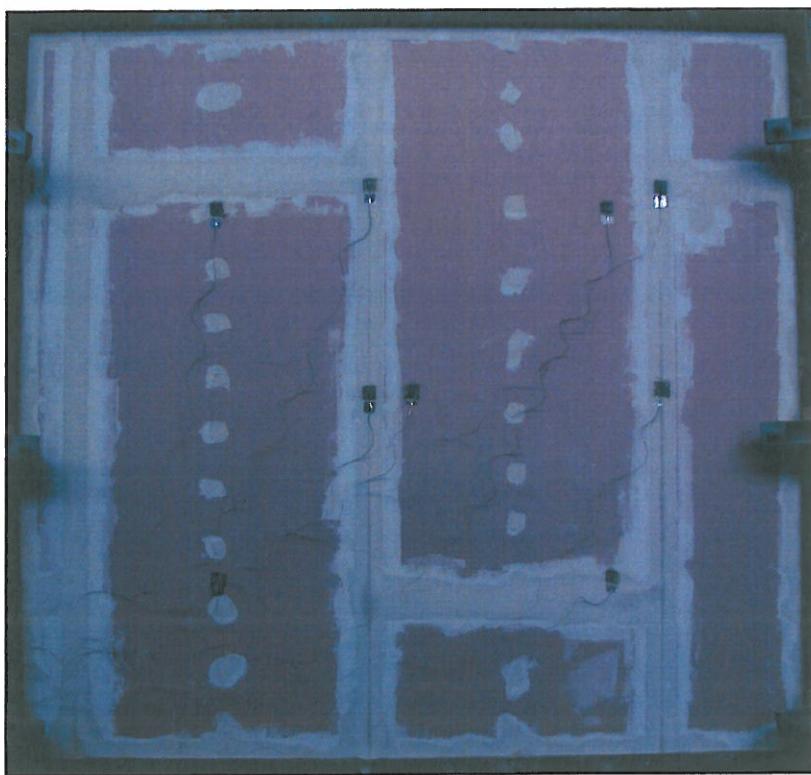


Фото 1. Образец № 1 перегородки типа С 112 с обшивками из ГКЛО до испытания

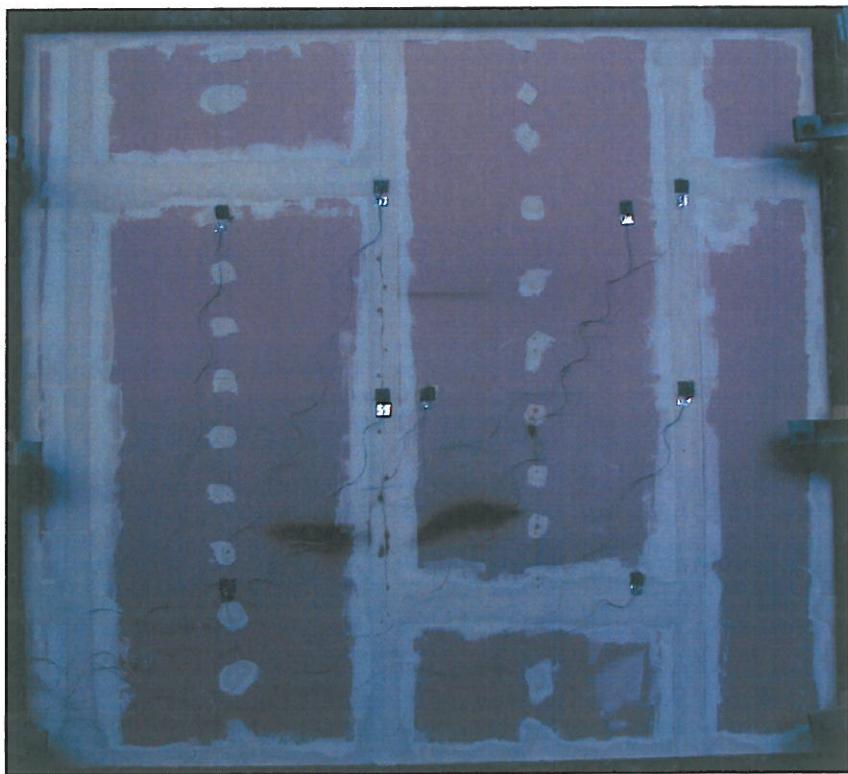


Фото 2. Образец № 1 перегородки типа С 111 с обшивками из ГКЛО на 95-й мин испытания

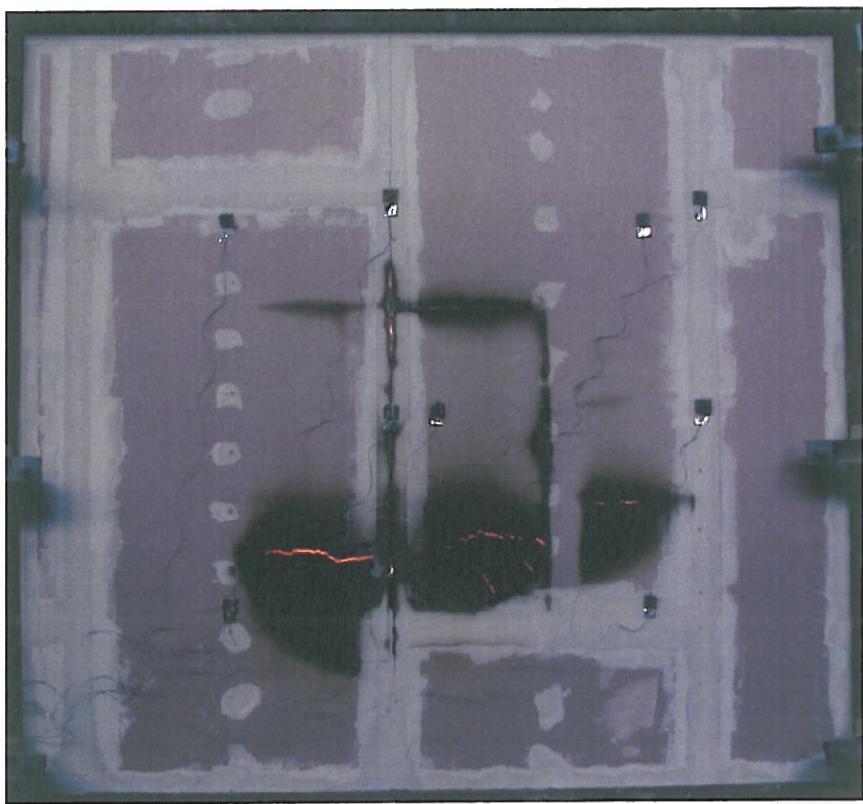


Фото 2. Образец № 1 перегородки типа С 112 с обшивками из ГКЛО
после испытания

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

1. Настоящий отчет не является сертификатом соответствия (пожарной безопасности).
2. Полученные результаты и выводы, содержащиеся в отчете, относятся только к конкретно испытанному(ым) образцу(ам) и не отражают качество партии продукции, из которой взят(ы) данный(ые) образец(цы), а также качество всей выпускаемой продукции этого вида.
3. Если специально не оговорено, настоящий отчет предназначен только для использования Заказчиком.
4. Страницы с изложением результатов испытаний не могут быть использованы отдельно без полного отчета об испытаниях.
5. Срок действия отчета – 5 (пять) лет.
6. Испытанные образцы, не разрушенные в процессе испытаний и неиспользованные остатки проб, могут быть забраны заявителем в течение 30 дней с момента выдачи отчета, после чего испытательная лаборатория не несет ответственности за их сохранность.