



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

Федеральное государственное бюджетное учреждение  
"Всероссийский ордена «Знак Почета»  
научно-исследовательский институт противопожарной обороны".  
Испытательный центр.

**ИЦ ФГБУ ВНИИПО МЧС России**

Зарегистрирован в Государственном реестре  
Системы сертификации ГОСТ Р  
Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.21.ББ08 до 27.08.2014 г.



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

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

**ИЛ НИЦ ПБ ФГБУ ВНИИПО МЧС России**

Зарегистрирована в Государственном реестре  
Системы сертификации в области пожарной безопасности  
Регистрационный индекс № ТРПБ.RU.ИН.02 до 31.05.2015 г.



Признана Российским морским регистром судоходства  
Свидетельство о признании № 10.03584.009  
Действительно до: 22.12.2015 г.

**«УТВЕРЖДАЮ»**

**Руководитель**



**И.Р. Хасанов**

**2012 г.**

# ОТЧЁТ

## ОБ ИСПЫТАНИЯХ

Испытания на огнестойкость опытных  
образцов перегородки типа С 361 на  
металлическом каркасе с однослойными  
обшивками из гипсоволокнистых листов  
производства  
**ООО "КНАУФ ГИПС ЧЕЛЯБИНСК"**



## **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

ООО "КНАУФ ГИПС ЧЕЛЯБИНСК", Россия, 454081, РФ, г. Челябинск, ул. Валдайская, д. 15 В

## 2 Характеристика объекта испытаний

Для проведения огневых испытаний заказчиком представлены два опытных образца перегородки типа С 361.

Каждый из образцов размером в плане  $B \times H = 3,15 \times 3,25$  м и толщиной 100 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 одному слою гипсоволокнистых листов (ГВЛ) ГОСТ Р 51829-2001 плотностью около  $1150 \text{ кг/м}^3$  и толщиной по 12,5 мм производства ООО "КНАУФ ГИПС ЧЕЛЯБИНСК".

Теплоизоляция перегородки выполнена из негорючих плит теплоизоляционных минераловатных на синтетическом связующем марки "ЛАЙТ БАТТС" (ТУ 5762-004-45757203-99 с изм. 1 и 3) номинальной плотностью  $37 \text{ кг/м}^3$  толщиной 50 мм и размерами  $1000 \times 600$  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. Толщина стенок профилей всех типов составляет 0,6 мм.

Образцы монтировались в раме из сваренных между собой стальных швеллеров сечением  $200 \times 75$  мм. Стоечные профили ПС 75/50 устанавливались с шагом 600 мм в направляющие профили ПН 75/40 и скреплялись 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  $70 \times 3,2$  мм.

Крепление гипсоволокнистых листов к каркасу с каждой стороны конструкции осуществлялось с помощью самонарезающих стальных шурупов диаметром 3,9 мм и длиной 25 мм с шагом 250 мм.

Заделка стыков между отдельными гипсоволокнистыми листами с обеих сторон образцов производилась шпаклевочной смесью "КНАУФ-Фуген ГВ" ТУ 5745-003-05800969-2002. Шпаклевались места установки винтов, а также места примыкания перегородки к ограждающим конструкциям.

С наружных сторон стыки дополнительно проклеивались армирующей лентой.

Замыкание вертикальных стыков между отдельными гипсоволокнистыми листами (ГВЛ) в образцах осуществлялось только на стойках каркаса.

В местах горизонтальных стыков между отдельными листами на каркасе закреплялись горизонтальные вставки из ПН-профилей. Вставки под торцевые стыки смещены друг относительно друга на расстояние не менее 400 мм.

Гипсоволокнистые листы 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 № 428/КИ-3.2 от 26.03.2012 г., заключенного ФГБУ ВНИИПО МЧС России с ООО "КНАУФ ГИПС ЧЕЛЯБИНСК".

### **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 – 20 и 23 апреля 2012 г.

### **5.1 Условия окружающей среды**

Температура окружающей среды в испытательном помещении при проведении испытаний 20 и 23 апреля составляла 20 °С, а относительная влажность соответственно - 62 % и 63 %.

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 воздушного зазора между теплоизоляцией и обшивкой, на образец № 2 - со стороны расположения теплоизоляции.

В процессе испытаний проводилась фотосъемка.

## **6 Испытательное оборудование и средства измерений**

Установка (печь) для испытаний на огнестойкость и распространение огня несущих конструкций прошла периодическую метрологическую аттестацию и имеет протокол № 79.03.12. Срок действия протокола – до 03.2013 года.

### **6.1 Средства измерений**

Прибор измерений и регистрации ГСП А-650М-002 № 31008273, диапазон измерений от 0 до 1300 °С; класс точности – 0,5; очередной срок аттестации – 03.2013 г.

Преобразователи термоэлектрические типа ТПК 125-0314.1600; диапазон измерений от - 40 до 1200 °С; очередной срок поверки – 10.2012 г.



Преобразователи термоэлектрические типа ТПК 011-05/6; диапазон измерений от - 40 до 800 °С; очередной срок поверки – 10.2012 г.

Микроманометр ММН-240, № 659; диапазон измерений – от 0 до 240 мм вод ст.; класс точности – 1; очередной срок поверки – 06.2012 г.

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 1,0 %; при изменении относительной влажности – не более 2,0 %; очередной срок поверки 01.2013 г.

Секундомер СОПр-2а-3-000 № 3627; диапазон измерений от 0 до 30 мин ; класс точности 2; очередной срок поверки 06.2012 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 апреле 2012 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  $(10 \pm 2)$  Па.

### 8.1 Характерные особенности поведения конструкций в процессе испытаний

#### Образец № 1

0 мин – начало испытания (фото 1);

7 мин – начало потемнения листов ГВЛ, появление трещин в шпаклевке стыков со стороны нагрева;

14 мин – образование разнообразных трещины в ГВЛ со стороны нагрева (в правой части конструкции, середина высоты перегородки); увеличение трещин в шпаклевке стыков;

20 мин – количество трещин в обогреваемой обшивке из ГВЛ существенно возрастает;

22 мин – частичное обрушение обшивки из ГВЛ со стороны нагрева; в местах обрушения листов воздействию высоких температур подвергается утеплитель;

23 мин – продолжение обрушение ГВЛ со стороны нагрева, деформация стоек каркаса с обогреваемой стороны;

30 мин – термическая усадка минераловатных плит со стороны нагрева, наиболее значительная – в средней по высоте части конструкции, образование незначительной трещины с необогреваемой стороны;

38 мин – продолжается температурная усадка минераловатных плит по стыкам между кромками и стойками каркаса;

50 мин – появление темного пятна на обшивке из ГВЛ в районе термопары 3 на необогреваемой стороне;

65 мин – увеличение темных пятен на необогреваемой стороне;

70 мин – по согласованию с представителем заказчика испытание прекращено (фото 2).

## Образец № 2

0 мин – начало испытания;

5 мин – начало потемнения обшивки ГВЛ;

14 мин – начало появления трещин в шпаклевке стыков и ее последующее осыпание, обнажаются места стыки между отдельными листами ГВЛ со стороны нагрева;

19 мин – появление вертикальных и хаотично расположенных трещин в листах обшивки со стороны нагрева;

23 мин – частичное обрушение обшивки из ГВЛ со стороны нагрева;

30 мин – продолжение обрушение ГВЛ со стороны нагрева, деформация стоек каркаса с обогреваемой стороны;

39 мин – термическая усадка минераловатных плит со стороны нагрева;

60 мин – появление темных пятен на обшивке из ГВЛ на необогреваемой стороне;

65 мин – увеличение темных пятен на необогреваемой стороне;

70 мин – по согласованию с представителем заказчика испытание прекращено.

## 8.2 Результаты обработки экспериментальных данных

### Образец № 1

Потери целостности (Е) конструкции образца перегородки за время проведения испытания (70 мин) не зафиксировано.

Повышения средней температуры  $140\text{ }^{\circ}\text{C} + T_{\text{нач}}$  до нормативного значения ( $160\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) на необогреваемой поверхности образца перегородки (по термопарам 1-5) за время проведения испытания (70 мин) не зафиксировано. Средняя температура в конце испытания составила  $117\text{ }^{\circ}\text{C}$  (см. показания  $T_{\text{ср } 1-5}$  на рисунке 3).

Повышения температуры на необогреваемой поверхности образца в одной из контролируемых точек более чем на  $180\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $200\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) в сравнении с температурой конструкции до испытания (по термопарам 1-9) за время проведения испытания (70 мин) зафиксировано на 68 мин испытания (см. показания термопары 6 на рисунке 5).

### Образец № 2

Потери целостности (Е) конструкции образца перегородки за время проведения испытания (70 мин) не зафиксировано.

Повышения средней температуры  $140\text{ }^{\circ}\text{C} + T_{\text{нач}}$  до нормативного значения ( $160\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) на необогреваемой поверхности образца перегородки (по термопарам 1-5) за время проведения испытания (70 мин) не зафиксировано. Средняя температура в конце испытания составила  $123\text{ }^{\circ}\text{C}$  (см. показания  $T_{\text{ср } 1-5}$  на рисунке 6).

Повышение температуры на необогреваемой поверхности образца в одной из контролируемых точек более чем на  $180\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $200\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) в сравнении с температурой конструкции до испытания (по термопарам 1-9) за время проведения испытания (70 мин) зафиксировано на 64 мин испытания (см. показания термопары 6 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 361 общей толщиной 100 мм с заполнением из плит теплоизоляционных минераловатных на синтетическом связующем марки "ЛАЙТ БАТТС" (ТУ 5762-004-45757203-99 с изм. 1 и 3) номинальной плотностью  $37 \text{ кг/м}^3$  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 однослойными обшивками из гипсоволокнистых листов ГОСТ Р 51829-2001 плотностью около  $1150 \text{ кг/м}^3$  и толщиной по 12,5 мм производства ООО "КНАУФ ГИПС ЧЕЛЯБИНСК", составляет не менее 66 мин по признаку потери теплоизолирующей способности (I) .

## 10 Обозначение предела огнестойкости

Предел огнестойкости перегородки типа С 361 с однослойными обшивками из гипсоволокнистых листов ГОСТ Р 51829-2001 производства ООО "КНАУФ ГИПС ЧЕЛЯБИНСК" на стальном каркасе с негорючим минераловатным заполнением - EI 60.

## 11 Исполнители

/ Начальник отдела  
канд. техн. наук



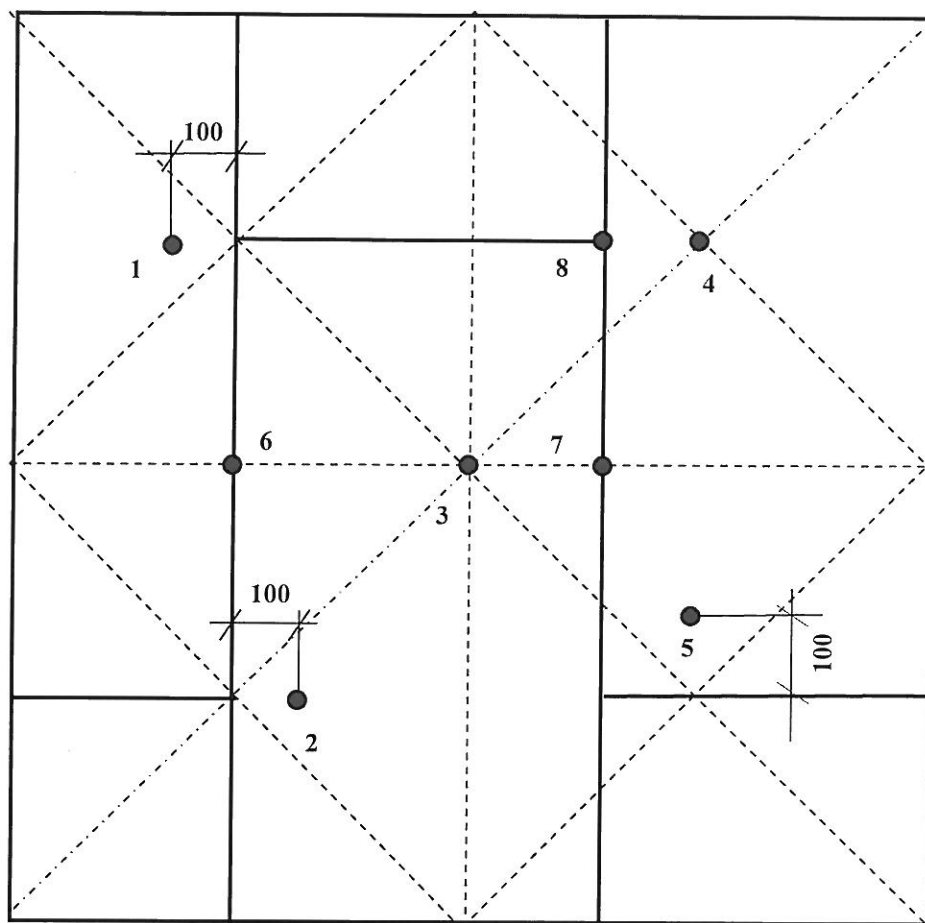
Начальник сектора

Старший научный сотрудник

А.А. Косачев

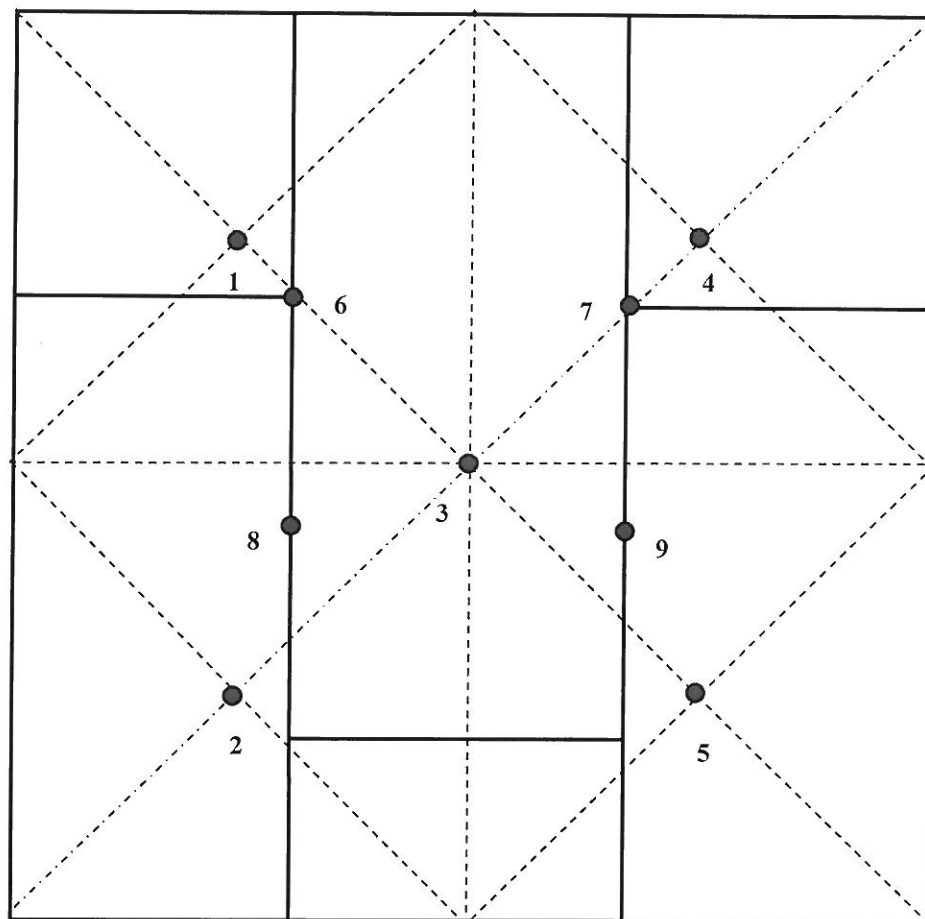
С.Т. Лежнев

А.В. Гусев



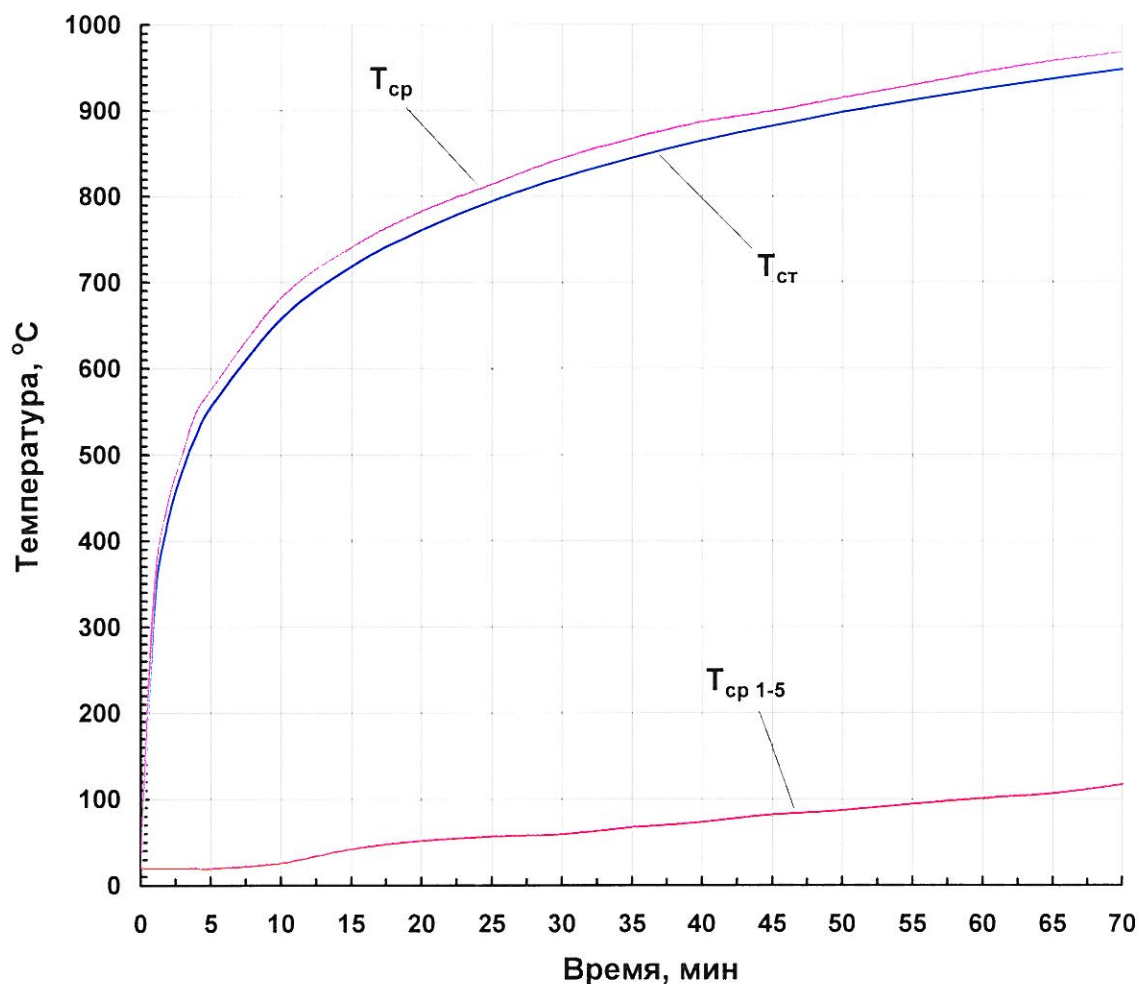
1-9 – места установки соответственно 1-9 термоэлектрических преобразователей на необогреваемой поверхности перегородки

Рисунок 1. Схема расстановки термоэлектрических преобразователей в контролируемых точках необогреваемой поверхности при испытании опытного образца № 1 перегородки типа С 361 с обшивками из ГВЛ производства ООО "КНАУФ ГИПС ЧЕЛЯБИНСК"



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 361 с обшивками из ГВЛ производства ООО "КНАУФ ГИПС ЧЕЛЯБИНСК"



- $T_{ст}$  - стандартный температурный режим;  
 $T_{ср}$  - температура среды в огневой камере печи  
 (среднеарифметическое из показаний печных термопар);  
 $T_{ср\ 1-5}$  - среднеарифметическое из показаний термопар 1-5,  
 установленных на неогреваемой поверхности перегородки

Рисунок 3. Изменения температур в контролируемых точках неогреваемой поверхности при испытании опытного образца № 1 перегородки типа С 361 с обшивками из ГВЛ производства ООО "КНАУФ ГИПС ЧЕЛЯБИНСК"

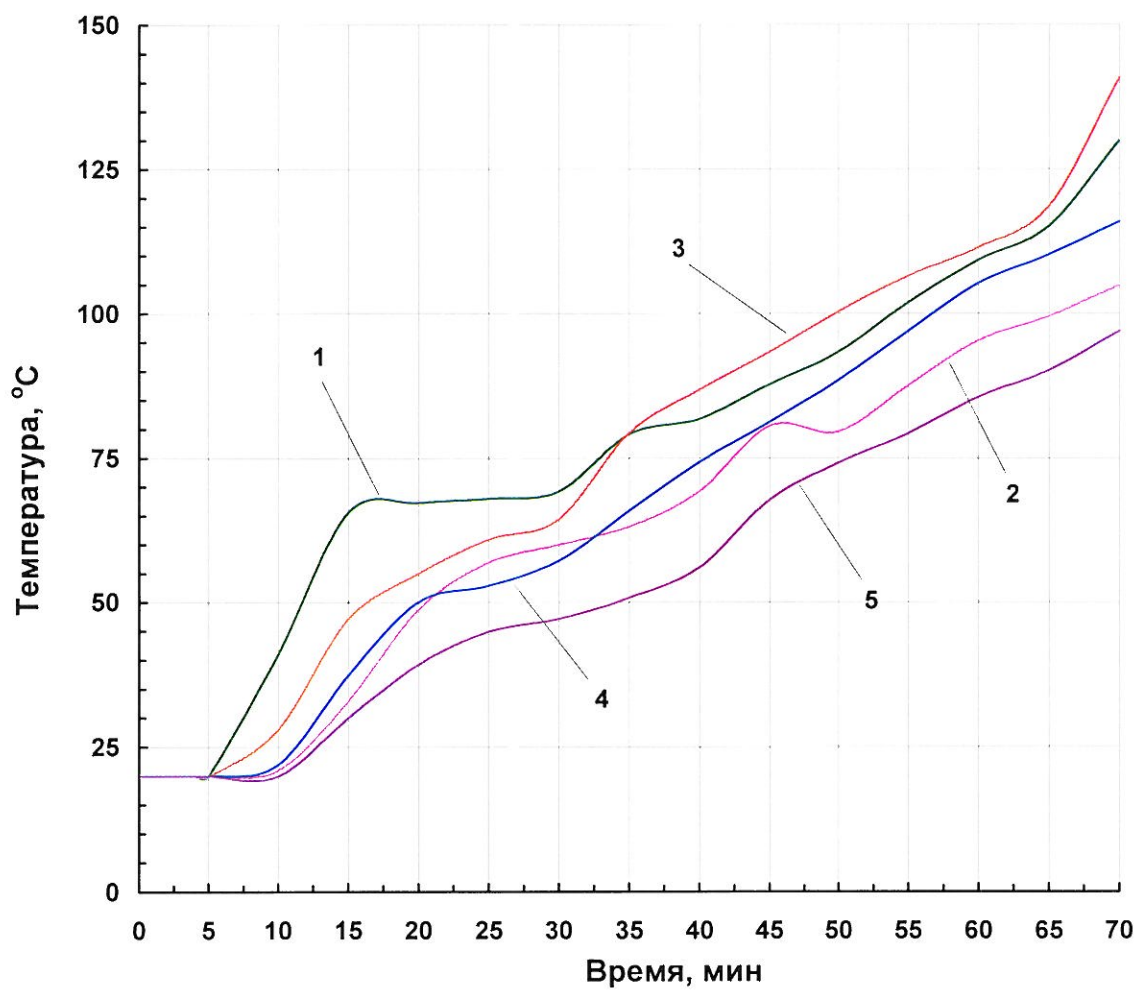


Рисунок 4. Изменения температур в контролируемых точках необогреваемой поверхности при испытании опытного образца № 1 перегородки типа С 361 с обшивками из ГВЛ производства ООО "КНАУФ ГИПС ЧЕЛЯБИНСК"

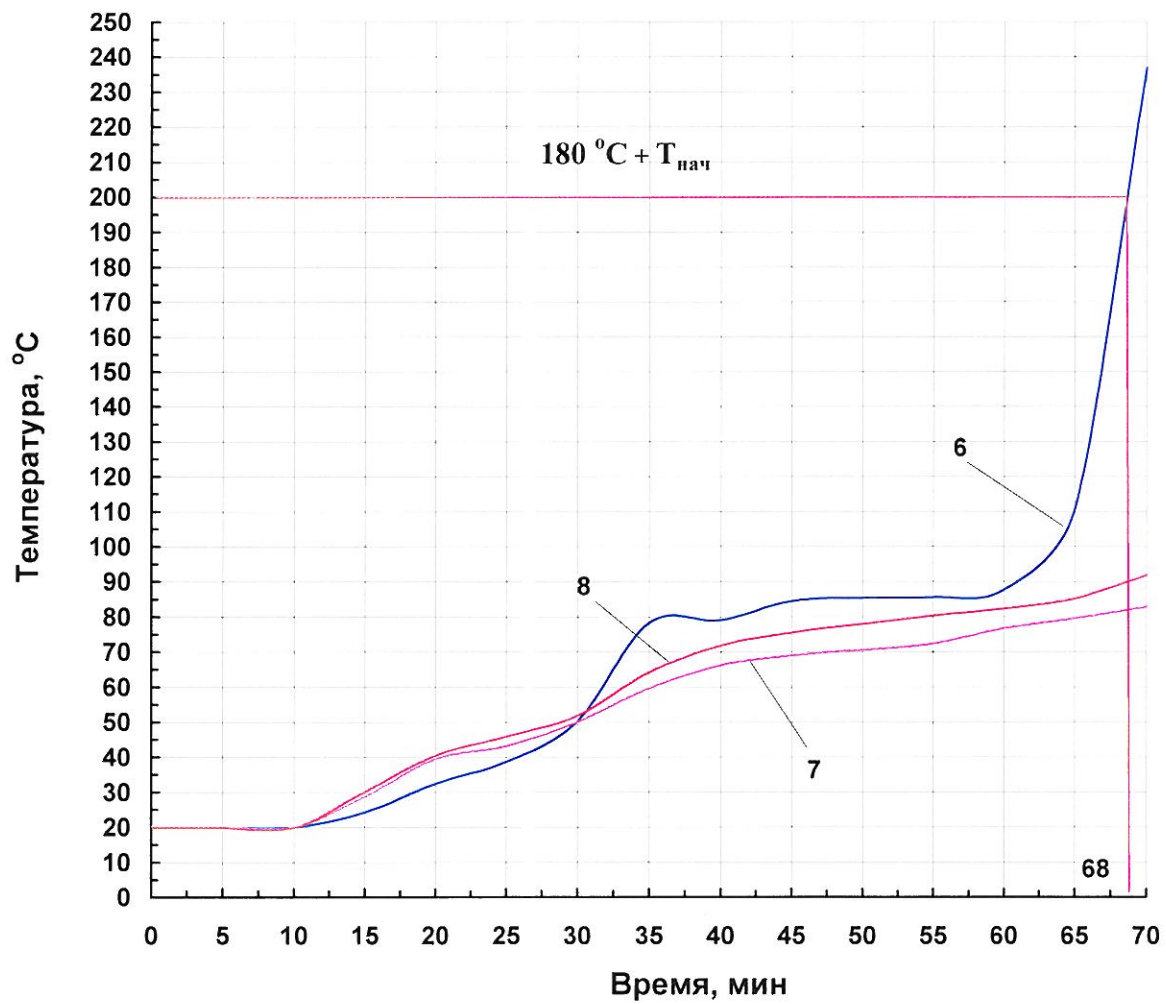
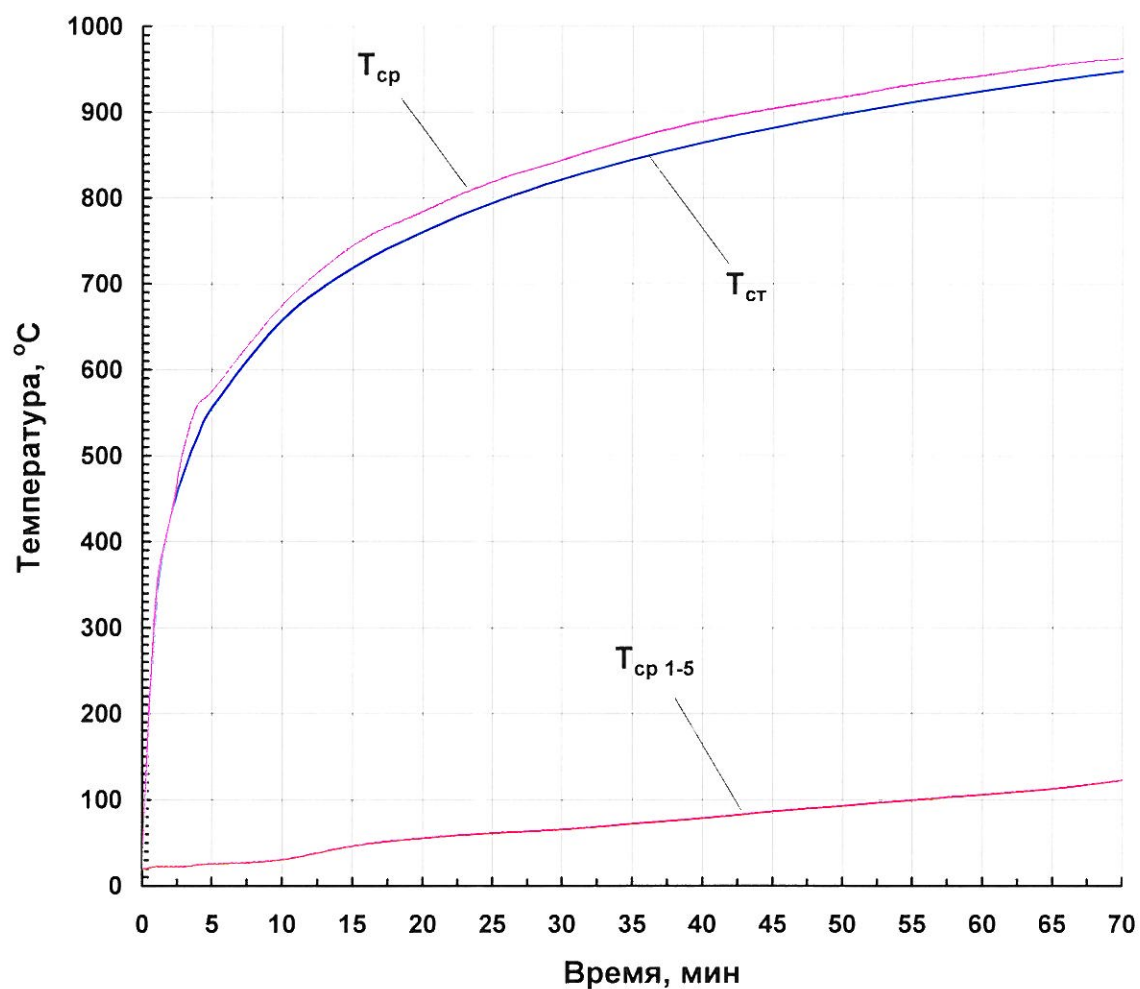


Рисунок 5. Изменения температур в контролируемых точках необогреваемой поверхности при испытании опытного образца № 1 перегородки типа С 361 с обшивками из ГВЛ производства ООО "КНАУФ ГИПС ЧЕЛЯБИНСК"





$T_{ст}$  - стандартный температурный режим;

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

$T_{ср\ 1-5}$  - среднеарифметическое из показаний термопар 1-5, установленных на неотапливаемой поверхности перегородки.

Рисунок 6. Изменения температур в контролируемых точках неотапливаемой поверхности при испытании опытного образца № 2 перегородки типа С 361 с обшивками из ГВЛ производства ООО "КНАУФ ГИПС ЧЕЛЯБИНСК"

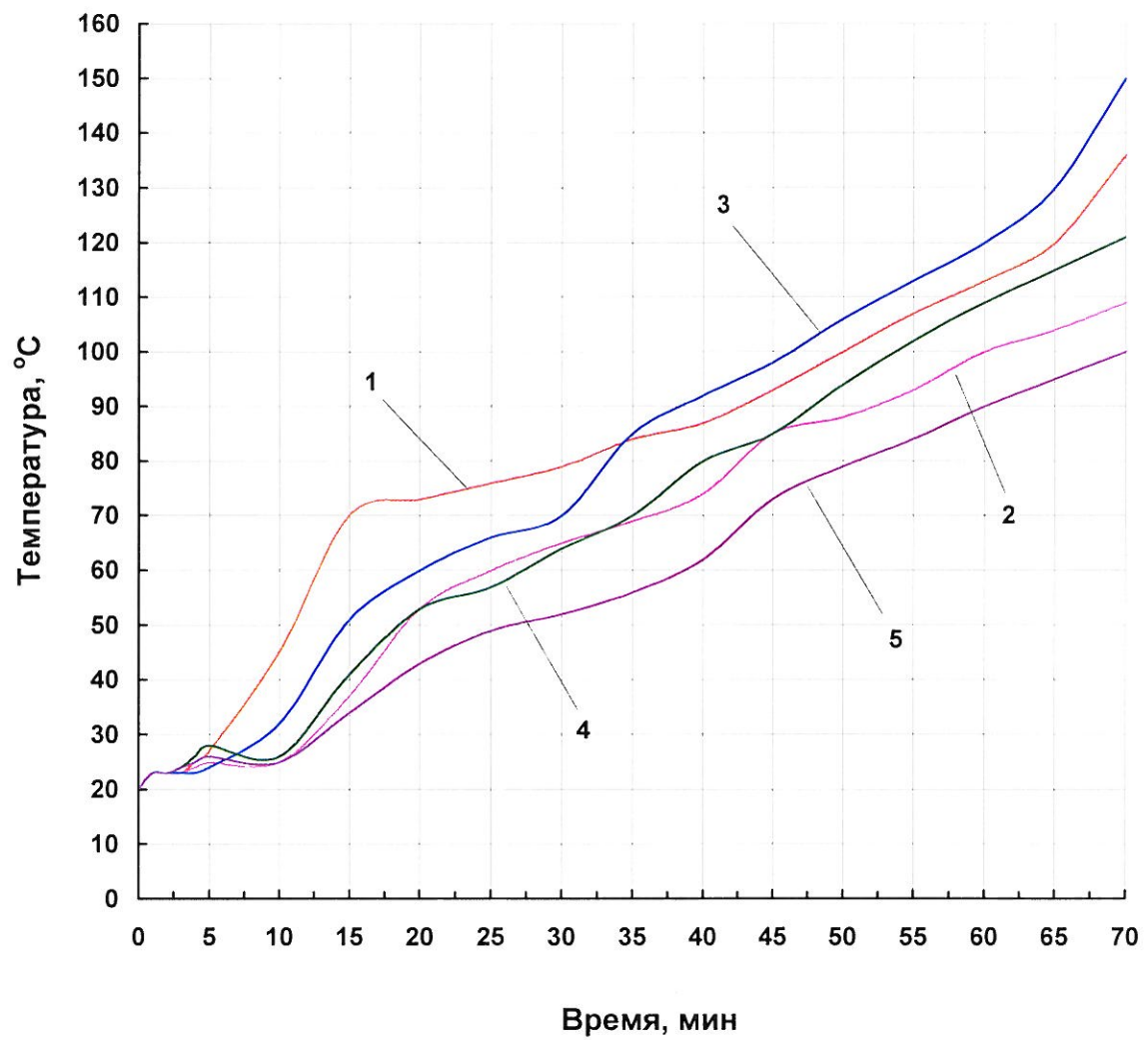


Рисунок 7. Изменения температур в контролируемых точках необогреваемой поверхности при испытании опытного образца № 2 перегородки типа С 361 с обшивками из ГВЛ производства ООО "КНАУФ ГИПС ЧЕЛЯБИНСК"

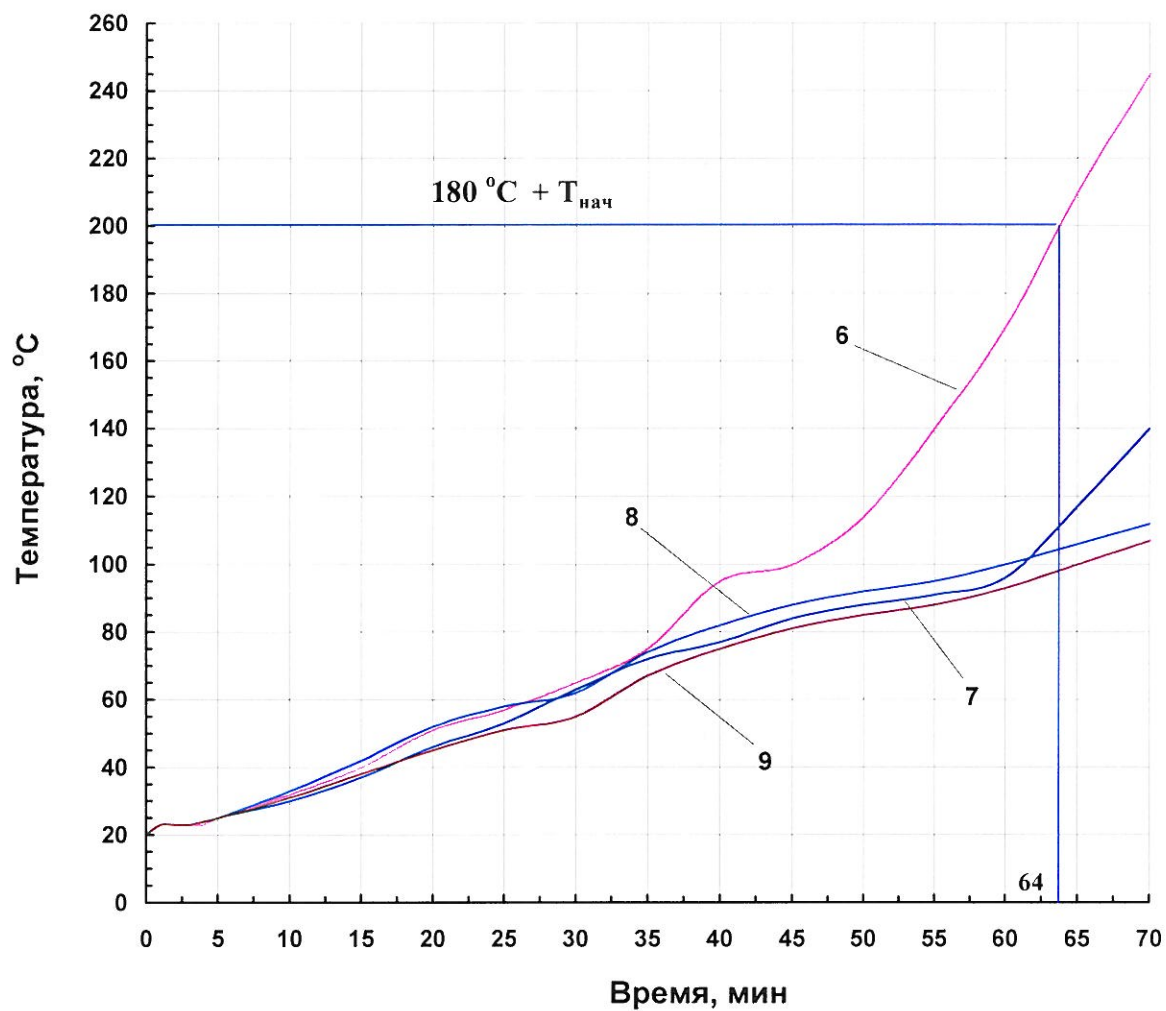


Рисунок 8. Изменения температур в контролируемых точках необогреваемой поверхности при испытании опытного образца № 2 перегородки типа С 361 с обшивками из ГВЛ производства ООО "КНАУФ ГИПС ЧЕЛЯБИНСК"



Фото 1. Образец № 1 перегородки типа С 361 с обшивками из ГВЛ до испытания



Фото 2. Образец № 1 перегородки типа С 361 с обшивками из ГВЛ  
после испытания