

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

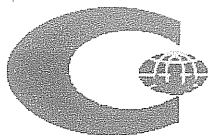


ОТЧЁТ

**Испытания на огнестойкость и оценка
класса пожарной опасности опытных
образцов междуэтажного перекрытия**

ОБ ИСПЫТАНИЯХ





С О Д Е Р Ж А Н И Е

- **Наименование и адрес заказчика**
- **Характеристика объекта испытаний**
- **Характеристика заказываемой услуги**
- **Методы испытания на огнестойкость и оценки класса пожарной опасности перекрытия**
- **Процедура испытаний**
- **Испытательное оборудование и средства измерений**
- **Процедура отбора образцов перекрытия для испытаний**
- **Результаты испытаний образцов перекрытия на огнестойкость**
- **Результаты оценки пожарной опасности перекрытия**
- **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 междуэтажного перекрытия толщиной по 257 мм и размером в плане 4,0×2,0 м каждый (рисунок 1).

Опытные образцы перекрытия выполнены на каркасе из цельных балок (поставленные на ребро доски сечением 42×195 мм, которые изготовлены из древесины хвойных пород). Несущие балки расположены с шагом 400 мм.

С нижней стороны к балкам гвоздями закрепляется разреженная обрешетка из досок сечением 20×75 мм с шагом 200 мм, к которой стальными самонарезающими винтами диаметром 4,0 мм закрепляются два слоя гипсоволокнистых листов (ГВЛ) ГОСТ Р 51829-2001 толщиной по 10 мм каждый с расположением стыков между отдельными листами ГВЛ по слоям "вразбежку".

Поверх балок закрепляются ориентированные стружечные плиты марки OSB-3 толщиной 22 мм.

Между балками укладываются маты из стеклянного штапельного волокна "URSA" (ТУ 5763-001-71451657-2004*) плотностью 15 кг/м³ и общей толщиной 100 мм.

3. Характеристика заказываемой услуги

Испытания на огнестойкость опытных образцов перекрытия и оценка класса пожарной опасности конструкции.

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 перекрытия

4.1 Испытания опытных образцов перекрытия 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 перекрытий 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.

Дата проведения испытаний - 8 декабря 2008 года и 12 января 2009 года

5.1 Условия проведения испытаний

Температура окружающей среды в испытательном помещении при испытаниях образцов № 1 и № 2 составляла плюс 10 °С, а относительная влажность воздуха – соответственно 53 % и 55 %.

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

5.2 Порядок проведения испытаний

Каждый из опытных образцов конструкции перекрытия устанавливался на проем огневой камеры установки в горизонтальном положении с шарнирным опиранием по двум коротким сторонам, перпендикулярным направлению несущих балок (см. рисунок 1).

По данным, представленным Заказчиком, величина равномерно-распределенной нагрузки на перекрытие с рабочим пролетом 4,0 м составляет 338 кг/м². С учетом площади нагружения (4,0×2,0 м) общий вес грузов на один образец перекрытия при испытаниях составил 2700 кг.

В процессе испытаний фиксировались прогибы середины пролета конструкций и осадка подвижных опор (см. рисунок 1).

Неплотности и зазоры между стенками печи и образцами, а также торцевые поверхности образцов заделывались по периметру негорючей минеральной ватой, которая в процессе проведения испытаний не препятствовала прогибу конструкций.

Тепловое воздействие на образцы перекрытия осуществлялось со стороны подшивки из ГВЛ по стандартному температурному режиму, приведенному в ГОСТ 30247.0-94 "Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Общие требования".

В процессе испытаний проводилась фотосъемка.

6. Испытательное оборудование и средства измерений

Установка для испытаний на огнестойкость панелей, настилов, плит перекрытий, покрытий и подвесных потолков имеет аттестат № 120.04.08. 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 ± 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.

Прогибомер ПМ -3 № 3806 и № 3827, диапазон измерения от 0 до 300 мм, цена деления шкалы I - 1,0 мм, шкалы II – 0,1 мм, точность измерения – 0,05 мм, очередной срок поверки – 12.2009 г.

7. Процедура отбора образцов перекрытия для испытаний

Опытные образцы перекрытия 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 перекрытия на огнестойкость

Эскиз конструкции, схема расстановки термоэлектрических преобразователей и прогибомеров при испытании на огнестойкость опытных образцов перекрытия представлены на рисунке 1.

Изменения температур в объеме огневой камеры печи, в контролируемых точках необогреваемой поверхности образцов перекрытия № 1 и № 2, а также показания прогибомера представлены на рисунках 2,3,4,5 и 6.

Избыточное давление в огневой камере печи на расстоянии 100 мм от обогреваемой поверхности образца через 5 мин от начала испытаний и до их окончания изменялось в пределах (10 ± 2) Па.

8.1 Характерные особенности поведения образцов конструкций перекрытий в процессе проведения испытаний

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

0 мин – начало проведения испытаний (фото 1,2);

5-7 мин - начало потемнения ГВЛ в наружном обогреваемом слое подшивки;

12-13 мин – постепенное посветление ГВЛ в наружном обогреваемом слое подшивки;

14-16 мин – начало обрушения ГВЛ наружного обогреваемого слоя подшивки;

22-24 мин – обрушение ГВЛ наружного обогреваемого слоя подшивки практически по всей площади поверхности;

24-26 мин – начало обрушения ГВЛ внутреннего слоя подшивки;

37-38 мин – обрушение ГВЛ внутреннего слоя подшивки практически по всей площади поверхности образцов; а также воспламенение и активное горение обрешетки, последовательное обрушение утеплителя в огневую камеру печи;

39-45 мин – выгорание обрешетки, последовательное обрушение утеплителя в огневую камеру печи; воспламенение и активное горение балок по трем незащищенным сторонам, а также обогреваемых поверхностей ориентированных стружечных плит;

46 мин – обрушение образца № 1 конструкции перекрытия в огневую камеру печи, испытание прекращено (фото 3);

47 мин - обрушение образца № 2 конструкции перекрытия в огневую камеру печи, испытание прекращено (фото 4).

8.2 Результаты обработки данных, полученных в процессе проведения испытаний на огнестойкость

Обрушение опытного образца № 1 произошло на 46 мин испытания, образца № 2 – на 47 мин.

Абсолютный прогиб середины рабочего пролета перекрытий к моменту обрушения составил для образца № 1 – 21,0 мм (46 мин), для образца № 2 – 22,5 мм (47 мин), что не превышает допустимой величины прогиба, определяемой по приложению А (обязательное) ГОСТ 30247.1-94 (см. рисунок 6).

Максимальная скорость нарастания деформаций при испытаниях перекрытий к моменту обрушения образца № 1 и образца № 2 составила 1,0 мм/мин (см. рисунок 6).

Потери целостности образцов перекрытия к моменту обрушения не произошло.

Повышение среднего значения температуры (по термоэлектрическим преобразователям 1-5) на необогреваемых поверхностях перекрытий до нормируемого значения $T_{\text{ср. норм}} = T_{\text{нач}} + 140$ °С зафиксировано при испытаниях образцов № 1 и № 2 на 46 мин (см. показания $T_{\text{ср 1-5}}$ на рисунках 2 и 4).

Повышение температуры (по термоэлектрическим преобразователям 1-5) на необогреваемых поверхностях перекрытий до нормируемого значения $T_{\text{норм.}} = T_{\text{нач}} + 180$ °С зафиксировано при испытаниях образцов № 1 и № 2 на 46 мин (см. показания термоэлектрического преобразователя № 5 на рисунке 3 и № 4 на рисунке 5).

8.3 Оценка результатов испытаний

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

Среднее арифметическое результатов испытаний двух образцов перекрытия составляет 46,5 мин по признаку обрушения (R) и 46 мин по признаку потери теплоизолирующей способности (I).

9. Результаты оценки пожарной опасности перекрытия

Результаты испытаний на огнестойкость образцов перекрытия 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, характеризующийся следующей зависимостью: $T - T_0 = 200 \lg(8t + 1)$, где:

T – температура в тепловой камере, соответствующая времени t , °С;

T_0 – температура в тепловой камере до начала огневого воздействия (принимается равной температуре окружающей среды), °С;

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 по ГОСТ 30403-96 перекрытия 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 перекрытия рассматриваемого типа установлено, что в условиях стандартного теплового воздействия температура термического разложения древесины несущих балок, 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 перекрытия 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 со стороны нижней поверхности перекрытия дополнительный слой из ГВЛ ГОСТ Р 51829-2001 толщиной не менее 10 мм.

10. Заключение

10.1 Фактический предел огнестойкости опытных образцов перекрытия вышеуказанной конструкции общей толщиной 257 мм (рабочий пролет – 4,0 м, нормативная равномерно-распределенная нагрузка – 338 кг/м²) составляет 46 мин по признаку потери теплоизолирующей способности (I) – REI 45.

10.2 Перекрытие вышеуказанной конструкции общей толщиной 257 мм (на скрытом деревянном каркасе с разреженной обрешеткой снизу из досок толщиной 20 мм и подшивкой из двух слоев ГВЛ общей толщиной 20 мм; утеплитель - маты из стеклянного штапельного волокна "URSA" плотностью 15 кг/м³ и толщиной 100 мм) следует отнести по ГОСТ 30403-96 к классу пожарной опасности K0 (30), а при выполнении рекомендаций по пункту 9 настоящего отчета (установка дополнительного слоя из ГВЛ толщиной не менее 10 мм) - K0 (45).

11. Обозначение предела огнестойкости

Предел огнестойкости перекрытия вышеуказанной конструкции – REI 45.

12. Исполнители

Начальник отдела
канд. техн. наук



А.А. Косачев

Начальник сектора



С.Т. Лежнев

Ведущий научный сотрудник
канд. техн. наук

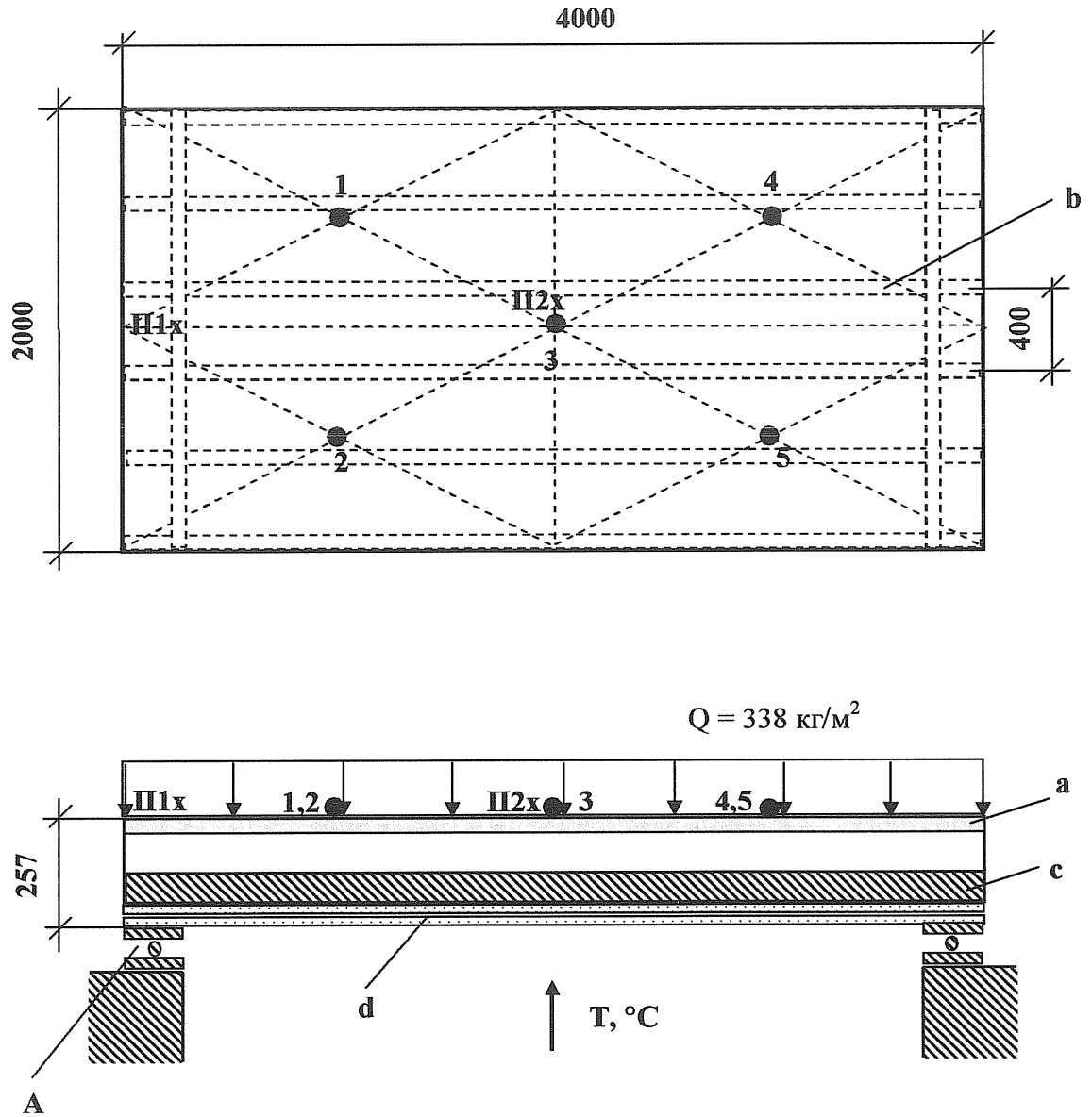


В.С. Харитонов

Ведущий научный сотрудник
канд. техн. наук

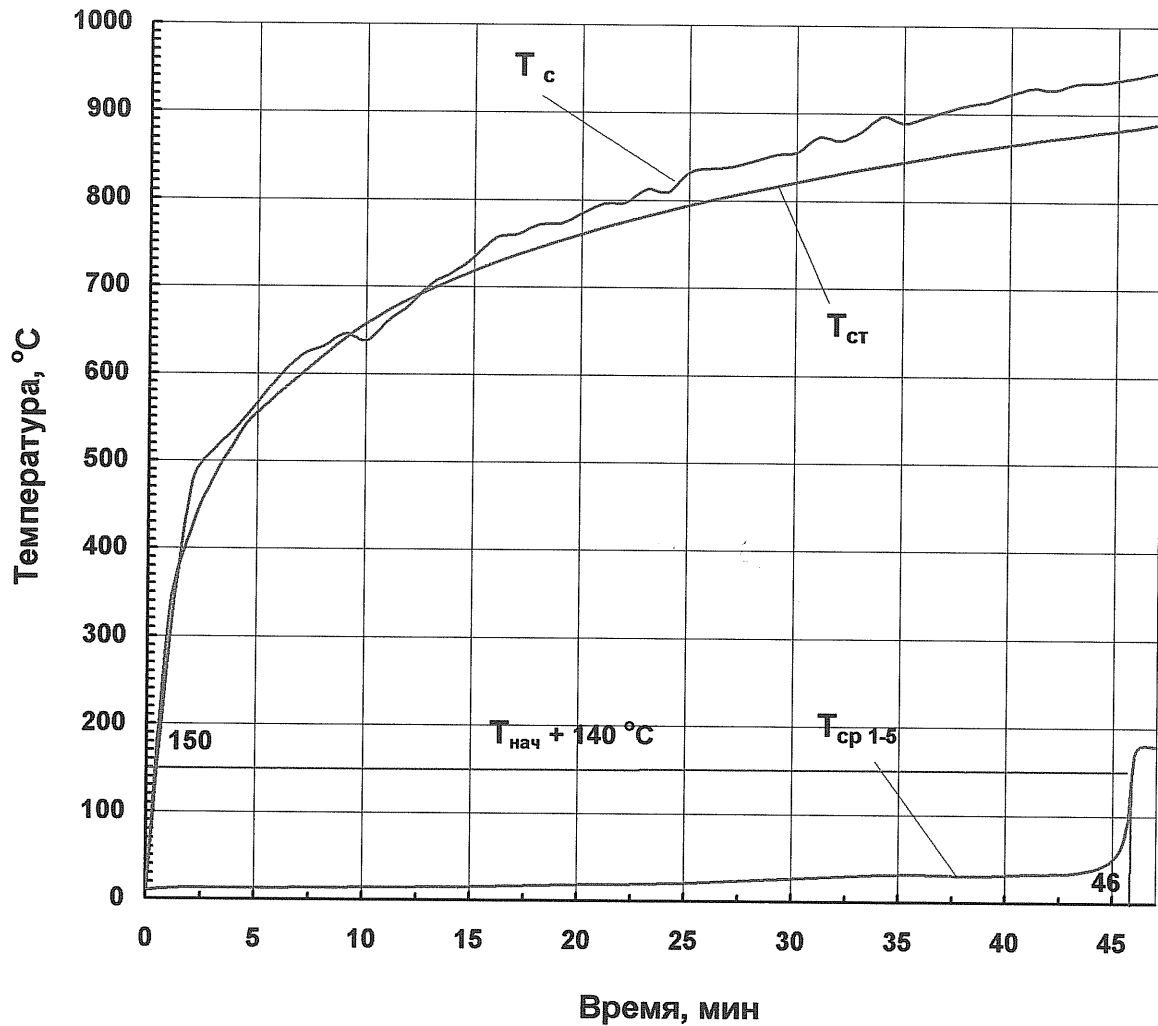


А.В. Павловский



● 1-5 – места установки термоэлектрических преобразователей; х – места установки прогибомеров; А – подвижная опора; а – ориентированная стружечная плита OSB толщиной 22 мм; b - деревянные балки сечением 42×195 мм; с – теплоизоляция URSA толщиной 100 мм; d - гипсоволокнистые листы толщиной 10 мм

Рисунок 1. Эскиз конструкции, схема расстановки термоэлектрических преобразователей и прогибомеров при испытаниях на огнестойкость опытных образцов перекрытия № 1 и № 2



- $T_{ст}$ - стандартный температурный режим;
 T_c - температура среды в огневой камере печи
(среднеарифметическое значение показаний печных термоэлектрических преобразователей);
 $T_{ср 1-5}$ - среднеарифметическое значение показаний термоэлектрических преобразователей № 1-5.

Рисунок 2. Изменения температур в контролируемых точках при испытании образца перекрытия № 1

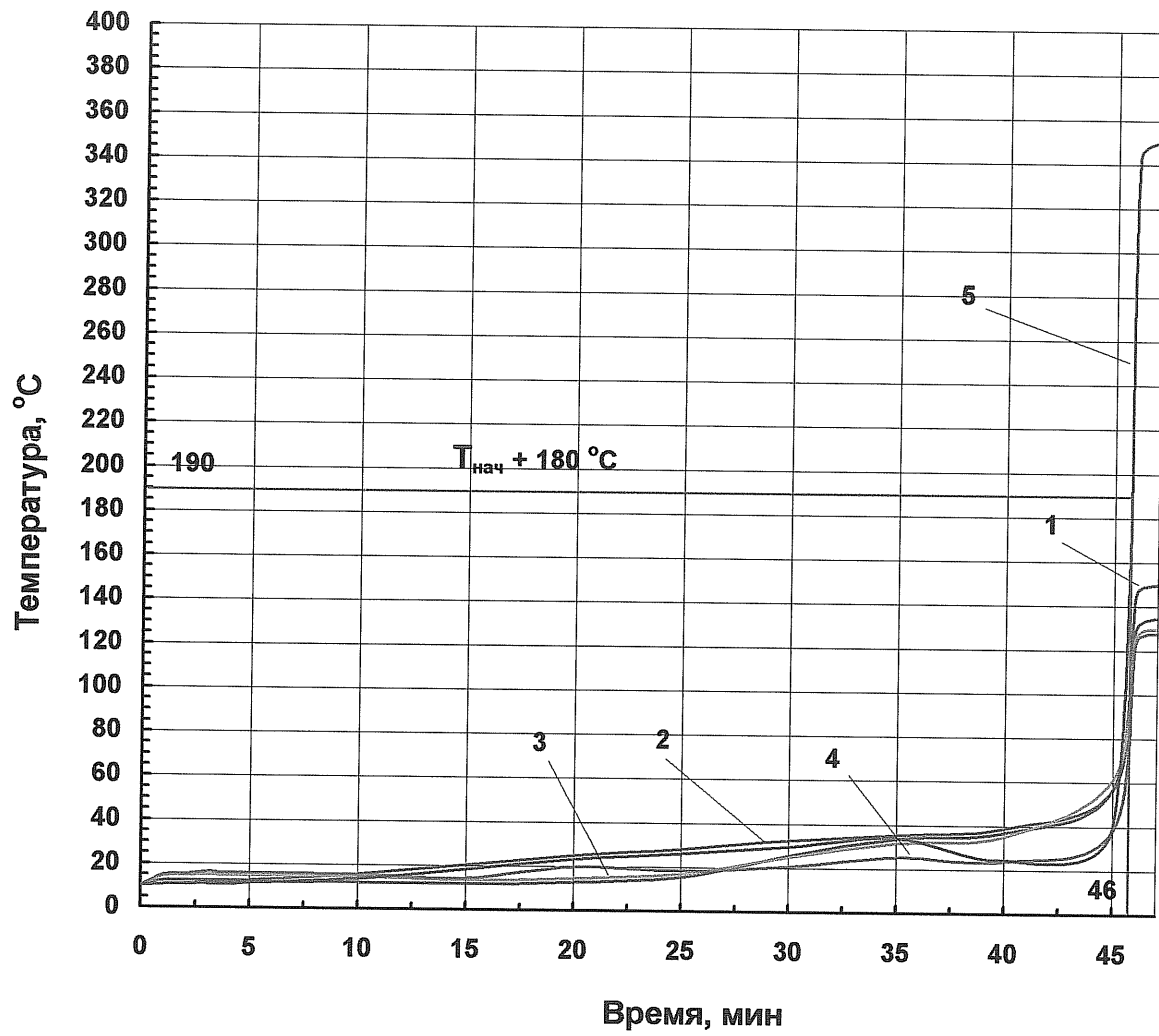
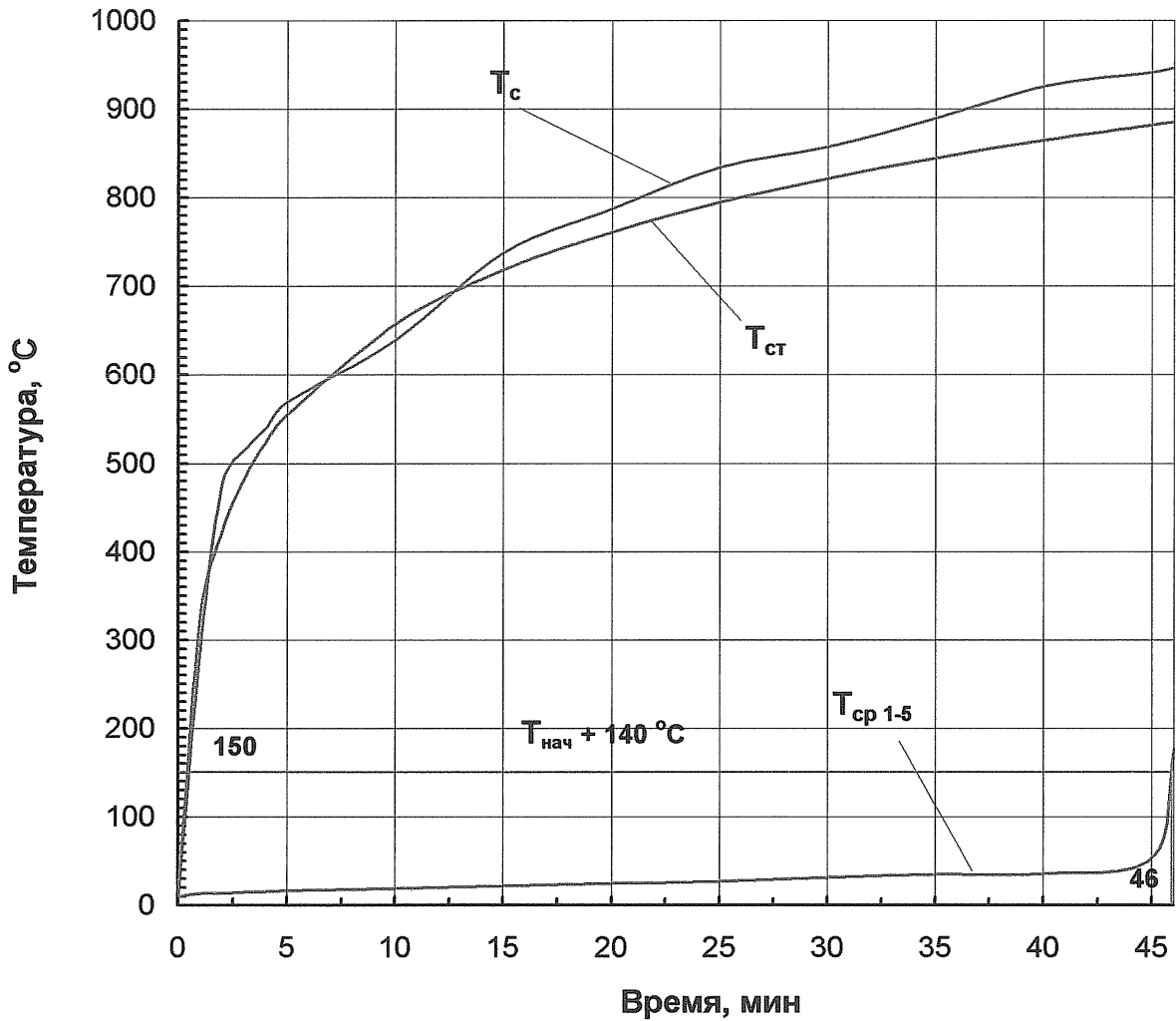


Рисунок 3. Изменения температур в контролируемых точках необогреваемой поверхности при испытании опытного образца перекрытия № 1



- $T_{ст}$ - стандартный температурный режим;
 T_c - температура среды в огневой камере печи
 (среднеарифметическое значение показаний печных
 термоэлектрических преобразователей);
 $T_{сп 1-5}$ - среднеарифметическое значение показаний
 термоэлектрических преобразователей № 1-5.

Рисунок 4. Изменения температур в контролируемых точках при испытании образца перекрытия № 2

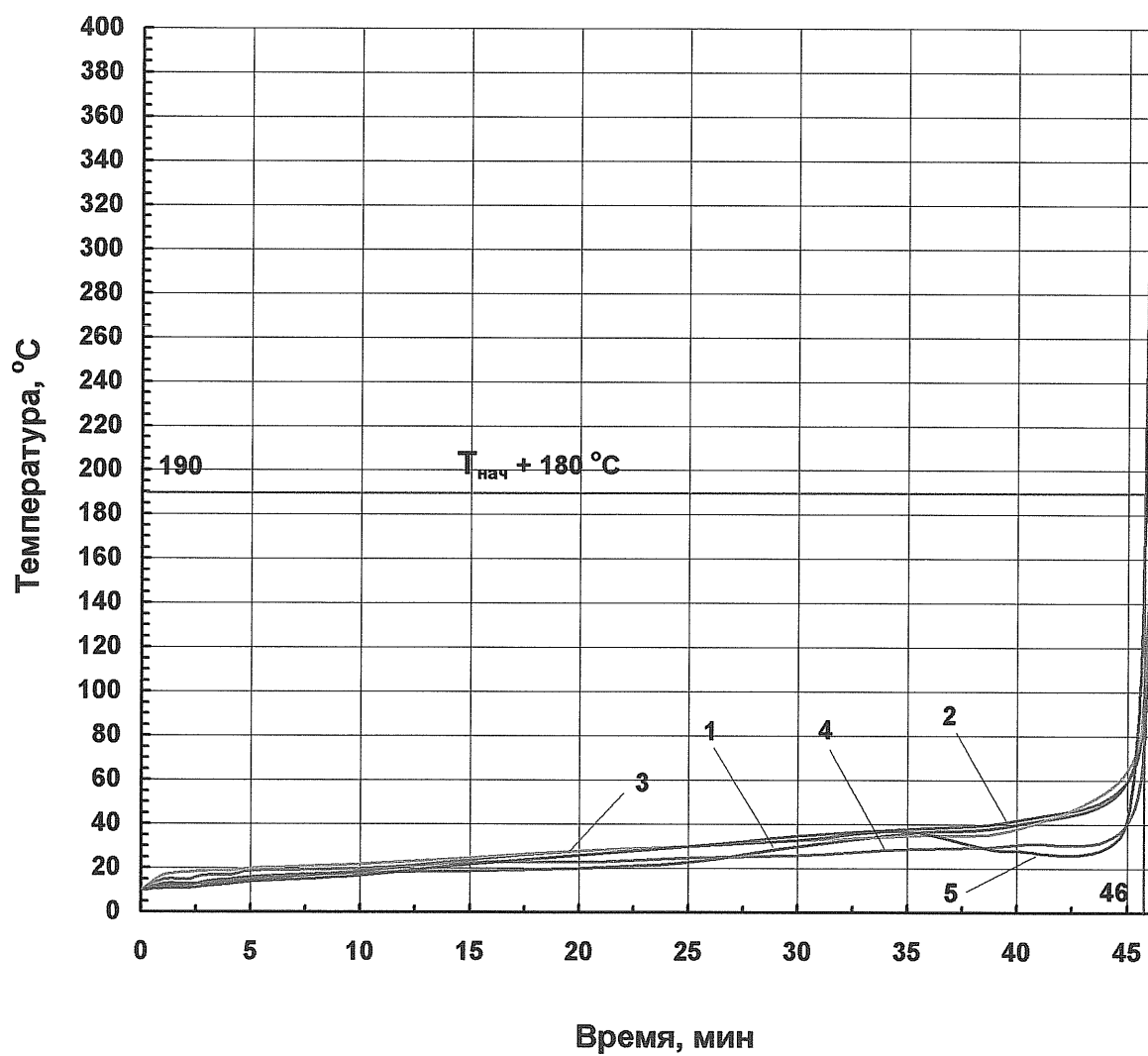
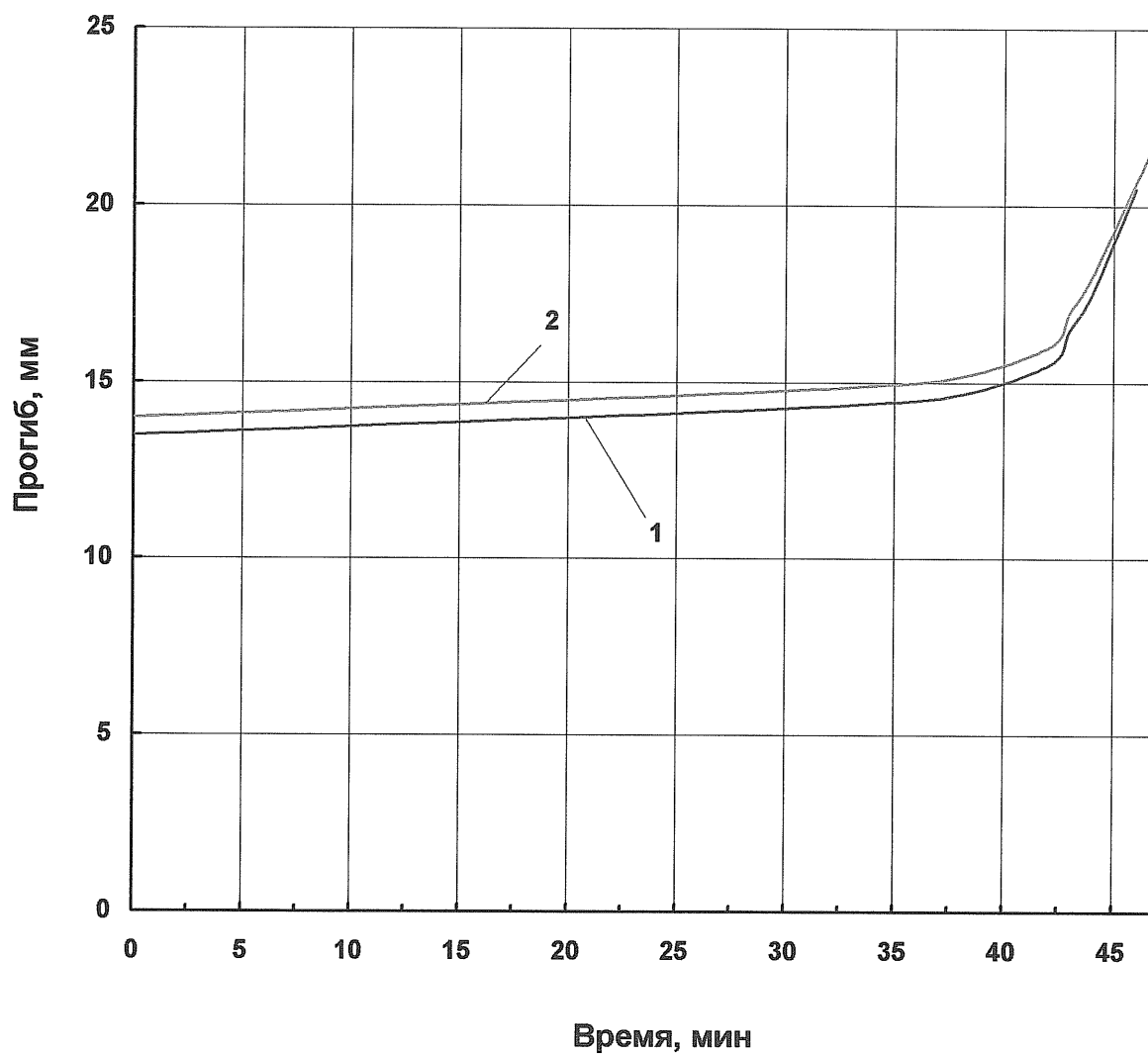


Рисунок 5. Изменения температур в контролируемых точках необогреваемой поверхности при испытании опытного образца перекрытия № 2



1 - образец № 1;
2 - образец № 2

Рисунок 6. Изменения величины абсолютного прогиба в середине рабочего пролета при испытаниях на огнестойкость опытных образцов перекрытия № 1 и № 2



Фото 1. Опытный образец перекрытия № 1
перед проведением испытания



Фото 2. Опытный образец перекрытия № 2
перед проведением испытания

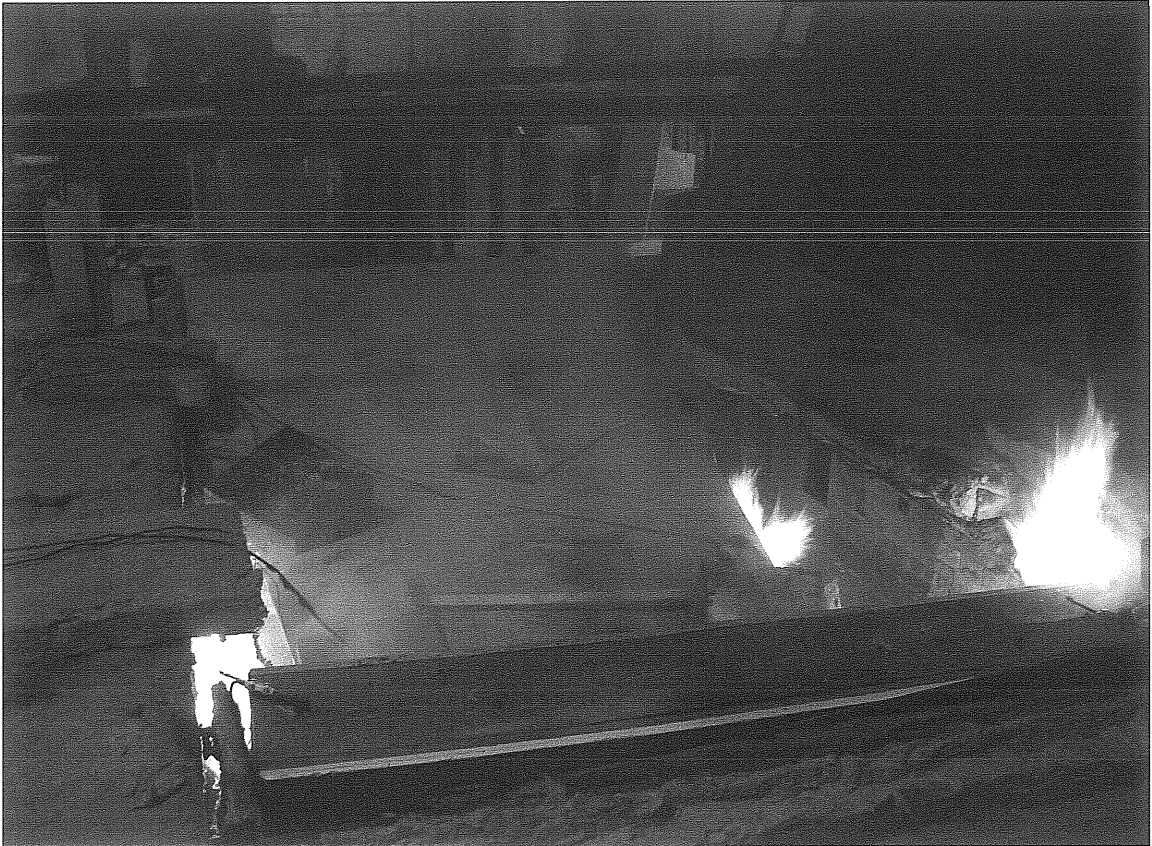


Фото 3. Опытный образец перекрытия № 1
после окончания испытания



Фото 4. Опытный образец перекрытия № 2
после окончания испытания

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

1. Настоящий отчет не является сертификатом соответствия (пожарной безопасности).

Для продукции, не подлежащей обязательной сертификации в системе сертификации продукции и услуг в области пожарной безопасности, протокол (отчет) является основанием для принятия решения надзорными органами о применении испытанной продукции на территории Российской Федерации.

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 – 3 (три) года.