

**Центральный научно-исследовательский институт
строительных конструкций им. В.А. Кучеренко
(ЦНИИСК им. В.А.Кучеренко)
- институт ОАО «НИЦ «Строительство»**

**"Лаборатория противопожарных исследований, сертификационных испытаний
и экспертизы в строительстве"
(ЛПИСИЭС ЦНИИСК)**

109428, г. Москва, 2-я Институтская ул., д.6; тел. (499)174-78-90

ПРОТОКОЛ

**огневых испытаний по ГОСТ 31251 системы фасадной тепло-
изоляционной композиционной «ТЕРМОХАУС» (с теплоизоля-
ционным слоем из полистиролбетона «Термофикс» и наружным
штукатурным слоем)**

(№ 05Ф-11)

(договор № 1267/11-20-11/ск от 20.07.2011 г.)

Москва

Центральный научно-исследовательский институт
строительных конструкций им. В.А. Кучеренко
(ЦНИИСК им. В.А.Кучеренко)
- институт ОАО «НИЦ «Строительство»

"Лаборатория противопожарных исследований, сертификационных испытаний
и экспертизы в строительстве"
(ЛПСИЭС ЦНИИСК)

109428, г. Москва, 2-я Институтская ул., д.6; тел. (499)174-78-90

Утверждаю:



Директор ЦНИИСК им.
В.А.Кучеренко, д.т.н.

И.И. Ведяков

201__ г.

03.11.2011

ПРОТОКОЛ

огневых испытаний по ГОСТ 31251 системы фасадной тепло-
изоляционной композиционной «ТЕРМОХАУС» (с теплоизоля-
ционным слоем из состава «ТЕРМОФИКС» и наружным штука-
турным слоем)

(№ 05Ф-11)

(договор № 1267/11-20-11/ск от 20.07.2011 г.)

Заведующий
ЛПСИЭС ЦНИИСК

А.В. Пестрицкий

Москва

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Общие сведения.....	2
2. Краткое описание объекта испытания.....	3
3. Метод испытания.....	5
4. Испытательное оборудование.....	6
5. Средства измерения и регистрация.....	6
6. Процедура приемки образцов для проведения испытаний.....	7
7. Условия проведения испытаний.....	7
8. Основные результаты испытаний.....	7
9. Оценка по результатам испытаний класса пожарной опасности системы фасадной теплоизоляционной композиционной «ТЕРМОХАУС».....	16
10. Выводы.....	18
11. Дополнительная информация.....	22
Приложение 1.....	23
Приложение 2.....	33
Приложение 3.....	35
Приложение 4.....	39
Приложение 5.....	61
Приложение 6.....	82

(всего – 89 стр.)

1. Общие сведения

Заказчик	ООО «Родиус». Юридический и фактический адрес: 399059, Россия, Липецкая обл., г. Грязи, ул. Чайковского, д. 15.
Исполнитель	Лаборатория противопожарных исследований (ЛПИСИЭС) ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко.
Основание для проведения испытаний	Хоздоговор № 1267/11-20-11/ск от 20.07.2011 г.
Объект испытания и экспертизы	Система фасадная теплоизоляционная композиционная «ТЕРМОХАУС» (с теплоизоляционным слоем из состава «ТЕРМОФИКС» и наружным штукатурным слоем).
Определяемая характеристика	Класс пожарной опасности образца конструкции.
Метод испытания	ГОСТ 31251-2008 «Метод испытаний на пожарную опасность. Стены наружные с внешней стороны».
Наименование представленной технической документации	Проект образца системы фасадной теплоизоляционной композиционной «ТЕРМОХАУС» (СФТК «ТЕРМОХАУС») с тонким наружным штукатурным слоем для проведения огневых испытаний по определению класса пожарной опасности согласно ГОСТ 31251-2008 /Липецкая обл., г. Грязи: ООО «Родиус», 2011 г.
Разработчик технической документации и изготовитель образца системы	ООО «Родиус».
Дата проведения испытаний	13.09.2011 г.

2. Краткое описание объекта испытания

Для испытаний Заказчиком был представлен смонтированный на отвечающем требованиям ГОСТ 31251-2008 вертикальном фрагменте железобетонной стены образец системы фасадной теплоизоляционной композиционной «ТЕРМОХАУС» (далее по тексту протокола – СФТК «ТЕРМОХАУС»). Размеры образца в плане - 3,0*х5,05* м (ширина х высота).

СФТК «ТЕРМОХАУС» представляет собой многослойную конструкцию, включающую в себя:

- теплоизоляционный слой (утеплитель) проектной толщины;
- наружную многослойную декоративно-защитную штукатурку, которая включает в себя внутренний базовый (защитный) слой, армируемый стеклосеткой с полимерным щелочестойким покрытием и завершающий/ финишный внешний декоративный/отделочный слой; между двумя этими слоями штукатурки наносится тонкий слой грунтовки; в том случае, когда по эстетическим или иным соображениям наружный декоративный слой не требуется, выполняется только базовый слой штукатурки с толщиной увеличенной как минимум на толщину внешнего декоративного слоя;

- тонкослойную покраску (при необходимости) наружной поверхности штукатурки имеющими официальный допуск на применение в СФТК фасадных красок;

- при необходимости - различные вспомогательные материалы и изделия: металлические цокольные профили, усиливающие угловые профили с встроеной стеклосеткой, уплотнители зазоров и др.

В СФТК «ТЕРМОХАУС» предусматривается применение следующих системных продуктов:

- смеси сухой теплоизоляционной штукатурной «ТЕРМОФИКС» производства ООО «Родиус» (Россия, Липецкая обл., г. Грязи) по ТУ 5745-001-81160180-2008 (с изм. №1) - для выполнения теплоизоляционного слоя (утеплителя); теплоизоляционная штукатурная смесь «ТЕРМОФИКС» затворяется водой и наносится на наружные стены зданий в построечных условиях в виде раствора, вручную или механизированным способом; схватывание, твердение и набор прочности утеплителя из этого состава происходят непосредственно на наружной стене здания; по существу рассматриваемый утеплитель представляет собой затвердевший цементно-известковый раствор с наполнителем фракции 1,25...2,5 мм (фракций крупностью менее 1,25 мм и более 2,5 мм в общем объеме наполнителя – в сумме не более 15%) из вспененных гранул полистирола ПСБ-С средней насыпной плотности 13...17 кг/м³, с объемным содержанием полистирольных гранул наполнителя в объеме сухой смеси 75%; средняя насыпная плотность сухой смеси «ТЕРМОФИКС» составляет 190...200 кг/м³; средняя объемная плотность затвердевшего раствора из смеси «ТЕРМОФИКС» составляет 230...260 кг/м³; толщина утеплителя из охарактеризованной смеси «ТЕРМОФИКС» устанавливается в СФТК «ТЕРМОХАУС» в зависимости от требуемого теплосопротивления

наружных стен здания; при нанесении теплоизоляционного слоя из смеси «ТЕРМОФИКС» на поверхность конструкций, которые плохо впитывают влагу, поверх этих конструкций первоначально устанавливается и закрепляется к ним стальная армирующая сетка для обеспечения необходимого сцепления между конструкцией и теплоизоляционным слоем;

- клеевой-армирующей штукатурки «ТФ» производства ООО «Родиус» по ТУ 5745-002-89436316-11 - для выполнения в системе базового (армированного) слоя штукатурки поверх наружной поверхности утеплителя;

- акриловой грунтовки «Родигрунт» производства ООО «Родиус» по ТУ 2316-003-89436316-11 - для организации тонкослойного промежуточного «основания» между базовым (армированным) и завершающим внешним декоративным (финишным/отделочным) слоями в наружной штукатурке системы; грунтовка базового слоя не производится в том случае, когда внешний декоративный слой штукатурки в СФТК не выполняется;

- минеральной декоративной штукатурки «Rodius» производства ООО «Родиус» по ТУ 5745-004-81160180-11 - для выполнения внешнего декоративного (финишного/отделочного) слоя наружной штукатурки системы.

Монтаж образца рассматриваемой СФТК «ТЕРМОХАУС» на наружную поверхность фрагмента железобетонной стены включал в себя следующие основные операции:

- подготовка наружной поверхности фрагмента стены, которая заключалась в ее обеспыливании, зачеканке и затирке в ней трещин;

- установка на всей наружной поверхности железобетонного фрагмента стены, включая откосы обоих оконных проемов, сетки оцинкованной цельнометаллической просечной-вытяжной 0,5/50/1; относ сетки от поверхности фрагмента стены составлял 10...20 мм; крепление сетки к фрагменту стены выполнялось с помощью пластиковых дюбелей со стальным сердечником; шаг крепления сетки составлял 0,4x0,4 м по глади стены и 0,4x0,1 м на откосах проемов;

- нанесение на наружную поверхность фрагмента стены теплоизоляционного слоя из затворенной водой вышеуказанной смеси сухой теплоизоляционной штукатурной «ТЕРМОФИКС»; общая толщина теплоизоляционного слоя в образце должна была составлять 160 мм; смесь наносилась по толщине за три прохода, примерно по 50...60 мм за проход;

- нанесение после необходимого технологического перерыва клеевой-армирующей штукатурки «ТФ» в качестве базового слоя наружной штукатурки на всю наружную поверхность утеплителя «ТЕРМОФИКС», включая откосы проемов; незамедлительное размещение на всей площади фронтальной наружной поверхности утеплителя, включая откосы оконных проемов, армирующей стеклосетки, а в углах проемов – наклонных полос-косынок из этой же сетки с размерами в плане по 0,2...0,3 x 0,2...0,3 м (ширина x длина); «втапливание» и затирка стеклосетки, включая косынки, в базовый слой штукатурки; выравнивание самого базового штукатурного слоя; [толщина базового армированного слоя штукатурки в образце СФТК должна была со-

ставлять согласно «Проекту образца системы...» 5 мм на основной плоскости и 7 мм на откосах проемов образца];

- нанесение после необходимого технологического перерыва на всю наружную поверхность базового слоя штукатурки образца системы вышеуказанной акриловой грунтовки «Родигрунт» (с расходом не более $0,2 \text{ л/м}^2$);

- нанесение после необходимого технологического перерыва вышеуказанной минеральной декоративной штукатурки «Rodius» в качестве внешнего отделочного слоя наружной штукатурки на всю наружную поверхность загрунтованного базового слоя штукатурки; незамедлительное выравнивание этого декоративного слоя штукатурки с приданием ему соответствующей текстуры; [толщина декоративного наружного (финишного/ отделочного) слоя штукатурки должна была составлять согласно «Проекту образца системы...» по 3,5 мм как на основной плоскости, так и на откосах проемов образца фасадной системы].

Фактическая средняя суммарная толщина многослойного штукатурного слоя в образце СФТК «ТЕРМОХАУС» при его монтаже на фрагменте фасадной стены составила (по результатам фактических замеров после испытаний) 9,0 мм на фронтальной плоскости образца системы и 11,0 мм на откосах оконных проемов. При этом средняя толщина базового (армированного) слоя штукатурки на фронтальной плоскости образца и на откосах проемов составила по 5,0 и 7,0 мм соответственно, внешнего декоративного слоя – по 4,0 мм. Толщина затвердевшего утеплителя «ТЕРМОФИКС» в образце СФТК «ТЕРМОХАУС» составила 160^{+2} мм, его средняя объемная плотность – $230...260 \text{ кг/м}^3$.

Результаты идентифицированного контроля по Приложению А и Б к ГОСТ 31251-2008 применявшегося в рассматриваемом образце СФТК «ТЕРМОХАУС» утеплителя из затвердевшей теплоизоляционной штукатурной смеси «ТЕРМОФИКС» приведены в Приложении № 6 настоящего протокола. Образцы этого материала для идентификационного контроля были отобраны из образца СФТК «ТЕРМОХАУС» непосредственно перед началом огневых испытаний.

Смонтированный и испытанный на фрагменте железобетонной стены образец СФТК «ТЕРМОХАУС» соответствует вышеуказанному «Проекту образца системы...», представленному в Приложении 1 настоящего протокола.

Общий вид образца СФТК «ТЕРМОХАУС» к моменту начала испытаний представлен на рис.5.1 настоящего протокола.

3. Метод испытания

Огневые испытания фрагмента стены с образцом рассматриваемой СФТК «ТЕРМОХАУС» проводились в соответствии с требованиями ГОСТ 31251-2008 «Стены наружные с внешней стороны. Метод испытаний на по-

жарную опасность». Для оценки класса пожарной опасности фасадных систем в вышеуказанном ГОСТ, установлены следующие критерии:

а) наличие / отсутствие теплового эффекта от горения или термического разложения материалов образца фасадной системы и значение этого эффекта при его наличии;

б) возникновение / отсутствие вторичных источников зажигания при испытании фасадной системы;

в) наличие / отсутствие обрушения (выпадения) из образца фасадной системы хотя бы одного элемента массой 1,0 кг и более;

г) наличие / отсутствие и размеры повреждения материалов образца фасадной системы.

4. Испытательное оборудование

Испытания по определению «класса пожарной опасности» образца рассматриваемой СФТК «ТЕРМОХАУС» проводились на экспериментальной базе ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко в г. Златоусте Челябинской области, на установке №1Ф для огневых испытаний образцов конструкций систем наружной теплоизоляции/ облицовки/отделки наружных стен зданий. Аттестат установки № 411.09.10 от 21.09.2010 г. (выдан ФГУ ВНИИПО МЧС России).

5. Средства измерения и регистрации

Схема проведения огневых испытаний и схемы расстановки при испытаниях средств измерения на выше охарактеризованном образце СФТК «ТЕРМОХАУС», смонтированном на фрагменте железобетонной стены, представлены в Приложении № 3 настоящего протокола.

Для измерения температуры на выходе из огневой камеры печи и по высоте "газовой колонки" с внешней стороны образца фасадной системы использовались термопары - термоэлектрические преобразователи (сокращенно - ТЭП) типа ТХА-0806 по ГОСТ 3044-77 с диаметром проволоки 1,25 мм.

Для измерения температуры в характерных точках конструкции образца фасадной системы использовались термопары - ТЭП типа ТХА-0806 по ГОСТ 3044-77 с диаметром проволоки 0,45 мм.

Характеристики термопар типа ТХА:

пределы измерения - 0...1300 °С;

погрешность измерения - 0,5%;

очередной срок поверки - 11.2011 г.

Для измерения в процессе огневых испытаний значений плотности поглощенного теплового потока в геометрическом центре имитации оконного проема и в уровне верхнего горизонтального торца образца использовались охлаждаемые неселективные датчики теплового потока (ДТТ) типа ФОА 032 (условно – тепломеры Д1 и Д2).

Характеристики датчика Д1 (заводской номер БЫ 089):

пределы измерения - $0 \dots 100 \text{ кВт/м}^2$;

погрешность измерения - не более 20%;

очередной срок поверки - 11.2011 г.

Характеристики датчика Д2 (заводской номер БЫ 101):

пределы измерения - $0 \dots 100 \text{ кВт/м}^2$;

погрешность измерения - не более 20%;

очередной срок поверки - 11.2011 г.

Для регистрации и записи в процессе испытаний температур и тепловых потоков использовались:

1. электронный 48-ми каналный информационно-измерительный комплекс;

2. прибор автоматический следящего уравнивания типа КСП-4 008 УКХЛИ-2 в качестве контрольного прибора. Его характеристики:

пределы измерения - $0 \dots 1300^\circ\text{C}$.

погрешность измерения - 0,5 %.

очередной срок поверки - 12.2011 г.

3. секундомер типа СОП_ш с ценой деления 0,2 сек в качестве контрольного прибора для регистрации времени испытания; очередной срок поверки - 12.2011 г.

6. Процедура приемки образцов для проведения испытания

Монтаж образца СФТК «ТЕРМОХАУС» зданий был осуществлен Заказчиком в первой декаде августа 2011 г. Образец был принят к испытаниям по акту (см. Приложение № 2 к настоящему протоколу) 13.09.2011 г.

7. Условия проведения испытания

Огневые испытания проводились 13.09.2011 г.

Температура воздуха в цехе для испытаний - $+15^\circ\text{C}$.

Относительная влажность воздуха в цехе для испытаний - 56%.

Скорость движения воздуха в цехе для испытаний - не более 0,02 м/сек.

8. Основные результаты испытаний

8.1. Тепловой режим испытания образца рассматриваемой СФТК «ТЕРМОХАУС» соответствовал требованиям ГОСТ 31251.

Графики изменения значений температуры в контрольных точках факела и на характерных элементах образца системы в процессе огневых испытаний приведены в Приложении № 4 настоящего протокола.

8.2. Результаты визуальных наблюдений за образцом СФТК «ТЕРМО-ХАУС» в процессе огневых испытаний приведены в табл.1.

Таблица 1

Время от начала испытаний (мин-сек)	Визуальные наблюдения (в том числе по видеозаписи эксперимента)
1	2
00-01	- значение температуры, регистрируемой факельной термомпарой №1 на выходе из оконного (огневого) проема образца (далее по тексту – сокращенно «ОП»), достигло 115°C; начало огневых испытаний;
00-28(30)	- термомпара Ш16, установленная на наружной поверхности штукатурки верхнего откоса ОП (см. рис. 3.2 Приложения 3), вышла из проектного положения (отпала с поверхности штукатурки), в результате чего регистрирует в дальнейшем показания температур нагрева ниже фактических значений в этой проектной точке;
01-00	- из огневой камеры установки (через ОП образца) выходят продукты горения древесной пожарной нагрузки;
02-00	- без видимых дополнительных изменений;
03-00	- наружная поверхность штукатурки системы на боковых откосах ОП в пределах верхних 2/3 их высоты ($0,75 \times 3:2 = 0,5$ м), а также на верхнем откосе ОП начинает постепенно покрываться сажей от горения пожарной нагрузки; сажа от горения пожарной нагрузки начала также осаждаться на наружной поверхности штукатурки фронтальной плоскости образца системы, в пределах центрального вертикального створа образца шириной 1,0...1,1 м, от уровня верхнего откоса ОП до уровня примерно +0,5...+0,6 м вверх от него;
03-56(04-00)	- начало выхода факела пламени от горения пожарной нагрузки из огневой камеры установки (через ОП) налицевую поверхность образца; выход пламени пока еще не устойчивый, в виде отдельных языков на высоту +0,05...+0,1 м (здесь и далее в видимом спектре) от уровня верхнего откоса, с интервалом между выбросами в 3...6 сек; интенсивность газовыделения с поверхности штукатурки на нижнем откосе ОП визуально еще усилилась; сажа от горения пожарной нагрузки продолжает

1	2
[03-56(04-00)]	осаждаться на наружной поверхности штукатурки боковых откосов ОП, а также на фронтальной плоскости образца системы, в пределах центрального вертикального створа образца шириной 1,0...1,4 м, от уровня верхнего откоса ОП до уровня нижнего откоса имитации оконного проема (далее по тексту – сокращенно «ИОП»);
05-00	- вершина выходящего из ОП факела пламени колеблется в уровне +0,05...+0,3 м над верхним откосом ОП (далее сокращенно – «над ОП»); интервал между выбросами факела пламени из ОП – 3...4 сек;
06-00	- вершина выходящего из ОП факела пламени колеблется в уровне +0,4...+0,5 м над ОП; факел пламени устойчивый, его выход из ОП почти непрерывный; сажа, ранее осевшая на наружной поверхности штукатурки верхнего откоса ОП, начинает постепенно исчезать (сдуваются газоздушным потоком и сгорают в факеле пламени);
07-00	- вершина выходящего из ОП факела пламени колеблется в уровне +1,0...+1,4 м над ОП; выход факела пламени через ОП на наружную поверхность образца СФТК - устойчивый и непрерывный;
08-00	- сажа от горения пожарной нагрузки осажается на наружной поверхности штукатурки фронтальной плоскости образца системы, в пределах центрального вертикального створа образца шириной 1,2...1,6 м, уже от уровня верхнего откоса ОП вплоть до уровня верхнего торца образца; сажа, ранее осевшая на поверхности штукатурки боковых откосов ОП, постепенно исчезает; аналогичный процесс на верхнем откосе ОП уже завершился;
09-00	- вершина выходящего из ОП факела пламени колеблется в уровне +1,6...+1,8(2,0) м над ОП;
10-00	- без видимых дополнительных изменений;
11-00	- сажа, ранее осевшая на наружной поверхности штукатурки боковых откосов ОП, почти исчезла;
12-00...16-00	- без видимых дополнительных изменений;

1	2
17-00	- вершина выходящего из ОП факела пламени колеблется в уровне +1,6...+1,8(1,9) м над ОП;
18-00...19-00	- без видимых дополнительных изменений;
20-00...21-00	- вершина выходящего из ОП факела пламени колеблется в уровне +1,4...+1,6(1,7) м над ОП;
22-00	- то же в уровне +1,3...+1,5 м над ОП;
23-00	- то же в уровне +1,2...+1,4 м над ОП;
24-00	- то же в уровне +1,0...+1,2 м над ОП;
25-00...26-00	- то же в уровне +0,6...+0,8 м над ОП;
27-00	- то же в уровне +0,5...+0,7 м над ОП;
28-00	- то же в уровне +0,4...+0,6 м над ОП;
29-00	- факел пламени выходит через ОП на лицевую поверхность образца отдельными языками на высоту от +0,3 м до +0,5 м над ОП;
30-00...31-00	- без видимых дополнительных изменений;
32-00	- факел пламени выходит через ОП на лицевую поверхность образца эпизодически, отдельными языками на высоту от +0,3 м до +0,5 м над ОП, с интервалом в 5...7 сек;
33-00	- факел пламени от догорающей пожарной нагрузки на лицевую поверхность образца из огневой камеры установки более не выбрасывается; пожарная нагрузка догорает внутри огневой камеры установки; к этому моменту испытаний наружная поверхность штукатурки фронтальной плоскости образца в пределах его центрального вертикального створа шириной 1,6 ...1,8 м, начиная от верхнего откоса ОП вплоть до верхнего торца образца, покрыта выбрасывавшейся из ОП сажей от горения пожарной нагрузки;
34-00	- в центральном вертикальном створе шириной 1,2...1,4 м простенка между ОП и ИОП визуально проявилась сетка хаотичных волосяных температурно-усадочных трещин; при этом большая часть условно вертикальных трещин этой сетки являются продолжением поперечных трещин на верхнем откосе ОП;

1	2
35-00...43-00	- без видимых дополнительных изменений;
44-00	- отдельные из вышеуказанных вертикальных трещин (см. «34-00») в простенке между ОП и ИОП имеют длину от уровня верхнего откоса ОП до уровня нижнего откоса ИОП; ширина всех трещин на поверхности штукатурки в этом простенке менее 1 мм; отколы в штукатурке образца СФТК визуально отсутствуют;
45-00	- температура нагрева в точке №1 на выходе из оконного (огневого) проема образца СФТК (точное место расположения термопары - см. рис. 3.1а,б Приложения 3) составляет 470°C;
46-00...48-00	- то же 460°C;
49-00	- то же 450°C; во всех контролируемых точках образца системы по высоте, ширине и толщине его сечения температура нагрева стабильно уменьшается; окончание огневого испытания; окончание инструментальных измерений.

В части визуальных наблюдений в процессе огневых испытаний за образцом СФТК «ТЕРМОХАУС» следует отметить следующее:

- в процессе всего испытания и после его завершения из образца не выпал ни один элемент/фрагмент;
- видимое горение декоративно-защитной штукатурки в образце системы отсутствовало;
- воспламенение и горение полотна рубероида в процессе испытания и после его завершения отсутствовали.

8.3. Результаты обследования образца СФТК «ТЕРМОХАУС» после проведения испытания приведены в табл.2.

Таблица 2

Конструктивные элементы образца системы	Состояние
1	2
Декоративно-защитная штукатурка (фактическая средняя суммарная толщина в образце системы по результатам замеров –	- по всей длине наружного продольного ребра верхнего откоса оконного (огневого) проема (далее по тексту – сокращенно ОП) и в пределах примерно верхней половины длины обоих боковых откосов ОП (0,75:2= 0,35 м) имеются

1	2
<p>9,0/11,0 мм (на фронтальной плоскости/ на откосах проемов), в том числе толщина отделочного/ финишного слоя – 4,0 мм) [см. рис. 5.1...5.15, 5.17...5.20 Приложения №5]</p>	<p>посечки в наружном декоративном слое штукатурки в пределах радиуса закругления этих ребер;</p> <ul style="list-style-type: none"> - на верхнем откосе ОП имеются три поперечных трещины, расположенные примерно в четвертях длины этого откоса ($1,6:4 = 0,4$ м); длина этих трещин соответствует ширине откоса (170 мм); трещины имеют ширину раскрытия 0,5...1,0 мм, пересекают внешний декоративный и внутренний базовый слои штукатурки на откосе; - штукатурка на всех откосах ОП рыхлая, с ослабленной структурой; внешний декоративный слой осыпается при малейшем механическом воздействии; стеклосетка, армирующая базовый слой штукатурки, утратила полимерное покрытие, рвется при небольшом усилии рук; штукатурка удаляется с откосов почти без усилий; - в центральном вертикальном створе шириной 1,2...1,4 м горизонтального простенка между верхним откосом ОП и нижним откосом вышерасположенной имитации оконного проема (далее по тексту – сокращенно ИОП) имеется 5...6-ть возникших преимущественно на завершающей стадии испытания и на стадии остывания образца СФТК после испытания температурно-усадочных условно вертикальных трещин, а также 2...3-и условно горизонтальные трещины; условно вертикальные трещины проходят по всей высоте простенка (1,2 м), три из них являются продолжением выше охарактеризованных трещин на верхнем откосе ОП; ширина раскрытия всех трещин в данном простенке – 0,1...1,0 мм; эти трещины расположены в пределах внешнего декоративного слоя штукатурки; - в пределах нижних 0,9...1,0 м высоты рассматриваемого створа данного простенка штукатурка рыхлая, с ослабленной структурой; внешний декоративный слой при механическом вскрытии штукатурки осыпается при ме-

1	2
[то же]	<p>ханическом воздействии мелкими кусочками с размерами в плане от 1 до 25 см²; внутренний (базовый) слой штукатурки легко ломается руками; стеклосетка, армирующая базовый слой штукатурки, утратила в этой зоне данного простенка полимерное покрытие, но сама сетка рвется (после механического вскрытия штукатурки) только при существенном усилии рук; штукатурка вскрывается в этой зоне достаточно легко;</p> <p>- в пределах верхних 0,2...0,3 м высоты рассматриваемого створа данного простенка структура штукатурки без видимых изменений; стеклосетка, армирующая базовый слой штукатурки, сохранила в этой зоне данного простенка полимерное покрытие, руками не рвется, может быть только разрезана; штукатурка в этой зоне вскрывается инструментами только при приложении существенных усилий;</p>
	<p>- на верхнем откосе ИОП имеются две поперечные трещины, расположенные на расстоянии примерно по 0,15...0,2 м влево и вправо от вертикальной оси симметрии образца СФТК; длина этих трещин соответствует ширине откоса (170 мм); трещины имеют ширину раскрытия 0,5...1,0 мм, пересекают только внешний декоративный слой штукатурки на откосе;</p> <p>- структура материала штукатурки на этом откосе ИОП - без видимых изменений; декоративный слой имеет плотное сцепление с базовым слоем штукатурки; стеклосетка, армирующая базовый слой штукатурки на откосе, сохранила полимерное покрытие, руками не рвется, может быть только разрезана; штукатурка вскрывается инструментами только при приложении существенных усилий;</p>
	<p>- в горизонтальном простенке между верхним откосом ИОП и верхним торцом образца СФТК имеются две возникших на стадии остывания образца СФТК после испытания темпе-</p>

1	2
[то же]	<p>ратурно-усадочные волосяные условно вертикальные трещины; обе эти трещины имеют длину по 0,6...0,8 м, являются продолжением выше охарактеризованных трещин на верхнем откосе ИОП; обеих эти трещины расположены в пределах внешнего декоративного слоя штукатурки;</p> <ul style="list-style-type: none"> - структура материала штукатурки в данном простенке - без видимых изменений; внешний декоративный слой имеет плотное сцепление с базовым слоем штукатурки; стеклосетка, армирующая базовый слой штукатурки на откосе, сохранила полимерное покрытие, руками не рвется, может быть только разрезана; штукатурка вскрывается инструментами только при приложении существенных усилий; - штукатурка системы на всей остальной площади образца – без видимых изменений; отколы и трещины визуально отсутствуют; штукатурка «вскрывается» после испытаний только с существенным механическим усилием; стеклосетка армирования базового слоя при усилнии рук не рвется, может быть только разрезана; - внешний декоративный и внутренний базовый слои штукатурки в образце СФТК «ТЕРМОХАУС» для испытаний были выполнены из негорючих составов на минеральной основе; в процессе огневых испытаний горение штукатурки на всех участках образца отсутствовало.
<p>Теплоизоляционный слой толщиной 160 мм из теплоизоляционной штукатурной смеси (раствора) «ТЕРМОФИКС» [см. рис. 5.9, 5.10, 5.12...5.17, 5.19 Приложения №5]</p>	<ul style="list-style-type: none"> - теплоизоляционный слой со стороны его примыкания к штукатурке на откосах ОП, в пределах всей площади этого примыкания, на всю свою толщину (160 мм) и на расстояние примерно 50...60 мм вверх от верхнего откоса ОП, по 5...15 мм вбок от каждого бокового откоса ОП и 5...10 мм вниз от нижнего откоса ОП, изменил свою структуру: - гранулы вспененного полистирола наполнителя теплоизоляционного слоя отсутствуют в результате их расплавления и последующей

1	2
[то же]	<p>возгонки при нагреве;</p> <ul style="list-style-type: none"> - на месте расположения этих гранул в матрице цементного раствора возникли сферические поры; структура цементной матрицы вследствие дегитратации при нагреве - ослабленная, разламывается руками; цвет цементной матрицы из исходно насыщенно серого перешел в светло серый; - сцепление теплоизоляционного слоя с декоративно-защитной штукатуркой на откосах ОП минимальное;
	<ul style="list-style-type: none"> - состояние теплоизоляционного слоя образца СФТК в центральном вертикальном створе шириной 1,3...1,5 м горизонтального простенка между верхним откосом ОП и нижним откосом ИОП, на глубину 5...15 мм от его наружной («обогреваемой») поверхности, в пределах всей высоты простенка (1,2 м), идентично выше охарактеризованному состоянию теплоизоляционного слоя по контакту с откосами ОП;
	<ul style="list-style-type: none"> - состояние теплоизоляционного слоя на всех остальных участках испытанного образца СФТК – визуально без изменений;
	<ul style="list-style-type: none"> - «повреждения» с признаками горения теплоизоляционного слоя, выполненного из состава «ТЕРМОФИКС», визуально отсутствуют на всех участках образца СФТК, в том числе в «критериальном» высотном уровне № 1 (отметка +1,2 м от верхнего откоса ОП, эта отметка совпадает с уровнем нижнего откоса ИОП; см. совместно с рис. 3.1а Приложения 3);
	<ul style="list-style-type: none"> - [максимальная температура нагрева даже наружной («обогреваемой») поверхности теплоизоляционного слоя образца СФТК в наиболее нагретой точке У4 (см. рис. 3.2 Приложения № 3 и рис. 4.16 Приложения № 4) в процессе всего испытания не превышала 415°С, а в точке У9 этой поверхности (см. рис. 3.2 Приложения № 3 и рис. 4.16 Приложения № 4), расположенной на 50 мм ниже «критериального»

1	2
[то же]	уровня №1, - 272°C; температуры нагрева во внутренних «слоях» теплоизоляции были существенно ниже (см. рис 4.17...4.21 Приложения № 4); воспламенение и горение теплоизоляционного слоя из состава «ТЕРМОФИКС» при всех этих температурах нагрева невозможно (см. результаты термо-аналитических испытаний состава «ТЕРМОФИКС», представленные в Приложении № 6).

Внешний вид образца СФТК «ТЕРМОХАУС», его характерных участков и элементов после огневых испытаний представлены на рис. 5.2...5.20 Приложения № 5 настоящего протокола.

9. Оценка по результатам испытаний класса пожарной опасности образца системы фасадной теплоизоляционной композиционной «ТЕРМОХАУС» (с теплоизоляционным слоем «ТЕРМОФИКС» и наружной штукатуркой) в соответствии с критериями ГОСТ 31251

Результаты оценки класса пожарной опасности СФТК «ТЕРМОХАУС» по критериям ГОСТ 31251-2008 приведены в табл.3.

Таблица 3

Критерии оценки по ГОСТ 31251	Наступление/отсутствие наступления критериального состояния, значение контрольных параметров
1	2
а) возникновение при испытании теплового эффекта P_i от горения или термического разложения материалов образца СФТК и его значение	- значения тепловых эффектов P_1 и P_2 при испытаниях были равны 4,75 и 4,06% соответственно (см. соответственно рис. 4.11 и 4.12 Приложения № 4); - таким образом, значения тепловых эффектов не превышают максимально допустимых 5% для конструкций класса пожарной опасности K_0 (см. п.10.3 ГОСТ 31251 - 2008).
б) возникновение вторичного источника зажигания	- на протяжении всего времени испытания и после его завершения воспламенения и горения полотна рубероида, расположенного у нижнего основания об-

1	2
то же	<p>разца, не произошло;</p> <ul style="list-style-type: none"> - таким образом, соблюдено требование данного критерия оценки (см. п.10.3 ГОСТ 31251-2008) для конструкций фасадных систем класса пожарной опасности К0...К2. - [следует также отметить, что выпадение из образца системы в процессе испытания горящих элементов /фрагментов /частиц отсутствовало].
в) обрушение из образца конструкции хотя бы одного элемента массой 1,0 кг и более	<ul style="list-style-type: none"> - в процессе всего испытания и после его завершения из образца не выпал ни один элемент/фрагмент; - таким образом, соблюдено требование данного критерия оценки (см. п.10.3 ГОСТ 31251-2008) для конструкций фасадных систем класса пожарной опасности К0...К2.
<p>г) наличие и размеры «повреждения» материалов образца фасадной системы с признаками горения «на глубину 2 мм и более» по высоте образца выше критериальных высотных уровней:</p> <p>№1 - отм.+1,2 м над огневым проемом образца (совпадает с уровнем нижнего откоса имитации оконного проема);</p> <p>№2 - отм.+2,4 м над огневым проемом образца (совпадает с уровнем верхнего откоса имитации оконного проема);</p> <p>№3 - отм.+3,6 м над огневым проемом образца (совпадает с уровнем верхнего торца образца).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - в соответствии с материалами, изложенными в разделе 8.3 настоящего протокола, такие повреждения у всех материалов и изделий образца СФТК, в том числе в «критериальном» уровне №1 и выше этого уровня, отсутствуют; - таким образом, по этому критерию оценки соблюдены требования для конструкций фасадных систем класса пожарной опасности К0.

Таким образом, по всем четырем критериям оценки испытанный образец СФТК «ТЕРМОХАУС» имеет показатели, удовлетворяющие требованиям ГОСТ 31251-2008 для конструкций класса пожарной опасности К0.

При отсутствии наружного декоративного слоя, выполняемого в СФТК «ТЕРМОХАУС» из минеральной декоративной штукатурки «Rodius», по увеличении толщины базового слоя из клеевого-армирующего штукатурного состава «ТФ» на минеральной основе не менее чем до 9,0 мм на фронтальной поверхности и не менее чем до 11,0 мм на откосах проемов, СФТК «ТЕРМОХАУС» будет также иметь показатели, удовлетворяющие требованиям ГОСТ 31251-2008 для конструкций класса пожарной опасности К0.

10. В Ы В О Д Ы:

1. В соответствии с требованиями табл.2 ГОСТ 31251-2008 и результатами настоящих испытаний и экспертизы, наружные стены, выполненные с каждой стороны на толщину не менее 60 мм из кирпича, бетона, железобетона и других подобных негорючих материалов с плотностью не менее 600 кг/м^3 , с плотной (без «пустошовки») заделкой негорючими материалами стыков (швов) между конструкциями и/или элементами конструкций наружных стен, со смонтированной на этих стенах вертикально, либо с уклоном по высоте не более 45° в сторону внутреннего объема здания (направление уклона снизу вверх) системой фасадной теплоизоляционной композиционной «ТЕРМОХАУС» (СФТК «ТЕРМОХАУС»), имеющей:

1.1 - принципиальное конструктивное решение, представленное в Приложении № 1, с обязательным учетом всех положений п.1.2...1.6 настоящих выводов;

1.2 - теплоизоляционный слой (утеплитель) проектной толщины – из смеси сухой теплоизоляционной штукатурной «ТЕРМОФИКС» производства ООО «Родиус» (Россия, Липецкая обл., г. Грязи) по ТУ 5745-001-81160180-2008 (с изм. №1); средняя насыпная плотность сухой смеси «ТЕРМОФИКС» должна составлять $190...200 \text{ кг/м}^3$; сухую теплоизоляционную штукатурную смесь «ТЕРМОФИКС» следует затворять водой с требуемым по ТУ водотвердым отношением и наносить на наружные стены зданий в построечных условиях в виде раствора, вручную или механизированным способом; средняя объемная плотность готового утеплителя из затвердевшей смеси «ТЕРМОФИКС» (схватывание, твердение и набор прочности этого утеплителя происходят непосредственно на наружной стене здания) должна составлять не менее 230 кг/м^3 (оптимально – $240...260 \text{ кг/м}^3$); по существу рассматриваемый утеплитель представляет собой затвердевший цементно-известковый раствор с наполнителем фракции 1,25...2,5 мм (фракций крупностью менее 1,25 мм и более 2,5 мм в общем объеме гранул наполнителя – в сумме не более 15%) из вспененных гранул полистирола ПСБ-С средней насыпной плотности $13...17 \text{ кг/м}^3$, с объемным содержанием полистирольных гранул на-

полнителя в объеме сухой смеси 75%; при нанесении теплоизоляционного слоя из смеси «ТЕРМОФИКС» на поверхность конструкций, которые плохо впитывают влагу, поверх этих конструкций следует предварительно устанавливать и закреплять к ним стальную армирующую сетку для обеспечения необходимого сцепления между конструкцией и теплоизоляционным слоем;

1.3 - идентификационные характеристики материала готового (затвердевшего) теплоизоляционного слоя из охарактеризованного в 1.2 состава «ТЕРМОФИКС» по методу термического анализа Приложения А к ГОСТ 31251-2008 – значения относительного и суммарного тепловыделения при нагреве – должны быть не более, а значения температур возможного воспламенения и самовоспламенения – должны быть не менее приведенных в протоколе идентификационного контроля № 360 от 19.10.2011 г., представленном в Приложении № 6 настоящего протокола; среднее значение теплоты сгорания по методу Приложения Б к ГОСТ 31251-2008 этого материала не должно превышать 2,7 МДж/кг (см. вышеуказанный протокол идентификационного контроля № 360 от 19.10.2011 г.);

1.4 - декоративно-защитную штукатурку поверх наружной поверхности утеплителя 1.2, выполняемую из системных продуктов:

1.4.1 - клеевой-армирующей штукатурки «ТФ» на минеральной основе производства ООО «Родиус» (Россия, Липецкая обл., г. Грязи) по ТУ 5745-002-89436316-11 - для выполнения базового (армированного) слоя штукатурки поверх наружной поверхности утеплителя; для армирования этого слоя штукатурки следует использовать стеклосетку, отвечающую требованиям 1.5;

1.4.2 - акриловой грунтовки «Родигрунт» производства ООО «Родиус» по ТУ 2316-003-89436316-11 - для организации тонкого промежуточного слоя поверх базового слоя штукатурки СФТК перед нанесением внешнего (завершающего/финишного) декоративного (отделочного) слоя штукатурки;

1.4.3 - минеральной декоративной штукатурки «Rodius» производства ООО «Родиус» по ТУ 5745-004-81160180-11 - для выполнения внешнего (завершающего/финишного) декоративного (отделочного) слоя наружной штукатурки;

1.5 - щелочестойкую сетку из стекловолокна с полимерной пропиткой и перевивочным плетением, имеющую официальный допуск (разрешение) на применение в фасадных системах, - для армирования базового слоя штукатурки 1.4.1;

1.6 - толщину базового (армированного) слоя штукатурки СФТК, выполняемого из клеевой-армирующей штукатурки «ТФ» (1.4.1), - не менее 5,0 мм на фронтальной плоскости СФТК и не менее 7,0 мм на откосах оконных («витражных», дверных и др.) проемов; толщину внешнего (завершающего) декоративного слоя штукатурки в СФТК, выполняемого из минеральной декоративной штукатурки «Rodius» (1.4.3), – не менее по 4,0 мм как на откосах проемов, так и на остальной наружной поверхности СФТК,

равно как и сама выше охарактеризованная СФТК «ТЕРМОХАУС», смонтированная на вышеуказанных стенах, при выполнении всего комплекса требований по п.п. 1.1...1.6 настоящих выводов, *относятся к классу пожарной опасности К0 по ГОСТ 31251-2008.*

2. При исполнении СФТК «ТЕРМОХАУС»:

2.1 - с использованием иных имеющих официальный допуск (разрешение) на применение в фасадных системах акриловых грунтовок, совместимых как с базовым слоем 1.4.1, так и с внешним декоративным слоем 1.4.3 штукатурки СФТК, – взамен акриловой грунтовки «Родигрунт» (1.4.2) для организации тонкого промежуточного слоя поверх базового слоя штукатурки СФТК перед нанесением внешнего декоративного слоя штукатурки;

2.2 - и/или без организации (по экономическим или другим причинам) внешнего декоративного слоя штукатурки из минеральной декоративной штукатурки «Rodius» (1.4.3), но с обязательным увеличением в этом случае значения толщины базового (армированного) слоя из клеевой-армирующей штукатурки «ТГ» (1.4.1) не менее чем до 9,0 мм на фронтальной плоскости СФТК и не менее чем до 11,0 мм на откосах оконных («витражных», дверных и др.) проемов; грунтовка базового слоя штукатурки в этом случае не требуется;

2.3 - и/или с использованием (при необходимости) имеющих официальный допуск на применение в фасадных системах перфорированных металлических или перфорированных ПВХ-уголков с встроеной щелочестойкой стеклосеткой для обрамления/ усиления внешних углов СФТК, в том числе внешних продольных ребер откосов оконных («витражных», дверных и др.) проемов;

2.4 - и/или с использованием (при необходимости) имеющих допуск на применение в фасадных системах деформационных элементов в термодинамических швах и/или уплотнительных тонкопрофильных элементов для уплотнения зазоров в местах примыканий системы и/или цокольных металлических профилей;

2.5 - и с обязательным сохранением неизменными перечня прочих используемых в СФТК основных материалов, изделий, а также принципиальных конструктивных решений, представленных в Приложении № 1 и дополнительно оговоренных в п.1 и п.2 настоящих выводов,

вышеуказанные наружные стены со смонтированной на них СФТК «ТЕРМОХАУС», равно как и сама эта система, смонтированная на вышеуказанных стенах, - также *относятся к классу пожарной опасности К0 по ГОСТ 31251-2008.*

3. При несоблюдении любого из требований п. 1 и п.2 настоящих выводов наружные стены со смонтированной на них СФТК «ТЕРМОХАУС», равно как и сама эта система, - *относятся к классу пожарной опасности К3 по ГОСТ 31251* до момента получения положительных результатов огневых испытаний, учитывающих то или иное изменение.

4. Кроме того, поскольку в процессе огневых испытаний по ГОСТ 31251 образец рассматриваемой СФТК «ТЕРМОХАУС» был смонтирован вертикально, присвоенный ему класс пожарной опасности К0 действителен только для случаев монтажа системы либо в вертикальном положении, либо с уклоном по высоте (в направлении от ниже- к вышерасположенной высотной отметке) не более 45° в сторону внутреннего объема здания. Для классификации по пожарной опасности наружных стен зданий со смонтированными на них фасадными системами с уклоном по высоте в противоположную в сторону требуется испытание их образцов с проектным, либо предельным уклоном. Такие испытания для рассматриваемой системы не проводились. Для второго случая без испытаний СФТК «ТЕРМОХАУС» может быть присвоен только класс пожарной опасности К3.

Заведующий ЛПСИСЭС ЦНИИСК

А.В. Пестрицкий

Ведущий научный сотрудник, к.т.н.

А.А. Гусев

11. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

11.1. Настоящий протокол не является сертификатом соответствия (пожарной безопасности). Обеспечение надежной и безопасной эксплуатации рассматриваемой СФТК «ТЕРМОХАУС» в обычных условиях предметом настоящего протокола не является.

11.2. Полученные результаты и выводы, содержащиеся в протоколе, отражают качество всей выпускаемой продукции этого вида только в том случае, если фактическое конструктивное решение СФТК «ТЕРМОХАУС», все используемые в ней материалы и изделия в полном объеме отвечают требованиям, изложенным в разделе 10 («Выводы») настоящего протокола, а надежность и долговечность, включая совместную работу ее комплектующих, обеспечены в течении всего установленного срока ее эксплуатации в обычных (не аварийных) условиях. В противном случае они относятся только к конкретно испытанному(ым) образцу(ам).

11.3. Если специально не оговорено, настоящий протокол предназначен только для использования Заказчиком и Исполнителем испытаний, а также надзорными органами.

11.4. Страницы с изложением результатов испытаний не могут быть использованы отдельно без полного протокола испытаний.

11.5. Срок действия протокола испытаний - 3 (три) года (при отсутствии изменений требований к методу испытаний).

11.6. Использование протокола после прекращения срока его действия возможно только с письменного разрешения ЛПСИЭС ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко.

11.7. Информация, содержащаяся в протоколе испытаний, а также наименование «ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко» и «ЛПСИЭС ЦНИИСК», не могут быть использованы в целях рекламы среди общественности или каким-либо другим путем без письменного разрешения ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко.

11.8. Испытанный образец СФТК «ТЕРМОХАУС» (разрушен в процессе испытаний; см. фото раздела 5 настоящего протокола) может быть получен заявителем в течение 15 дней с момента проведения испытания (то есть до 28.10.11 г. включительно), после чего производится его утилизация (вывоз на свалку).

ПРИЛОЖЕНИЕ №1
(обязательное)

Проект образца системы фасадной теплоизоляционной композиционной «ТЕРМОХАУС» (с теплоизоляционным слоем из состава «ТЕРМОФИКС» и наружным штукатурным слоем) для проведения огневых испытаний по определению класса пожарной опасности по ГОСТ 31251-2008.

Общество с ограниченной ответственностью «Родиус»
(Россия, Липецкая обл., г. Грязи, ул. Чайковского, д. 15)

Утверждаю



Директор
ООО «Родиус»

Кистер А.К.

« » 2011г.

Проект

образца системы фасадной теплоизоляционной композиционной «Термохаус» (СФТК «Термохаус») с тонким наружным штукатурным слоем для проведения испытаний по определению класса пожарной опасности согласно ГОСТ 31251-2008

г. Грязи,
2011 г.

1. Общие положения

1.1. Проект разработан для изготовления образца системы фасадной теплоизоляционной композиционной «Термохаус» (СФТК «Термохаус») для огневых испытаний по ГОСТ 31251-2008 «Стены наружные с внешней стороны. Метод испытаний на пожарную опасность».

1.2. Целью этих испытаний является определение класса пожарной опасности СФТК «Термохаус» по ГОСТ 31251-2008 и установление области применения системы в строительстве с позиции пожарной опасности.

1.3. Монтаж образца СФТК «Термохаус» выполняется на вертикальном фрагменте железобетонной стены с проемами (см. лист 7), отвечающем требованиям ГОСТ 31251-2008.

2. Состав СФТК «Термохаус»

2.1. СФТК «Термохаус» представляет собой многослойную конструкцию. Принципиальное конструктивное решение системы «по глади стены» представлено на листе 8.

2.2. Материалы и комплектующие образца СФТК «Термохаус» представлены в Таблице 1.

Таблица 1.

Комплектующие системы «Термохаус»						
Наименование	Расход на 1 м ²					
1 слой – теплоизоляционный материал «Термофикс» производства ООО «Родиус»	10 кг на 1 м ² при толщине слоя 50мм					
2 слой - армирующая штукатурка «TF» производства ООО «Родиус»	6 - 7 кг на 1 м ²					
3 слой – грунтовка «Родигрунт» акриловая глубокого проникновения производства ООО «Родиус»	0,2 л на 1 м ²					
4 слой – минеральная декоративная штукатурка «Rodius» производства ООО «Родиус»	4 - 5 кг на 1 м ²					
Первый слой – теплоизоляционный материал «Термофикс» ТУ 5745-001-81160180-2008						
Коэффициент теплопроводности	$\lambda = 0,059 \text{ Вт/м}^\circ\text{C}$					
Насыпная плотность	190 кг/м ³					
Плотность свежего раствора	290 кг/м ³					
Объемная плотность твердого раствора	240 кг/м ³					
Прочность на сжатие	0,5 МПа					
Адгезионная прочность	0,118 МПа (28 дней)					
Характеристика огнестойкости	Трудновоспламеняемый (В1)					
Объем мешка	75 л					
Вес мешка	14 кг					
Потребность в воде	11 - 12 л					
В состав материала входят гранулы вспененного полистирола класса F-S производства фирмы «Loyal Group» (Китай) торговой марки «KING PEARL» с размером фракции 1,5 - 2,5 мм.						
Второй слой (выравнивающий) – армирующая штукатурка «TF» ТУ 5745-002-89436316-11						
Насыпная плотность	1400 кг/м ³					
Объемная плотность твердого раствора	1700 кг/м ³					
Прочность на сжатие	4,2 МПа					
Прочность на растяжение	2,2 МПа					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Пояснительная записка	Лист
						1

Штукатурка «TF» армируется стекловолоконной армирующей сеткой (поверхностная плотность не менее 160 г/м².; предел прочности на разрыв не менее 1800 Н/5см; ячейка 4x4, 5x5 мм) марки GW545-4X4-160-100-050 производства фирмы «Татнефть-Алабуга стекловолокно» (Татарстан) или другой с аналогичными показателями.

Третий слой – грунтовка акриловая «Родигрунт» глубокого проникновения
ТУ 2316-003-89436316-11

Доля сухого вещества	12%
Удельный вес	около 1,1 кг/л
Упаковка	10л (канистра)

Четвертый слой – минеральная декоративная штукатурка «Rodius»
ТУ 5745-004-89436316-11

Насыпная плотность	1600 кг/м ³
Плотность свежего раствора	1800 – 2100 кг/м ³
Объемная плотность твердого раствора	1700 – 1900 кг/м ³
Морозостойкость	F50
Прочность на сжатие	не менее 10 МПа
Прочность при изгибе	не менее 7 МПа
Адгезионная прочность	не менее 1 МПа

3. Технологические операции при монтаже СФТК «Термохаус»

3.1. Смесь сухая теплоизоляционная штукатурная «Термофикс» (ТУ 5745-001-81160180-2008). Нанесение теплоизоляционного материала «Термофикс» производится с помощью штукатурных машин типа Projet Mix 180B; DHL D2, оснащенных дополнительным смесителем и шнеком. Нанесение может производиться классическим штукатурным способом с помощью штукатурных инструментов (сокол, кельма, гладилка, правило). При достижении необходимой толщины слоя, штукатурная смесь «Термофикс» выравняется правилом.

После выравнивания, не дожидаясь высыхания, маяки удаляются из оштукатуренной стены, швы, оставшиеся на местах маяков, заполняются раствором «Термофикс» и выравниваются с плоскостью первого слоя «мокрое по мокрому».

Проектная толщина слоя «Термофикса» 160 мм выполнялась за 4 прохода.

ВНИМАНИЕ! Выдержите технологический перерыв перед последующей операцией, согласно инструкции на теплоизоляционную штукатурку «Термофикс».

3.2. Штукатурка клеевая армирующая «TF» (ТУ 5745-002-89436316-11) применяется для выполнения армирующего слоя в системе теплоизоляции. Для придания дополнительной прочности в штукатурку может закатываться армирующая стеклосетка с полимерным покрытием. Штукатурка «TF» изготавливается на цементно-песчаной основе с использованием высокоэффективных пластифицирующих добавок и специальных волокон, укрепляющих структуру покрытия.

Клеевая армирующая штукатурка «TF» представляет собой раствор для выравнивания «Термофикса» и применяется в качестве промежуточного слоя между утеплителем и наружной минеральной декоративной штукатуркой. Наносится штукатурка «TF» толщиной в 4 – 8 мм.

ВНИМАНИЕ! Выдержите технологический перерыв перед последующей операцией, согласно инструкции на теплоизоляционную штукатурку клеевую армирующую «TF».

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Пояснительная записка	Лист
						2

3.3. Грунтовка акриловая глубокого проникновения «Родигрунт» (ТУ 2316-003-89436316-11) представляет собой специальную, не содержащую растворителей грунтовку, обладающую укрепляющим и гидроизолирующим воздействием. Наносится кистью, валиком или путем набрызгивания. Работы производятся при температуре воздуха и основания не ниже 5°C.

ВНИМАНИЕ! Выдержите технологический перерыв перед последующей операцией, согласно инструкции на грунтовку «Родигрунт».

3.4. Минеральная декоративная штукатурка «Rodius» (ТУ 5745-004-89436316-11) представляет собой декоративную штукатурку для выполнения вручную как фасадных, так и внутренних штукатурных работ. Является финишным декоративным слоем в системе «Термохаус». Штукатурка изготовлена на основе белого цемента, извести, а также кварцевой и мраморной крошки с различным размером фракции. Кроме того содержит гидрофобные соединения, придающие ей водоотталкивающие свойства, а также специальные пластифицирующие добавки.

ВНИМАНИЕ! Выдержите технологический перерыв перед последующей операцией, согласно инструкции на минеральную декоративную штукатурку «Rodius».

3.5. Поверх минеральной декоративной штукатурки допускается нанесение фасадной краски на силикатной или силоксановой основе для придания необходимого цвета фасаду и дополнительной защиты покрытия от воздействия атмосферных факторов. Расход краски составляет 0,2 – 0,25 л/м².

3.6. Усиление проемов и внешних углов

3.6.1 Откосы оконных проемов дополнительно усиливаются армирующей стеклосеткой.

3.6.2. Вершины углов проемов дополнительно усиливаются «заплатками», вырезанными из армирующей сетки, размером 300x200 мм.

3.6.3. Подвернуть и закрепить клеевой армирующей штукатуркой концы армирующей сетки на нижнем, верхнем и боковых торцах стенда.

4. Безопасность труда и охрана здоровья

4.1. Работы по монтажу фасадной системы необходимо проводить в соответствии с требованиями СНиП III-4-80 «Техника безопасности в строительстве» и СНиП 12-03-99 «Безопасность труда в строительстве».

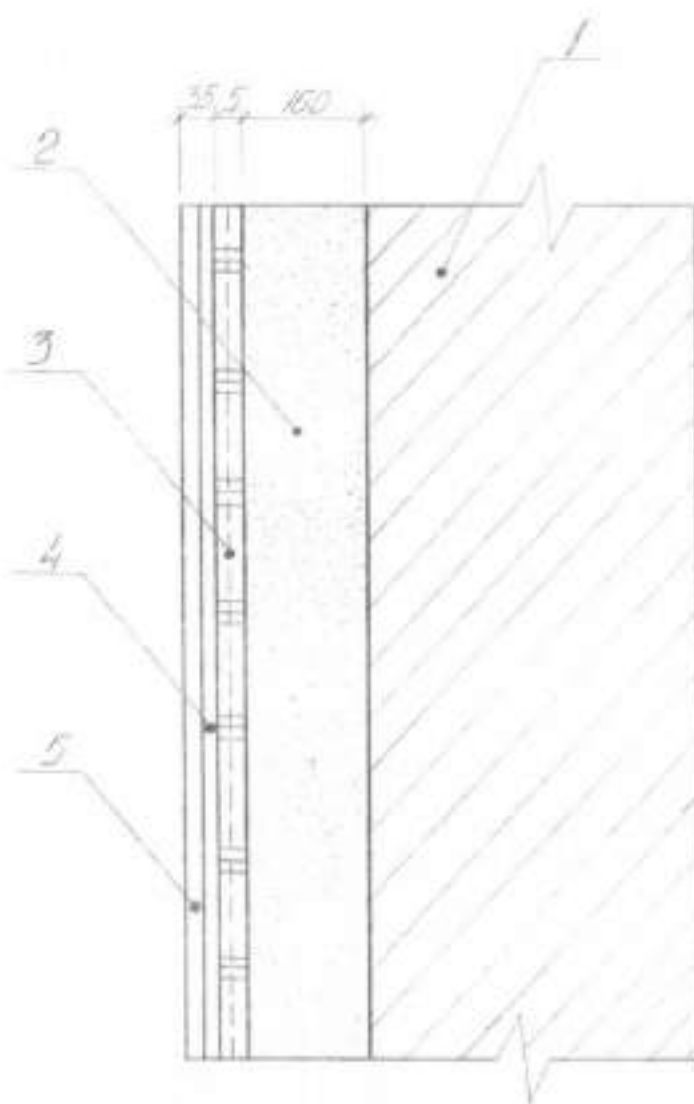
4.2. Те работники, которые прошли подготовку по монтажу фасадной системы «Термохаус», должны знать технологический процесс, а до начала работ их необходимо ознакомить с используемыми соответствующими технологическими приемами.

4.3. Пространство, в котором должен производиться монтаж фасадной системы «Термохаус» должно быть отчетливо обозначено и снабжено табличками с предупреждением, с целью предотвращения доступа посторонних лиц на строительную площадку.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Пояснительная записка	Лист
						3

Узлы и детали образца СФТК «Термохаус»

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Узлы и детали образца СФТК «Термохаус»	Лист
						4



- 1 – участок стены (бетон, железобетон, кирпичная кладка, каменная кладка)
 2 – теплоизоляционный материал «Термофикс»
 3 – клеевая армирующая штукатурка «ТФ»
 4 – грунтовка акриловая «Родигрунт»
 5 – минеральная декоративная штукатурка «Rodius»

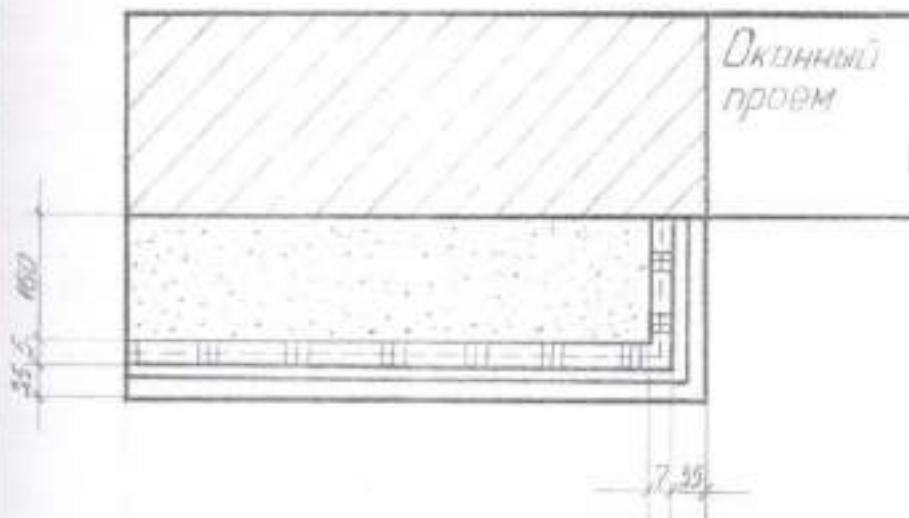
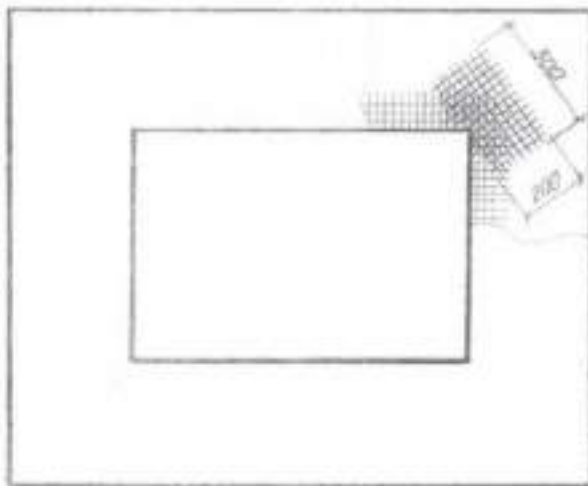
Проект образца СФТК "Термохаус"

Имя	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб				
Пров.				
Н. контр				
Утв.				

Утепление рядового участка
 стены в СФТК «Термохаус»

Лит.	Лист	Листов
	6	

ООО «Родиус»



Проект образца СФТК "Термохаус"

Имя	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб				
Пров				
Н. контр				
Учт				

Исполнение оконных
проемов в СФТК
"Термохаус"

Лит. Лист Листов

В

ООО «Родиус»

ПРИЛОЖЕНИЕ № 2

(справочное)

Акт сдачи-приемки образца системы фасадной теплоизоляционной композиционной «ТЕРМОХАУС» (с теплоизоляционным слоем из состава «ТЕРМОФИКС» и наружным штукатурным слоем) для проведения огневых испытаний по определению класса пожарной опасности по ГОСТ 31251-2008

г. Златоуст

«13» сентября 2011 г.

А К Т

сдачи-приемки образца продукции на испытание

Мы нижеподписавшиеся, Кистер А.К. - представитель Заказчика (ООО «Роднус») с одной стороны
(фамилия, инициалы) (наименование организации Заказчика)

и Гусев А.А. - представитель Исполнителя (ИЛ «ЛПИСИЭС ЦНИИСК») с другой стороны составили насто-
(фамилия, инициалы) (наименование организации Исполнителя)

ящий акт, которым удостоверяем:

1. Заказчик выполнил на испытательном стенде Исполнителя монтаж образца конструкции -
Системы фасадной теплоизоляционной композиционной «ТЕРМОХАУС» (с теплоизоляционным слоем
(функциональное назначение продукции, наименование конструкции, марка, тип)
«Термофикс» и тонким наружным штукатурным слоем
для испытаний по ГОСТ 31251-2008.

(наименование НД на метод испытания)

2. При изготовлении названного образца продукции Заказчик использовал только/не только (нужное подчеркнуть) предусмотренные спецификацией «Проект образца ... для испытаний» указанной продукции комплектующие материалы и изделия.

3. При изготовлении названного образца продукции Заказчик допустил следующие отступления:

(характер отступлений; заполняется только при наличии отступлений)

4. Испытатель принимает/не принимает (нужное подчеркнуть) названный образец продукции (кон-
струкция) к сертификационному/не сертификационному (нужное подчеркнуть) испытаниям.

5. Заказчик заранее предупрежден Исполнителем в нижеследующем:

- (а) - образец конструкции после испытания подлежит демонтажу со стенда силами и за счет средств Заказчика не позднее 7-ми суток после испытания;
- (б) - испытанный и демонтированный со стенда образец конструкции теряет свои функциональные и потребительские свойства и утилизируется (вывозится на свалку).

6. Исполнитель произвел в присутствии Заказчика отбор образцов (проб) для инструментального идентификационного контроля по методам Приложений А и Б к ГОСТ 31251-2008 следующих комплек-
тующих материалов/изделий указанного образца конструкции:

(наименование комплектующих материалов и изделий, из которых произведен отбор проб)

(Отбор всех проб производился соответственно из тех же партий материалов/изделий, которые непосредственно использовались при изготовлении указанного образца конструкции).

7. Для обеспечения необходимой полноты выводов по результатам предстоящих испытаний назван-
ного образца конструкции Заказчик обязуется дополнительно представить следующую документацию:

Альбом технических решений системы «ТЕРМОХАУС» наружной фасадной теплоизоляции, отражающий
(наименование документации)

все особенности настоящего образца системы для испытаний.

(Пункт №7 акта заполняется только при необходимости получения такой дополнительной информации).

8. Настоящий Акт составлен в двух экземплярах: один экземпляр для Заказчика, второй для Испол-
нителя.

От Заказчика:

(подпись)

Кистер А.К.
(фамилия, инициалы)

От Исполнителя:

(подпись)

Гусев А.А.
(фамилия, инициалы)

ПРИЛОЖЕНИЕ № 3
(справочное)

Схема проведения испытания и схемы расстановки средств измерений^{*)} при проведении испытаний образца системы фасадной теплоизоляционной композиционной «ТЕРМОХАУС» (с теплоизоляционным слоем из состава «ТЕРМОФИКС» и наружным штукатурным слоем), смонтированного на фрагменте железобетонной стены.

^{*)} Термометры №№ 10, 11, 12, Ш4, Ш10, Ш12, Ш15, У4, У10, У12, У15, П1, П2, П4, П10, П12 и Б4 не являются «обязательными» для установки в образце.

Схема расстановки тепломеров и термомпар в «газовой колонке» (на отnose) с внешней стороны смонтированного на фрагменте железобетонной стены образца системы фасадной теплоизоляционной композиционной «ТЕРМОХАУС» с утеплителем из теплоизоляционного материала «Термофикс» и наружной декоративно-защитной штукатуркой

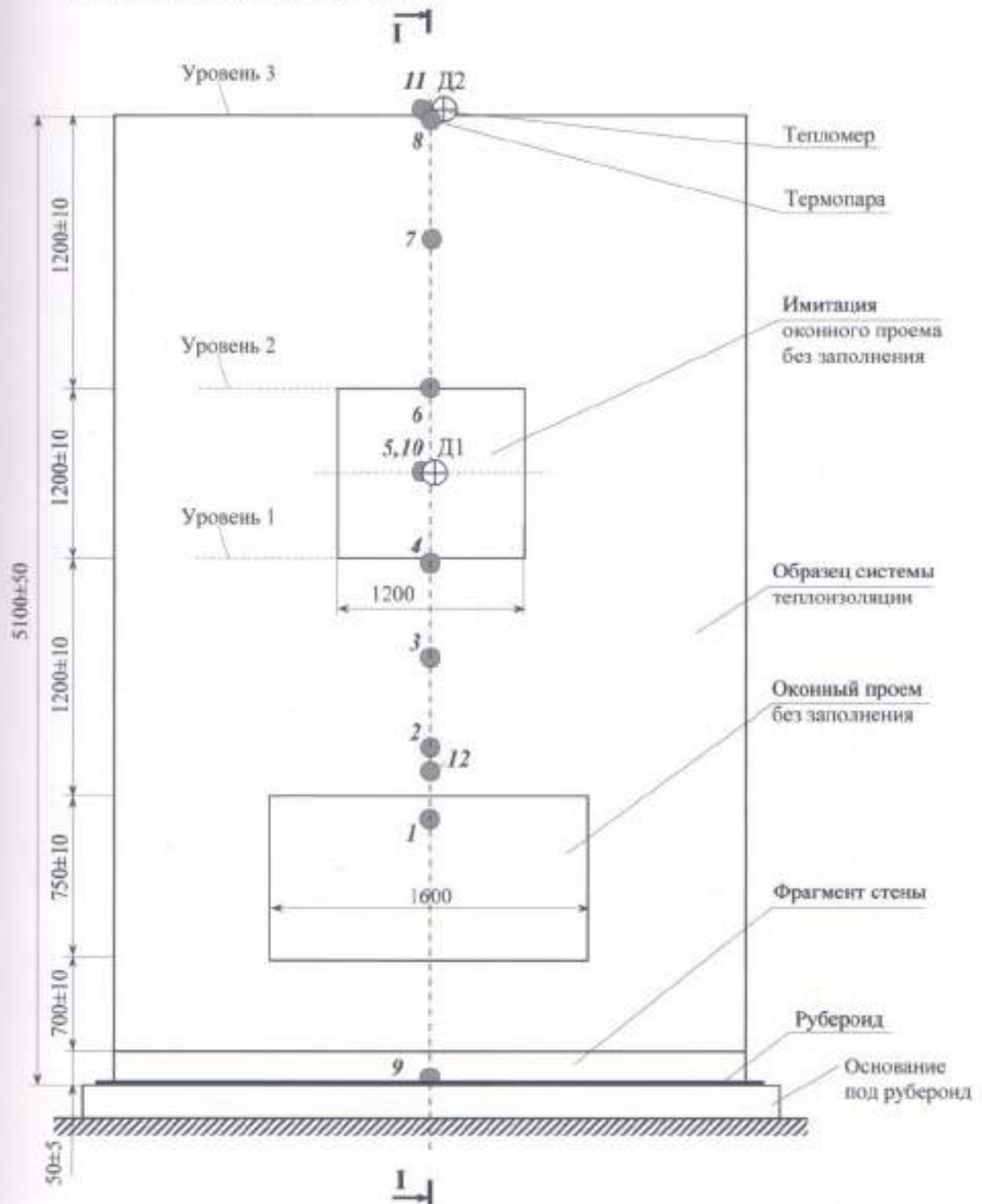


Рисунок 3.1а. Вид спереди

● - место расположения термомпар №№ 1...12;

⊕ - место расположения тепломеров Д1 и Д2.

Термомпары № 10 и № 11 установлены непосредственно возле тепломеров Д1 и Д2 соответственно.

Схема расстановки тепломеров и термопар в «газовой колонке» (на отnose) с внешней стороны смонтированного на фрагменте железобетонной стены образца системы фасадной теплоизоляционной композиционной «ТЕРМОХАУС» с утеплителем из теплоизоляционного материала «Термофикс» и наружной декоративно-защитной штукатуркой

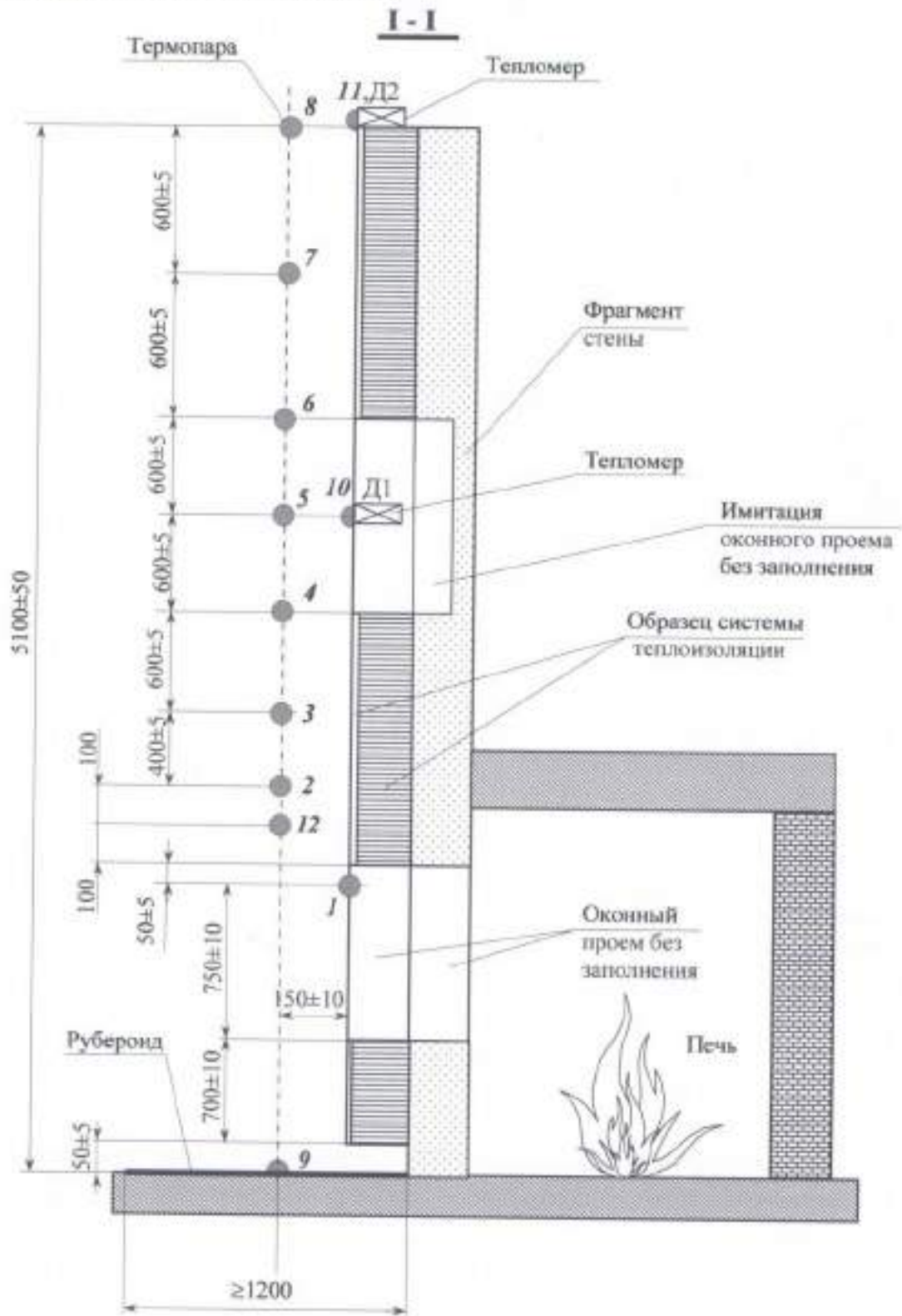


Рисунок 3.16. Разрез I-I.

Схема расстановки термонар по высоте и толщине сечения смонтированного на фрагменте железобетонной стены образца системы фасадной теплоизоляционной композиционной «ТЕРМОХАУС» с утеплителем из теплоизоляционного материала «Термофикс» и наружной декоративно-защитной штукатуркой

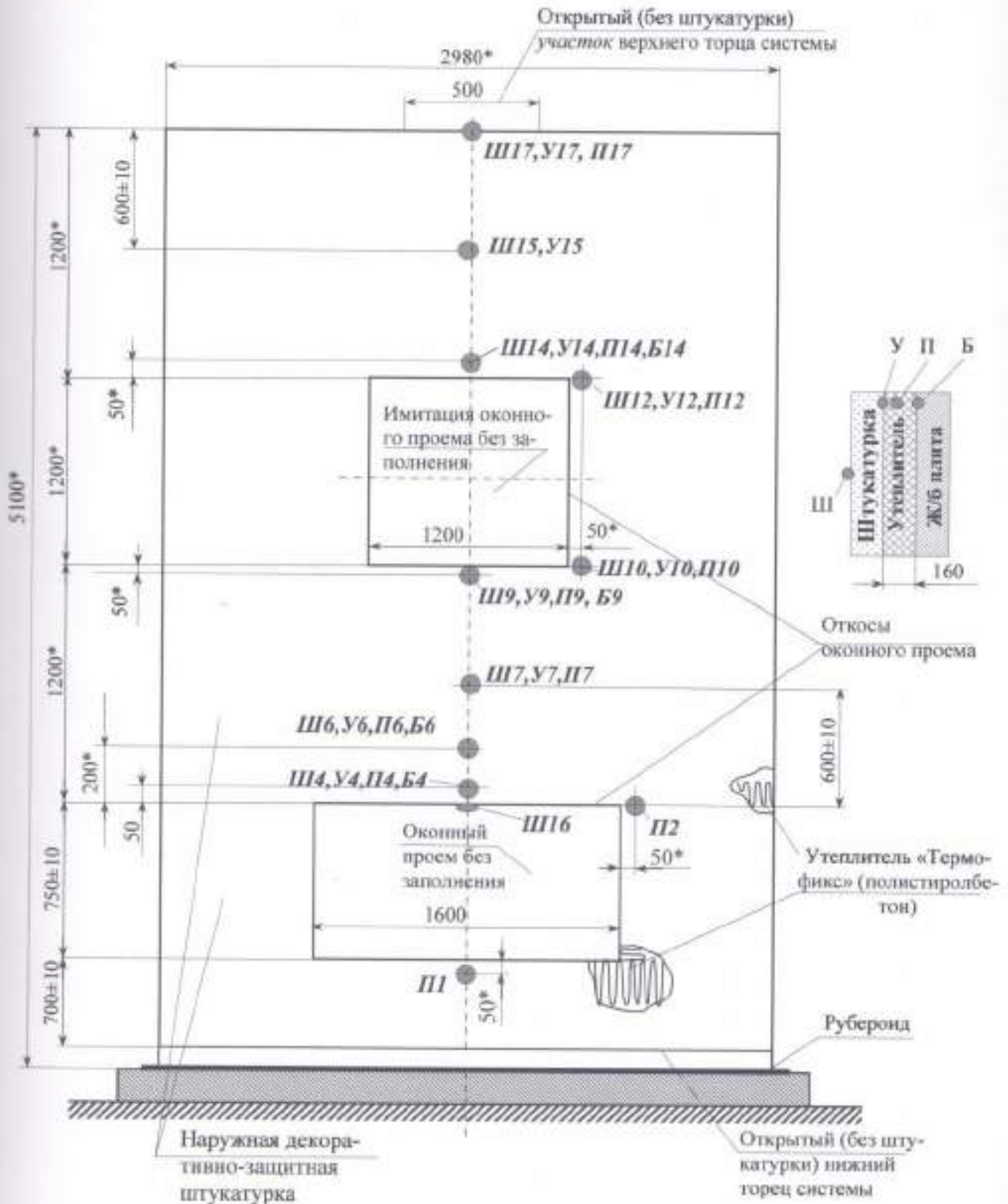


Рисунок 3.2

- - место расположения термонар типа Ш (на штукатурке), У (под штукатуркой на утеплителе), П (на глубине 50 мм от наружной поверхности утеплителя), Б (на строительном основании).

ПРИЛОЖЕНИЕ № 4
(обязательное)

Графики изменения в процессе огневых испытаний образца системы фасадной теплоизоляционной композиционной «ТЕРМОХАУС» плотности поглощенного теплового потока, температур нагрева в «газовой колонке» (на отnose) с внешней стороны образца и температур нагрева материалов образца по высоте и толщине его сечения

СФТК «ТЕРМОХАУС» / утеплитель «Термофикс» толщиной 160 мм; 13.09.11

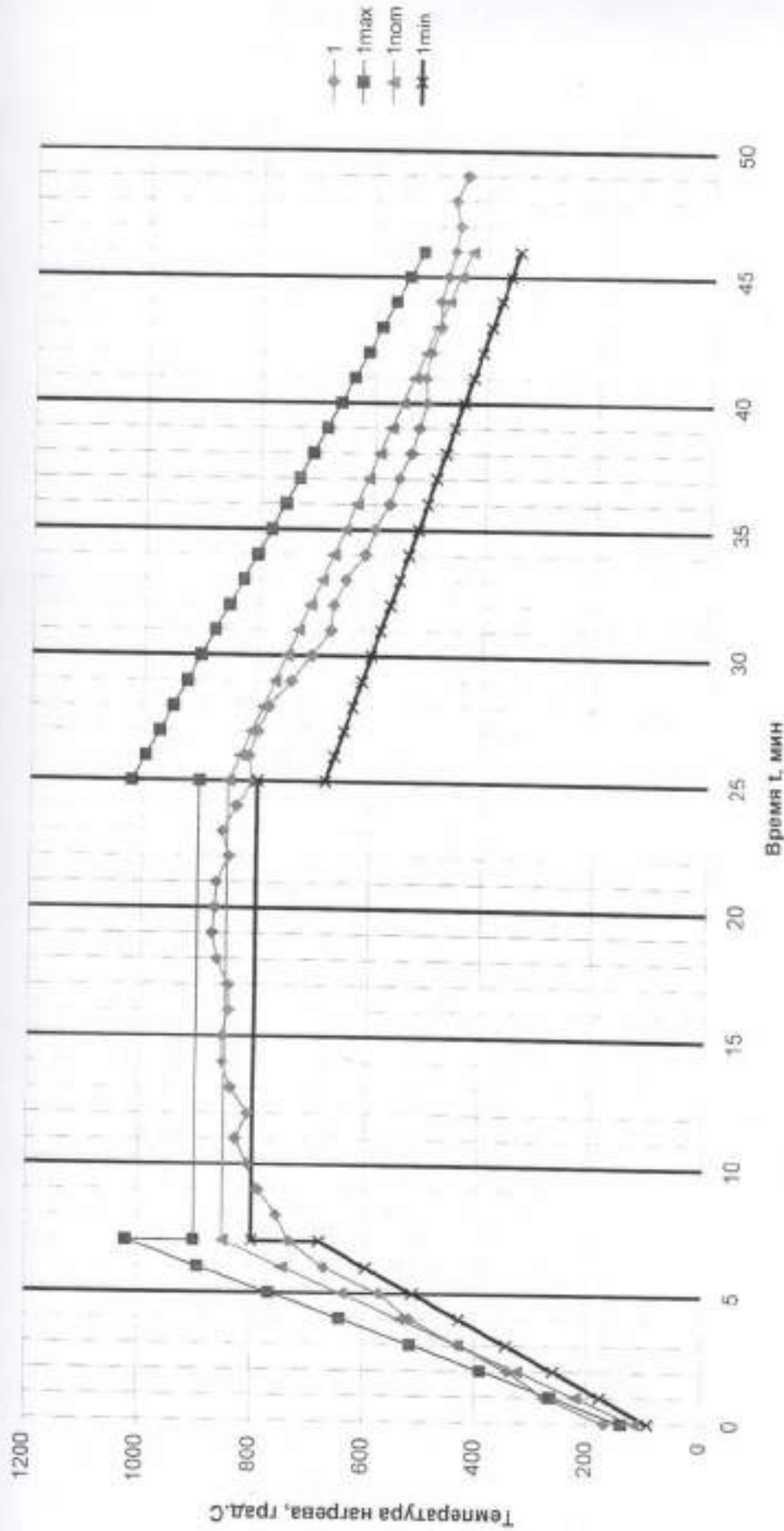


Рис. 4.1 Изменение во времени испытания температур нагрева в контрольной точке 1 (графическая зависимость 1) «газовой колонки», на выходе из оконного (огневого) проема образца системы фасадной теплоизоляционной композиционной «ТЕРМОХАУС» (см. совместно с рис. 3.1,а,б Приложения 3), в сравнении с номинальным изменением температуры в этой точке (графическая зависимость 1nom), с верхней (графическая зависимость 1max) и нижней (графическая зависимость 1min) допустимыми границами отклонения температуры в этой точке.

СФТК «ТЕРМОХАУС» / утеплитель «Термофикс» толщиной 160 мм; 13.09.11

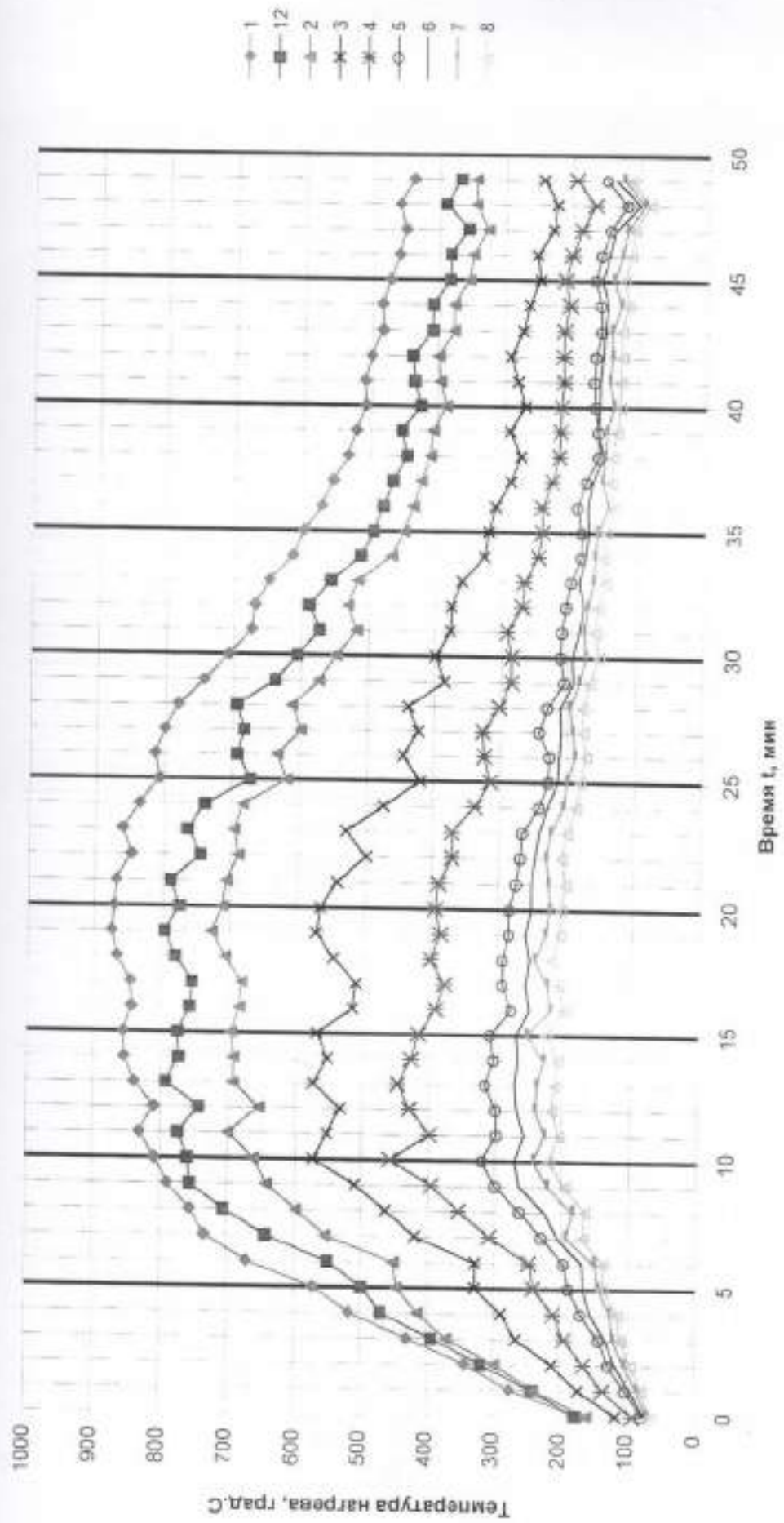


Рис.4.2. Изменение во времени испытания температур нагрева по высоте «газовой колонки» с внешней стороны образца системы фасадной теплоизоляционной композиционной «ТЕРМОХАУС» в точках 1...8 и 12 (см. совместно с рис. 3.1а,б Приложения 3), на расстоянии 150 мм от лицевой поверхности образца.

СФТК «ТЕРМХАУС» / утеплитель «Термофикс» толщиной 160 мм; 13.09.11

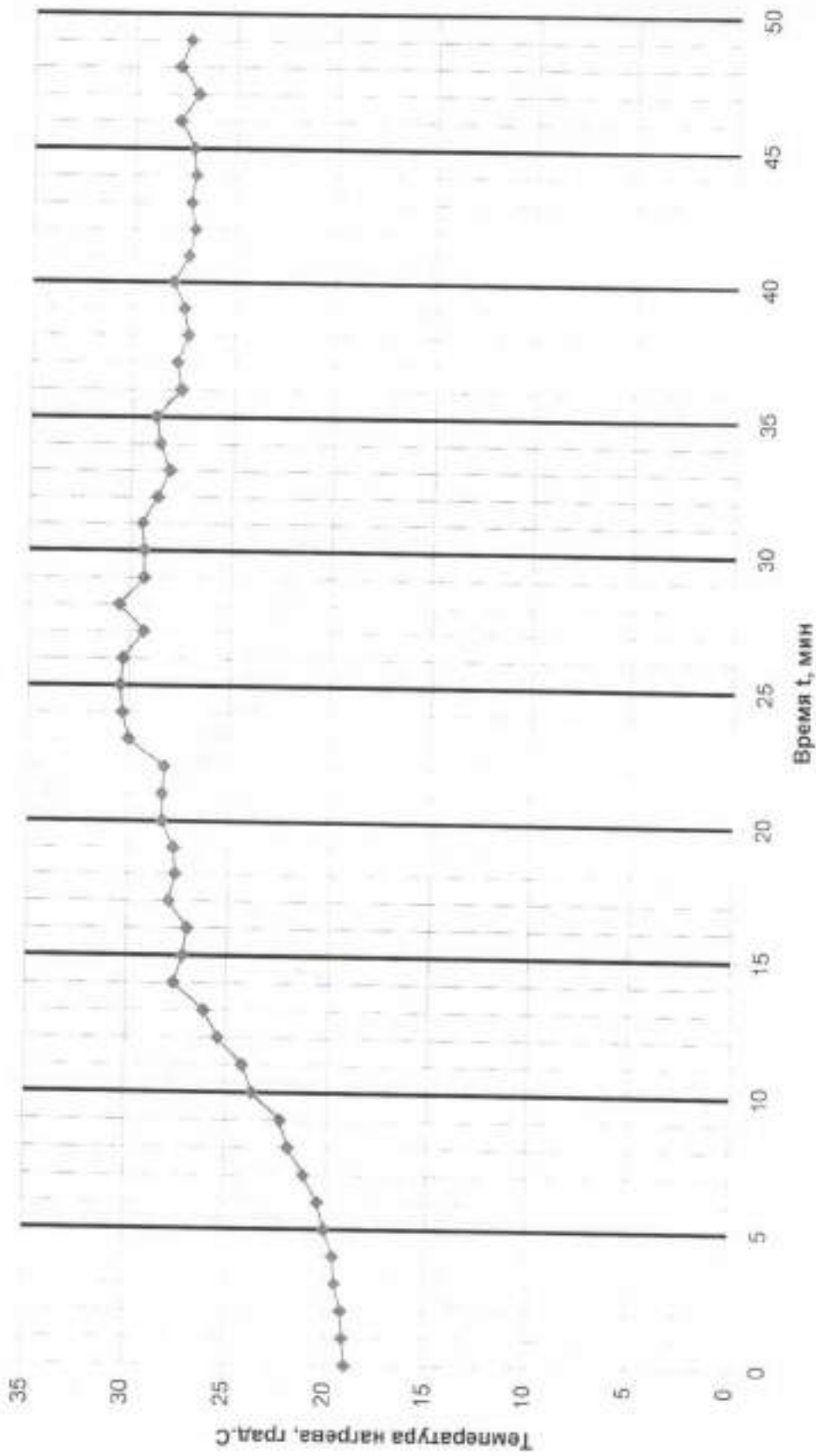


Рис. 4.3 Изменение во времени испытания температуры нагрева на лицевой поверхности полотна рубероида в точке 9 (см. совместно с рис.3.1а,б Приложения 3).

СФТК «ТЕРМХАУС» / утеплитель «Термофикс» толщиной 160 мм; 13.09.11

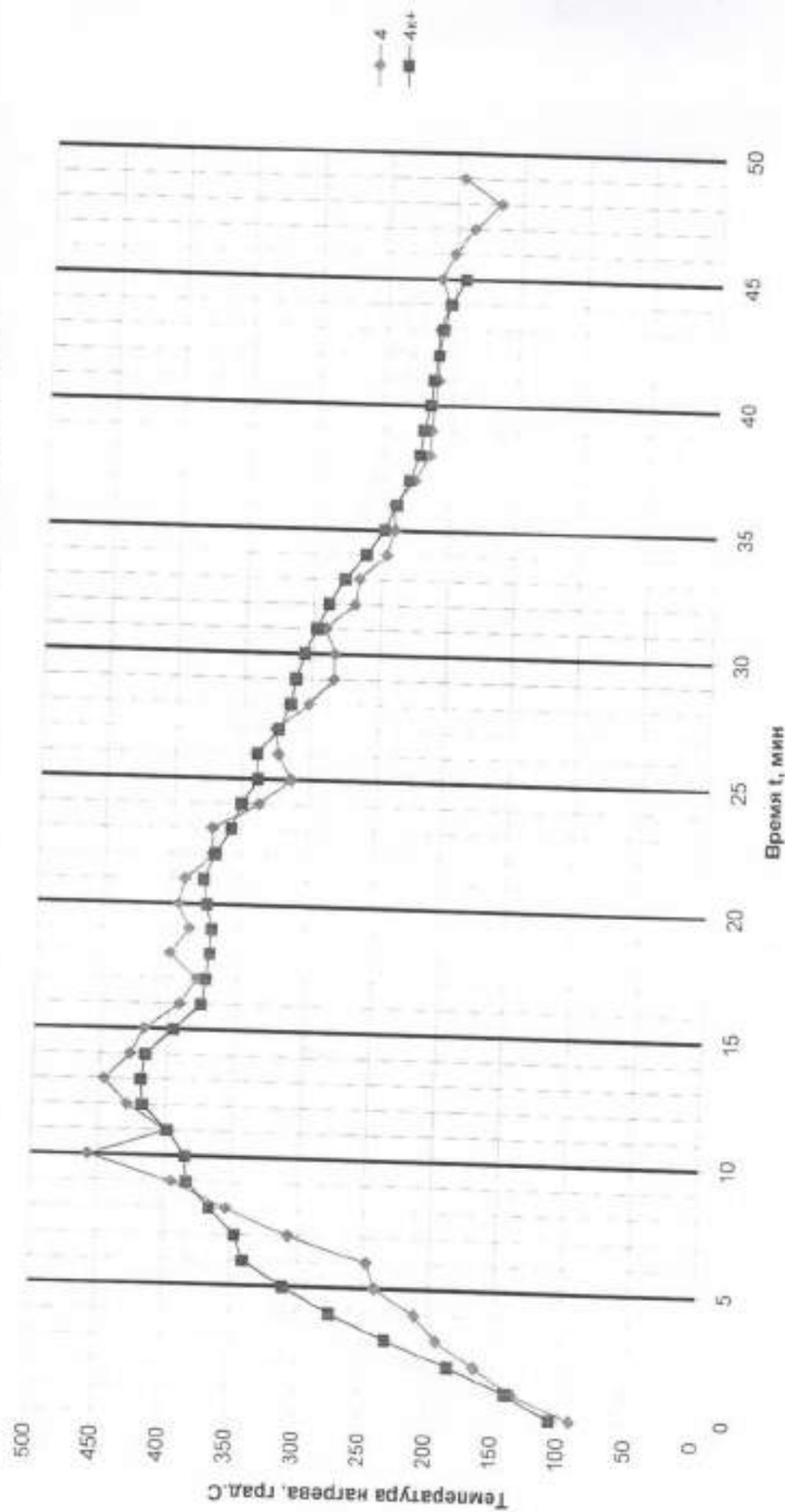


Рис.4.4. Изменение во времени испытания температуры нагрева в контрольной точке 4 (графическая зависимость 4) «газовой колонки» с внешней стороны образца образца системы фасадной теплоизоляционной композиционной «ТЕРМОХАУС» (см. совместно с рис. 3.1а,б Приложения 3) в сравнении с верхней границей допустимого отклонения температуры в этой точке (графическая зависимость 4k+), установленной при калибровке печи.

СФТК «ТЕРМХАУС» / утеплитель «Термофикс» толщиной 160 мм; 13.09.11

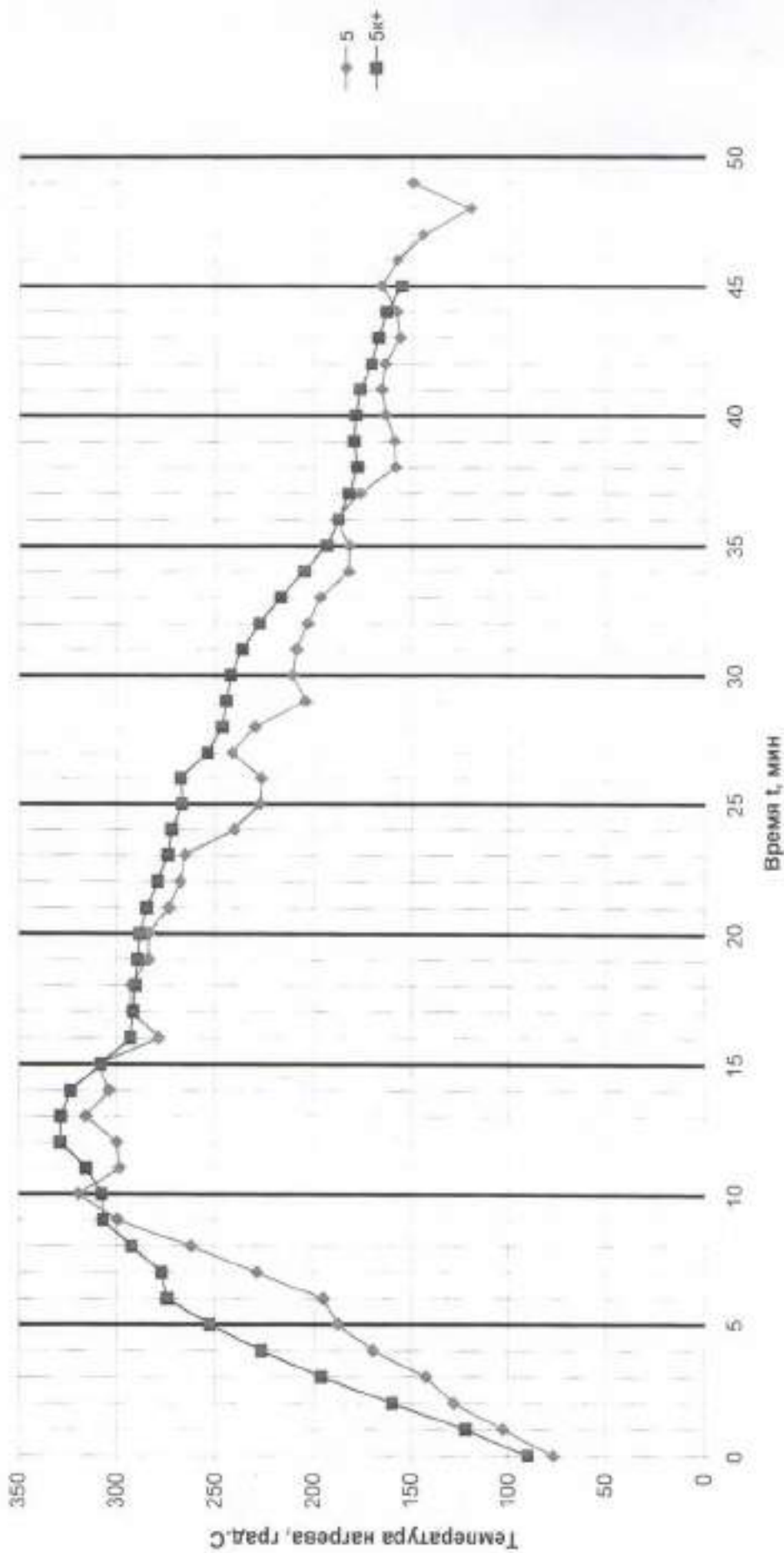


Рис.4.5. Изменение во времени испытания температуры нагрева в контрольной точке 5 (графическая зависимость 5) «газовой колонки» с внешней стороны образца системы фасадной теплоизоляционной композиционной «ТЕРМОХАУС» (см. совместно с рис. 3.1а,б Приложение 3) в сравнении с верхней границей допустимого отклонения температуры в этой точке (графическая зависимость 5к+), установленной при калибровке печи.

СФТК «ТЕРМХАУС» / утеплитель «Термофикс» толщиной 160 мм; 13.09.11

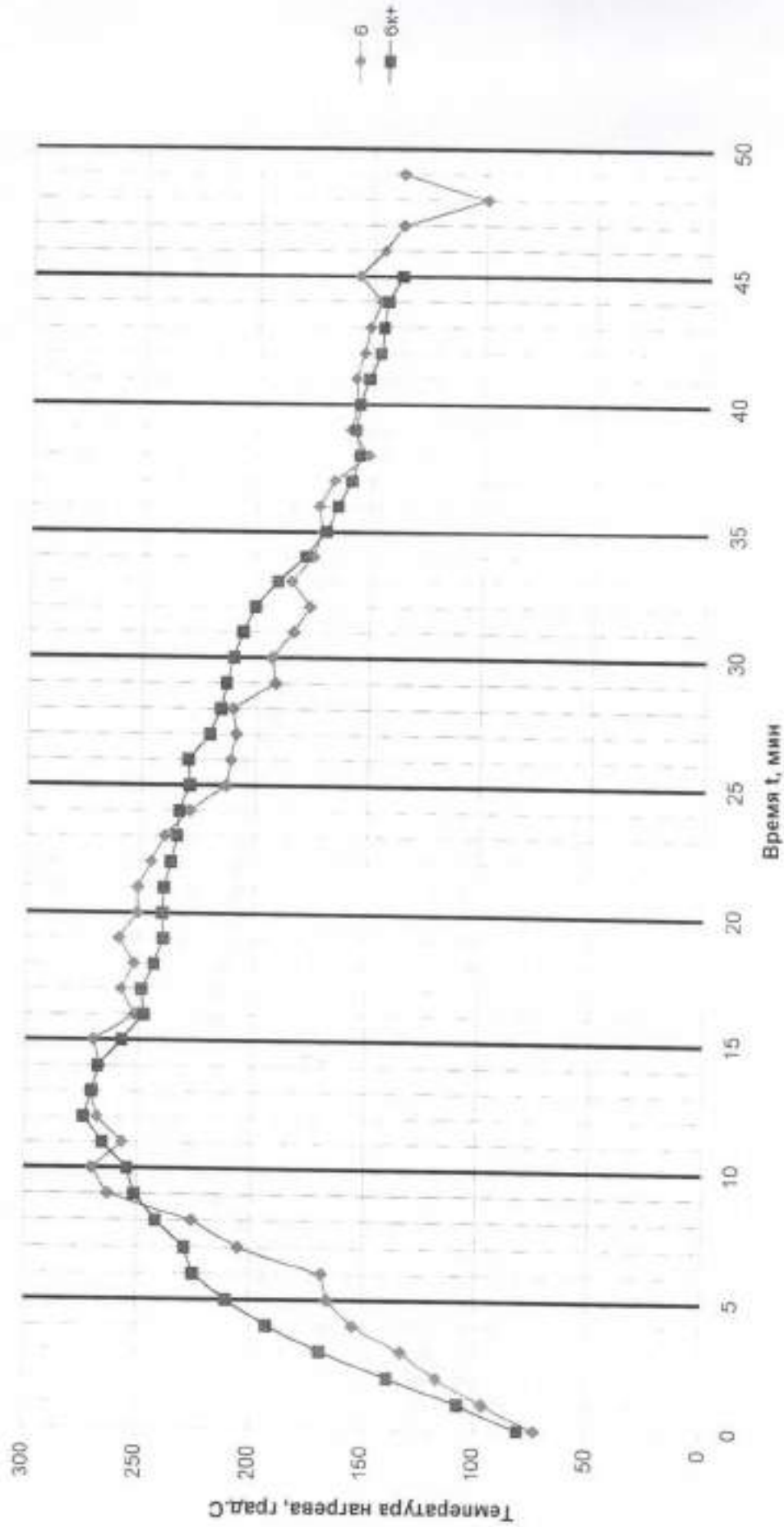


Рис.4.6. Изменение во времени испытания температуры нагрева в контрольной точке 6 (графическая зависимость 6) «газовой колонки» с внешней стороны образца системы фасадной теплоизоляционной композиционной «ТЕРМОХАУС» (см. совместно с рис. 3.1а,б Приложение 3) в сравнении с верхней границей допустимого отклонения температуры в этой точке (графическая зависимость 6к+), установленной при калибровке печи.

СФТК «ТЕРМХАУС» / утеплитель «Термофикс» толщиной 160 мм; 13.09.11

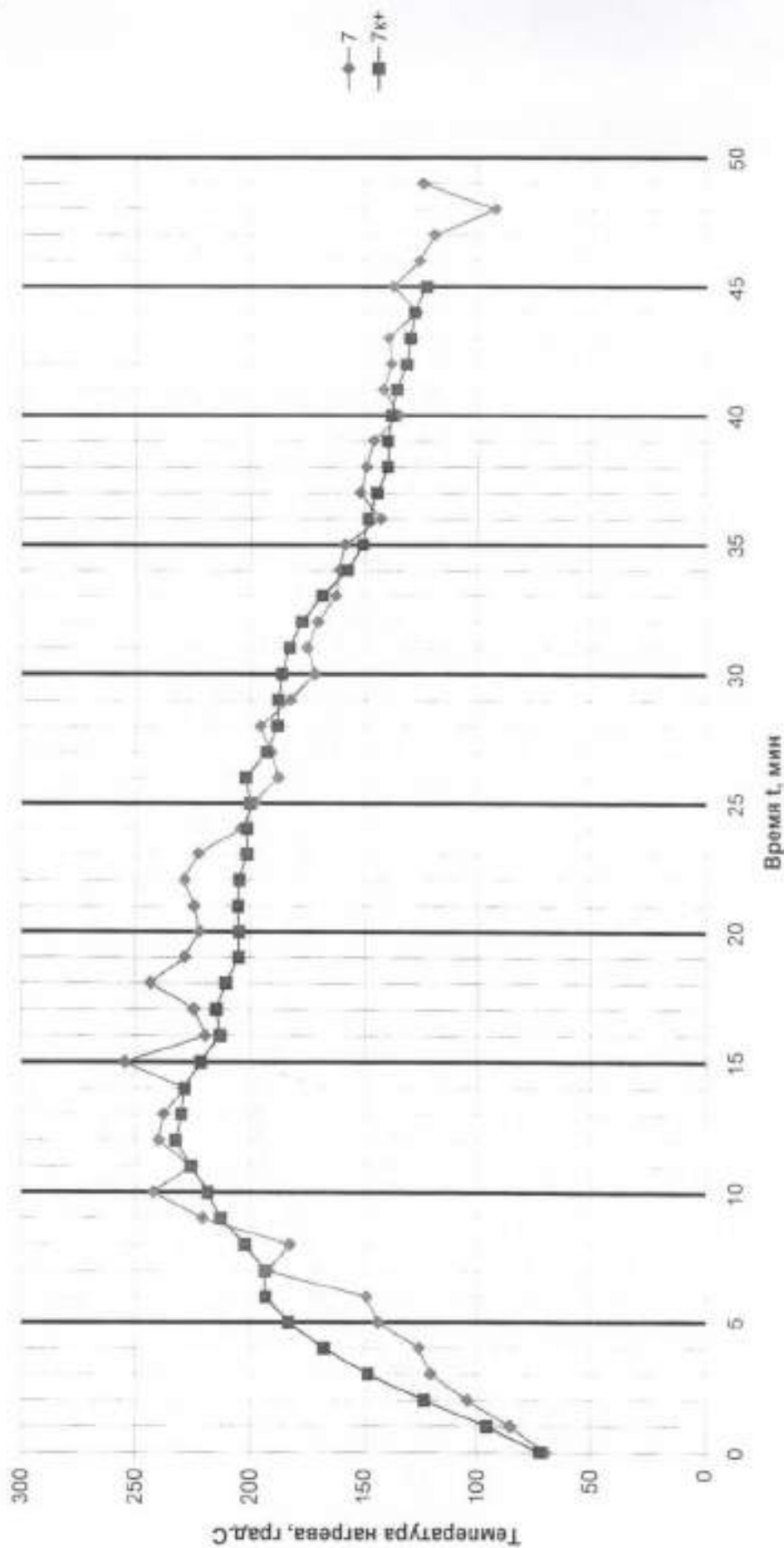


Рис.4.7. Изменение во времени испытания температуры нагрева в контрольной точке 7 (графическая зависимость 7) «газовой колонки» с внешней стороны образца системы фасадной теплоизоляционной композиционной «ТЕРМОХАУС» (см. совместно с рис. 3.1а,б Приложение 3) в сравнении с верхней границей допустимого отклонения температуры в этой точке (графическая зависимость 7к+), установленной при калибровке печи.

СФТК «ТЕРМХАУС» / утеплитель «Термофикс» толщиной 160 мм; 13.09.11

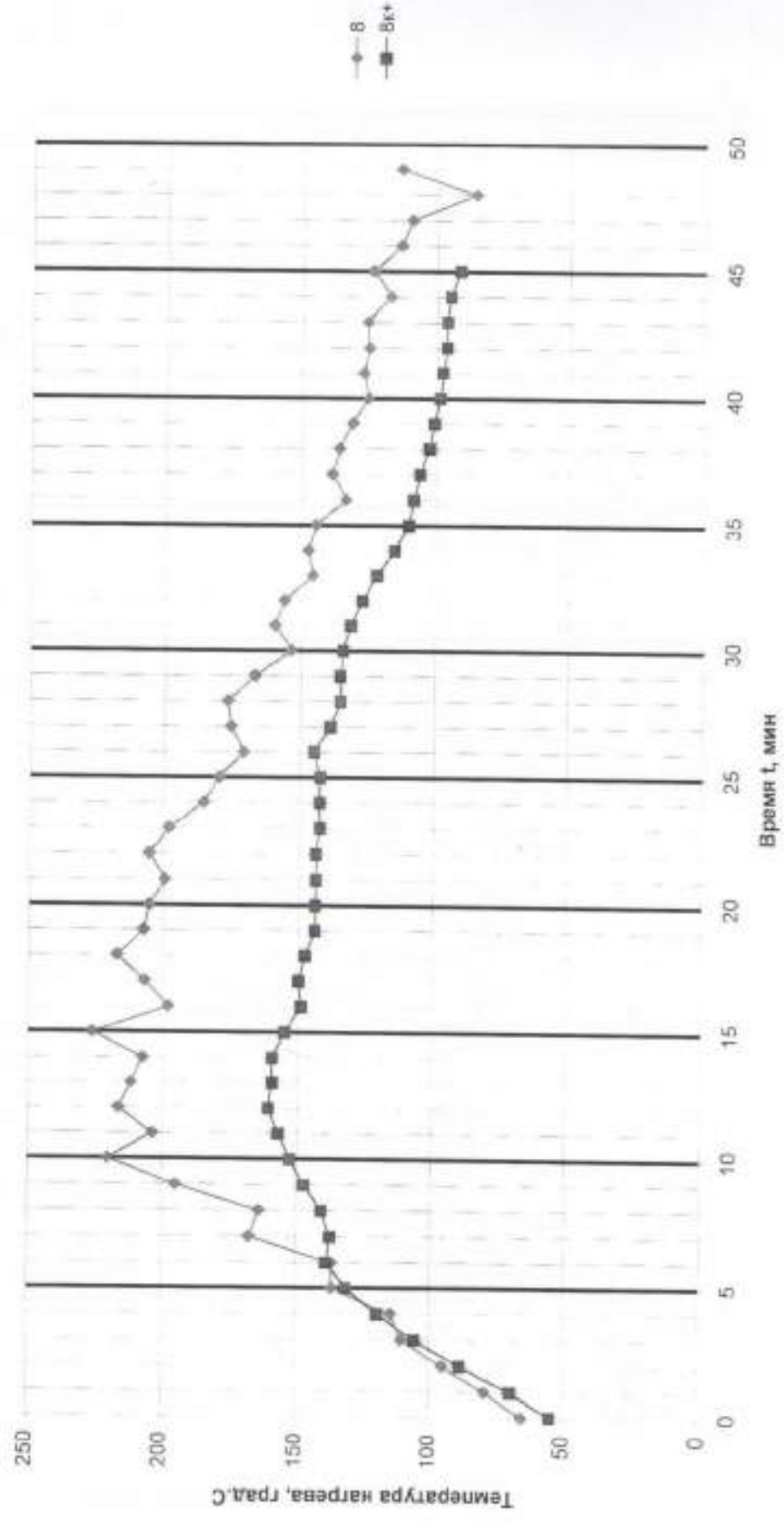


Рис.4.8. Изменение во времени испытания температуры нагрева в контрольной точке 8 (графическая зависимость 8) «главной колонки» с внешней стороны образца системы фасадной теплоизоляционной композиционной «ТЕРМОХАУС» (см. совместно с рис. 3.1а,б Приложение 3) в сравнении с верхней границей допустимого отклонения температуры в этой точке (графическая зависимость 8к+), установленной при калибровке печи.

СФТК «ТЕРМХАУС» / утеплитель «Термофикс» толщиной 160 мм; 13.09.11

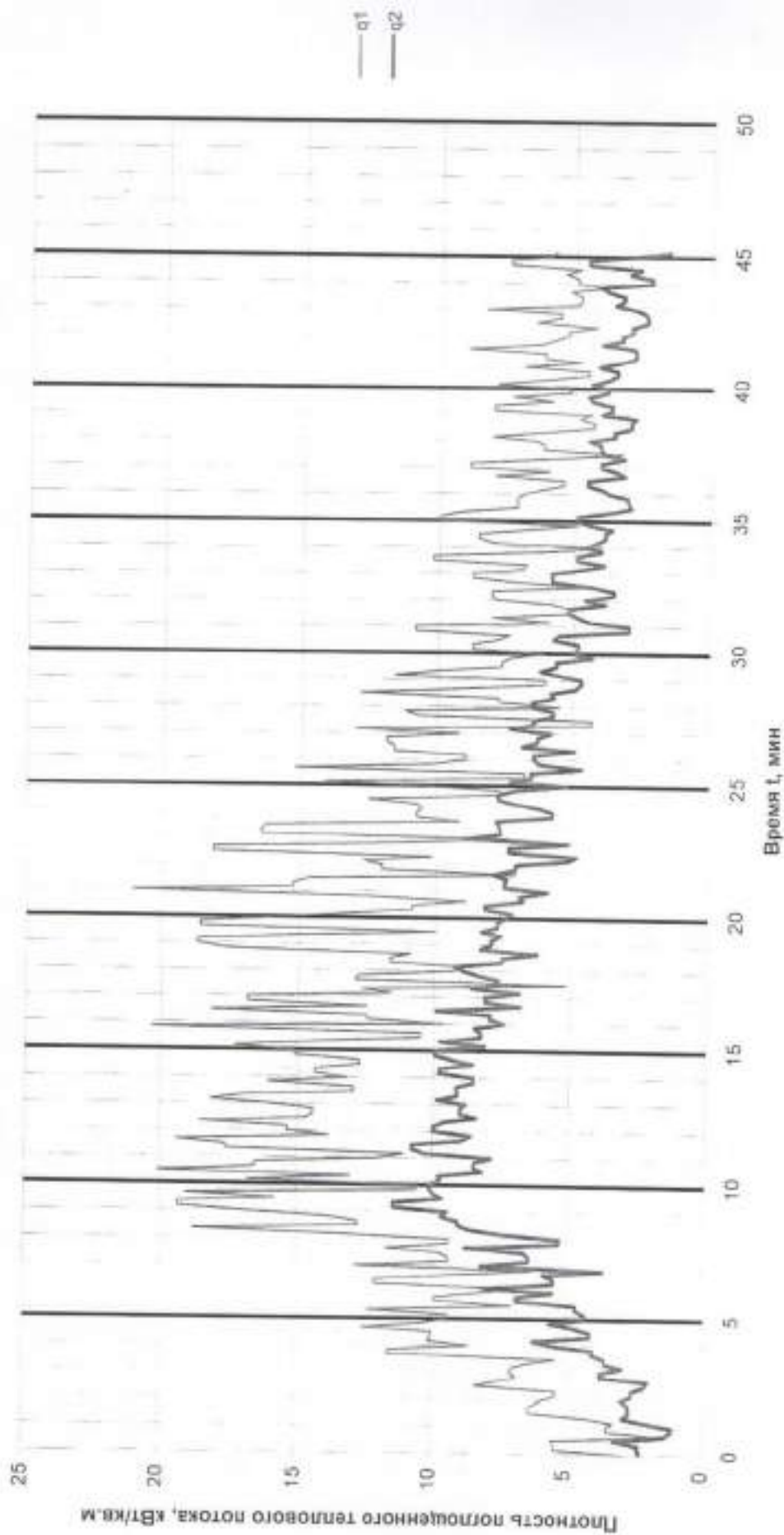


Рис.4.9. Изменение во времени испытания образца системы фасадной теплоизоляционной композиционной «ТЕРМОХАУС» значений плотности поглощенного теплового потока q_1 и q_2 , зафиксированных с интервалом регистрации 10 сек. тепломерами Д1 и Д2 соответственно (см. совместно с рис. 3.1а,б Приложения 3).

СФТК «ТЕРМОХАУС» / утеплитель «Термофикс» толщиной 160 мм; 13.09.11

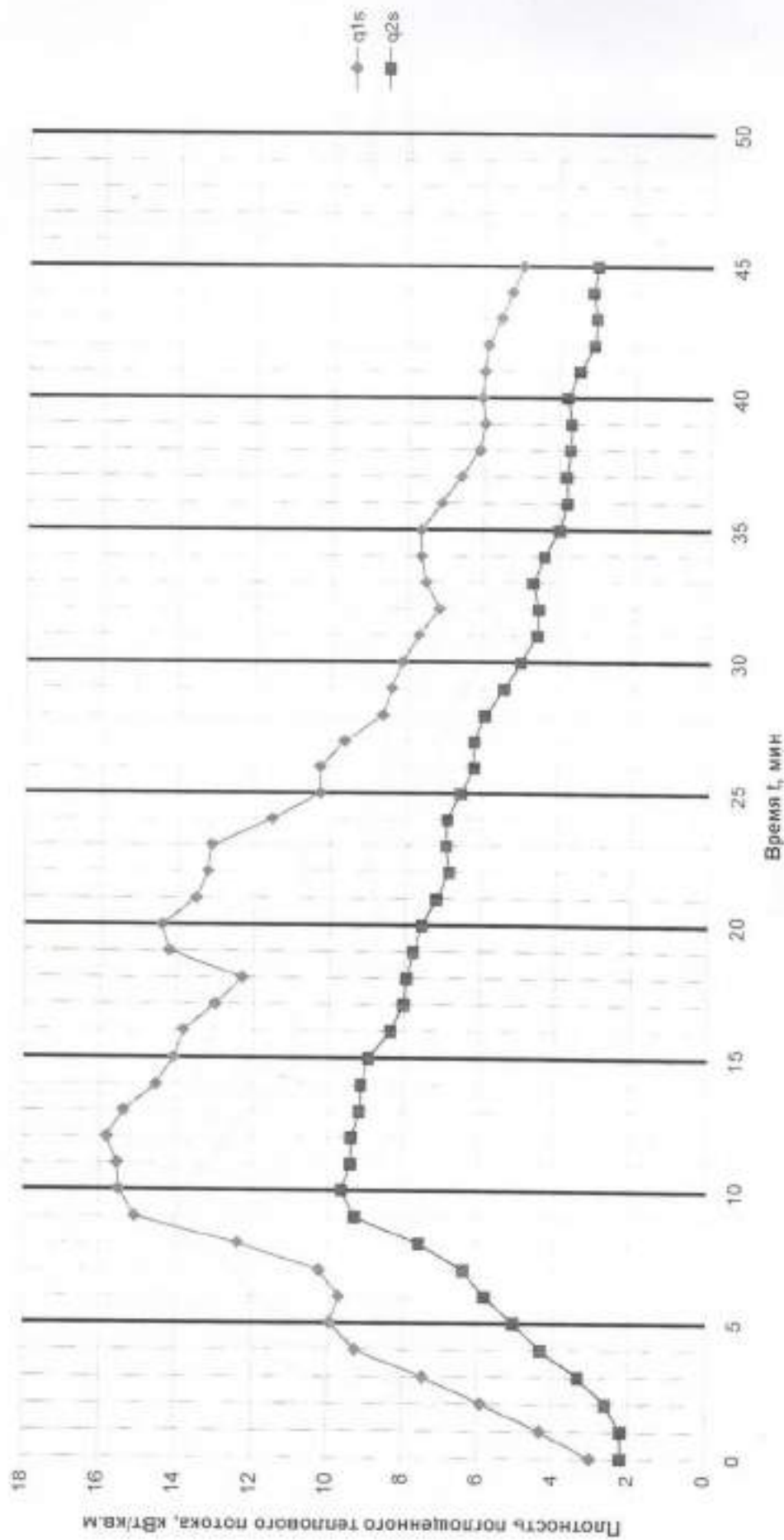


Рис.4.10. «Сглаженные» графические зависимости изменения во времени испытания образца системы фасадной теплоизоляционной композицией «ТЕРМОХАУС» значений плотности поглощенного теплового потока q_{1s} и q_{2s} зафиксированных тепломерами Д1 и Д2 соответственно.

СФТК «ТЕРМОХАУС» / утеплитель «Термофикс» толщиной 160 мм; 13.09.11

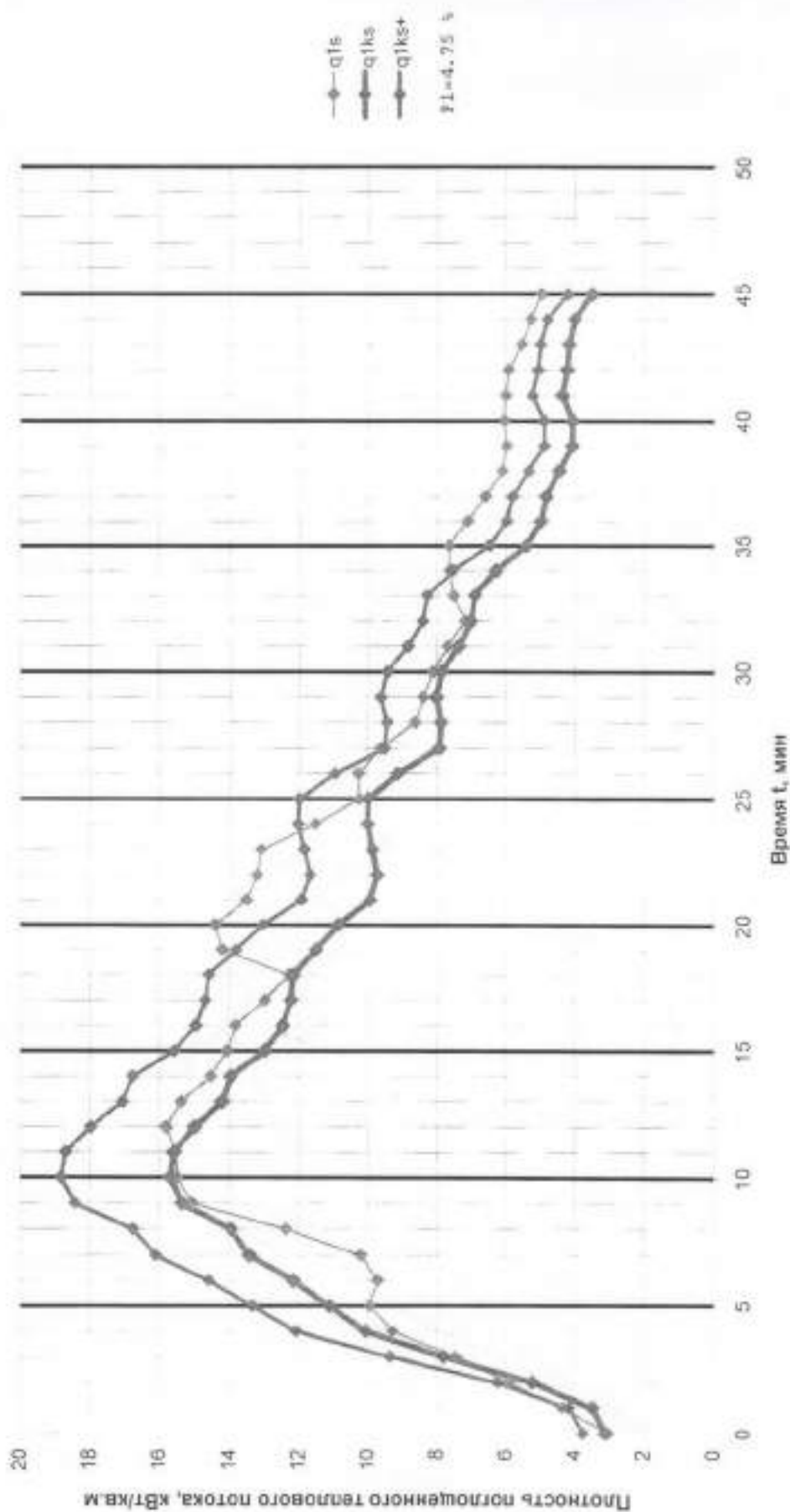


Рис.4.11. Изменение во времени испытания образца системы фасадной теплоизоляционной композиционной «ТЕРМОХАУС» значений плотности поглощенного теплового потока q_{1s} , зафиксированных тепломером Д1, в сравнении со значениями этого параметра q_{1ks} при калибровке установки и верхним доверительным интервалом его отклонения q_{1ks+} .

СФТК «ТЕРМХАУС» / утеплитель «Термофикс» толщиной 160 мм; 13.09.11

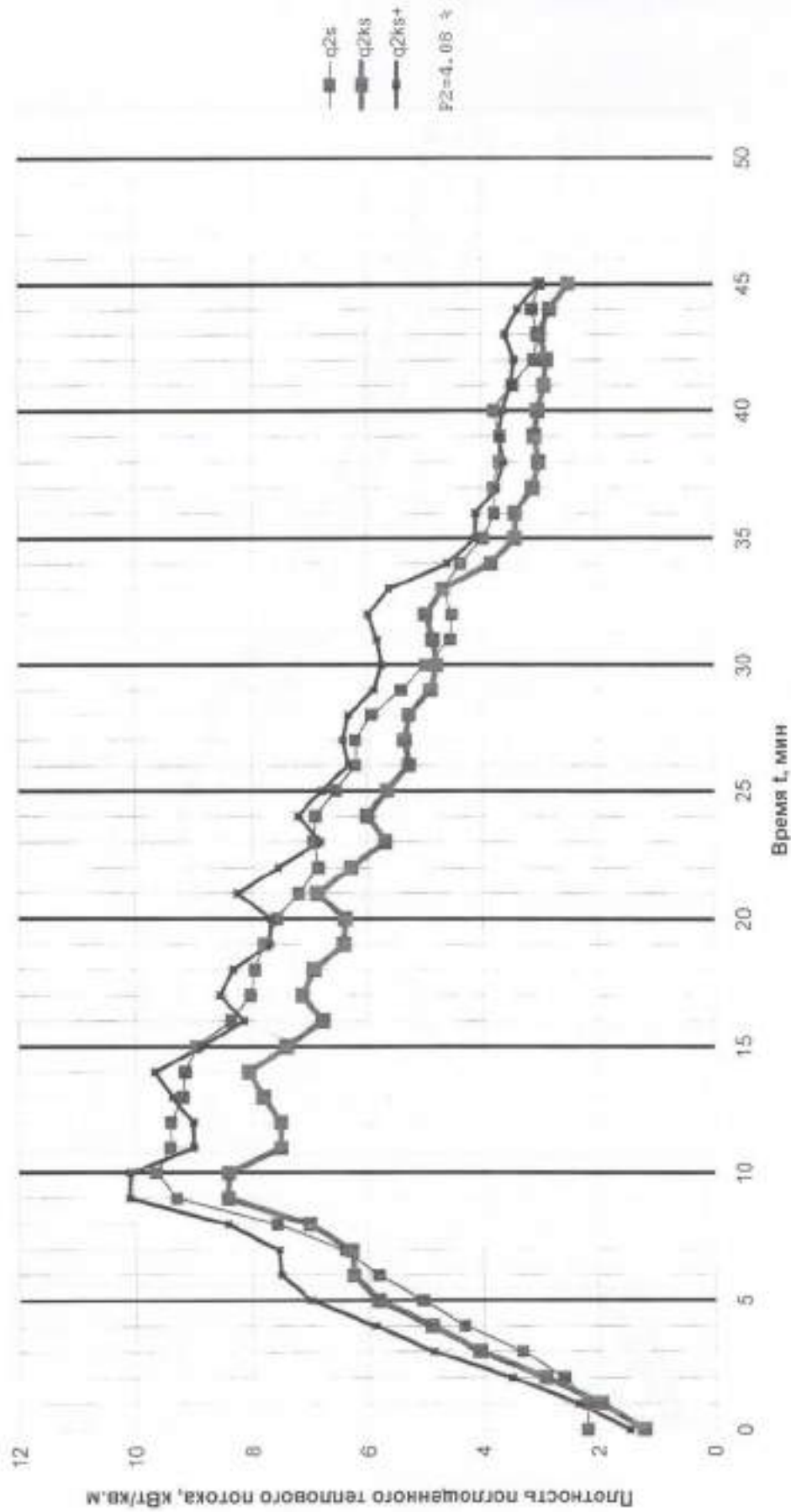


Рис.4.12. Изменение во времени испытания образца системы фасадной теплоизоляционной композиционной «ТЕРМОХАУС» значений плотности поглощенного теплового потока q_2 в месте расположения тепломера Д2 в сравнении со значениями этого параметра q_{2s} при калибровке установки и верхним доверительным интервалом его отклонения q_{2s+} .

СФТК «ТЕРМХАУС» / утеплитель «Термофикс» толщиной 160 мм; 13.09.11

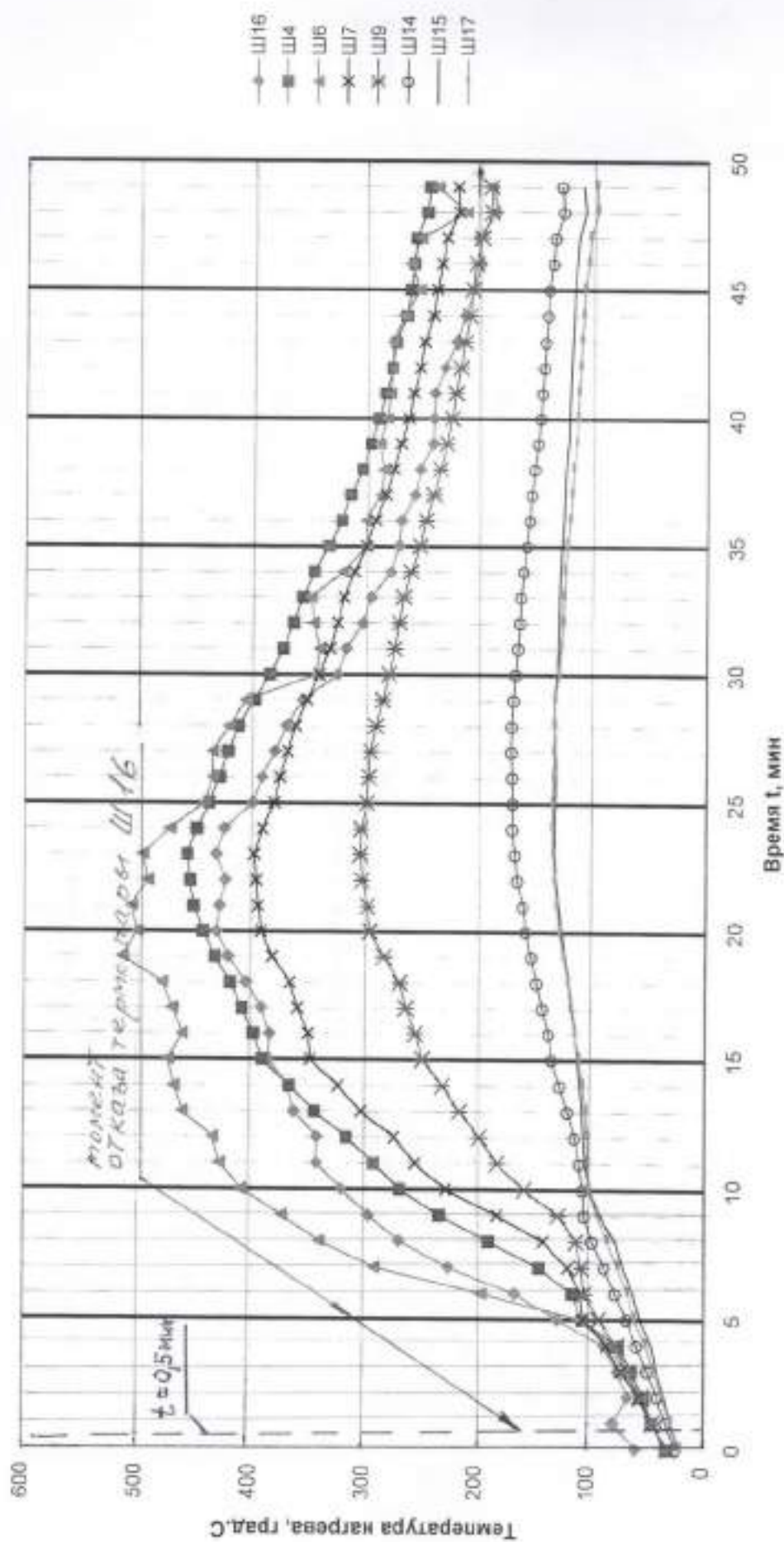


Рис.4.13. Изменение во времени испытания температур нагрева на лицевой («обогреваемой») поверхности декоративно-защитной штукатурки образца системы фасадной теплоизоляционной композиции «Термохаус», в точках Ш16, Ш14, Ш6, Ш7, Ш9, Ш14, Ш15 и Ш17 (см. совместно с рис. 3.1в. Приложения 3) вдоль вертикальной оси симметрии образца.

СФТК «ТЕРМХАУС» / утеплитель «Термофикс» толщиной 160 мм; 13.09.11

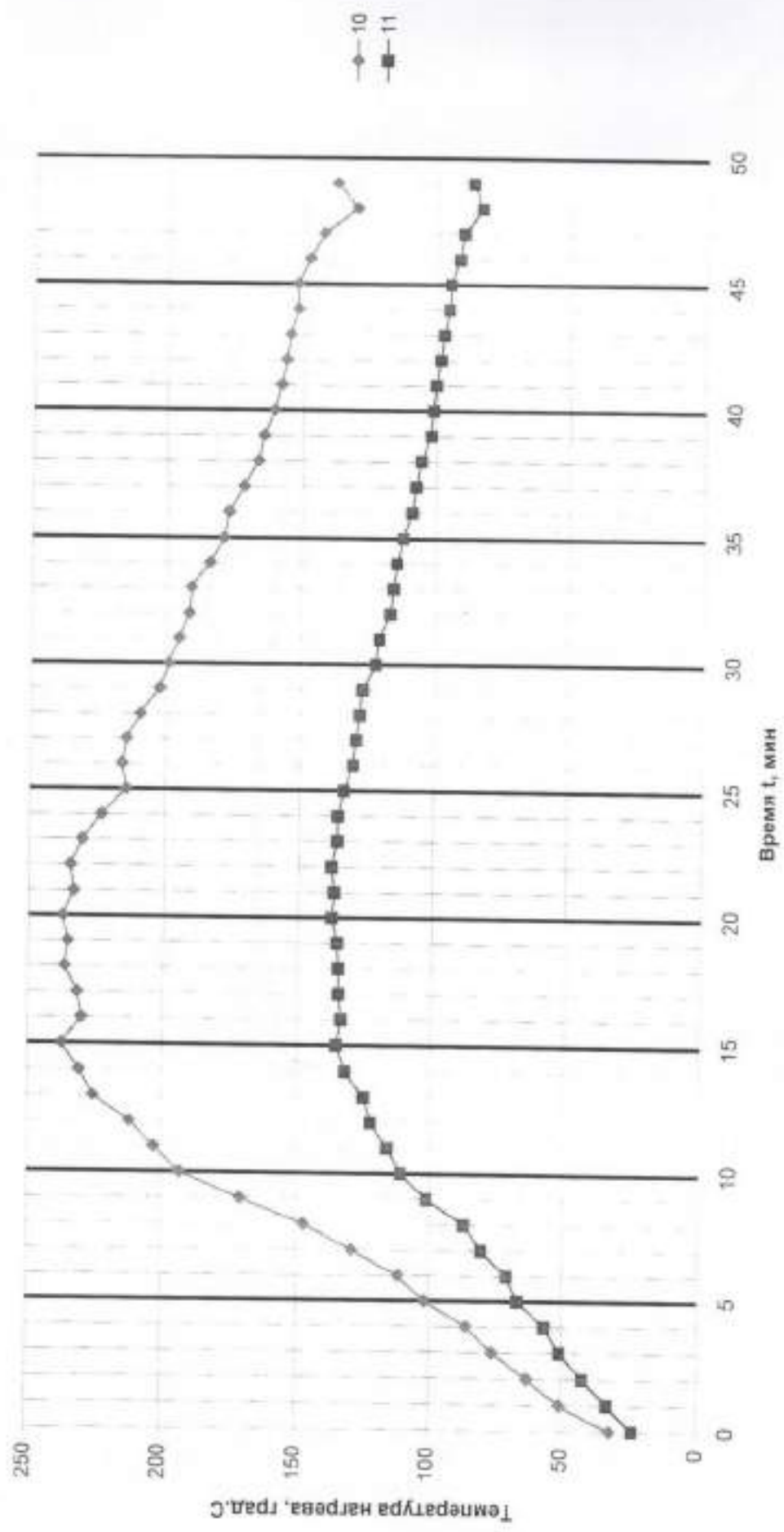


Рис.4.14. Изменение во времени испытания образца системы фасадной теплоизоляционной композиционной «ТЕРМОХАУС» температур нагрева в местах расположения термометров Д1 и Д2, в точках 10 и 11 соответственно (см. совместно с рис. 3.1а,б Приложения 3).

СФТК «ТЕРМХАУС» / утеплитель «Термофикс» толщиной 160 мм; 13.09.11

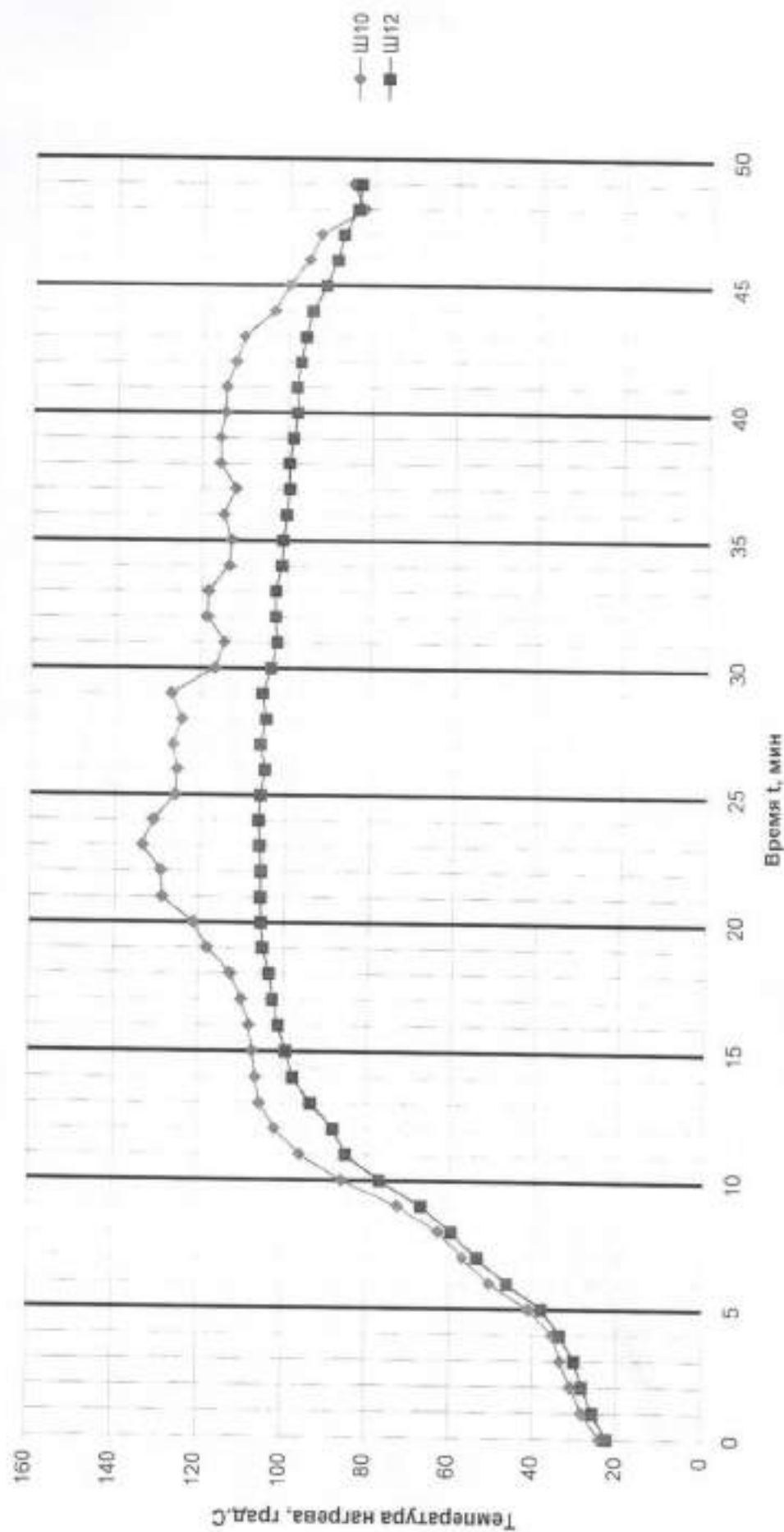


Рис.4.15. Изменение во времени испытания температур нагрева на лицевой («обогреваемой») поверхности декоративно-защитной штукатурки образца системы фасадной теплоизоляционной композиционной «ТЕРМОХАУС», в точках Ш10 и Ш12 (см. совместно с рис. 3.1в Приложения 3).

СФТК «ТЕРМХАУС» / утеплитель «Термофикс» толщиной 160 мм; 13.09.11

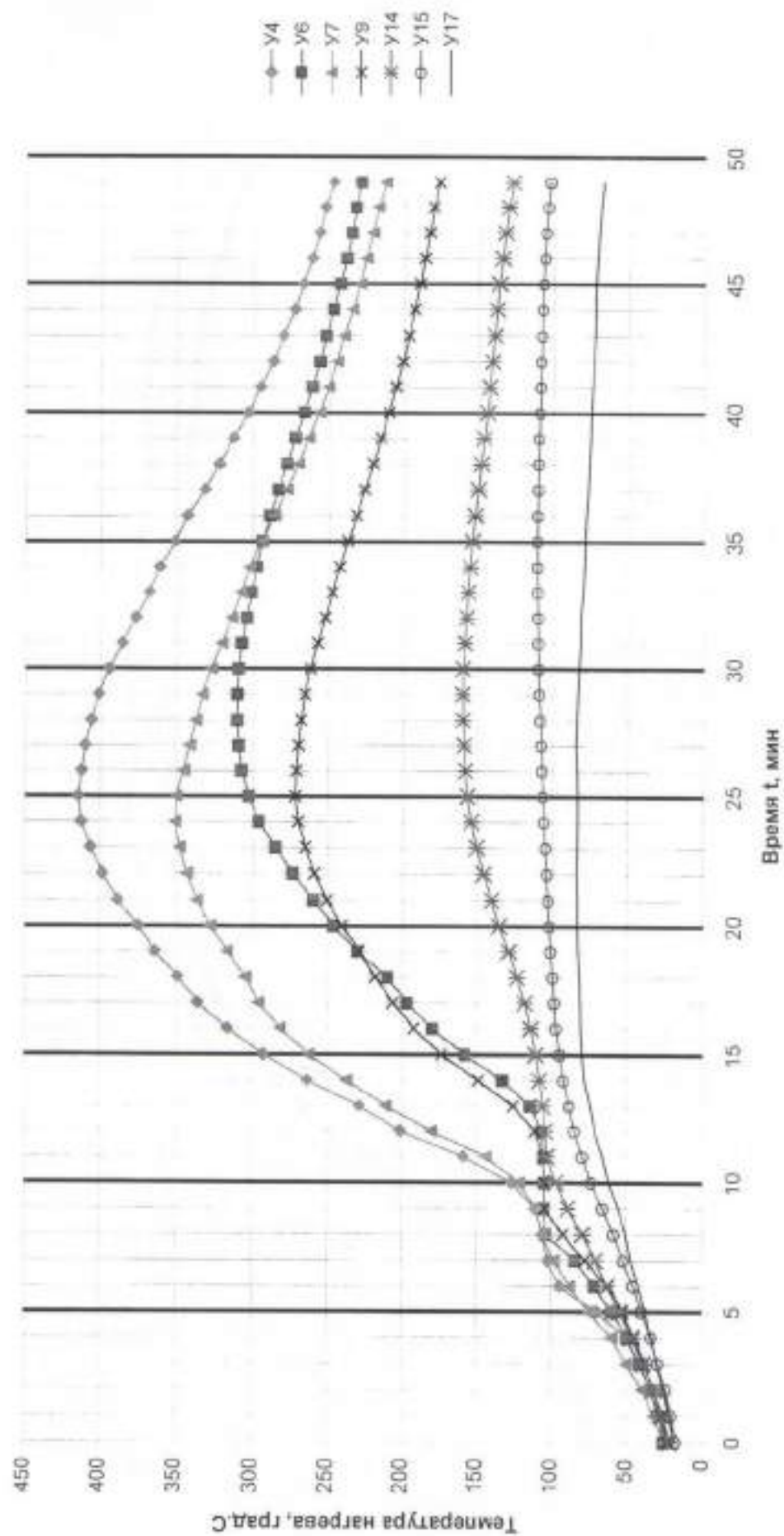


Рис.4.16. Изменение во времени испытания температура нагрева на контакте «штукатурка-утеплитель» в образце системы фасадной теплоизоляционной композиционной «ТЕРМОХАУС», в точках У4, У6, У7, У9, У14, У15 и У17 (см. совместно с рис. 3.1 в Приложении 3) вдоль вертикальной оси симметрии образца.

СФТК «ТЕРМХАУС» / утеплитель «Термофикс» толщиной 160 мм; 13.09.11

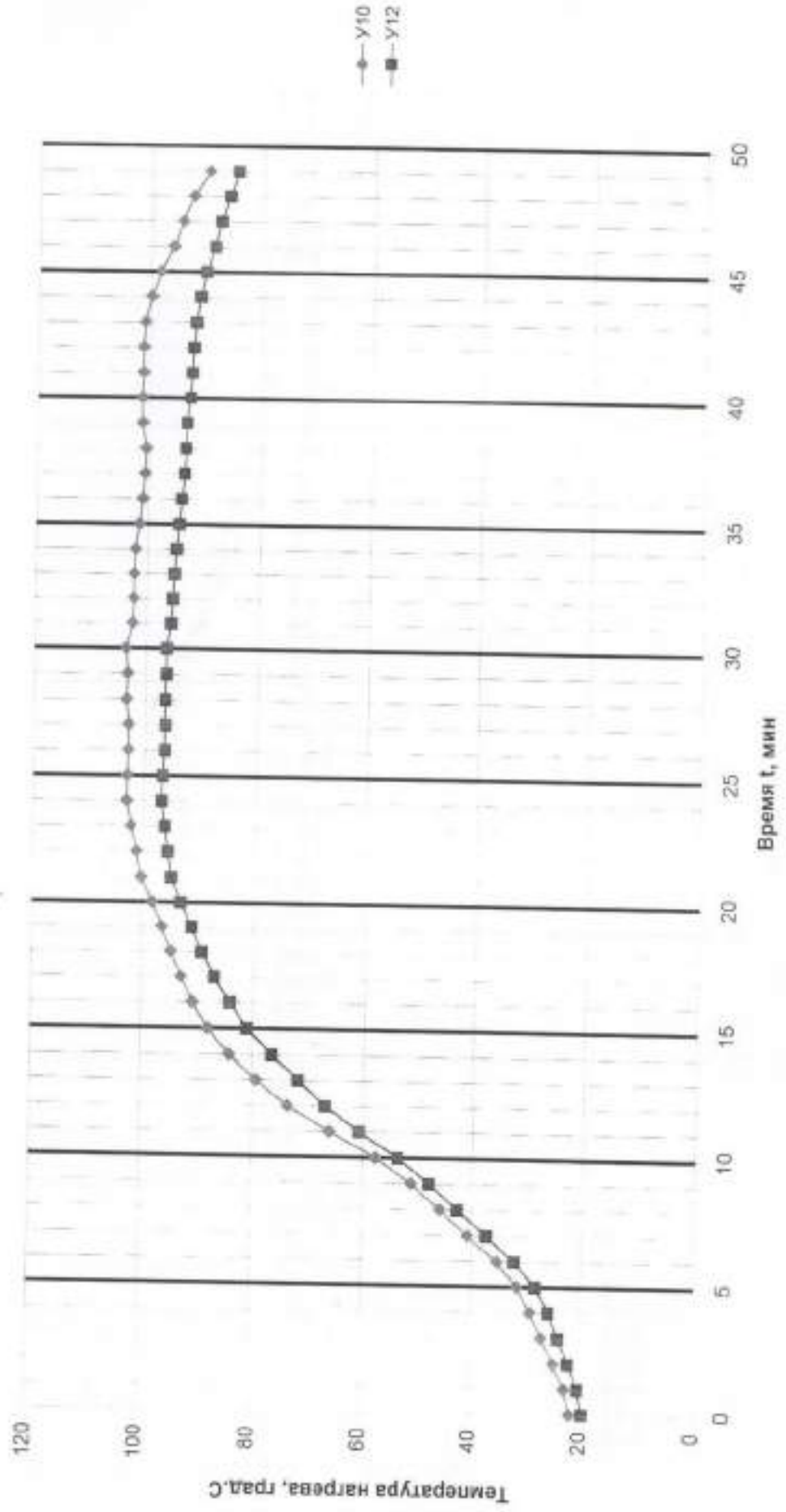


Рис.4.17. Изменение во времени испытания температура нагрева на контакте «штукатурка-утеплитель» в образце системы фасадной теплоизоляционной композиционной «ТЕРМОХАУС», в точках У10 и У12 (см. совместно с рис. 3.1в Приложение 3).

СФТК «ТЕРМХАУС» / утеплитель «Термофикс» толщиной 160 мм; 13.09.11

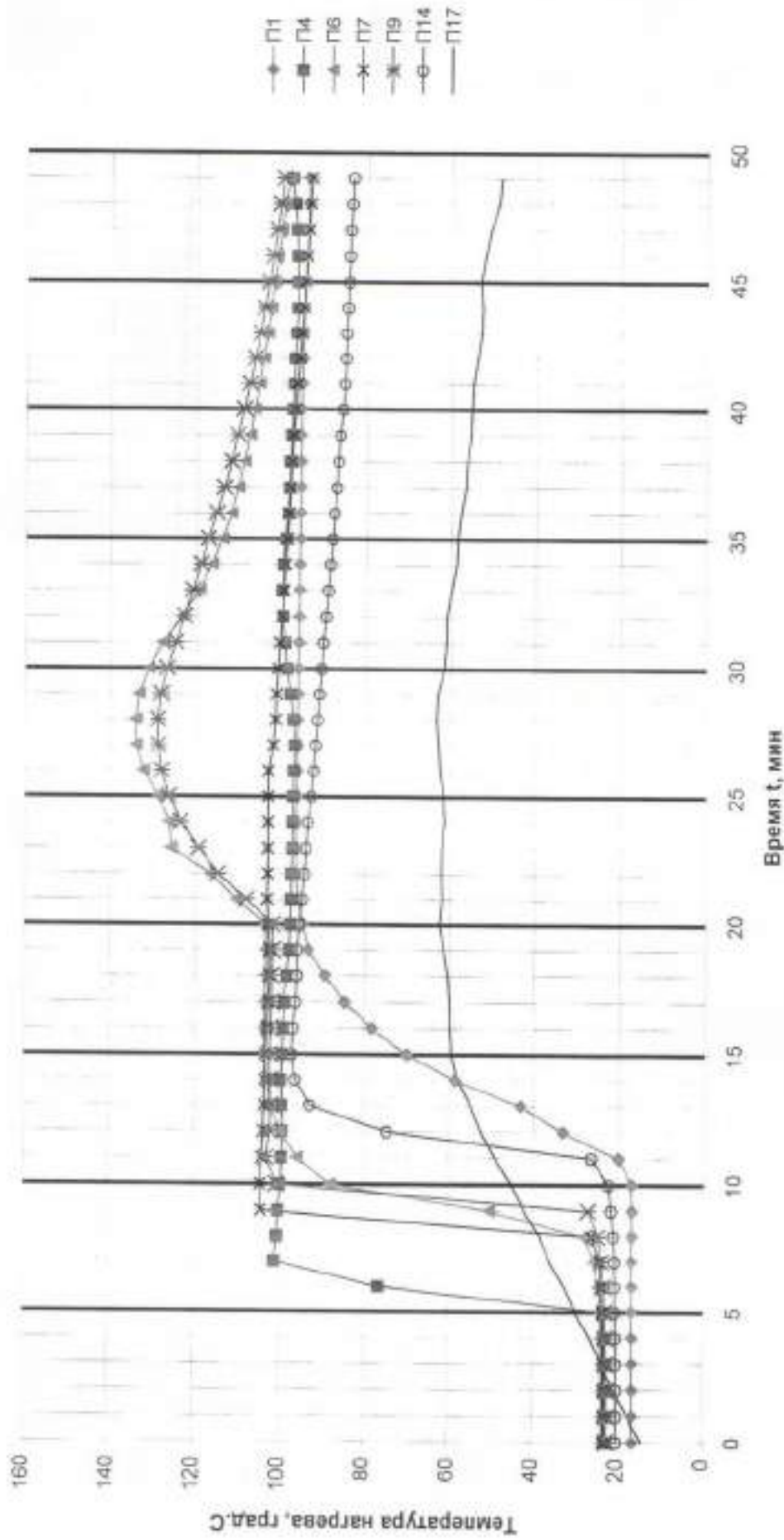


Рис.4.18. Изменение во времени испытания температур нагрева по высоте образца системы фасальной теплоизоляционной композиционной «ТЕРМОХАУС», в точках П1, П4, П6, П7, П9, П14 и П17, соответствующих середине толщины сечения теплоизоляционного слоя из полистиролбетона «Термофикс» в образце (см. совместно с рис. 3.1в Приложения 3).

СФТК «ТЕРМХАУС» / утеплитель «Термофикс» толщиной 160 мм; 13.09.11

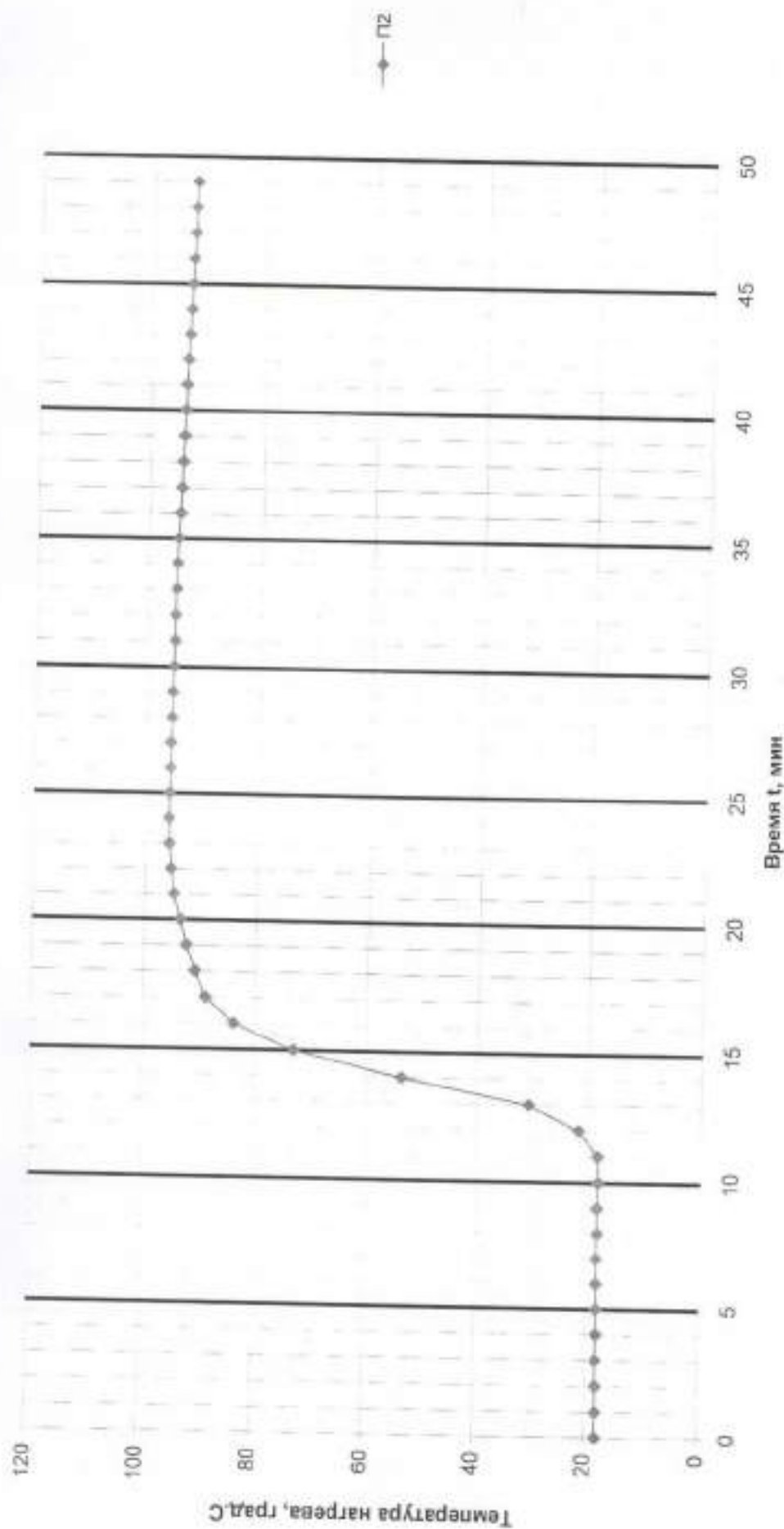


Рис.4.19. Изменение во времени испытания температур нагрева в точке П2 образца системы фасадной теплоизоляционной композиционной «ТермоХАУС», расположенной сбоку от оконного проема образца системы, по середине толщины сечения теплоизоляционного слоя из полистиролбетона «Термофикс» (см. совместно с рис. 3.1в Приложения 3).

СФТК «ТЕРМХАУС» / утеплитель «Термофикс» толщиной 160 мм; 13.09.11

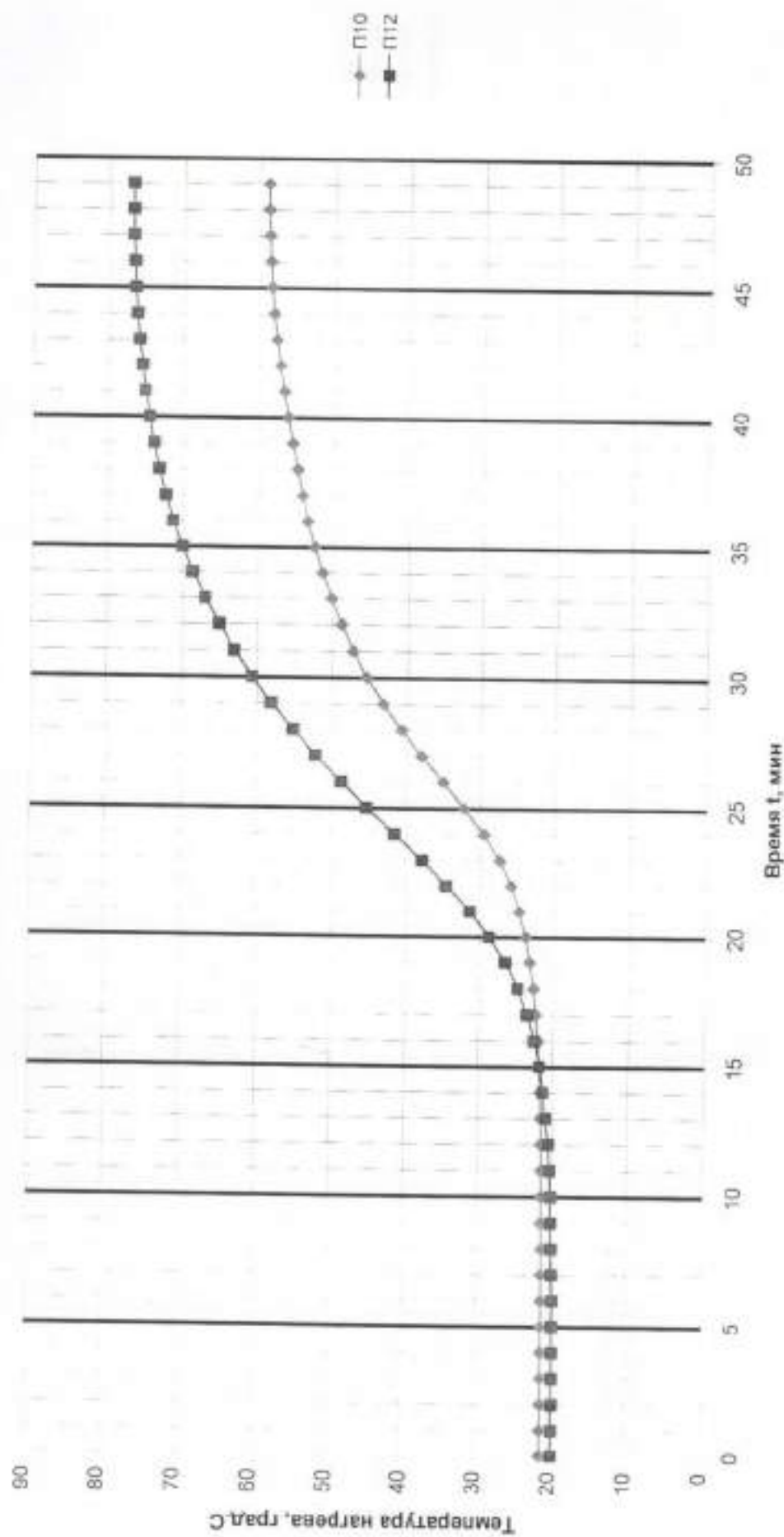


Рис.4.20. Изменение во времени испытания температур нагрева в точках П10 и П12 образца системы фасадной теплоизоляционной композиционной «ТЕРМОХАУС», расположенных сбоку от имитации оконного проема образца системы, по середине толщины сечения теплоизоляционного слоя из полистиролбетона «Термофикс» (см. совместно с рис. 3.1в Приложения 3).

СФТК «ТЕРМХАУС» / утеплитель «Термофикс» толщиной 160 мм; 13.09.11

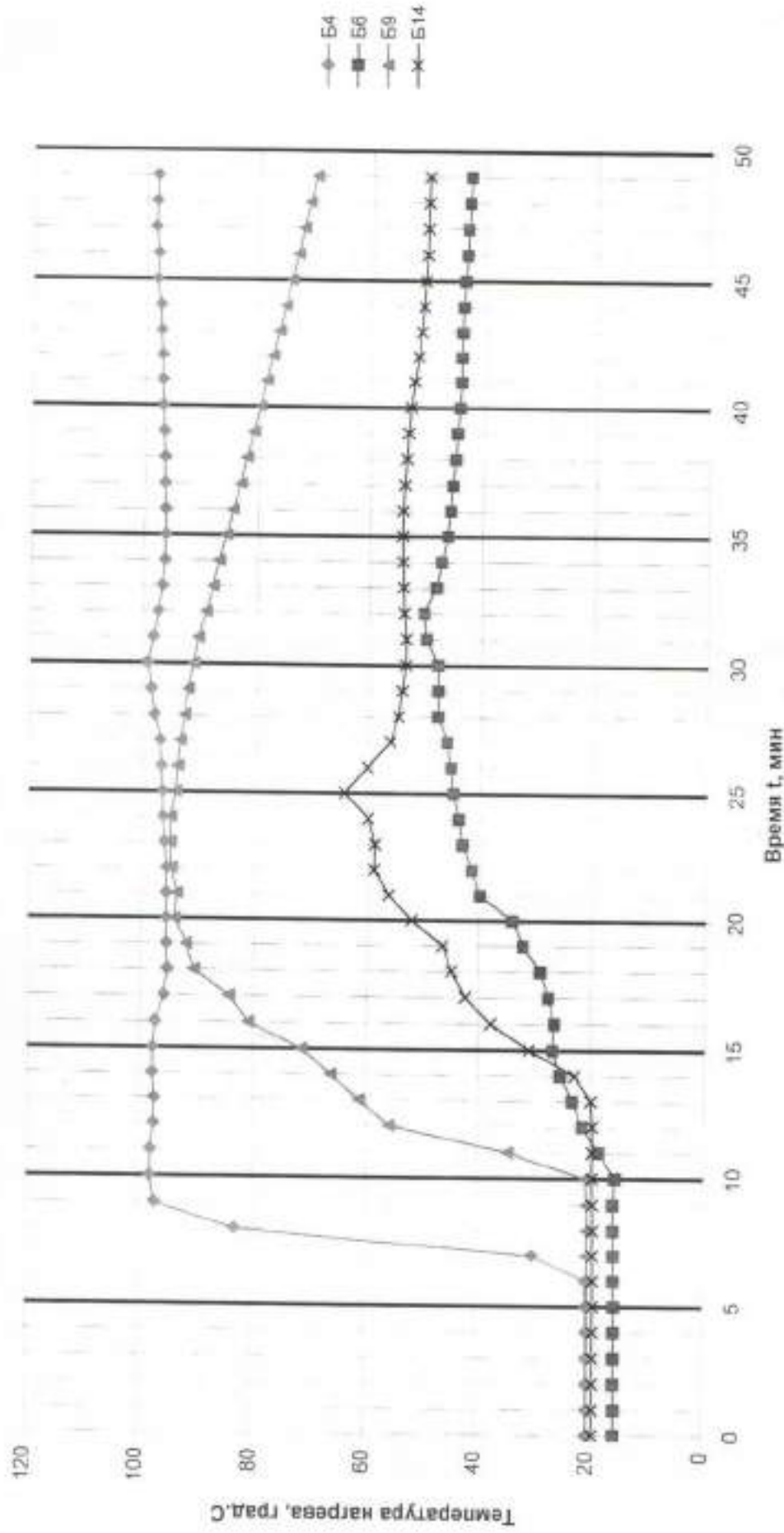


Рис. 4.21. Изменение во времени испытания температура нагрева на наружной поверхности железобетонной плиты-основания образца системы фасадной теплоизоляционной композиционной «ТЕРМОХАУС», в точках B4, B5, B7 и B9 (см. совместно с рис. 3.1 в Приложении 3) вдоль вертикальной оси симметрии образца.

ПРИЛОЖЕНИЕ № 5

(обязательное)

Визуальное состояние до и после испытаний образца системы фасадной теплоизоляционной композиционной «ТЕРМОХАУС» (с теплоизоляционным слоем из состава «ТЕРМОФИКС» и наружным штукатурным слоем)



Рис.5.1. Общий вид перед огневыми испытаниями смонтированного на фрагменте железобетонной стены образца системы фасадной теплоизоляционной композиционной «ТЕРМОХА-УС».



Рис.5.2. Общий вид образца системы фасадной теплоизоляционной композиционной «ТЕРМОХАУС» (далее по тексту Приложения – сокращенно «фасадной системы») к моменту завершения испытаний.



Рис.5.3. Общий вид к моменту завершения испытаний участков образца фасадной системы по контуру оконного (огневого) проема образца.



Рис.5.4. Укрупненный вид к моменту завершения огневых испытаний декортивно-защитной штукатурки системы на верхнем откосе оконного (огневого) проема образца фасадной системы.



Рис.5.5. Укрупненный вид к моменту завершения огневых испытаний декортивно-защитной штукатурки на боковом (левом) откосе оконного (огневого) проема образца фасадной системы.



Рис.5.6. Укрупненный вид к моменту завершения огневых испытаний декортивно-защитной штукатурки на нижнем откосе оконного (огневого) проема образца фасадной системы.

а)



б)



Рис.5.7. Состояние к моменту завершения огневых испытаний участка образца фасадной системы от уровня верхнего откоса оконного (огневого) проема до уровня нижнего откоса имитации оконного проема.
а – общий вид участка; б – укрупненный вид центрального вертикального створа участка.



Рис.5.8. Общий вид участков образца фасадной системы по бокам от имитации оконного проема и от уровня верхнего откоса проема до уровня верхнего торца образца к моменту завершения огневых испытаний.



Рис. 5.9. Общий вид образца фасадной системы примерно через 3 часа после завершения огневых испытаний со специально вскрытой в необходимых зонах декоративно-защитной штукатуркой. [См. совместно с рис. 5.10...5.20].



Рис.5.10. Состояние после завершения огневых испытаний декоративно-защитной штукатурки и полистиролбетонного утеплителя «Термофикс» в зоне нижнего откоса оконного (огневого) проема образца фасадной системы, примерно по середине длины откоса. После испытаний штукатурка в этой зоне специально частично вскрыта. (Удаленный в этой зоне с поверхности утеплителя фрагмент штукатурки системы представлен на рис. 5.11).



Рис.5.11. Состояние фрагмента наружной штукатурки системы, демонтированного после испытаний с поверхности полистиролбетонного утеплителя «Термофикс» в зоне нижнего откоса оконного (огневого) проема образца фасадной системы, примерно по середине длины откоса. (См. совместно с рис. 5.10).



Рис.5.12. Состояние после завершения огневых испытаний наружной декоративно-защитной штукатурки и полистиролбетонного утеплителя «Термофикс» в зоне верхнего (правого) угла оконного (огневого) проема образца фасадной системы. После испытаний штукатурка в этой зоне специально частично вскрыта. (Удаленный в этой зоне с поверхности утеплителя фрагмент штукатурки системы представлен на рис. 5.13).



Рис.5.13. Состояние фрагмента наружной декоративно-защитной штукатурки системы, демонтированного после испытаний с поверхности полистиролбетонного утеплителя «Термофикс» в зоне верхнего правого угла оконного (огневого) проема образца фасадной системы. За пределами бокового откоса огневого проема фрагмент штукатурки удалось демонтировать только вместе с частью утеплителя. (См. совместно с рис. 5.12).

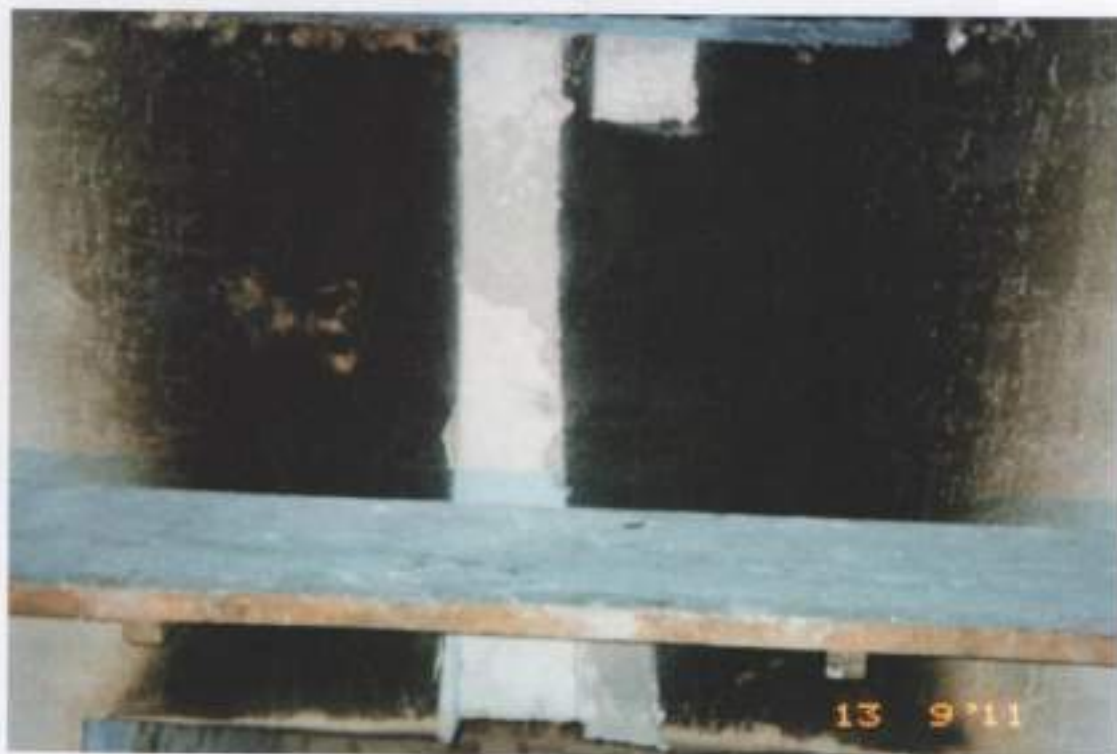


Рис.5.14. Состояние после завершения огневых испытаний наружной декоративно-защитной штукатурки и полистиролбетонного утеплителя «Термофикс» на участке между верхним откосом оконного (огневого) проема и нижним откосом имитации оконного проема образца фасадной системы. Штукатурка в этой зоне частично вскрыта после завершения огневых испытаний. (Удаленный на этом участке с поверхности утеплителя фрагмент штукатурки системы представлен на рис. 5.15. См. дополнительно рис. 5.16...5.18).



Рис.5.15. Состояние фрагмента наружной декоративно-защитной штукатурки системы, демонтированного после испытаний с поверхности полистиролбетонного утеплителя «Термофикс» примерно по середине ширины простенка между верхним откосом оконного (огневого) проема и нижним откосом имитации оконного проема образца фасадной системы, вдоль всей высоты этого простенка. Вид фрагмента штукатурки со стороны его тыльной («необогреваемой») поверхности. Фрагмент штукатурки удалось демонтировать только вместе с частью утеплителя. (См. совместно с рис. 5.14).



Рис.5.16. Состояние после испытаний внешних 50...70 мм толщины полистиролбетонного утеплителя «Термофикс» в зоне непосредственно над верхним откосом оконного (огневого) проема образца фасадной системы, примерно по середине длины этого откоса. Вид фрагмента утеплителя со стороны его лицевой («обогреваемой») поверхности. (См. совместно с рис. 5.14).



Рис.5.17. Состояние после завершения огневых испытаний наружной декоративно-защитной штукатурки и полистиролбетонного утеплителя «Термофикс» в уровне нижнего откоса имитации оконного проема образца фасадной системы, примерно по середине длины этого откоса. После испытаний штукатурка в этой зоне специально частично вскрыта. (Удаленный в этой зоне с поверхности утеплителя фрагмент штукатурки системы представлен на рис. 5.18).



Рис.5.18. Состояние фрагмента наружной декоративно-защитной штукатурки системы, демонтированного после испытаний с поверхности полистиролбетонного утеплителя «Термофикс» в уровне нижнего откоса имитации оконного проема образца фасадной системы, примерно по середине длины этого откоса. (См. совместно с рис. 5.17).



Рис.5.19. Состояние после завершения огневых испытаний наружной декоративно-защитной штукатурки и полистиролбетонного утеплителя «Термофикс» в уровне верхнего откоса имитации оконного проема образца фасадной системы, примерно по середине длины этого откоса. После испытаний штукатурка в этой зоне специально частично вскрыта. (Удаленный в этой зоне с поверхности утеплителя фрагмент штукатурки системы представлен на рис. 5.20).



Рис.5.20. Состояние фрагмента наружной декоративно-защитной штукатурки системы, демонтированного после испытаний с поверхности полистиролбетонного утеплителя «Термофикс» в уровне верхнего откоса имитации оконного проема образца фасадной системы, примерно по середине длины этого откоса. (См. совместно с рис. 5.19).

ПРИЛОЖЕНИЕ № 6

(обязательное)

Протокол результатов идентификационных термоаналитических испытаний по методике Приложений А и Б к ГОСТ 31251-2008 материала теплоизоляционного слоя из состава «ТЕРМОФИКС» производства ООО «Родиус» (Россия, Липецкая обл., г. Грязи) по ТУ 5745-001-81160180-2008 [по существу – затвердевшего цементно-известкового раствора с наполнителем из вспененных гранул полистирола ПСБ-С насыпной плотности 13...17 кг/м³ фракция 1,25-2,5 мм; средняя плотность затвердевшего состава «ТЕРМОФИКС» - 230...260 кг/м³], отобранного* из предназначенного для огневых испытаний по ГОСТ 31251 образца системы фасадной теплоизоляционной композиционной «ТЕРМОХАУС».

*) Отбор проб материала «ТЕРМОФИКС» произведен из образца СФТК «ТЕРМОХАУС» перед началом огневых испытаний.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВСЕРОССИЙСКИЙ ОРДЕНА «ЗНАК ПОЧЕТА» НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ОБОРОНЫ МЧС РОССИИ

м-ри. ВНИИПО, д.12, г. Балашиха, Московская обл., 143903.

ПРОТОКОЛ № 360 от «19» октября 2011г.

Результаты идентификационных испытаний
по ГОСТ 31251-2008 (Приложение А, Б)
образцов затвердевшего теплоизоляционного материала
«Термофикс» (полистиролбетон)

1. Характеристика объекта испытаний

На испытания представлены образцы затвердевшего теплоизоляционного материала «Термофикс» (полистиролбетон) размером 100×100×50мм, серого цвета с белыми включениями гранул пенополистирола, средняя плотность 240 кг/м³.

Заказчик: ООО «Родиус».

Образцы отобраны 13.09.11 г. из системы наружной теплоизоляции фасадов «ТЕРМОХУС», предназначенной для огневых испытаний по ГОСТ 31251-2008. Акт отбора образцов от 13.09.11г. представлен в протоколе.

2. Методы испытаний

2.1 **Определение теплоты сгорания** по Приложению Б ГОСТ 31251-2008

2.2. **Проведение термического анализа** по Приложению А ГОСТ 31251-2008.

3. Приготовление образцов для испытаний

3.1 по пункту 2.1 Приготовление образцов для испытаний проводилось путем изготовления из образца элементов размерами ~ 10×10мм, реальной толщины и массой не более 1г.

3.2 по пункту 2.2 Приготовление образцов для испытаний проводилось путем изготовления из образца элементов правильной формы ~ 3×2.5мм и близкой по величине массой.

4. Методика проведения испытаний

4.1 По пункту 3.1. Испытания образцов материала проводились на метрологически аттестованном оборудовании. Используемое оборудование: калориметр сгорания «Part Instruments 1356».

Предварительно образец кондиционируют при температуре (20±5)⁰С и относительной влажности (65±5)% не менее 72 ч. Из образца, методом случайной выборки, отбирается три образца для испытаний. Далее образец помещается в калориметр сгорания, заполняется кислородом при заданном

давлении, и поджигается. Количество тепла, выделившегося при горении, пропорционально величине энергии сгорания вещества, т.е. теплота сгорания (теплотворная способность) определяется на основании результатов измерения температуры оболочки бомбы, во время протекания в бомбе реакции.

За конечный результат испытаний принимается среднеарифметическая величина теплоты сгорания материала в трех опытах.

4.2 по пункту 3.2 Испытания образцов материала проводились на метрологически аттестованном оборудовании. Используемое оборудование: термовесы ТГА-951, модуль ДТА-1600, входящие в термоаналитический комплекс (термоанализатор) «Du Pont 9900».

При испытании образцов материалов были выбраны следующие условия проведения термического анализа: скорость нагревания – $20^{\circ}\text{C}/\text{мин}$; температурный диапазон нагревания – $30\div 850^{\circ}\text{C}$; держатель образца – платиновая корзина с платиновым вкладышем для ТГА, платиновый тигель с керамическим вкладышем – для ДТА; термопара образца для ТГА – хромель-алюмель, для ДТА – Pt+Pt,Rh13%; атмосфера – воздух (расход газа – 50 мл/мин); скорость съема информации во время эксперимента – 30 точек/мин.

Обработка термоаналитических кривых проводилась с использованием специальных прикладных программ. При обработке кривых фиксировались:

- процент потери массы (Δm) при температурах 100, 200, 300, 400, 500°C ;
- температура ($^{\circ}\text{C}$) потери 0.5, 5, 10, 20, 50% массы;
- точки максимумов скоростей потери массы ($T_{\text{max}}, ^{\circ}\text{C} / A_{\text{max}}, \%/ \text{мин}$);
- зольный остаток (%) при 850°C ;
- температуры ($T, ^{\circ}\text{C}$) и направление тепловых эффектов реакций деструкции (эндотермический, экзотермический);
- значения амплитуд ($^{\circ}\text{C} / \text{мг}$) и тепловых эффектов стадий реакции деструкции ($^{\circ}\text{C} \cdot \text{мин} / \text{мг}$).

Рассчитывались средние значения измеренных величин и их средние квадратические погрешности (СКП).

4. Результаты испытаний

Данные идентификационных испытаний образцов теплоизоляционного материала «Термофикс» представлены в приложении 1 (теплота сгорания) и приложении 2 (термический анализ).

Ведущий научный сотрудник, к.т.н.:



Л.Ю.К. Нагановский/

Определения теплоты сгорания
теплоизоляционного материала «Термофикс» (полистиролбетон)

1. Изготовитель: Заказчик: ООО «Родиус».

2. Полное наименование материала (ГОСТ, ТУ, № экспериментальной партии, паспорт и т.д.): Образцы затвердевшего теплоизоляционного материала «Термофикс» (полистиролбетон) размером 100×100×50мм, серого цвета с белыми включениями гранул пенополистирола, средняя плотность 240 кг/м³.

Образцы отобраны 13.09.11 г. из системы наружной теплоизоляции фасадов «ТЕРМОХУС», предназначенной для огневых испытаний по ГОСТ 31251-2008.

3. Дата поступления образца на испытания: 17.10.2011

4. Дата проведения испытаний: 19.10.2011

5. Тип аппаратуры: Калориметр сгорания

6. Наименование методики испытаний: Приложение Б ГОСТ 31251-2008.

7. Условия проведения испытаний:

Таблица 1.

Масса образцов, г	0,58; 0,57; 0,57
Число испытанных образцов	3
Относительная влажность в помещении, %;	71
Температура в помещении, °С	22

8. Результаты проведения испытаний:

Таблица 2.

i, опыт	1	2	3
Q _{нi} , МДж/кг	2,85	2,46	2,68

$$Q_n = \sum Q_{ni} / i = 2,66 \text{ МДж/кг.}$$

Вывод: Теплота сгорания теплоизоляционного материала «Термофикс» составляет 2,66 МДж/кг.

**Термический анализ материала
теплоизоляционного материала «Термофикс» (полистиролбетон)**

1. Изготовитель: Заказчик: ООО «Родиус».

2. Полное наименование материала (ГОСТ, ТУ, № экспериментальной партии, паспорт и т.д.): Образцы затвердевшего теплоизоляционного материала «Термофикс» (полистиролбетон) размером 100×100×50мм, серого цвета с белыми включениями гранул пенополистирола, средняя плотность 240 кг/м³.

Образцы отобраны 13.09.11 г. из системы наружной теплоизоляции фасадов «ТЕРМОХУС», предназначенной для огневых испытаний по ГОСТ 31251-2008.

3. Дата поступления образца на испытания: 17.10.2011

4. Дата проведения испытаний: 19.10.2011

5. Тип аппаратуры для ТА: Термоанализатор «Du Pont 9900».

6. Наименование методики испытаний: Приложение А ГОСТ 31251-2008.

7. Условия проведения испытаний: Таблица 1.

Таблица 1

Условия испытаний	Используемый модуль	
	ТГА-951	ДТА-1600
Термопара	хромель-алюмель	Pt-Pt, Rh13%
Тигель	Pt, Pt	Pt, керамика
Масса образца, мг	26.74 / 20.28 / 23.51	12.1 / 12.7 / 12.3
Форма образца	элемент правильной формы	цилиндр
Атмосфера	воздух	воздух
Расход газа, мл/мин	50	50
Скорость нагрева, °С /мин	20	20
Конечная температура нагрева, °С	850	850

8. Результаты контроля: Таблица А.1, А.2, А.3
(к протоколу № 360 от 19.10.2011), рис. 1

Таблица А.1

Потеря массы по ТГ					
Фиксированные значения потери массы, Δm_{ϕ} , % при температурах $T_{итр}$, T_m , °C	0,5	5	10	20	50
	<u>236</u> 2*	<u>373</u> 2	<u>722</u> 4	<u>786</u> 4	- -
Фиксированные значения температуры T_{ϕ} , °C с потерей массы Δm_T , %	100	200	300	400	500
	<u>5,64</u> 1,5	<u>12,3</u> 1,7	<u>14,4</u> 1,58	<u>19,7</u> 0,3	<u>26,3</u> 0,2
Конечная относительная масса образца m_{∞} , % при температуре окончания испытаний $T_{к}$, °C	<u>67,1</u>				
	0,2				
850					

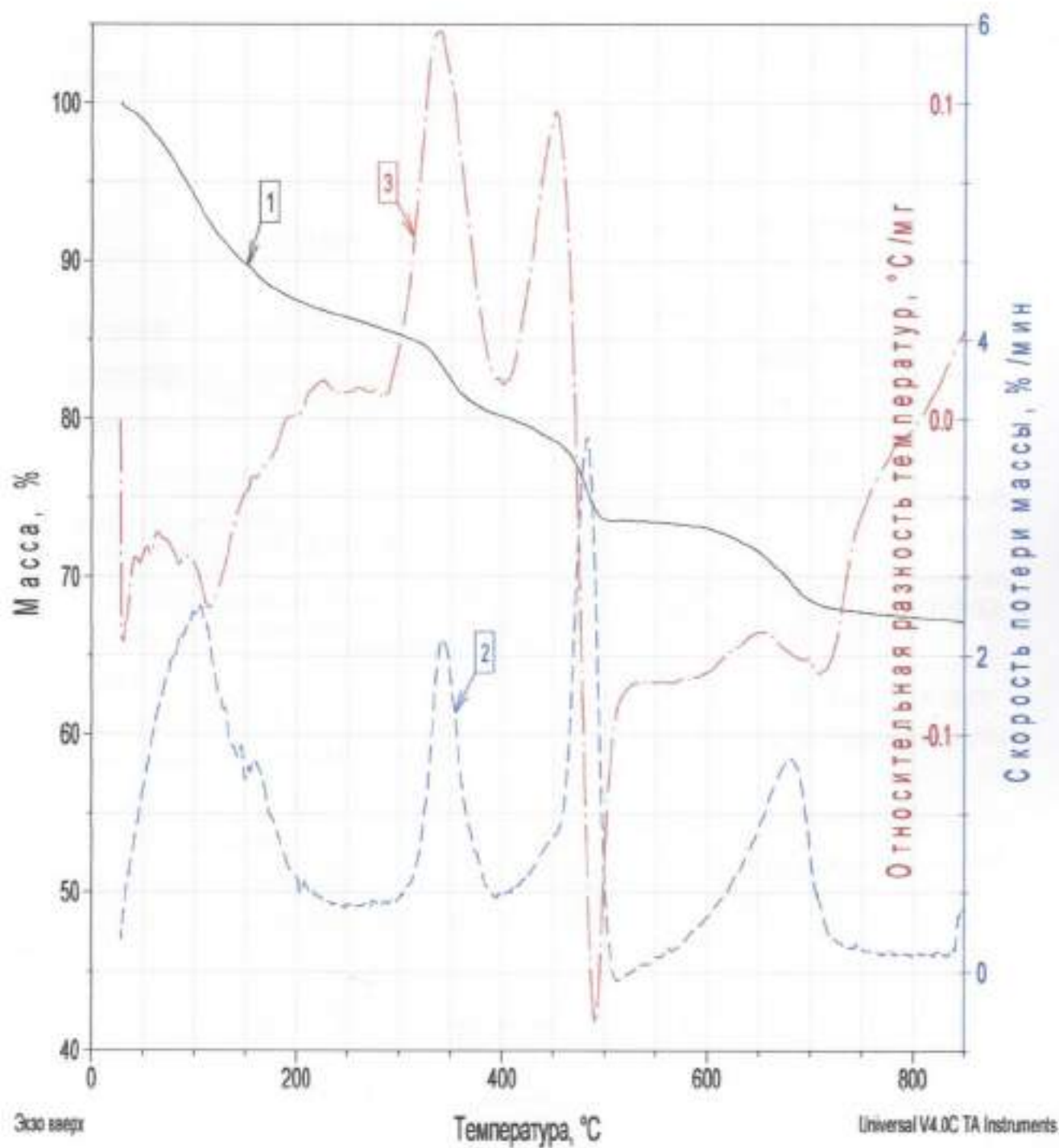
Таблица А.2

Скорость потери массы по ДТГ				
Максимумы скорости потери относительной массы A_{mi} , %/мин	A_{m1}	A_{m2}	A_{m3}	A_{m3}
	<u>2,3</u> 0,26	<u>2,17</u> 0,48	<u>3,4</u> 0,03	<u>1,35</u> 0,04
Температуры максимумов скорости потери относительной массы T_{Ami} , °C	T_{Am1}	T_{Am2}	T_{Am3}	T_{Am4}
	<u>102</u> 5	<u>341</u> 2	<u>481</u> 2	<u>680</u> 3

Таблица А.3

Экзо- и эндотермические эффекты по ДТА				
Максимумы экзо-и эндотермических эффектов J_{mi} , °C/мг	J_{m1}	J_{m2}	J_{m3}	J_{m4}
	<u>-0,03</u> 0,001	<u>+0,17</u> 0,02	<u>+0,25</u> 0,02	<u>-0,04</u> 0,01
Температуры T_{jmi} , °C, соответствующие максимумам экзо-и эндотермических эффектов	T_{jm1}	T_{jm2}	T_{jm3}	T_{jm4}
	<u>116</u> 2	<u>339</u> 4	<u>453</u> 4	<u>707</u> 4
Относительное тепловыделение ΔH_i , °C·мин/мг, в области температур, прилегающих к температуре T_{jmi} .	<u>-0,06</u> 0,001	<u>+1,2</u> 0,1		<u>-0,11</u> 0,002
	Суммарное тепловыделение ΔH_{Σ} , °C·мин/мг			
		<u>+1,03</u> 0,1		
Интервал температур возможного воспламенения T_{mi} , °C		360...380		
Интервал температур возможного самовоспламенения T_{m2} , °C		460...490		

* в числителе приведены средние значения параметра, в знаменателе – средняя квадратическая погрешность(СКП).



к протоколу № 360 от 19.10.2011г.

Рис. 1. Результаты испытаний образцов
теплоизоляционного материала «Термофикс»:

1 – ТГ-зависимость; 2 - ДТГ-зависимость; 3 – ДТА-зависимость.

г. Златоуст

«13» сентября 2011 г.

А К Т

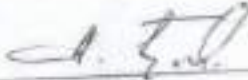
отбора проб материала/изделия для идентификационного контроля

Настоящим удостоверяем, что нами: Гусевым А.А. - представителем Исполнителя
(фамилия, инициалы)
ЛПИСИЭС ЦНИИСК им. В.А.Кучеренко ОАО «НИЦ «Строительство» и Кистер А.К. -
(название подразделения организации Исполнителя) (фамилия, инициалы)
- представителем Заказчика (ООО «Роднус») произведен «13» сентября 2011 г. отбор:
(название организации Заказчика)
- трех проб с размерами примерно по 10 x 10 x 5 см (высота x ширина x толщина)
(наименование материала/изделия, из которого произведен отбор проб; общее описание проб)
затвердевшего теплоизоляционного материала «Термофикс» (полистиролбетона) средней
плотности 240 кг/м³ производства ООО «Роднус»

Отбор проб произведен из затвердевшего теплоизоляционного слоя «Термофикс»
образца конструкции - Система фасадной теплоизоляционной композиционной «ТЕРМО-
(функциональное назначение продукции, наименование конструкции, марка, тип)
ХУС».

смонтированного на испытательном полигоне ЛПИСИЭС ЦНИИСК в г. Златоуст и пред-
назначенного для огневых испытаний по ГОСТ 31251-2008. Отбор проб произведен перед
испытаниями образца конструкции.

Отобранные пробы предназначены для передачи в ФГУ ВНИИПО МЧС России для
проведения идентификационных испытаний вышеуказанного материала/изделия (нужное
подчеркнуть) по методикам обязательных Приложений А и Б к ГОСТ 31251-2008.


(подпись) / Гусев А.А. /
(фамилия, инициалы)

(подпись) / Кистер А.К. /
(фамилия, инициалы)