

**МИНИСТЕРСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ И
ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ**

**Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский
институт противопожарной обороны» (ФГБУ ВНИИПО МЧС России)**

УТВЕРЖДАЮ

Врио начальника

ФГБУ ВНИИПО МЧС России

кандидат технических наук



Д.М. Гордиенко

2017 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

**по оценке огнестойкости и классов пожарной опасности
типовых несущих строительных конструкций, а также узлов их
крепления и сочленения, изготавливаемых на основе стальных
каркасов из тонколистовых оцинкованных холодногнутых профилей
производства ООО «Термопрофиль» (г. Оса) с обшивками из плитных
и листовых материалов КНАУФ**

Заместитель начальника НИЦ НТП ПБ
- начальник отдела 3.5
ФГБУ ВНИИПО МЧС России

А.Ю. Лагозин

МОСКВА 2017

Содержание

1	Наименование и адрес заказчика	3
2	Характеристика объекта исследований	3
3	Нормативные ссылки	4
4	Техническая документация	5
5	Краткое описание типовых строительных конструкций, изготавливаемых на основе стального каркаса из тонколистовых оцинкованных профилей	6
6	Требования пожарной безопасности, критерии оценки огнестойкости и классов пожарной опасности рассматриваемых типовых строительных конструкций, а также узлов их крепления и примыкания	21
7	Оценка огнестойкости и классов пожарной опасности рассматриваемых типовых строительных конструкций, а также узлов их крепления и примыкания	25
8	Мероприятия по обеспечению требуемых пределов огнестойкости узлов крепления и примыкания рассматриваемых типовых строительных конструкций	34
9	Выводы	36
10	Дополнительная информация	37
	Приложение А	47
	Альбом технических решений конструктивных элементов зданий II степени огнестойкости, на 14-ти листах	
	Приложение Б	
	Копии отчетов ИЛ НИЦ ГБ ФГБУ ВНИИПО № 0220-3.2 от 27.04.2017 г., № 0221-3.2 от 27.04.2017 г. и № 0222-3.2 от 28.04.2017 г., на 39-ти листах	

1. Наименование и адрес заказчика

ООО “Термопрофиль”. Адрес: 618122, Пермский край, Осинский район, г. Оса, ул. Крыловская, д. 5. ОГРН 1155958057738.

Основание для проведения работы – гарантийное письмо № б/н от 30.11.2016 г. и договор № 1297/Н-3.2 от 27.03.2016 г., заключенный ФГБУ ВНИИПО МЧС России с ООО “Термопрофиль”.

2. Характеристика объекта исследований

Рассмотрению подлежат типовые несущие строительные конструкции, изготавливаемые на основе стальных каркасов из тонколистовых оцинкованных холодногнутых профилей ТУ 1120-001-44832776-2015 по технологии ООО “Термопрофиль”, а также узлы их крепления и сочленения, в части соответствия их конструктивного исполнения требованиям, предъявляемым к зданиям II-й степени огнестойкости, в соответствии со ст. 87 и табл. 21, 22 приложения к Федеральному закону от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" (в ред. Федер. закона от 13.07.2015 г. № 234-ФЗ, далее по тексту № 123-ФЗ), а также ч. 2 ст. 137 № 123-ФЗ и п. 5.2.1 СП 2.13130-2012 с изм. № 1.

Рассматриваемые типовые строительные конструкции изготавливаются на основе несущих каркасов, выполняемых из холодногнутых стальных оцинкованных профилей с толщиной листа 0,6-2,5 мм, соединяемых между собой самонарезающими винтами, с обшивками и подшивками, выполняемыми листами ГВЛ по ГОСТ Р 51829-2001, ГКЛО по ГОСТ 6266-97, плитами КНАУФ-Файерборд по ТУ 5742-006-01250242-2009, и с внутренним заполнением плитами и изделиями теплоизоляционными отнесенными к классу пожарной опасности строительных материалов КМ0 (горючесть – НГ).

Рассмотрению подлежат следующие типовые конструктивные элементы, а также узлы их крепления и примыкания:

- конструкция наружной несущей стены;
- конструкция внутренней несущей стены (в том числе лестничной клетки);
- конструкции междуэтажных перекрытий в двух вариантах исполнения (в том числе чердачного и над подвалами);
- конструкция бесчердачного покрытия;
- узлы крепления и сочленения панелей междуэтажных перекрытий (в том числе чердачного и над подвалами) к панелям наружных несущих стен;
- узлы крепления и примыкания панелей междуэтажных перекрытий (в том числе чердачного и над подвалами) к панелям внутренних несущих стен и стенам лестничных клеток;
- узлы крепления и примыкания конструкции бесчердачного покрытия к панелям внутренних несущих стен.

3. Нормативные ссылки

При оценке огнестойкости и классов пожарной опасности, рассматриваемых типовых строительных конструкций, а также узлов их крепления и примыкания, учитывались положения следующих нормативных документов:

- 1) Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" (в ред. Федер. закона от 13.07.2015 г. № 234-ФЗ);
- 2) СП 2.13130.2012 "Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты" с изм. № 1;
- 3) ГОСТ 30247.0-94 "Конструкции строительные. Методы испытания на огнестойкость. Общие требования";

- 4) ГОСТ 30247.1-94 "Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Несущие и ограждающие конструкции".
- 5) ГОСТ 30403-2012 "Конструкции строительные. Метод испытания на пожарную опасность".

4. Техническая документация

Для проведения оценки огнестойкости и классов пожарной опасности, рассматриваемых типовых строительных конструкций, а также узлов их крепления и сочленения, заказчиком была предоставлена следующая техническая документация:

- задание заказчика на проведение оценки огнестойкости и классов пожарной опасности типовых несущих строительных конструкций, а также узлов их крепления и сочленения, гарантийное письмо № б/н от 27.03.17 г;

- альбом технических решений конструктивных элементов зданий II степени огнестойкости, на 14-ти листах (приложение А);

- отчет ИЛ НИЦ ПБ ФГБУ ВНИИПО МЧС России об испытаниях на пожарную опасность № 0220-3.2 от 27.04.2017 г. "Огнестойкость многослойной конструкции внутренней несущей стеновой панели, изготовленной на основе стального каркаса из тонколистовых оцинкованных холодногнутых профилей ТУ 1120-001-44832776-2015 по технологии ООО "Термопрофиль", на 12-ти листах (приложение Б);

- отчет ИЛ НИЦ ПБ ФГБУ ВНИИПО МЧС России об испытаниях на пожарную опасность № 0221-3.2 от 27.04.2017 г. "Огнестойкость многослойной конструкции наружной несущей стеновой панели, изготовленной на основе стального каркаса из тонколистовых оцинкованных холодногнутых профилей ТУ 1120-001-44832776-2015 по технологии ООО "Термопрофиль", на 13-ти листах (приложение Б);

- отчет ИЛ НИЦ ПБ ФГБУ ВНИИПО МЧС России об испытаниях на пожарную опасность № 0222-3.2 от 28.04.2017 г. "Огнестойкость много-

слойной конструкции междуэтажного перекрытия, изготовленного на основе стального каркаса из тонколистовых оцинкованных холодногнутых профилей ТУ 1120-001-44832776-2015 по технологии ООО “Термопрофиль”, на 14-ти листах (приложение Б).

5. Краткое описание типовых строительных конструкций, изготавливаемых на основе стального каркаса из тонколистовых оцинкованных профилей

Рассматриваемые типовые строительные конструкции имеют в своей основе стальной несущий каркас, выполняемый из холодногнутых оцинкованных профилей по ТУ 1120-001-44832776-2015. Указанные профили имеют различную высоту сечения (определяемую в зависимости от функционального назначения конструкции) и изготавливаются из стального листа толщиной от 0,6 до 2,5 мм (см. указанные выше ТУ).

Рассматриваемые конструктивные элементы являются многослойными конструкциями, включающими в себя собственно несущий стальной каркас, обшивки и подшивки (ГВЛ, ГКЛО, плиты КНАУФ-Файерборд), а также тепло-звукоизоляционный слой, выполняемый из утеплителя, отнесенного к классу пожарной опасности строительных материалов КМ0 (горючесть – НГ).

В качестве тепло-звукоизоляционного слоя в типовом варианте исполнения конструкций стен, перекрытий и покрытия используются теплоизоляционные плиты из минеральной (каменной) ваты марки ИЗБА П-50 ТУ 5762-001-78585697-2012 с номинальной толщиной слоя 50 мм и плотностью $50 \text{ кг/м}^3 \pm 10 \%$ (сертификат соответствия № С-RU.ПБ58.В.0293 от 23.06.2016 г.).

На рис. 1-13, а также в обязательном приложении А, представлены принципиальные схемы конструктивного исполнения рассматриваемых типовых строительных конструкций с кратким описанием, включая узлы их крепления и сочленения.

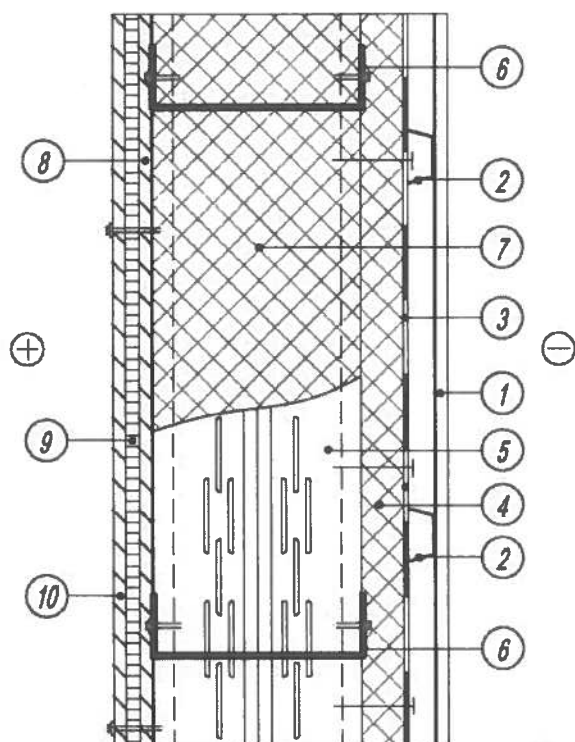
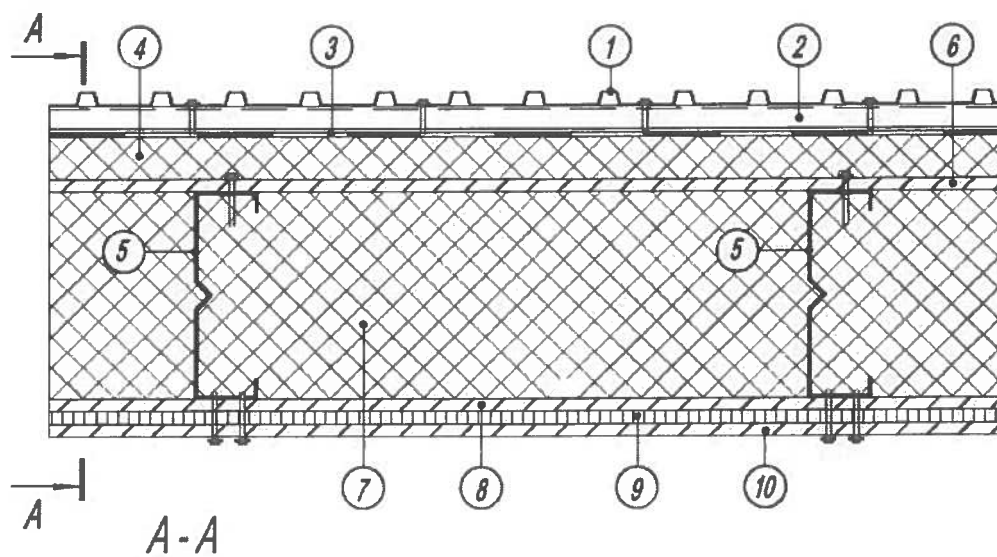
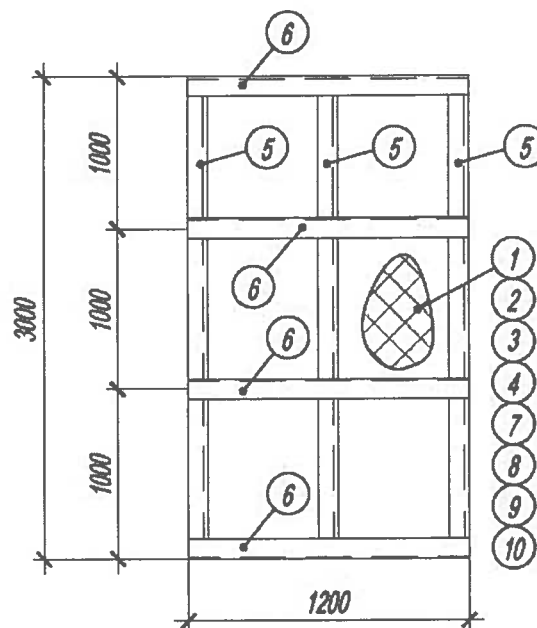


Схема панели

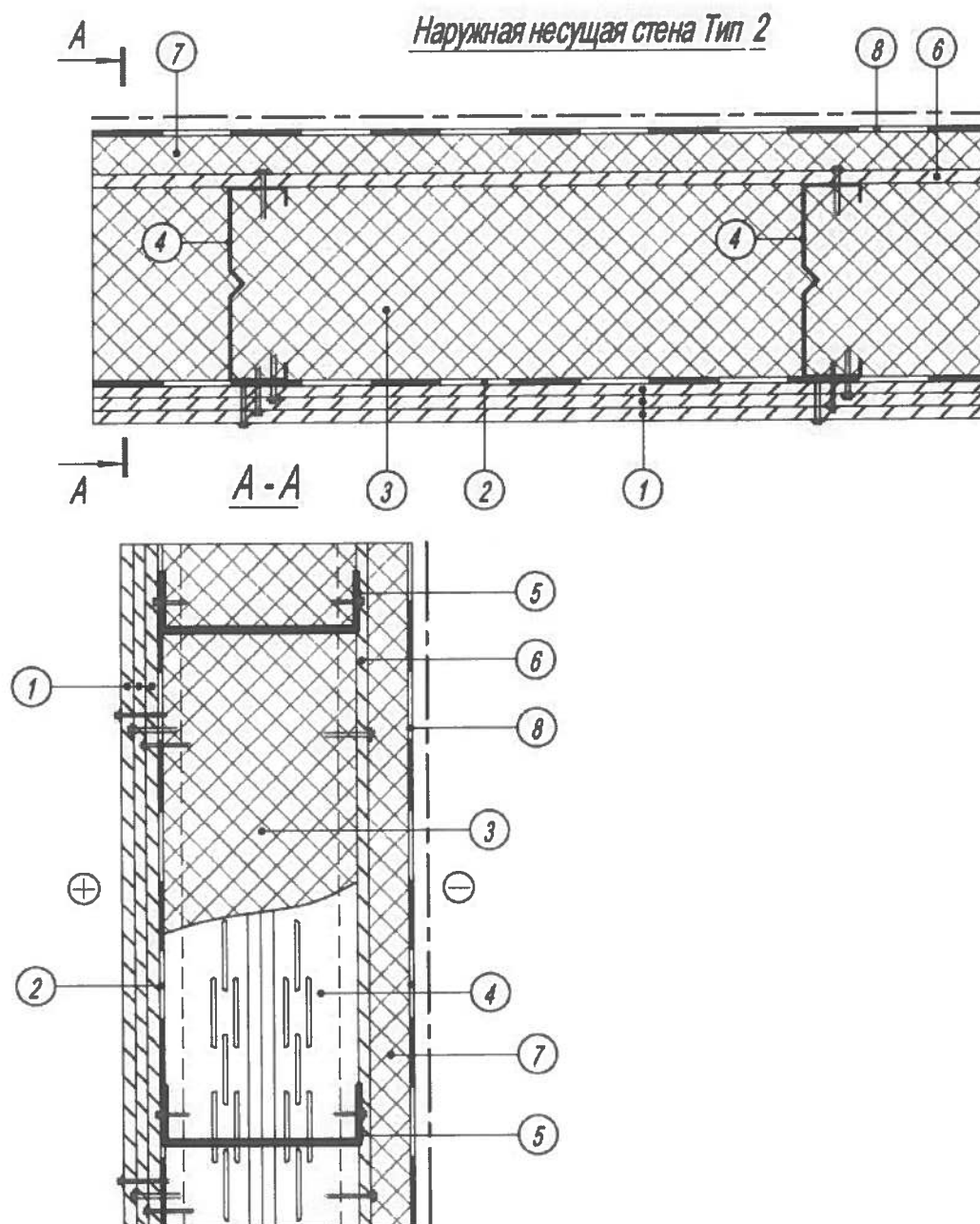


Экспликация

Поз.	Наименование
1	Профилированный лист С 8-0,6
2	Профиль обрешеточный ПШ -28 х 0,7 ТУ 1120-001-44832776 -2015
3	Гидро-ветрозащита
4	Утеплитель базальтовый - 150 мм ($\rho \geq 50 \text{ кг/м}^3$) - 30 мм

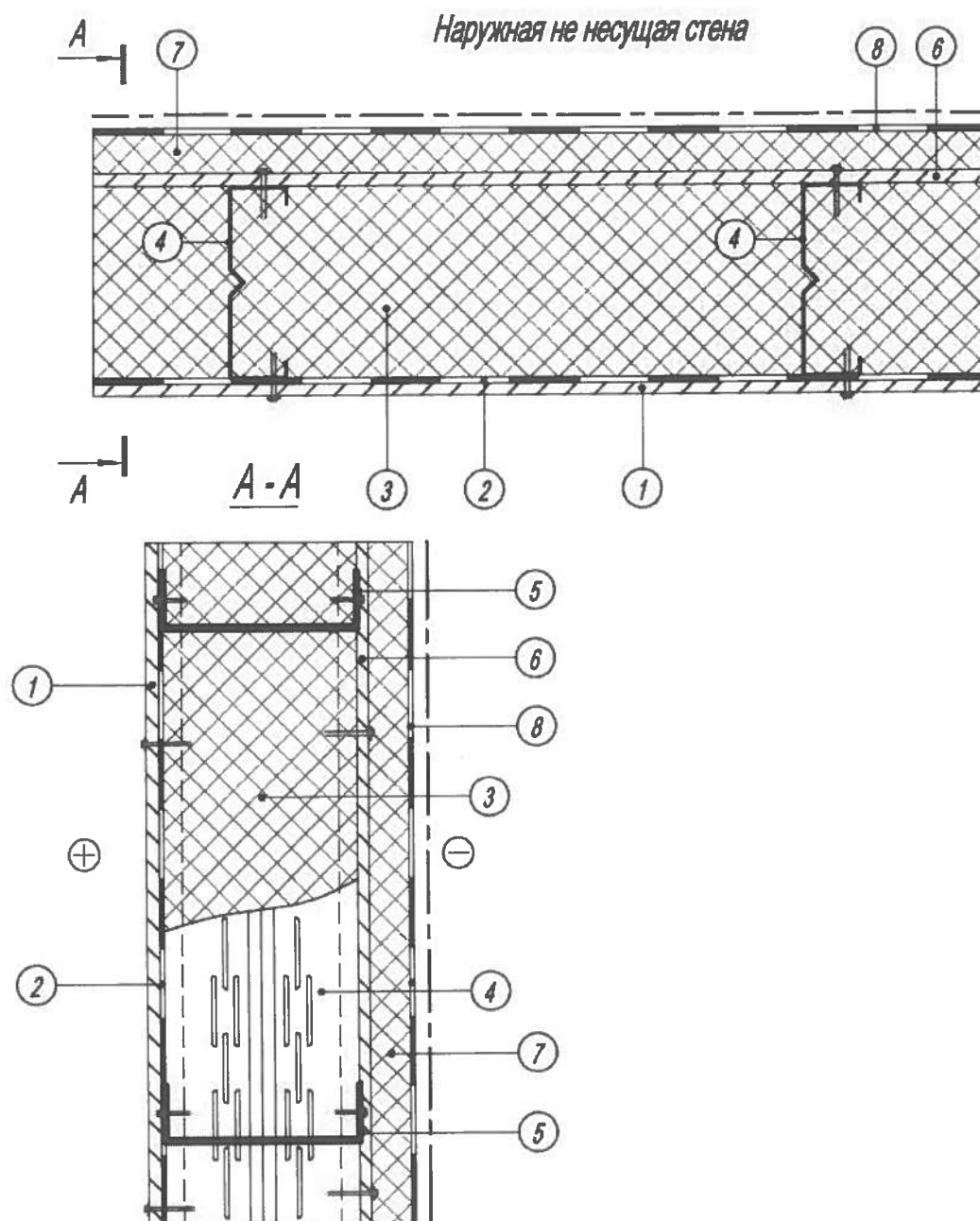
5	Профиль стоечный ПС 150х1,5 ТУ 1120-001-44832776 -2015
6	Профиль прогонный ПП 153х1,0 ТУ 1120-001-44832776 -2015
7	Утеплитель базальтовый - 150 мм ($\rho \geq 50 \text{ кг/м}^3$)
8	1 Слой ГКЛЮ - 12,5 мм
9	Иглопробивной материал R60 на клеящем составе
10	1 Слой ГКЛЮ - 12,5 мм

Рис. 1. Принципиальная схема конструктивного исполнения наружной несущей стены (тип 1)



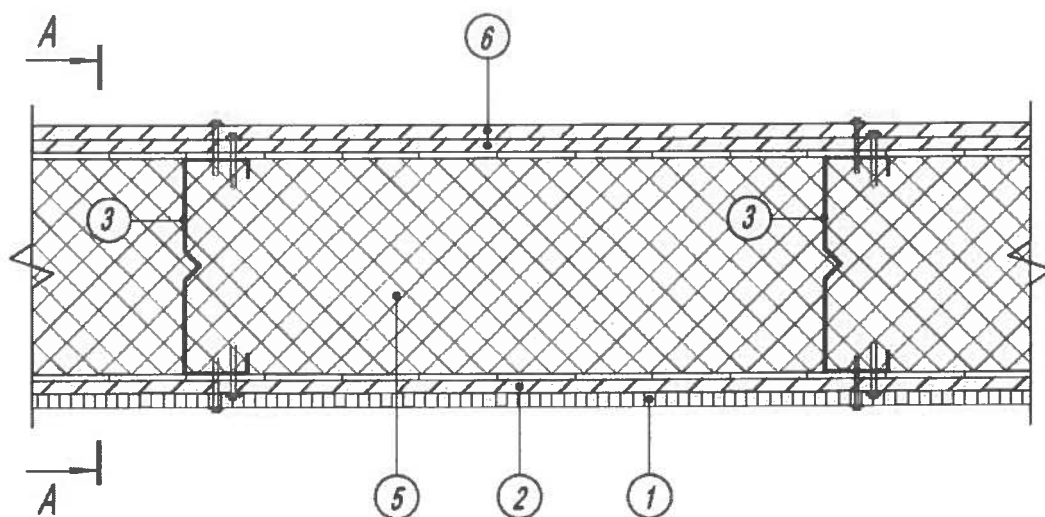
Поз.	Наименование
1	3 Слой ГКЛЮ (ГВЛ)
2	Пароизоляция
3	Утеплитель базальтовый плотностью не менее 50 кг/м^3
4	Профиль стоечный ПС 150x1,5 ТУ 1120-001-44832776-2015
5	Профиль прогонный ПП 153x1,0 ТУ 1120-001-44832776-2015
6	Цементно-стружечная плита 1 слой
7	Утеплитель базальтовый плотностью не менее 50 кг/м^3
8	Гидро-ветрозащита

Рис. 2. Принципиальная схема конструктивного исполнения наружной несущей стены (тип 2)



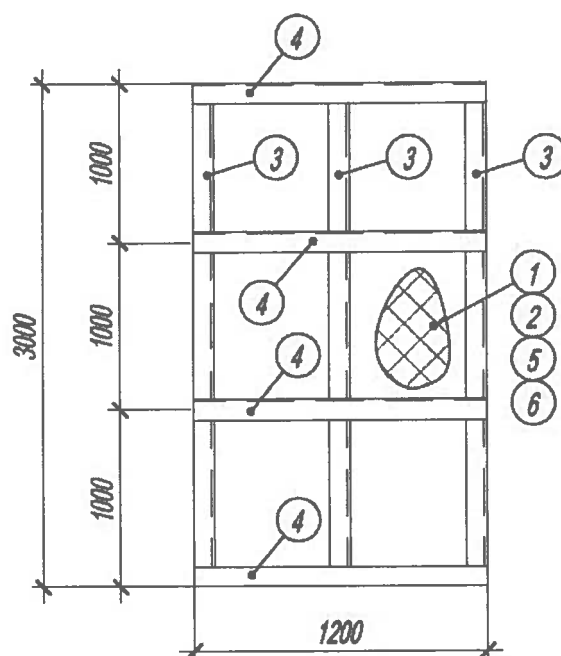
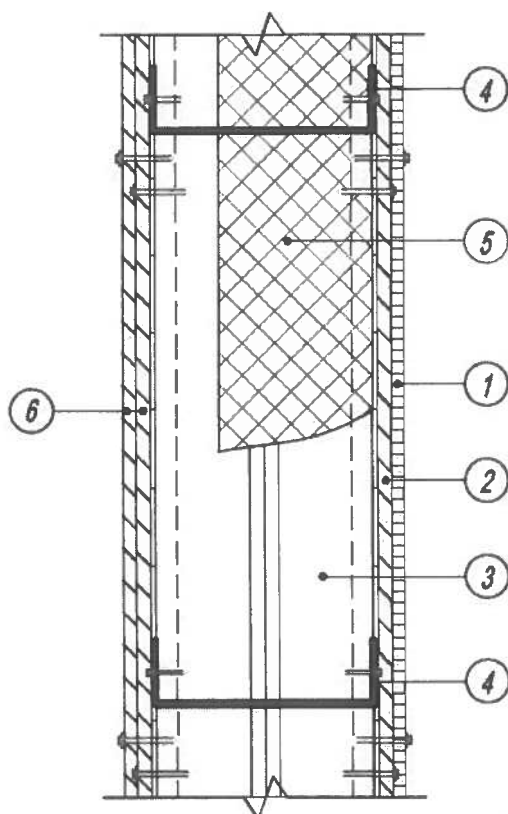
Поз.	Наименование
1	1 Слой ГКЛО (ГВЛ)
2	Пароизоляция
3	Утеплитель базальтовый плотностью не менее 50 кг/м^3
4	Профиль стоечный ПС 150x1,5 ТУ 1120-001-44832776-2015
5	Профиль прогонный ПП 153x1,0 ТУ 1120-001-44832776-2015
6	Цементно-стружечная плита 1 слой
7	Утеплитель базальтовый плотностью не менее 50 кг/м^3
8	Гидро-ветрозащита "Изоспан" или аналог

Рис. 3. Принципиальная схема конструктивного исполнения наружной не несущей стены



A-A

Схема панели

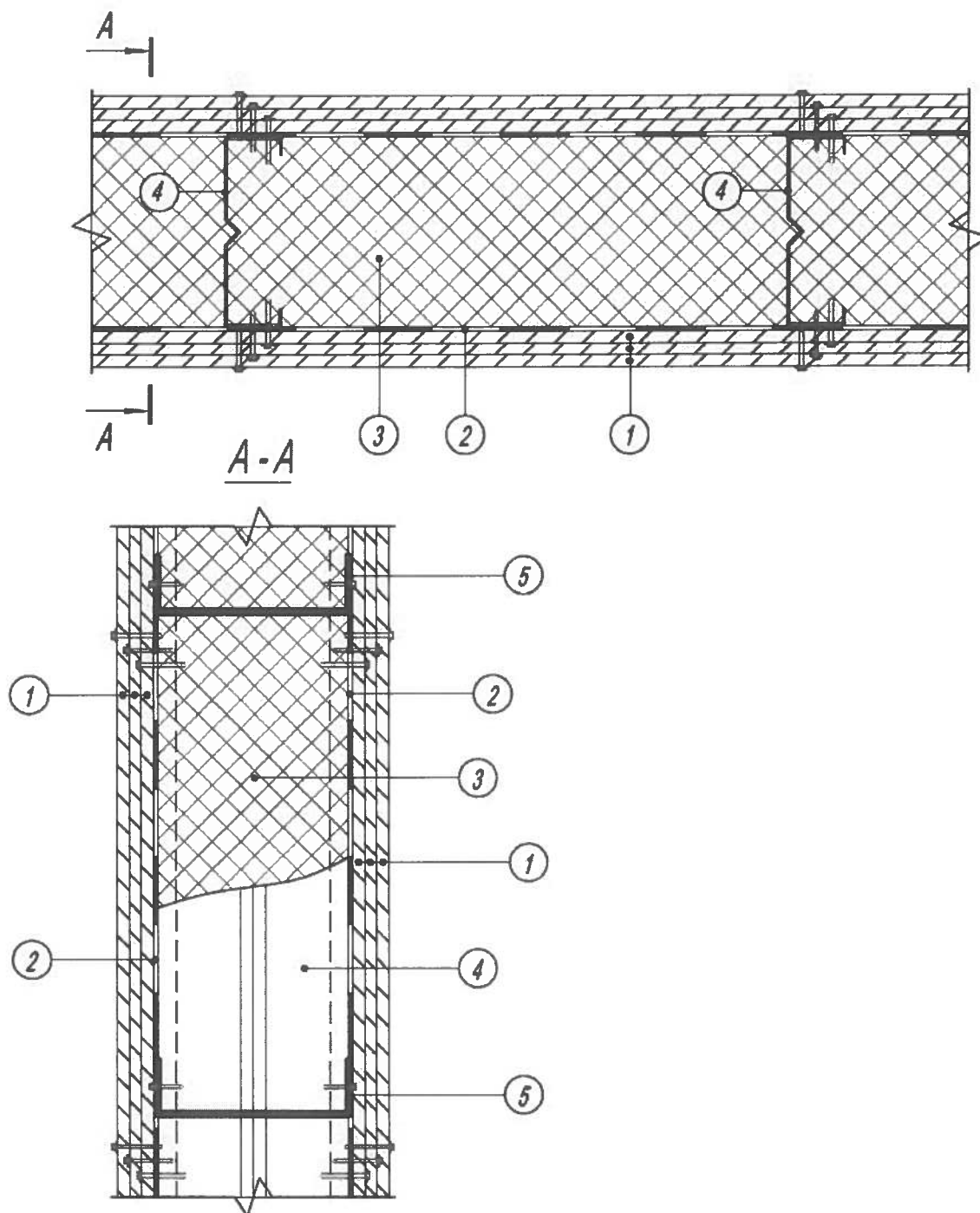


Экспликация

Поз.	Наименование
1	Феерборд Кнауф - 12,5 мм
2	1 Слой ГКПО - 12,5 мм
3	Профиль стоечный ПС 150х1,5 ТУ 1120-001-44832776-2015

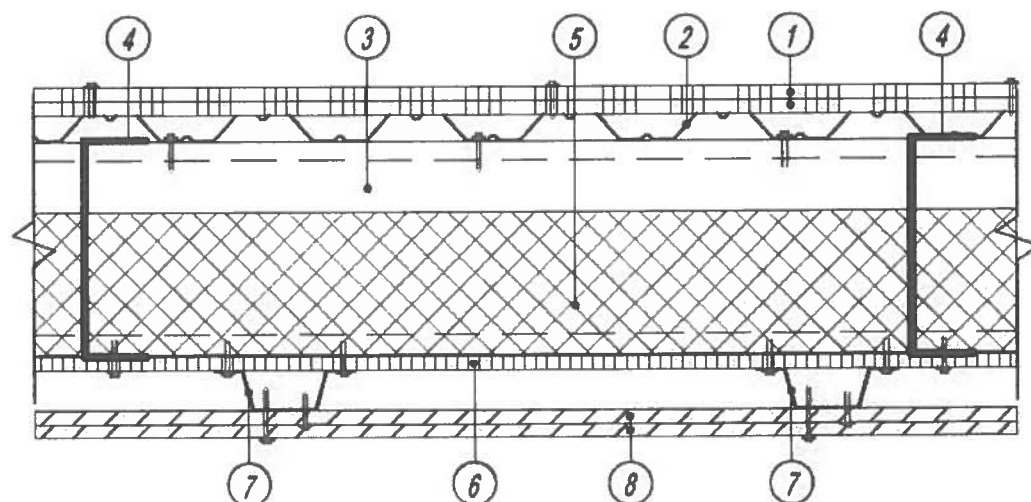
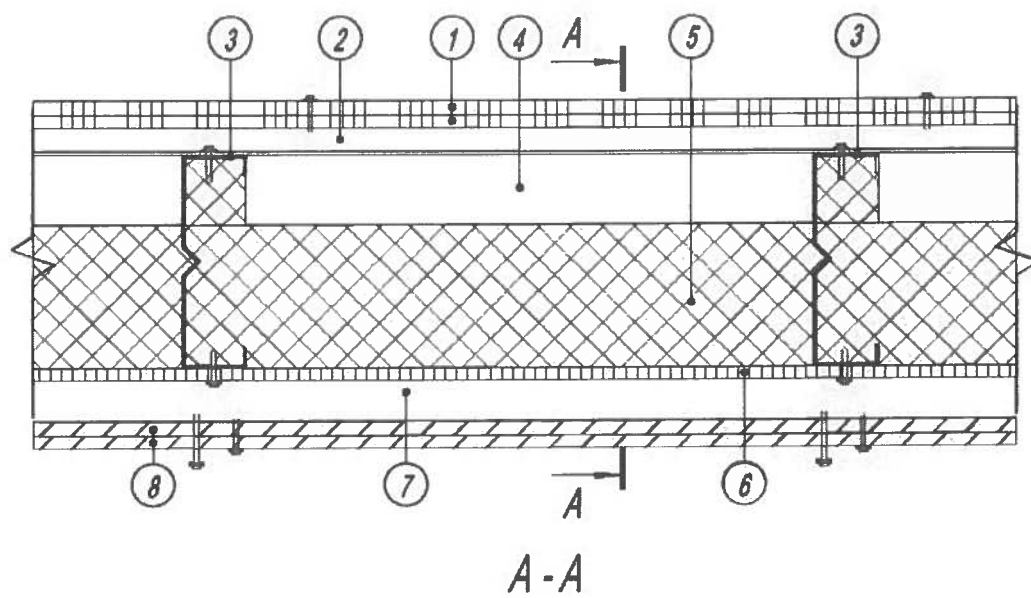
4	Профиль прогонный ПП 153х1,0 ТУ 1120-001-44832776-2015
5	Утеплитель базальтовый Изба 2 слоя - 100 мм
6	2 Слой ГКПО - 25 мм

Рис. 4. Принципиальная схема конструктивного исполнения внутренней несущей стены (тип 1)



Поз.	Наименование
1	3 Слой ГКЛО (ГВЛ)
2	Пароизоляция
3	Утеплитель базальтовый плотностью не менее 50 кг/м³
4	Профиль стоечный ПС 150х1,5 ТУ 1120-001-44832776-2015
5	Профиль прогонный ПП 153х1,0 ТУ 1120-001-44832776-2015

Рис. 5. Принципиальная схема конструктивного исполнения внутренней несущей стены (тип 2)



Экспликация

Поз.	Наименование
1	2 Слой ГВП - 20 мм
2	Профилированный лист НС 35-0,7
3	Профиль стоечный ПС 195х2,0 ТУ 1120-001-44832776-2015
4	Профиль прогонный ПП 200х1,5 ТУ 1120-001-44832776-2015
5	Утеплитель базальтовый - 150 мм ($\rho \geq 50 \text{ кг/м}^3$)
6	Фаяерборд Кнауф - 12,5 мм
7	Профиль обрешеточный ПШ - 61х1,5
8	2 Слой ГКЛЮ - 25 мм

Схема панели

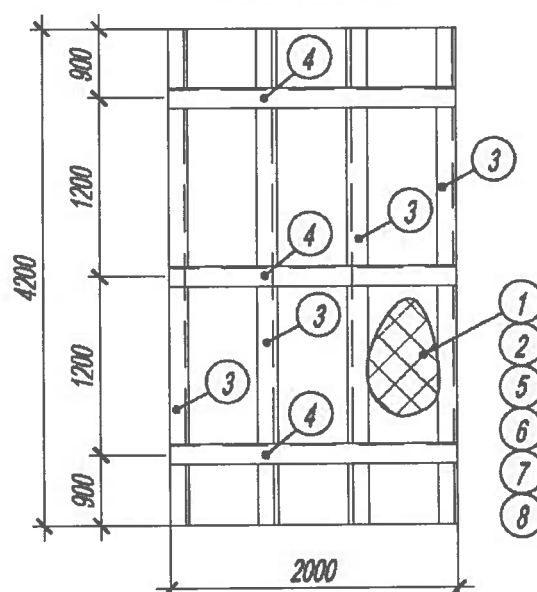
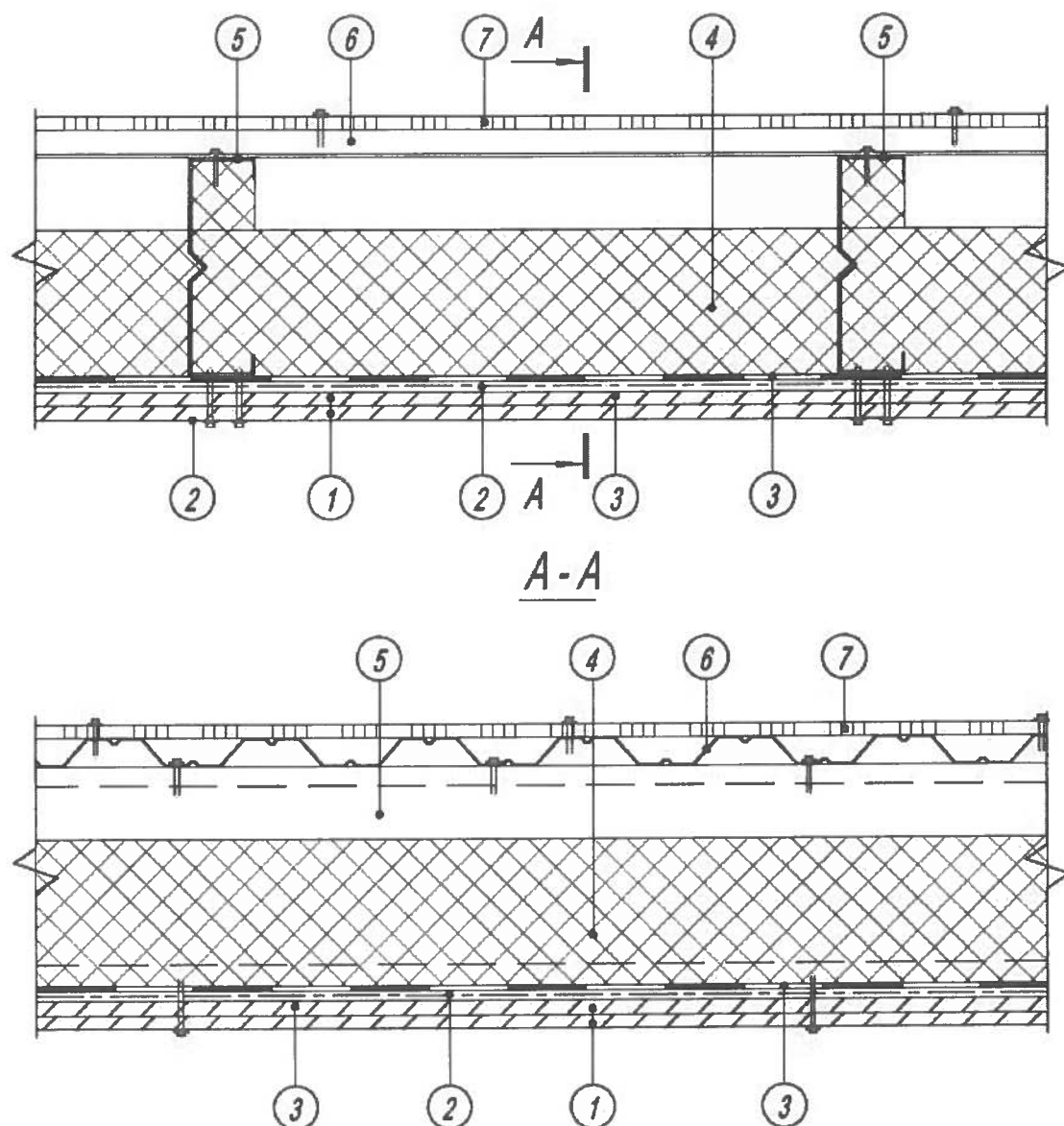
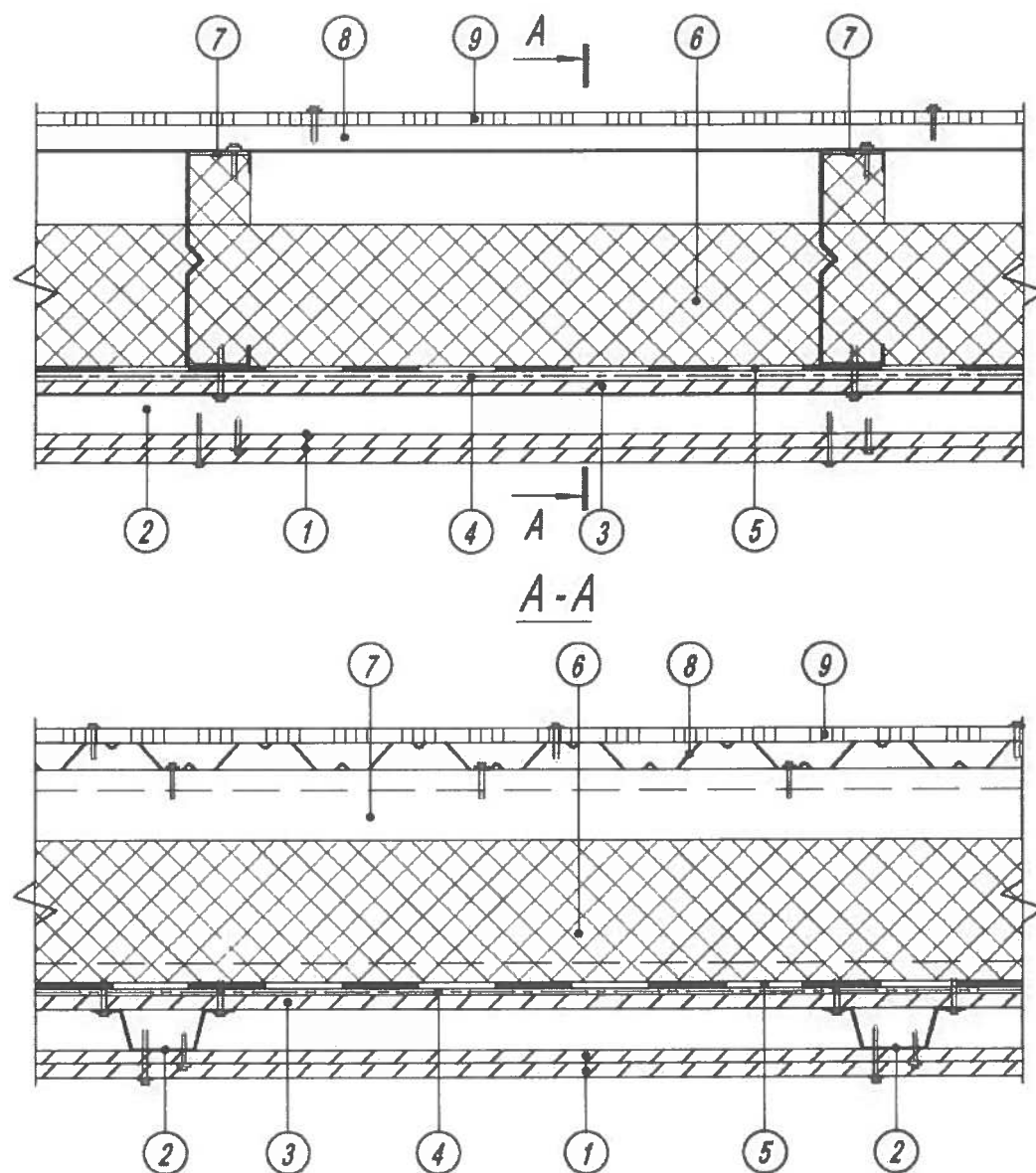


Рис. 6. Принципиальная схема конструктивного исполнения междуэтажного перекрытия (тип 1)



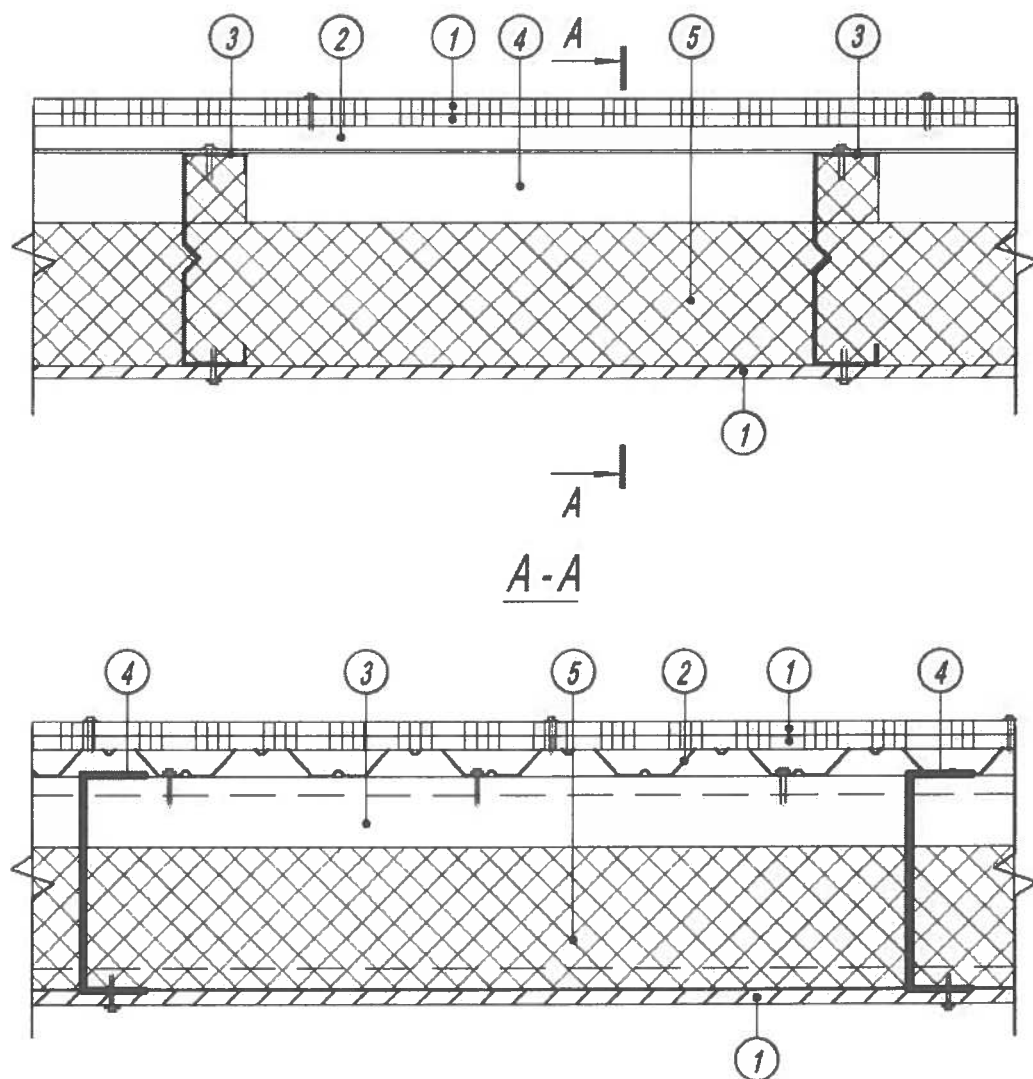
Поз.	Наименование
1	2 Слой ГКЛ (ГВЛ)
2	Сетка арматурная Ø3 мм с ячейкой 200 мм
3	Пароизоляция
4	Шумоизоляция из базальтового утеплителя плотностью не менее 50 кг/м³
5	Профиль стоечный ПС 195х2,0 ТУ 1120-001-44832776-2015
6	Профилированный лист НС 35-1000-0,8
7	Цементно-стружечная плита 1 слой

Рис. 7. Принципиальная схема конструктивного исполнения междуэтажного перекрытия (тип 2)



Поз.	Наименование
1	2 Слой ГКЛО (ГВЛ)
2	Профиль обрешеточный ПШ - 61
3	1 Слой ГКЛО (ГВЛ)
4	Сетка арматурная ЮЗ мм с ячейкой 200 мм
5	Пароизоляция
6	Шумоизоляция из базальтового утеплителя плотностью не менее 50 кг/м ³
7	Профиль стоечный ПС 195х2,0 ТУ 1120-001-44832776-2015
8	Профилированный лист НС 35-1000-0,8
9	Цементно-стружечная плита 1 слой

Рис. 8. Принципиальная схема конструктивного исполнения
междуэтажного перекрытия (тип 3)



Экспликация

Поз.	Наименование
1	2 Слой ГВЛ - 20 мм
2	Профилированный лист НС 35-0,7
3	Профиль стоечный ПС 195х2,0 ТУ 1120-001-44832776-2015
4	Профиль прогонный ПП 200х1,5 ТУ 1120-001-44832776-2015
5	Утеплитель базальтовый - 150 мм ($\rho \geq 50 \text{ кг/м}^3$)
6	1 Слой ГКЛЮ - 12,5 мм

Схема панели

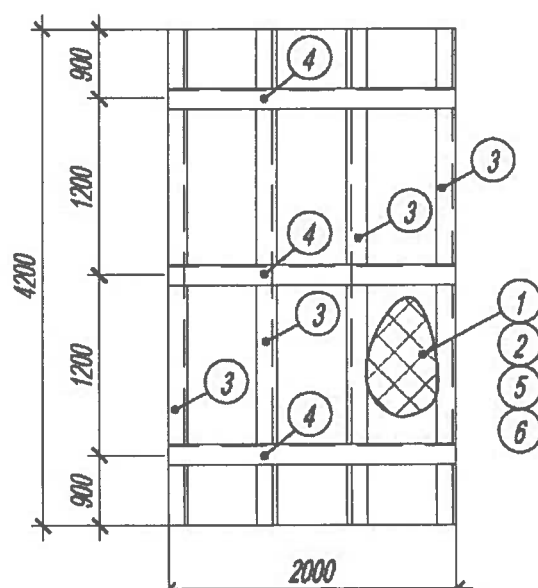


Рис. 9. Принципиальная схема конструктивного исполнения бесчердачного покрытия

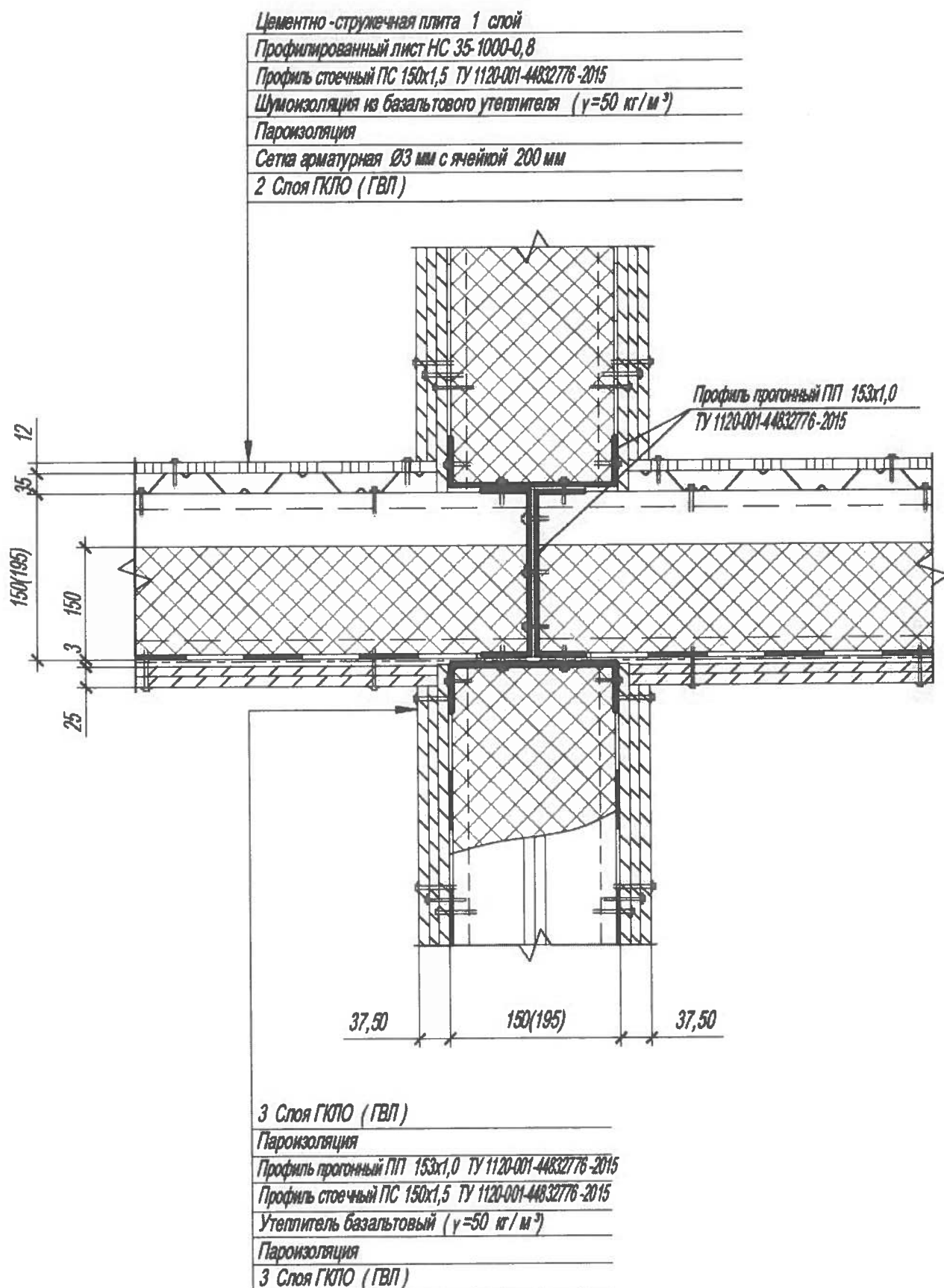


Рис. 10. Узел крепления и опирания конструкций междуэтажных перекрытий на внутреннюю несущую стену

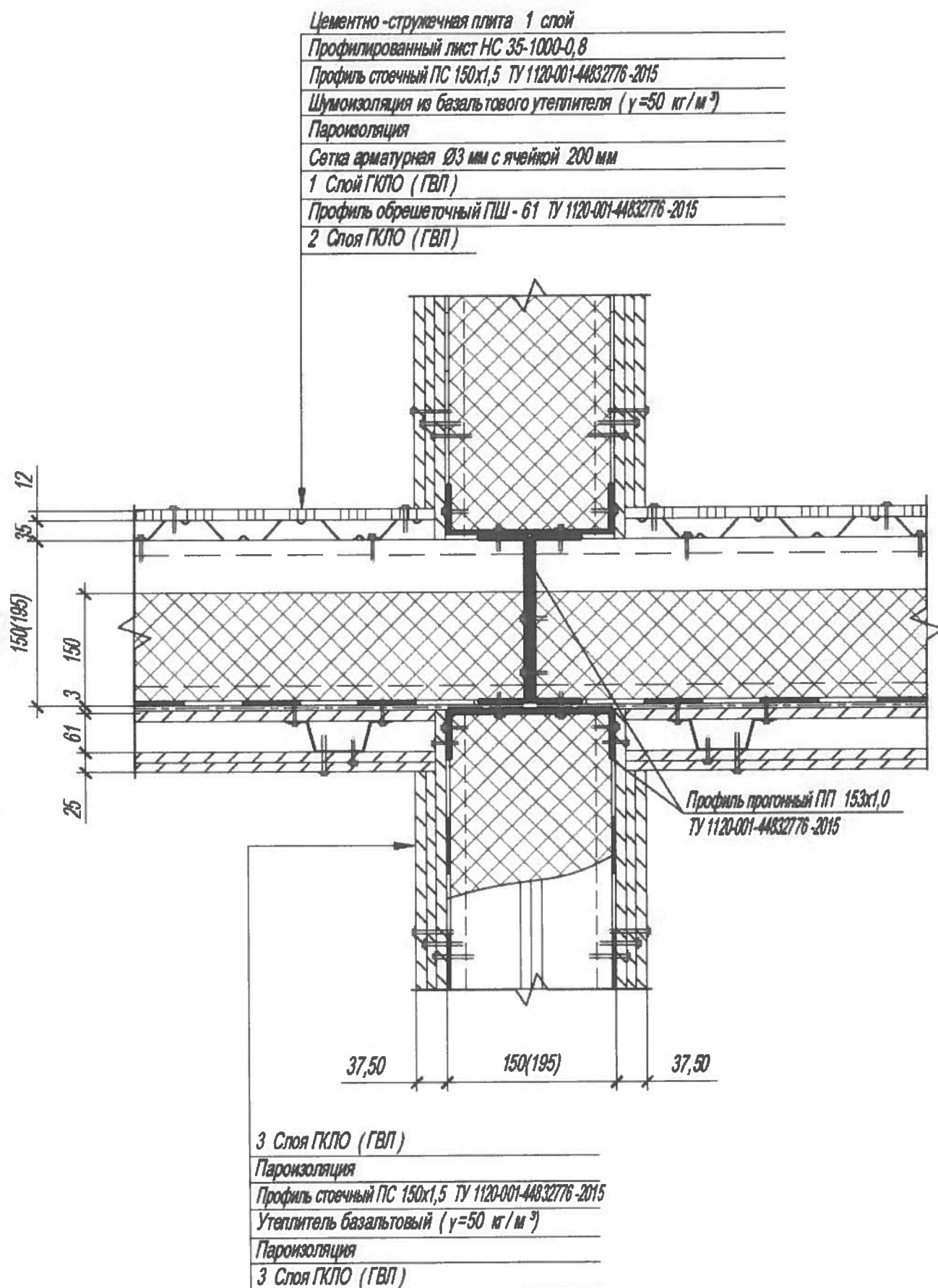


Рис. 11. Узел крепления и опирания конструкций междуэтажных перекрытий на внутреннюю несущую стену

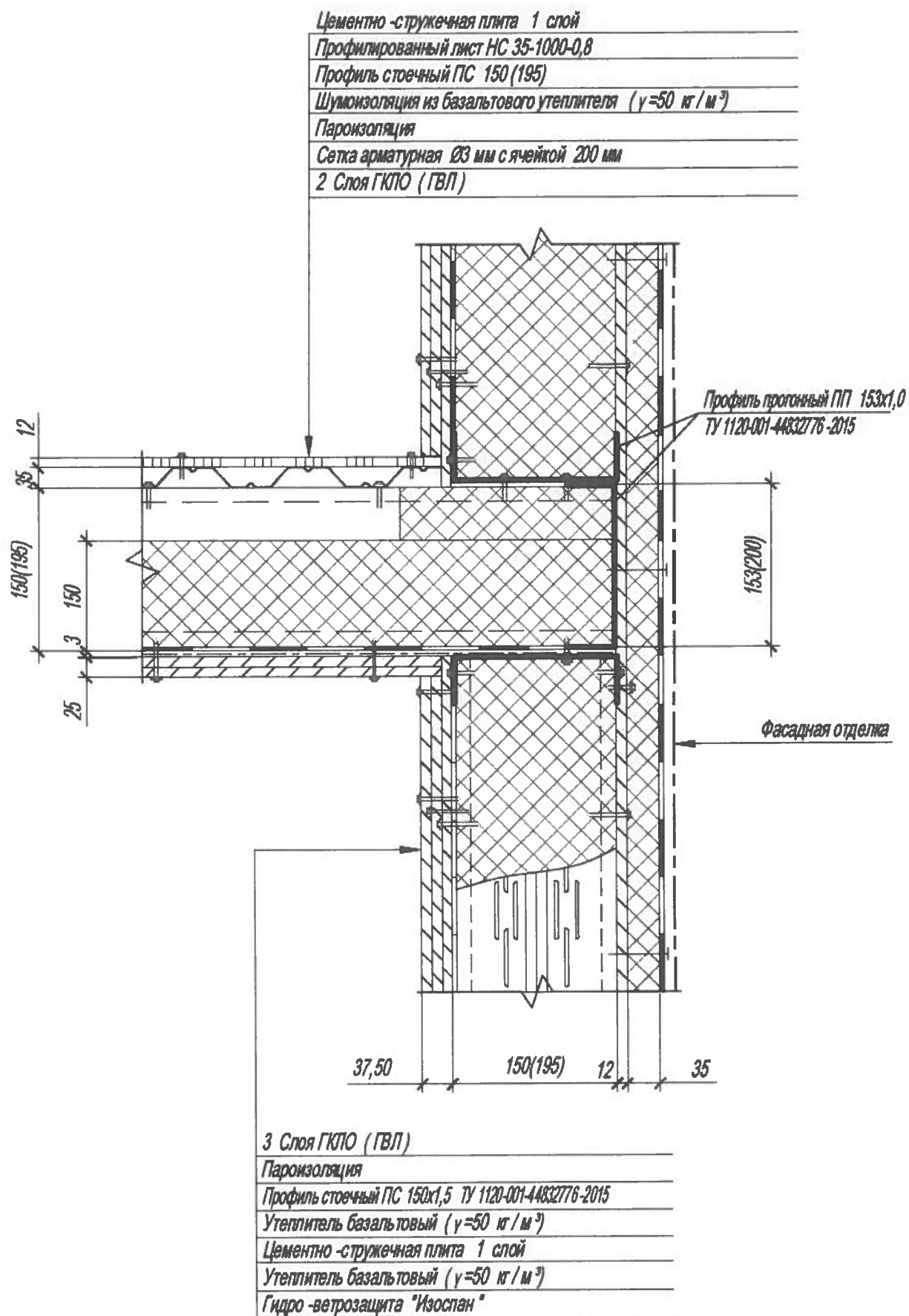


Рис. 12. Узел крепления и опирания конструкции междуэтажного перекрытия на наружную несущую стену

Рассмотренные типовые несущие конструкции стен, перекрытий и покрытия, представленные на рис. 1-9 и в обязательном приложении А, установленные в проектное положение, образуют узлы крепления и примыкания представленные на рис. 10-13 с кратким техническим описанием.

В соответствии с принятыми конструктивными схемами, рассматриваемые конструкции стен и перекрытий либо примыкают, либо устанавливаются друг на друга. Соединения данных конструкций осуществляются при помощи болтов и самонарезающих винтов, определенных проектными решениями.

По информации предоставленной заказчиком, необходимая прочность и устойчивость здания, возводимого из рассматриваемых конструкций, обеспечивается продольными и поперечными несущими стенами, работающими совместно с дисками перекрытий, а также узлами их соединений.

В соответствии с принятыми проектными решениями, технологические зазоры между отдельными конструктивными элементами стен и перекрытий заполняются слоем негорючего утеплителя и закрываются обшивками, выполняемыми из листов ГВЛ (ГКЛО), плит КНАУФ-Файерборд (см. рис. 1-13 и приложение А).

Таким образом, узлы крепления и примыкания рассматриваемых конструкций, включающие крепежные элементы и закладные детали (болты, самонарезающие шурупы, опорные участки), участвующие в обеспечении устойчивости здания, имеют конструктивную защиту указанными обшивками и слоем негорючего утеплителя.

6. Требования пожарной безопасности, критерии оценки огнестойкости и классов пожарной опасности рассматриваемых типовых строительных конструкций, а также узлов их крепления и сочленения

При проектировании и строительстве зданий и сооружений учитываются требования Федерального закона от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ, технических условий на рассматриваемые конструкции, а также другие нормативные документы, отражающие противопожарное состояние объекта и мероприятия по его обеспечению.

На основании информации, предоставленной изготовителем (ООО “Термопрофиль”), рассматриваемые типовые строительные конструкции должны отвечать требованиям Федерального закона № 123-ФЗ, предъявляемым к зданиям II-й степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности С0.

В соответствии с требованиями п. 5.4.16 СП 2.13130.2012 с изм. № 1 стены лестничных клеток должны возводиться на всю высоту зданий и возвышаться над кровлей. В случае если перекрытие (покрытие) над лестничной клеткой имеет предел огнестойкости, соответствующий пределам огнестойкости внутренних стен лестничных клеток, стены лестничных клеток могут не возвышаться над кровлей.

Таким образом, в случае если проектом не предусмотрено возвышение стен лестничных клеток над кровлей, требуемый предел огнестойкости перекрытия (покрытия) над лестничной клеткой для зданий II-й степени огнестойкости должен соответствовать – REI 90 (RE 90).

Пределы огнестойкости строительных конструкций устанавливаются по времени (в минутах) от начала огневого испытания при стандартном температурном режиме до наступления одного из нормируемых для данной конструкции предельных состояний по огнестойкости, перечисленных в ч. 2 ст. 35 № 123-ФЗ.

В соответствии с информацией предоставленной заказчиком, рассматриваемые строительные конструкции относятся к несущим элементам здания и участвуют в обеспечении его общей устойчивости и геометрической неизменяемости, за исключением конструкции наружной ненесущей стены (см. п. 5 и приложение А).

Таким образом, согласно ст. 87 и табл. 21 приложения к № 123-ФЗ, а также п. п. 5.4.2 и 5.4.18 СП 2.13130-2012, рассматриваемые строительные конструкции регламентируются требуемыми пределами огнестойкости, представленными в таблице 1.

Таблица 1

Требуемые пределы огнестойкости строительных конструкций для зданий II степени огнестойкости

№ п.п.	Наименование конструкции	Минимальный предел огнестойкости
1	Наружные несущие стены	R 90 / E 15
2	Наружные несущие стены	E 15
3	Внутренние несущие стены	REI 90
4	Внутренние несущие стены лестничных клеток	REI 90
5	Перекрытия междуэтажные (в том числе чердачные, над подвалами и лестничными клетками), участвующие в обеспечении общей устойчивости здания	REI 90
6	Конструкция бесчердачного покрытия участвующая в обеспечении общей устойчивости здания	R 90 / E 15

Согласно ГОСТ 30247.0-94 устанавливаются следующие предельные состояния и обозначения пределов огнестойкости рассматриваемых строительных конструкций:

R – потеря несущей способности (обрушение) конструкции:

$$N_{p,t} = N_n$$

I – потеря теплоизолирующей способности конструкции вследствие повышения температуры на необогреваемой поверхности конструкции, в сравнении с начальной температурой, более чем на 140 °С:

$$t_{кр} = t_n + 140 \text{ °С, принимается } t_n = 20 \text{ °С}$$

E – потеря целостности конструкции вследствие образования в конструкции сквозных отверстий, через которые на необогреваемую поверхность могут проникать пламя и продукты горения.

В соответствии с требованиями ч. 2 ст. 137 № 123-ФЗ и п. 5.2.1 СП 2.13130.2012 с изм. № 1 предел огнестойкости узлов крепления и примыкания строительных конструкций между собой должен быть не ниже минимального требуемого предела огнестойкости стыкуемых строительных конструкций и определяется в рамках оценки огнестойкости стыкуемых строительных конструкций.

Предел огнестойкости по признаку R конструкции, являющейся опорой для других конструкций, должен быть не менее предела огнестойкости опираемой конструкции.

В соответствии с п. 5.4.18 СП 2.13130.2012 с изм. № 1 предел огнестойкости узлов примыкания и крепления наружных стен (в том числе несущих, самонесущих, навесных, со светопрозрачным заполнением и др.) к перекрытиям должен иметь значение не менее требуемого предела огнестойкости перекрытия по теплоизолирующей способности (I) и целостности (E).

Таким образом, предел огнестойкости узлов крепления и примыкания рассматриваемых строительных конструкций, должен соответствовать:

- для узлов крепления и примыкания наружных несущих стен к конструкциям междуэтажных перекрытий (в том числе чердачного и над подвалами, отвечающих за устойчивость здания) – REI 90;
- для узлов крепления и примыкания внутренних несущих стен и стен лестничных клеток к конструкциям междуэтажных перекрытий (в том

числе чердачного и над подвалами, отвечающих за устойчивость здания) – REI 90;

- для узлов крепления и примыкания внутренних и наружных несущих стен, а также стен лестничных клеток к конструкциям междуэтажных перекрытий (в том числе чердачного и над подвалами, не участвующих в обеспечении устойчивости здания) – REI 45;

- для узлов крепления и примыкания стен лестничных клеток к конструкции перекрытия (покрытия) над ними – REI 90 (RE 90).

В соответствии с требованиями п. 5.2.2 СП 2.13130-2012 с изм. № 1 класс пожарной опасности строительных конструкций определяют по ГОСТ 30403-2012, за исключением стен наружных с внешней стороны с применением фасадных теплоизоляционных композитных систем с наружными штукатурными слоями (ФТКС) и навесных фасадных систем (НФС).

При определении классов пожарной опасности конструкций по ГОСТ 30403-2012 определяются следующие показатели:

- наличие теплового эффекта от горения или термического разложения составляющих конструкцию материалов;

- наличие пламенного горения газов или расплавов, выделяющихся из конструкции в результате термического разложения составляющих ее материалов;

- размеры повреждений конструкции и составляющих ее материалов.

При оценке классов пожарной опасности конструкций, в случае необходимости, учитываются также характеристики пожарной опасности (горючесть, воспламеняемость и дымообразующая способность) составляющих конструкцию материалов, поврежденных при испытаниях по указанному выше методу.

Испытания конструкций на пожарную опасность по ГОСТ 30403-2012 проводятся в течение времени, которое соответствует требуемому пределу огнестойкости этих конструкции, но не более 45 минут.

Имеющиеся во ВНИИПО экспериментальные данные по аналогичным (по форме, материалам и конструктивному исполнению) несущим и ограждающим конструкциям позволяют оценить огнестойкость и пожарную опасность рассматриваемых типовых строительных конструкций без проведения огневых испытаний, расчетно-аналитическим методом.

7. Оценка огнестойкости и классов пожарной опасности рассматриваемых типовых строительных конструкций, а также узлов их крепления и сочленения

Оценка огнестойкости и пожарной опасности рассматриваемых типовых строительных конструкций, включая узлы их крепления и примыкания, производилась в несколько этапов, основными из которых являлись следующие:

- 1) анализ предоставленной технической документации на типовые строительные конструкции, а также узлы их крепления и примыкания;
- 2) анализ результатов ранее проведенных экспериментальных исследований огнестойкости и пожарной опасности строительных конструкций, имеющих аналогичное исполнение;
- 3) анализ нормативных требований по пожарной безопасности, предъявляемых к рассматриваемым типовым строительным конструкциям, а также узлам их крепления и примыкания;
- 4) проведение теплофизических и статических расчетов по определению фактических пределов огнестойкости рассматриваемых типовых строительных конструкций;
- 5) проведение оценки пожарной опасности рассматриваемых типовых строительных конструкций;
- 6) проведение оценки возможности изменения конструктивного исполнения рассматриваемых типовых строительных конструкций.

7.1. Анализ предоставленной технической документации на типовые строительные конструкции

Анализ предоставленной технической документации на рассматриваемые типовые строительные конструкции (наружные и внутренние несущие стены, междуэтажные перекрытия, бесчердачное покрытие) позволяет в целом установить идентичность конструктивного исполнения (в части несущих каркасов, облицовок, внутреннего заполнения) фрагментам конструкций ранее прошедшим испытания на испытательной базе ИЛ НИЦ ПБ ФГБУ ВНИИПО.

В соответствии с ч. 10 ст. 87 № 123-ФЗ пределы огнестойкости и классы пожарной опасности строительных конструкций, аналогичных по форме, материалам, конструктивному исполнению строительным конструкциям, прошедшим огневые испытания, могут определяться расчетно-аналитическим методом, установленным нормативными документами по пожарной безопасности.

7.2. Анализ результатов проведенных экспериментальных исследований

На испытательной базе ИЛ НИЦ ПБ ФГБУ ВНИИПО МЧС России по заказу ООО “Термопрофиль” в период с 14.04.2017 г. по 28.04.2017 г. были проведены экспериментальные исследования огнестойкости опытных образцов наружных и внутренних несущих стен, конструкции междуэтажного перекрытия (отчеты ИЛ НИЦ ПБ ФГБУ ВНИИПО № 0220-3.2 от 27.04.2017 г., № 0221-3.2 от 27.04.2017 г. и № 0222-3.2 от 28.04.2017 г., см. приложение Б), которые были аналогичны по форме, материалам и конструктивному исполнению, рассматриваемым выше конструкциям наружных и внутренних несущих стен, а также междуэтажных перекрытий и покрытия.

7.2.1 Результаты испытания наружной несущей стены

Испытания опытных образцов фрагмента наружной несущей стены проводились под действием постоянной равномерно-распределенной нагрузки равной 39,24 кН/п.м (4,0 т/п.м).

По результатам проведения экспериментальных исследований было установлено, что предел огнестойкости наружной несущей стены составляет 93,5 мин – по потере несущей способности конструкции (R), в результате достижения предельной вертикальной деформации. Потери целостности (E) опытных образцов, на момент достижения ими предельного состояния по потере несущей способности (R), зафиксировано не было.

По результатам проведенных испытаний конструкции наружной несущей стены была присвоена классификация RE 90 по ГОСТ 30247.0-94 (см. приложение Б).

7.2.2 Результаты испытания внутренней несущей стены

Испытания опытных образцов фрагмента внутренней несущей стены проводились под действием постоянной равномерно-распределенной нагрузки равной 39,24 кН/п.м (4,0 т/п.м).

По результатам проведения экспериментальных исследований было установлено, что предел огнестойкости внутренней несущей стены составляет 93 мин – по потере несущей способности конструкции (R), в результате достижения предельной вертикальной деформации. Потери целостности (E) и теплоизолирующей способности (I) опытных образцов, на момент достижения ими предельного состояния по потере несущей способности (R), зафиксировано не было.

По результатам проведенных испытаний конструкции внутренней несущей стены была присвоена классификация REI 90 по ГОСТ 30247.0-94 (см. приложение Б).

7.2.3 Результаты испытания междуэтажных перекрытий

Испытания опытных образцов междуэтажного перекрытия проводились под действием постоянной равномерно-распределенной нагрузки равной 3,9 кПа (400 кгс/м²), без учета собственного веса перекрытия.

Предел огнестойкости опытных образцов междуэтажного перекрытия был, достигнут по признаку потери несущей способности (R) на 93-й и 95-й мин испытания (1-й и 2-й образец соответственно), в результате последовательного достижения скорости нарастания деформации более 0,48 см/мин, предельного прогиба более 200 мм, и последующего обрушения образцов.

По результатам проведения экспериментальных исследований установлено, что предел огнестойкости конструкции междуэтажного перекрытия составляет 94 мин, что соответствует классификации REI 90 по ГОСТ 30247.0-94 (см. приложение Б).

7.3. Анализ нормативных требований по пожарной безопасности

Как уже отмечалось в п. 6 данного заключения в соответствии со ст. 87 и табл. 21 приложения к № 123-ФЗ, п. 5.4.2 СП 2.13130.2012 с изм. № 1 рассматриваемые типовые строительные конструкции регламентируются требуемыми пределами огнестойкости, предъявляемыми к несущим конструкциям зданий II-й степени огнестойкости.

В соответствии с табл. 21 приложения к № 123-ФЗ, требования по огнестойкости к строительным конструкциям чердачного покрытия (фермам, балкам, прогонам), а также элементам кровельной части (настилу) не предъявляются. Предел огнестойкости чердачных перекрытий должен соответствовать требованиям, предъявляемым к междуэтажным перекрытиям зданий II-й степени огнестойкости. По информации предоставленной заказчиком, указанное чердачное перекрытие, относится к несущим элементам здания и участвует в обеспечении общей устойчивости и геомет-

рической неизменяемости здания при пожаре. Таким образом, требуемый предел огнестойкости конструкции чердачного перекрытия должен соответствовать REI 90. Аналогичное требование установлено и для конструкции бесчердачного покрытия.

Согласно п. 5.4.16 СП 2.13130.2012 с изм. № 1 перекрытия над стенами лестничных клеток, которые не возвышаются над кровлей здания, должны иметь пределы огнестойкости, соответствующие пределам огнестойкости внутренних стен лестничных клеток, в рассматриваемом случае – REI 90.

На основании п. 8.2. ГОСТ 30247.1-94 предельными состояниями по огнестойкости рассматриваемых конструкций, являются:

1) для междуэтажных перекрытий (в том числе чердачных и над подвалами), включая узлы их крепления и примыкания (стыковки):

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

2) для конструкций бесчердачных покрытий, включая узлы их крепления и примыкания (стыковки):

- потеря несущей способности (R);
- потеря целостности (E).

3) для наружных несущих стен, включая узлы их крепления и примыкания (стыковки), как к конструкциям перекрытий, так и между собой:

- потеря несущей способности (R);
- потеря целостности (E).

4) для внутренних несущих стен и стен лестничных клеток, включая узлы их крепления и примыкания (стыковки), как к конструкциям перекрытий, так и между собой:

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

По информации, предоставленной заказчиком, рассматриваемые типовые строительные конструкции применяются в зданиях с классом конструктивной пожарной опасности С0 и должны отвечать требованиям табл. 22 приложения к № 123-ФЗ.

Таким образом, класс пожарной опасности по ГОСТ 30403-96 рассматриваемых типовых строительных конструкций, должен соответствовать:

- для наружных стен с внутренней стороны – не ниже К0 (45);
- для наружных стен с внешней стороны (без учета фасадных систем – ФС) – не ниже К0 (15);
- для внутренних стен и стен лестничных клеток – не ниже К0 (45);
- для междуэтажных перекрытий (в том числе чердачных и над подвалами) – не ниже К0 (45);
- для маршей и площадок лестниц – не ниже К0 (45).

7.4. Проведение оценки огнестойкости рассматриваемых типовых строительных конструкций, включая узлы их крепления и замыкания

По результатам проведенных экспериментальных исследований установлено, что рассматриваемые типовые строительные конструкции, удовлетворяют требованиям по несущей способности (R), целостности (E) и теплоизолирующей способности (I), предъявляемым к несущим элементам зданий II-й степени огнестойкости (см. п. 6 заключения, а также отчеты по испытаниям, представленные в приложении Б).

По информации, предоставленной заказчиком, конструктивные схемы зданий, возводимых с использованием рассматриваемых строительных конструкций, относятся к перекрестно-стеновым, устойчивость которых обеспечивается совместной работой стеновых панелей и горизонтальных дисков перекрытий, а также узлов их соединений между собой.

С целью подтверждения фактического предела огнестойкости узлов крепления и примыкания, рассматриваемых типовых строительных конструкций, были проведены проверочные расчеты по определению их пределов огнестойкости (см. п. 4 заключения и приложение Б).

По информации, предоставленной заказчиком установлено, что действующие напряжения в сечениях несущих элементов каркасов (стальные стойки и балки), а также в узлах соединений несущих каркасов стеновых конструкций и конструкций перекрытий (покрытия), соответствуют нормативным значениям, с учетом принятых коэффициентов запаса.

В соответствии с требованиями, изложенными в п. 7.4 ГОСТ 30247.1-94 предел огнестойкости наружных стен (включая узлы крепления и примыкания) определяется при воздействии тепла со стороны, обращенной при эксплуатации к помещению, перекрытий и покрытий – снизу. Предел огнестойкости симметричных многослойных внутренних стен определяется при воздействии тепла с одной стороны.

Таким образом, температурное воздействие на рассматриваемые конструкции, а также узлы их крепления и примыкания, будет происходить со стороны расположения обшивок из ГКЛО ГОСТ 6266-97, плит КНАУФ-Файерборд ТУ 5742-006-01250242-2009, слоя теплоизоляции из иглопробивного базальтового материала ИПМ-Б ТУ 5769-005-80104765-2009, являющихся одним из вариантов конструктивной защиты, а также через слой изоляции из минеральной (каменной) ваты.

В результате анализа предоставленной технической документации определено, что установка наружных и внутренних несущих стеновых панелей осуществляется таким образом, что стеновая панель вышележащего этажа опирается на нижележащую стеновую панель, к которым в свою очередь примыкают и закрепляются к ним конструкции междуэтажных (чердачных) перекрытий (см. рис. 10-13 и приложение Б). Аналогичным образом выполняется стыковое соединение конструкции бесчердачного покрытия к несущим стенам здания.

Крепеж панелей между собой производится посредством соединений, выполняемых при помощи самонарезающих шурупов, и осуществляется через соединительные элементы и закладные детали, в соответствии с технической документацией изготовителя. Узлы соединений, включая крепежные элементы, закрываются от воздействия огня непосредственно конструкциями панелей, а также обшивками (подшивками) из листов ГВЛ (ГКЛЮ), либо плит КНАУФ-ФАЙЕРБОРД, слоем минераловатного утеплителя.

Анализ предоставленных конструктивных решений показал, что исполнение узлов крепления и сопряжения, предусматривает заделку технологических стыков между отдельными конструктивными элементами стен и перекрытий изоляцией из минеральной (каменной) ваты, с последующим закрытием стыков указанными обшивками.

На основании анализа предоставленной проектно-технической документации, а также результатов полученных в ходе проведения испытаний конструкций на огнестойкость установлено, что проектные узлы крепления и примыкания рассматриваемых строительных конструкций, в целом удовлетворяют требованиям по огнестойкости, предъявляемым к конструкциям зданий II-й степени огнестойкости, с учетом выполнения мероприятий, изложенных в п. 8 настоящего заключения.

7.5. Проведение оценки пожарной опасности рассматриваемых типовых строительных конструкций

При проведении испытаний по определению пожарной опасности конструкций, в соответствии с требованиями ГОСТ 30403-2012, продолжительность теплового воздействия на опытный образец должна соответствовать минимальному требуемому пределу огнестойкости, но не более 45 мин.

По своим пожарно-техническим характеристикам такие строительные материалы как ГКЛЮ по ГОСТ 6266-89 и ГВЛ по ГОСТ Р 51829-2001 от-

несены к группе горючести Г1 (слабогорючие), а плиты КНАУФ-Файерборд ТУ 5742-006-01250242-2009 к негорючим материалам – НГ.

На основании проведенных во ВНИИПО испытаний различных типов конструкций установлено, что обшивки из листов ГВЛ, ГКЛО в составе конструкции, ведут себя как негорючие материалы.

Термическое разложение обшивок из указанных листов при тепловом воздействии по стандартному температурному режиму происходит без пламени, тепловой эффект практически отсутствует. К тому же листы ГВЛ, ГКЛО, плиты “КНАУ-Файерборд определенной толщины при одностороннем тепловом воздействии обладают достаточно высокой изолирующей способностью.

Такое поведение листов ГВЛ, ГКЛО, плит КНАУ-Файерборд при одностороннем воздействии "стандартного" пожара определило их широкое применение в качестве огнезащиты стальных и деревянных конструкций.

По результатам проведенных во ВНИИПО исследований стеновые конструкции и конструкции перекрытий (покрытий) с обшивками из ГВЛ, ГКЛО, плит КНАУ-ФАЙЕРБОРД толщиной не менее 12.5мм на каркасе (при негорючем утеплителе) отнесены к классу пожарной опасности К0.

С учетом изложенного, а также принимая во внимание тот факт, что применяемые утеплители отнесены к негорючим материалам, требуемый класс пожарной опасности рассматриваемых конструкций по ГОСТ 30403-2012, равный К0 (45), будет обеспечен при условии теплового воздействия на конструкции со стороны помещения и равный К0 (15) с внешней стороны для наружных стены рассматриваемой конструкции, без учета фасадной системы (ФС).

Класс пожарной опасности наружных несущих стен (в том числе с проемами) с применением навесных фасадных систем (НФС) и фасадных теплоизоляционных композиционных систем с наружными штукатурными слоями (ФТКС), с внешней стороны, должен быть определен при проведении огневых испытаний по ГОСТ 31251-2003.

8. Мероприятия по обеспечению требуемых пределов огнестойкости узлов крепления и примыкания рассматриваемых типовых строительных конструкций

Для обеспечения требуемых пределов огнестойкости (см. п. 5 данного заключения) узлов крепления и примыкания рассматриваемых типовых строительных конструкций необходимо выполнить следующие дополнительные мероприятия:

1. Внутренние обшивки стеновых конструкций и конструкций перекрытий выполнить листами ГКЛО и плитами КНАУФ-Файерборд в соответствии с проектными решениями, а также решениями, принятыми для конструкций прошедших испытания, с обязательной “разбежкой” швов. Провести заделку стыков наружного слоя обшивки гипсовой шпаклевкой. Крепежные элементы должны быть утоплены в слой материала на 1-3 мм. Головки саморезов также должны быть защищены шпаклевкой.

2. Укладка слоя утеплителя в рассматриваемых конструкциях, плотностью номинальной плотностью 50 кг/м^3 и номинальной толщиной слоя 50 мм, должна осуществляться послойно с перекрытием швов первого ряда плитами следующего не менее чем на 100 мм.

3. В узлах крепления либо сопряжения конструкций междуэтажных (чердачных) перекрытий к несущим наружным и внутренним стенам, обшивки стеновых конструкций должны быть выполнены таким образом, чтобы примыкать к двухслойной подшивке (настилу) из листов ГКЛО (ГВЛ), закрепленных по нижнему поясу несущих балок перекрытия и профилированному листу настила пола, с технологическими зазорами не более 5 мм. Указанные технологические зазоры в узлах примыкания стен и перекрытий должны быть заполнены гипсовой шпаклевкой. Далее должны быть выполнены обшивки потолка перекрытия и настил плит основания пола в соответствии с принятыми проектными решениями.

4. Аналогичные требования должны быть установлены и для узлов крепления и примыкания наружных несущих стен к конструкции бесчердачного покрытия.

5. Считаем, что внутренние ненесущие стены и перегородки должны рассекать настил пола и примыкать к профилированному листу, каждая нижняя гофра которого должна быть заполнена на всю ширину перегородки негорючей минераловатной изоляцией. Внутренние ненесущие стены и перегородки должны также рассекать подшивку потолка вышележащего перекрытия, при этом элементы каркаса перегородки должны примыкать к несущим балкам перекрытия, либо к перемычкам между ними.

В случае выполнения указанных выше требований, исключается непосредственное воздействие пламени на соединительные и крепежные элементы, расположенные в узлах соединения рассматриваемых конструкций, отвечающих за устойчивость здания в целом, а также обеспечивается не распространение опасных факторов пожара в соседние помещения в течение требуемого времени сохранения ограждающей способности наружных и внутренних несущих стен (стен лестничных клеток), а также перекрытий (чердачных, над подвалами и лестничными клетками).

Использование выводов и рекомендаций, рассмотренных в настоящем заключении, считаем возможным при проектировании зданий II-й степени огнестойкости, в составе комплексной оценки огнестойкости и пожарной опасности конкретных объектов защиты.

9. ВЫВОДЫ

Проведена работа по оценке огнестойкости и классов пожарной опасности типовых несущих строительных конструкций, а также узлов их крепления и сочленения, изготавливаемых на основе стальных каркасов из тонколистовых оцинкованных холодногнутых профилей производства ООО “Термопрофиль” с обшивками из плитных и листовых материалов КНАУФ.

На основании анализа технической документации, проведенных экспериментальных исследований и расчетно-аналитической оценки огнестойкости и пожарной опасности рассматриваемых строительных конструкций, а также узлов их крепления и примыкания (см. п. 5 заключения и приложения А, Б), установлено:

1. Пределы огнестойкости по ГОСТ 30247.1-94 рассматриваемых типовых строительных конструкций, включая узлы их крепления и примыкания, при условии выполнения рекомендаций, указанных в п. 7 настоящего заключения, составят не менее:

- для конструкций наружных несущих стен (тип 1, 2) – R 90 / E 15;
- для конструкции наружной ненесущей стены – E 15;
- для конструкций внутренних несущих стен (тип 1, 2) – REI 90;
- для конструкций междуэтажных перекрытий (тип 1-3) – REI 90;
- для конструкции бесчердачного покрытия – R 90 / E 15.

2. При условии выполнения рекомендаций, указанных в п. 8 настоящего заключения, пределы огнестойкости узлов крепления и сочленения рассматриваемых типовых строительных конструкций, будут соответствовать минимальным требуемым пределам огнестойкости стыкуемых конструкций, установленным для зданий II-й степени огнестойкости (см. п. 6 данного заключения).

3. Класс пожарной опасности по ГОСТ 30403-2012 рассматриваемых строительных конструкций, включая узлы их крепления и сочленения, в зависимости от требуемого предела огнестойкости конструкций и направления теплового воздействия (без учета фасадных систем), будет соответствовать К0 (15) и К0 (45).

4. Использование выводов и рекомендаций, рассмотренных в настоящем заключении, возможно при проектировании зданий II-й степеней огнестойкости, в составе комплексной оценки огнестойкости и пожарной опасности конкретных объектов защиты.

ИСПОЛНИТЕЛИ

Начальник отдела 3.2
ФГБУ ВНИИПО МЧС России
кандидат технических наук

Начальник сектора 3.2.1
ФГБУ ВНИИПО МЧС России



А.В. Пехотиков

В.В. Павлов

10. Дополнительная информация

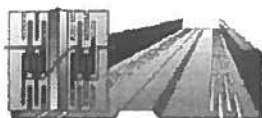
Если специально не оговорено, настоящее Заключение предназначено только для использования Заказчиком.

Страницы с изложением выводов по результатам проделанной работы не могут быть использованы отдельно без полного текста Заключения.

Срок действия Заключения 3 года.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

**Альбом технических решений конструктивных элементов
зданий II степени огнестойкости, на 14-ти листах**

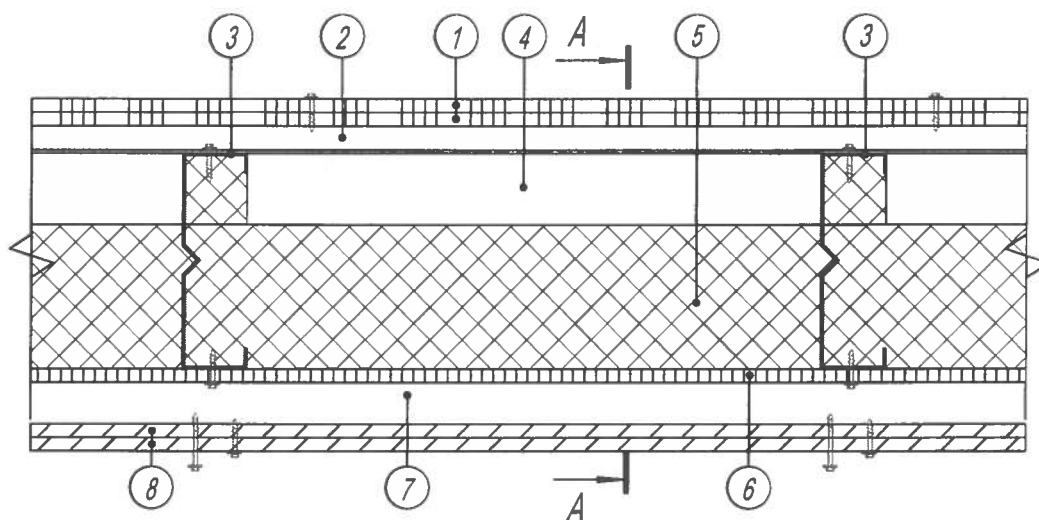


**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ТЕРМОПРОФИЛЬ»**

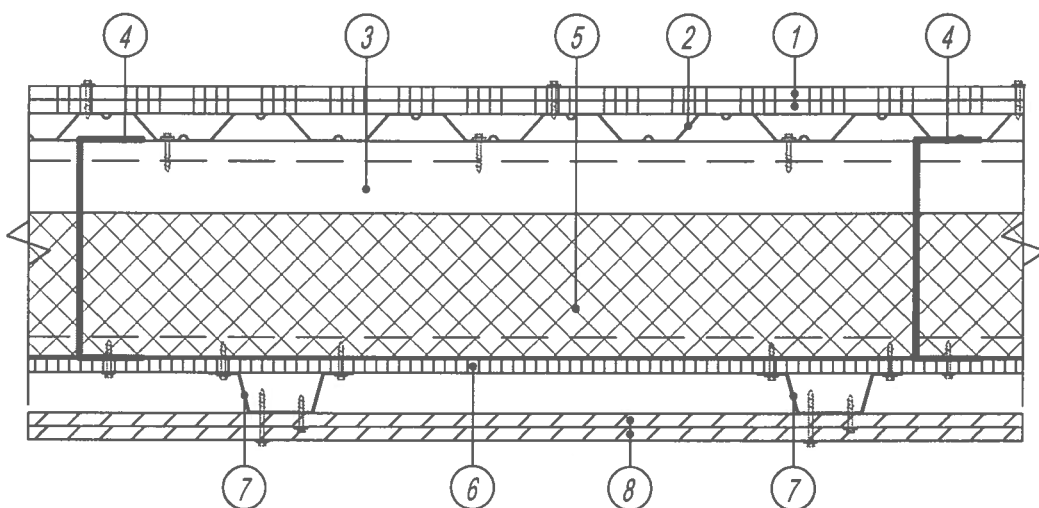
618122, Пермский край, г.Оса, Крыловская, 5 +7 982 4999261 +7 9024788488 ИНН 5957017667
КПП 5944017667 ОГРН 1155958057738

**Альбом технических решений конструктивных элементов зданий
II степени огнестойкости**

Междуэтажное перекрытие Тип 1



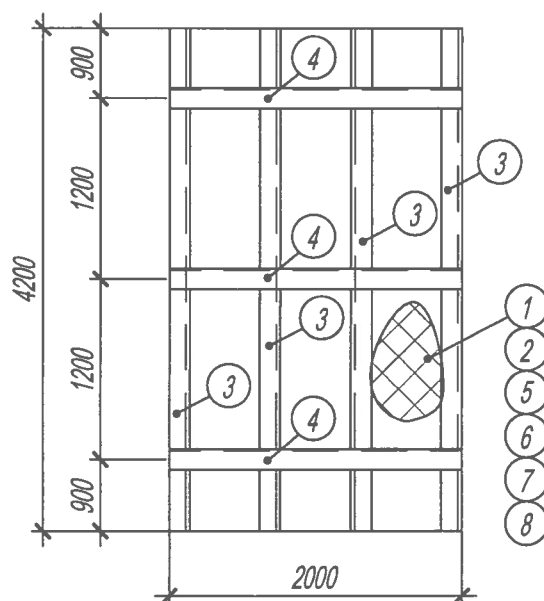
A - A



Экспликация

Схема панели

Поз.	Наименование
1	2 Слой ГВЛ - 20 мм
2	Профилированный лист НС 35-0,7
3	Профиль стоечный ПС 195х2,0 ТУ 1120-001-44832776-2015
4	Профиль прогонный ПП 200х1,5 ТУ 1120-001-44832776-2015
5	Утеплитель базальтовый - 150 мм ($\rho \geq 50 \text{ кг/м}^3$)
6	Фаяерборд Кнауф - 12,5 мм
7	Профиль обрешеточный ПШ - 61х1,5
8	2 Слой ГКЛО - 25 мм



Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

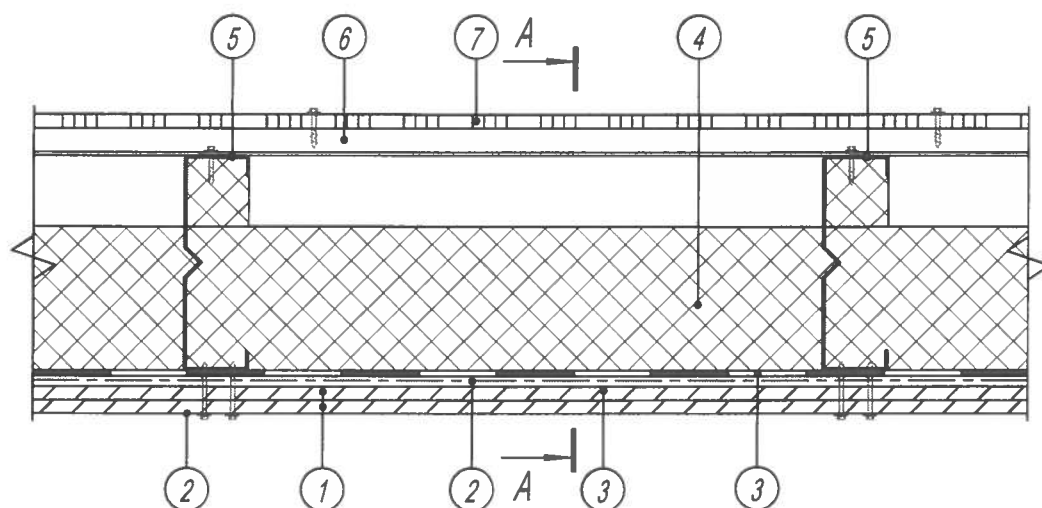
Междуэтажное перекрытие Тип 1 ООО "Термопрофиль"

Лист

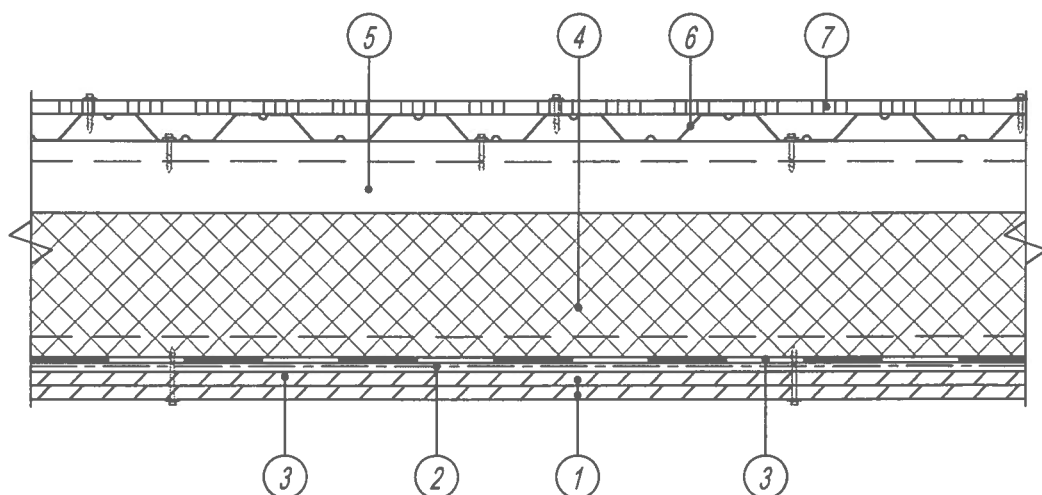
1

Формат А4

Междуэтажное перекрытие Тип 2



A - A



Поз.	Наименование
1	2 Слой ГКЛО (ГВЛ)
2	Сетка арматурная Ø3 мм с ячейкой 200 мм
3	Пароизоляция
4	Шумоизоляция из базальтового утеплителя плотностью не менее 50 кг/м³
5	Профиль стоечный ПС 195х2,0 ТУ 1120-001-44832776-2015
6	Профилированный лист НС 35-1000-0,8
7	Цементно-стружечная плита 1 слой

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

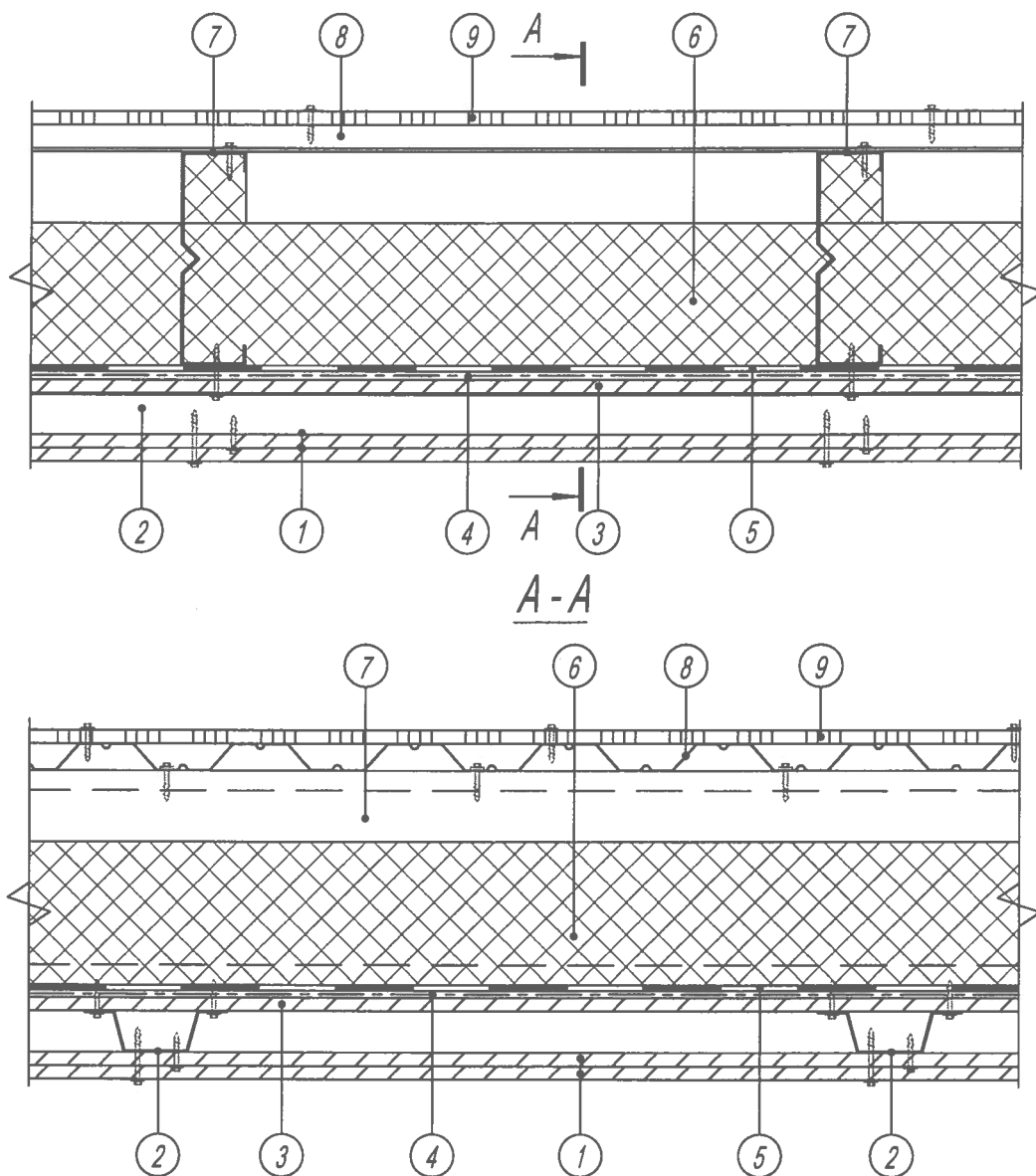
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Междуэтажное перекрытие Тип 2 ООО "Термопрофиль"

Лист

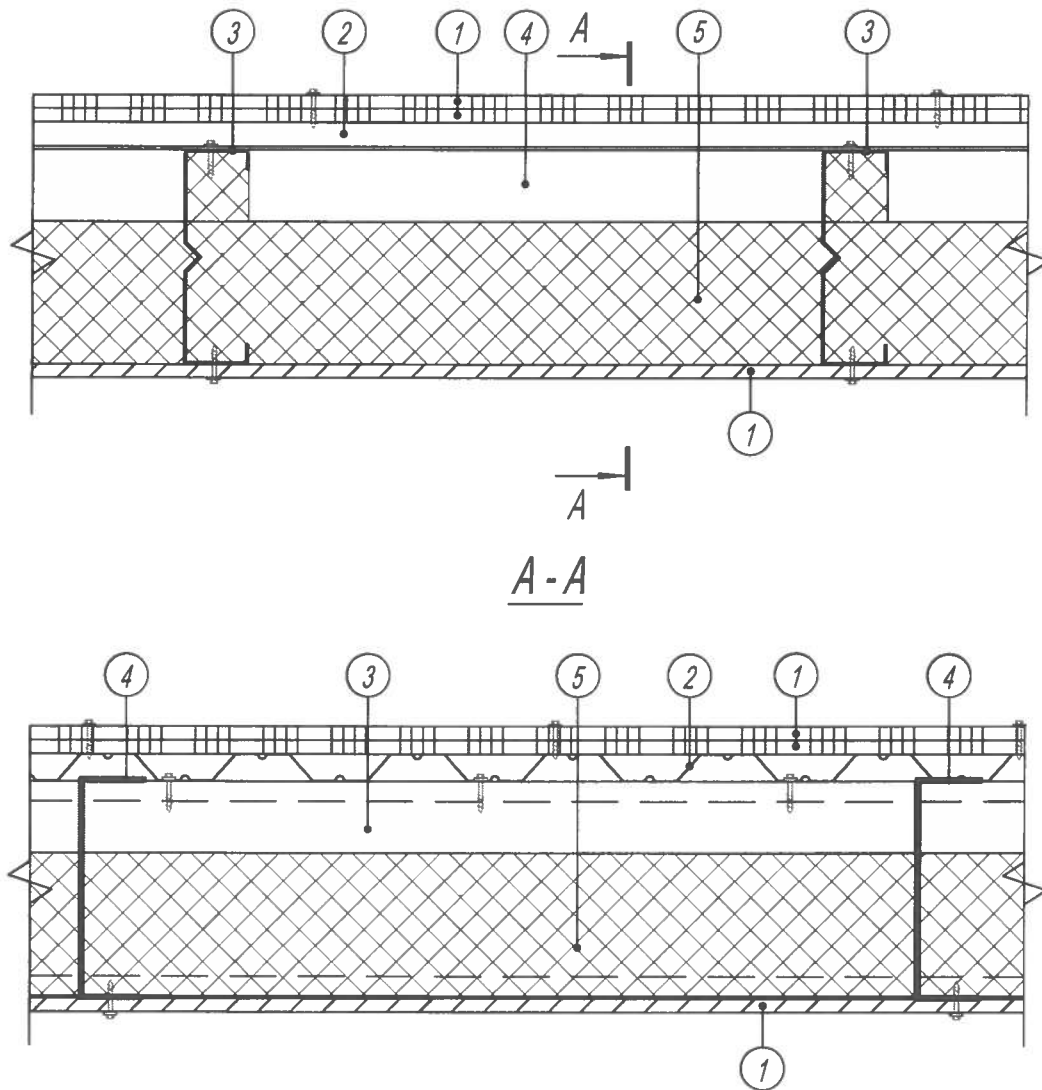
2

Междуэтажное перекрытие Тип 3



Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Поз.	Наименование			
			1	2 Слой ГКПО (ГВЛ)			
			2	Профиль обрешеточный ПШ - 61			
			3	1 Слой ГКПО (ГВЛ)			
			4	Сетка арматурная Ø3 мм с ячейкой 200 мм			
			5	Пароизоляция			
			6	Шумоизоляция из базальтового утеплителя плотностью не менее 50 кг/м³			
			7	Профиль стоечный ПС 195х2,0 ТУ 1120-001-44832776-2015			
			8	Профилированный лист НС 35-1000-0,8			
			9	Цементно-стружечная плита 1 слой			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Междуэтажное перекрытие Тип 3 ООО "Термопрофиль"	
						Лист 3	

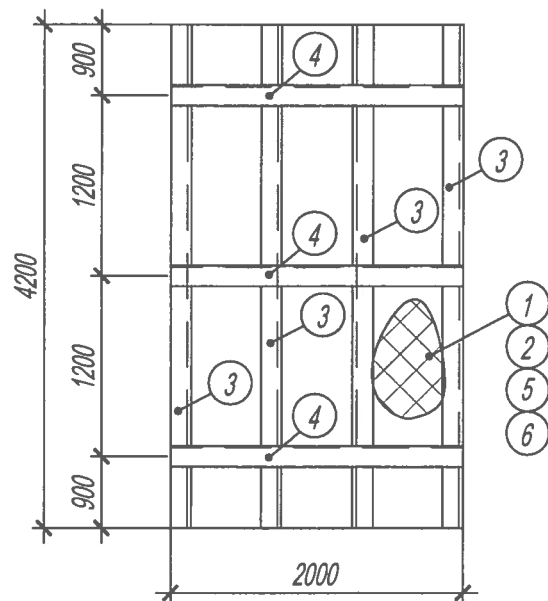
Бесчердачное перекрытие



Экспликация

Поз.	Наименование
1	2 Слой ГВЛ - 20 мм
2	Профилированный лист НС 35-0,7
3	Профиль стоечный ПС 195х2,0 ТУ 1120-001-44832776 -2015
4	Профиль прогонный ПП 200х1,5 ТУ 1120-001-44832776 -2015
5	Утеплитель базальтовый - 150 мм ($\rho \geq 50 \text{ кг/м}^3$)
6	1 Слой ГКЛО - 12,5 мм

Схема панели



Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

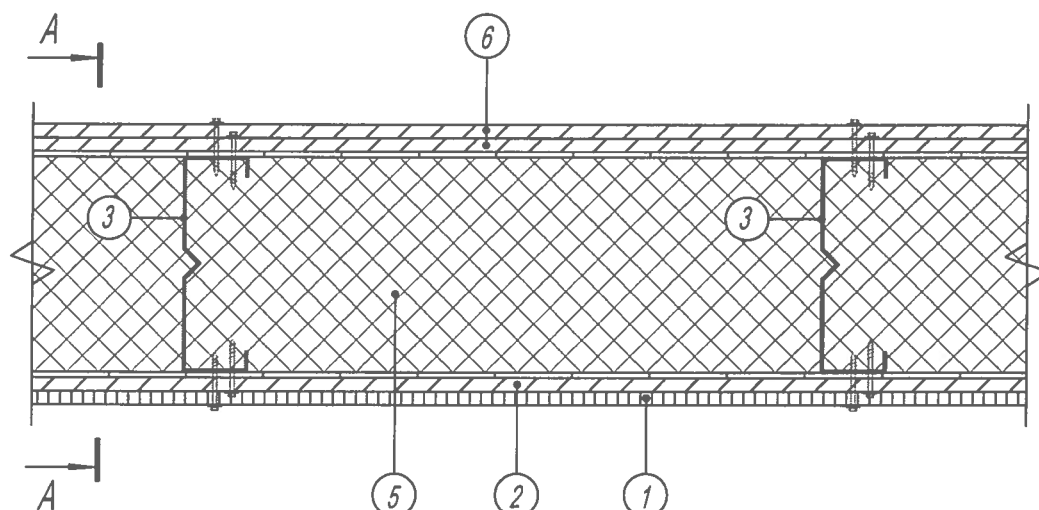
Бесчердачное перекрытие ООО "Термопрофиль"

Лист

4

Формат А4

Внутренняя несущая стена Тип 1



A - A

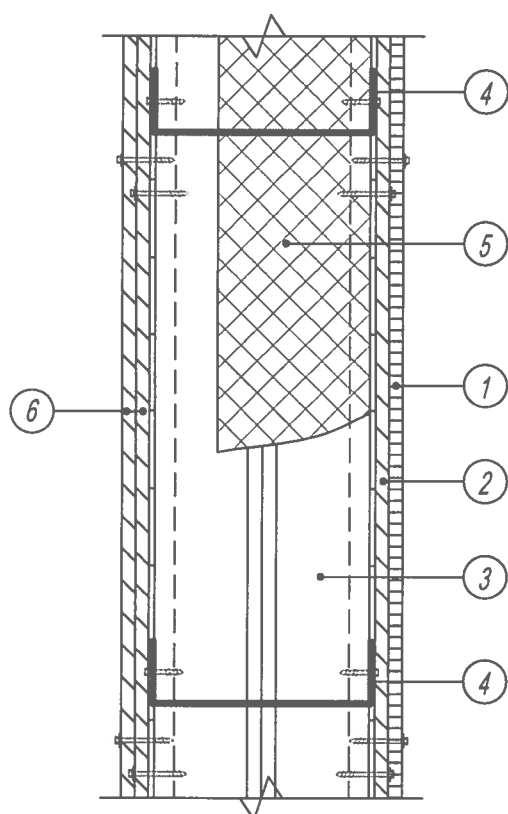
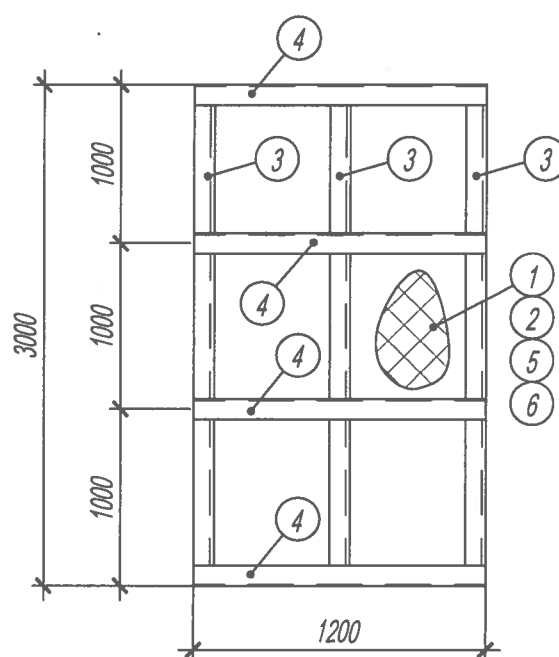


Схема панели



Экспликация

Поз.	Наименование
1	Фаерборд Кнауф - 12,5 мм
2	1 Слой ГКЛО - 12,5 мм
3	Профиль стоечный ПС 150х1,5 ТУ 1120-001-44832776-2015

4	Профиль прогонный ПП 153х1,0 ТУ 1120-001-44832776-2015
5	Утеплитель базальтовый Изба 2 слоя - 100 мм
6	2 Слоя ГКПО - 25 мм

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

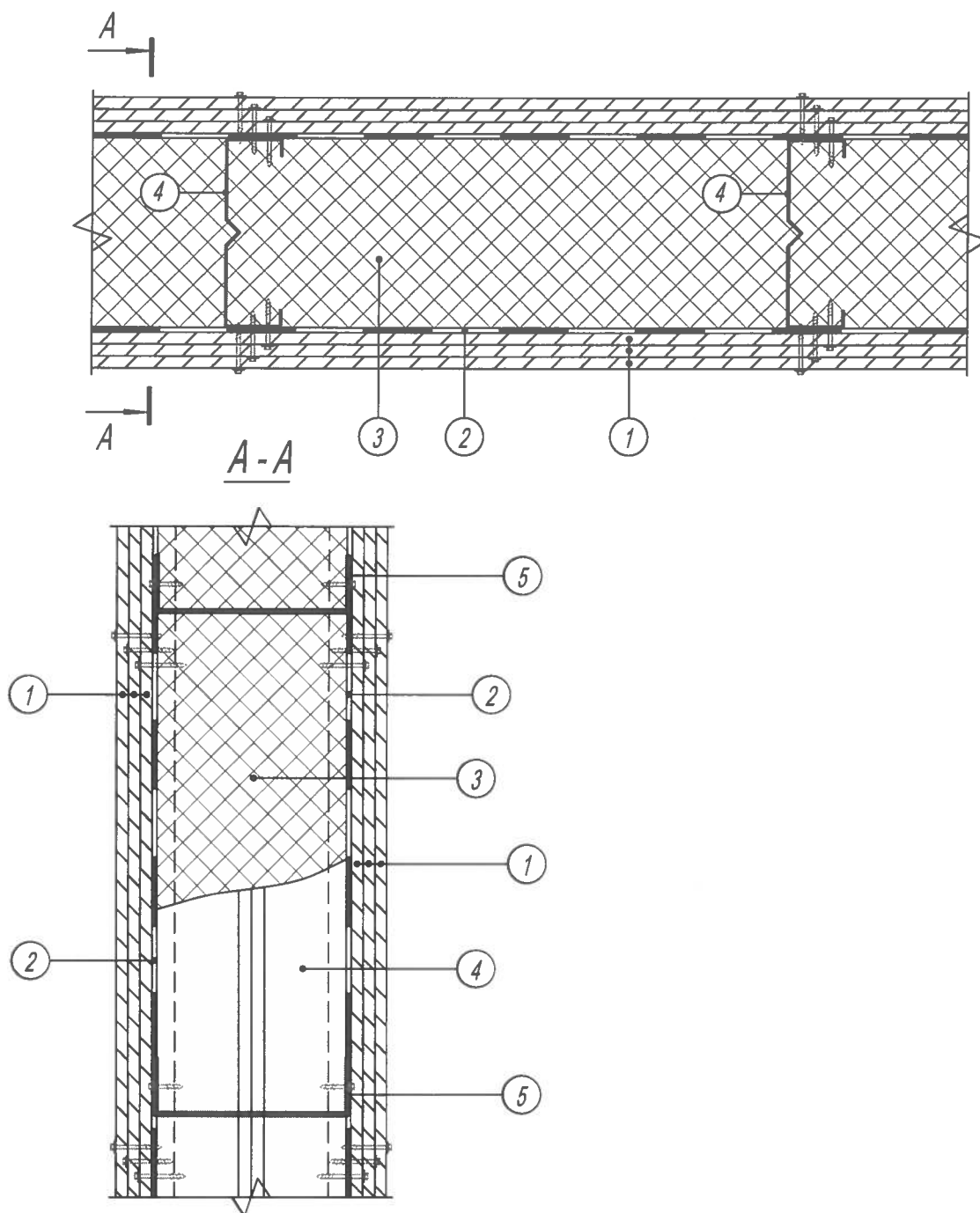
Внутренняя стена Тип 1 ООО "Термопрофиль"

Лист

5

Формат А4

Внутренняя несущая стена Тип 2



Поз.	Наименование
1	3 Слоя ГКПО (ГВЛ)
2	Пароизоляция
3	Утеплитель базальтовый плотностью не менее 50 кг/м³
4	Профиль стоечный ПС 150x1,5 ТУ 1120-001-44832776-2015
5	Профиль прогонный ПП 153x1,0 ТУ 1120-001-44832776-2015

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Внутренняя несущая стена Тип 2 ООО "Термопрофиль"		Лист
								6

Наружная несущая стена Тип 1

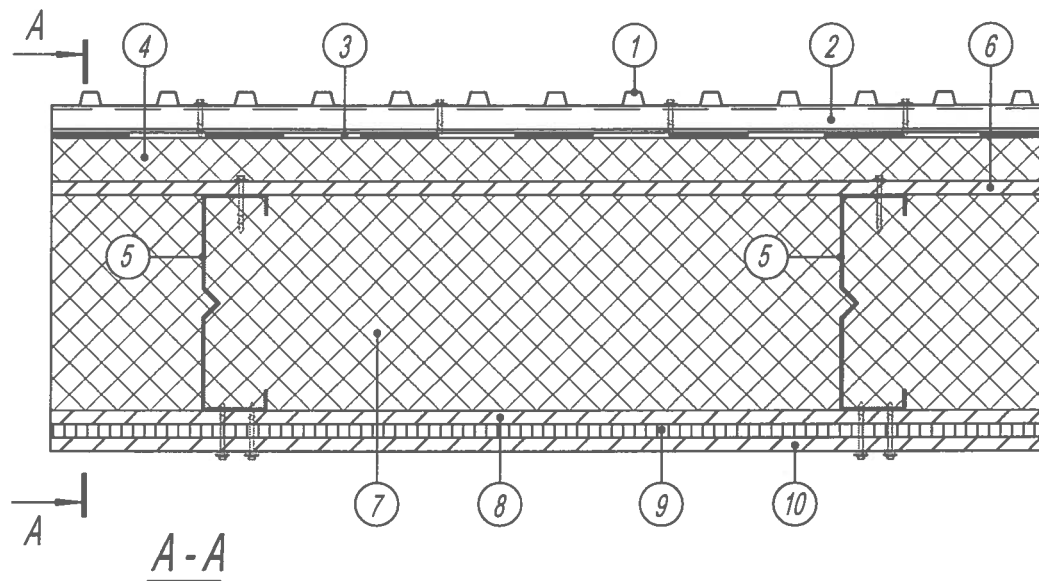
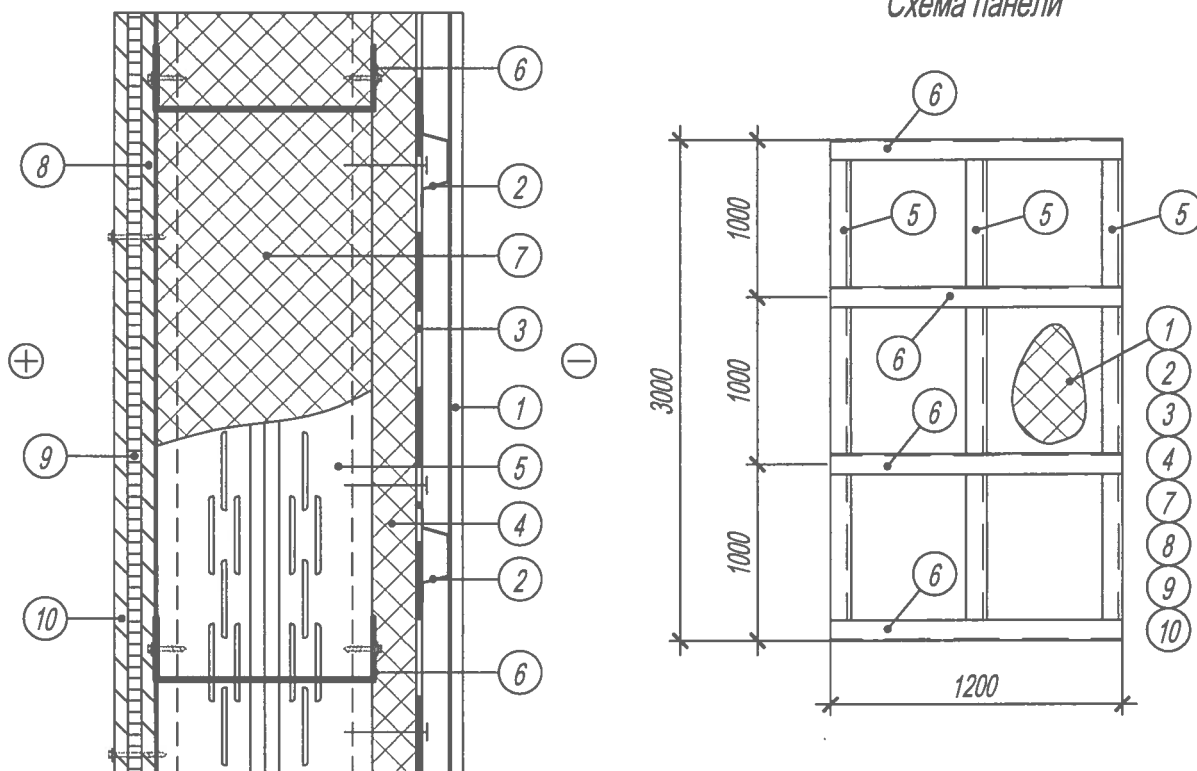


Схема панели



Экспликация

Поз.	Наименование
1	Профилированный лист С 8-0,6
2	Профиль обрешеточный ПШ -28 х 0,7 ТУ 1120-001-44832776 -2015
3	Гидро -ветрозащита
4	Утеплитель базальтовый - 150 мм ($\rho \geq 50 \text{ кг/м}^3$) - 30 мм

5	Профиль стоечный ПС 150х1,5 ТУ 1120-001-44832776 -2015
6	Профиль прогонный ПП 153х1,0 ТУ 1120-001-44832776 -2015
7	Утеплитель базальтовый - 150 мм ($\rho \geq 50 \text{ кг/м}^3$)
8	1 Слой ГКЛО - 12,5 мм
9	Иглопробивной материал R60 на клеящем составе
10	1 Слой ГКЛО - 12,5 мм

Изм. Кол. уч. Лист № док. Подп. Дата

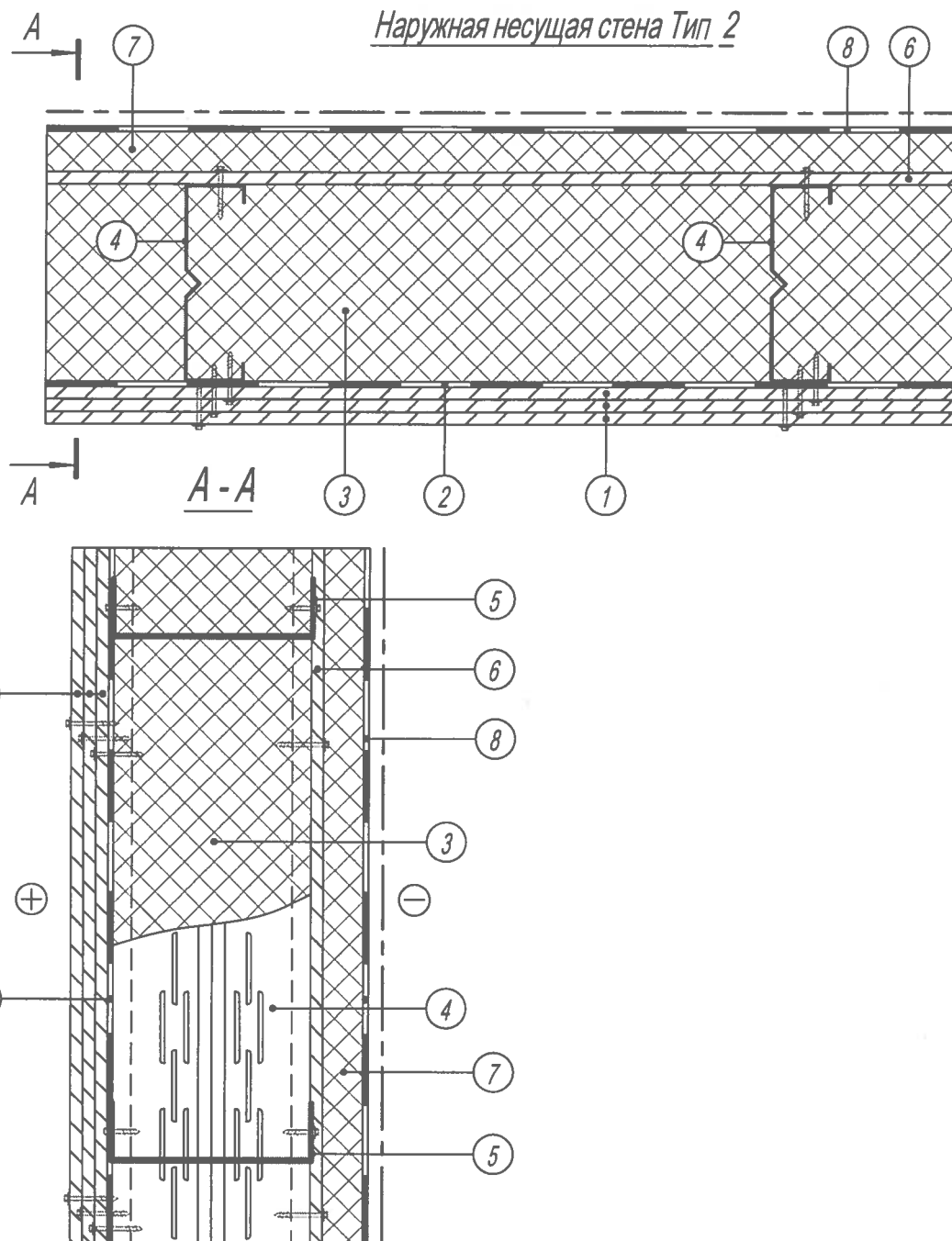
Ив. № подл. Подп. и дата Взам. инв. №

Наружная несущая стена Тип 1 ООО "Термопрофиль"

Лист

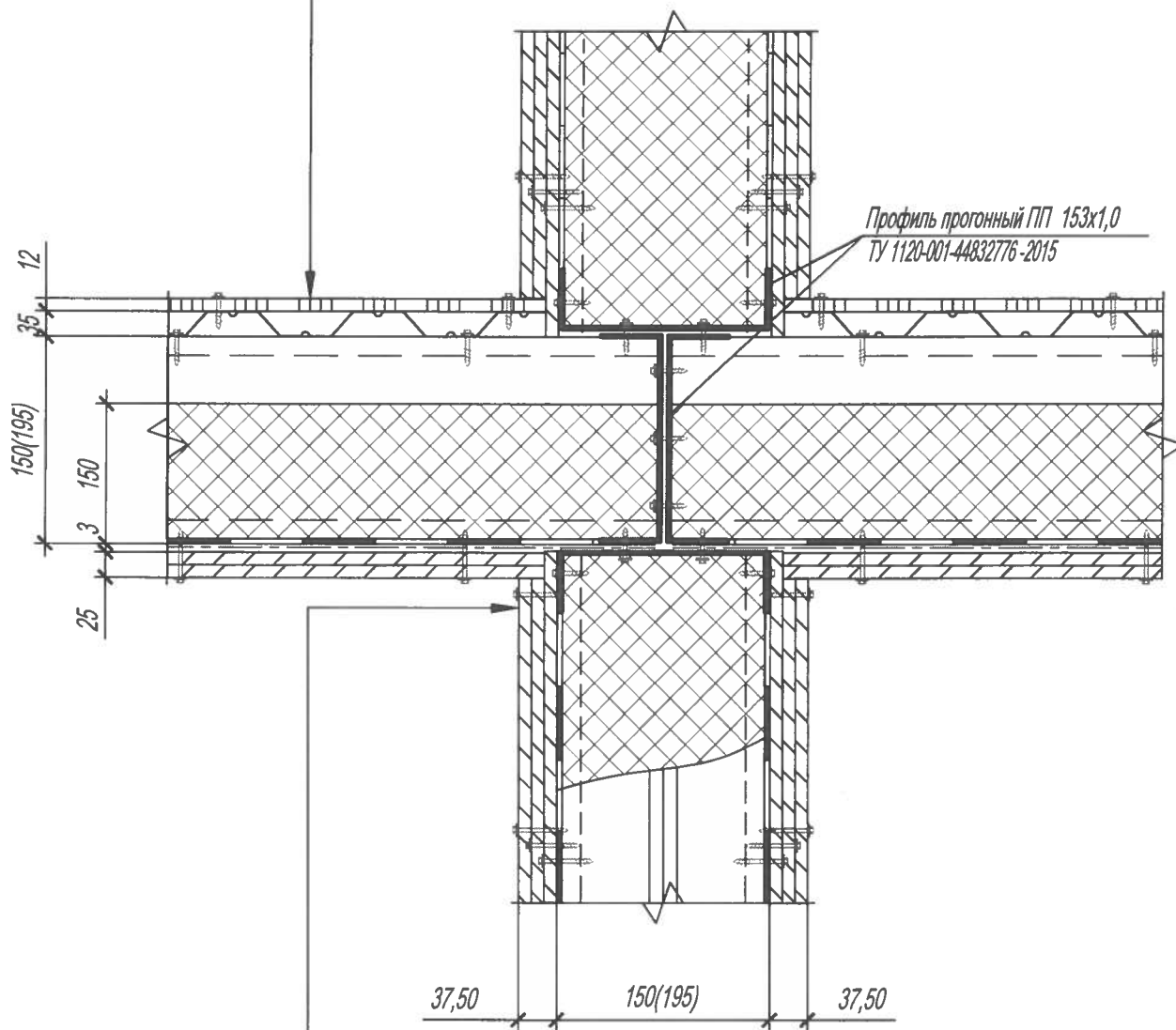
7

Формат А4



Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Поз.	Наименование						
			1	3 Слоя ГКЛО (ГВЛ)						
			2	Пароизоляция						
			3	Утеплитель базальтовый плотностью не менее 50 кг/м³						
			4	Профиль стоечный ПС 150х1,5 ТУ 1120-001-44832776-2015						
			5	Профиль прогонный ПП 153х1,0 ТУ 1120-001-44832776-2015						
			6	Цементно -стружечная плита 1 слой						
			7	Утеплитель базальтовый плотностью не менее 50 кг/м³						
			8	Гидро -ветрозащита						
						Наружная несущая стена Тип 2 ООО "Термопрофиль "				Лист
										8
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					

Цементно-стружечная плита 1 слой
 Профилированный лист НС 35-1000-0,8
 Профиль стоечный ПС 150х1,5 ТУ 1120-001-44832776-2015
 Шумоизоляция из базальтового утеплителя ($\gamma=50 \text{ кг/м}^3$)
 Пароизоляция
 Сетка арматурная $\varnothing 3 \text{ мм}$ с ячейкой 200 мм
 2 Слоя ГКЛО (ГВЛ)



3 Слоя ГКЛО (ГВЛ)
 Пароизоляция
 Профиль прогонный ПП 153х1,0 ТУ 1120-001-44832776-2015
 Профиль стоечный ПС 150х1,5 ТУ 1120-001-44832776-2015
 Утеплитель базальтовый ($\gamma=50 \text{ кг/м}^3$)
 Пароизоляция
 3 Слоя ГКЛО (ГВЛ)

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			

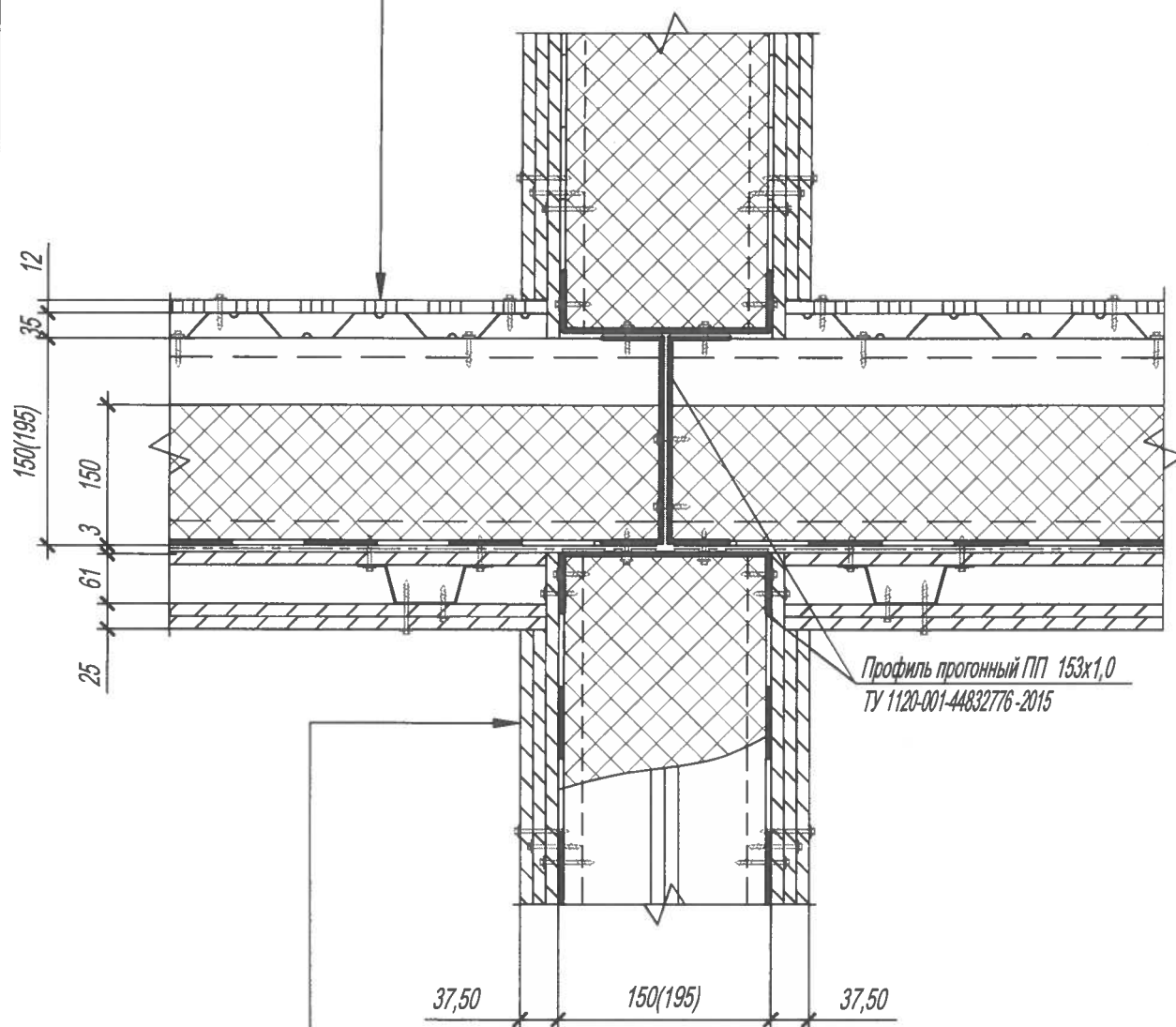
Схема узла опирания и крепления междуэтажного перекрытия (тип 2)
 к конструкции внутренней несущей стены

Лист

10

Формат А4

2 Слой ГКЛО (ГВЛ)



3 Слой ГКПО (ГВЛ)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

<i>Изм.</i>	<i>Кол. уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>

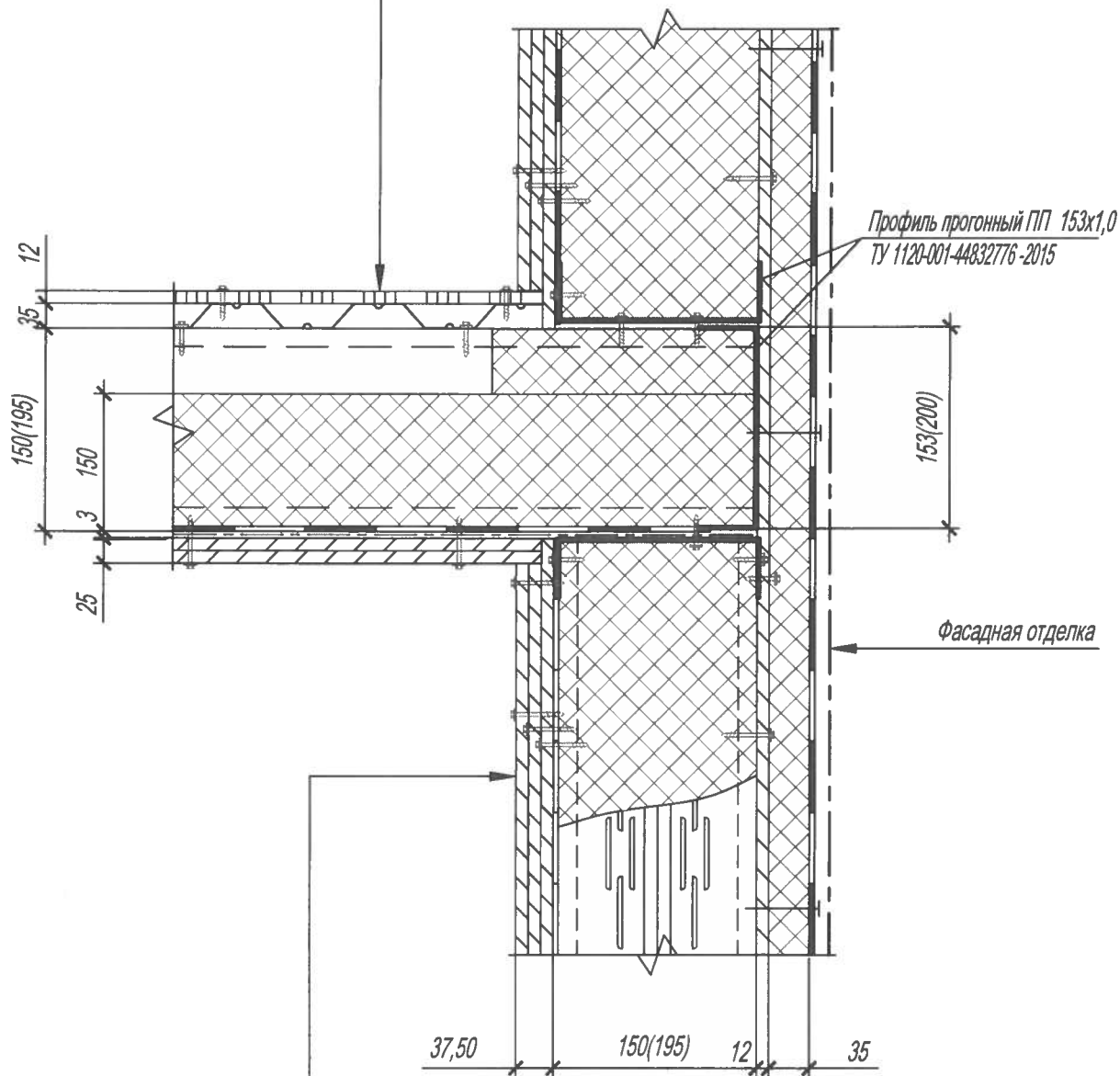
*Схема узла опирания и крепления междуэтажного перекрытия (тип 3)
к конструкции внутренней несущей стены*

Лист

11

Формат А4

Цементно-стружечная плита 1 слой
Профилированный лист НС 35-1000-0,8
Профиль стоечный ПС 150 (195)
Шумоизоляция из базальтового утеплителя ($\gamma=50 \text{ кг/м}^3$)
Пароизоляция
Сетка арматурная $\varnothing 3 \text{ мм}$ с ячейкой 200 мм
2 Слоя ГКЛО (ГВЛ)



3 Слоя ГКЛО (ГВЛ)
Пароизоляция
Профиль стоечный ПС 150x1,5 ТУ 1120-001-44832776-2015
Утеплитель базальтовый ($\gamma=50 \text{ кг/м}^3$)
Цементно-стружечная плита 1 слой
Утеплитель базальтовый ($\gamma=50 \text{ кг/м}^3$)
Гидро-ветрозащита "Изоспан"

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Схема узла опирания и крепления междуэтажного перекрытия (тип 2)
к конструкции наружной несущей стены

Лист
12

Цементно-стружечная плита 1 слой

Профилированный лист НС 35-1000-0,8

Профиль стоечный ПС 150х1,5 ТУ 1120-001-44832776-2015

Шумоизоляция из базальтового утеплителя ($\gamma=50 \text{ кг/м}^3$)

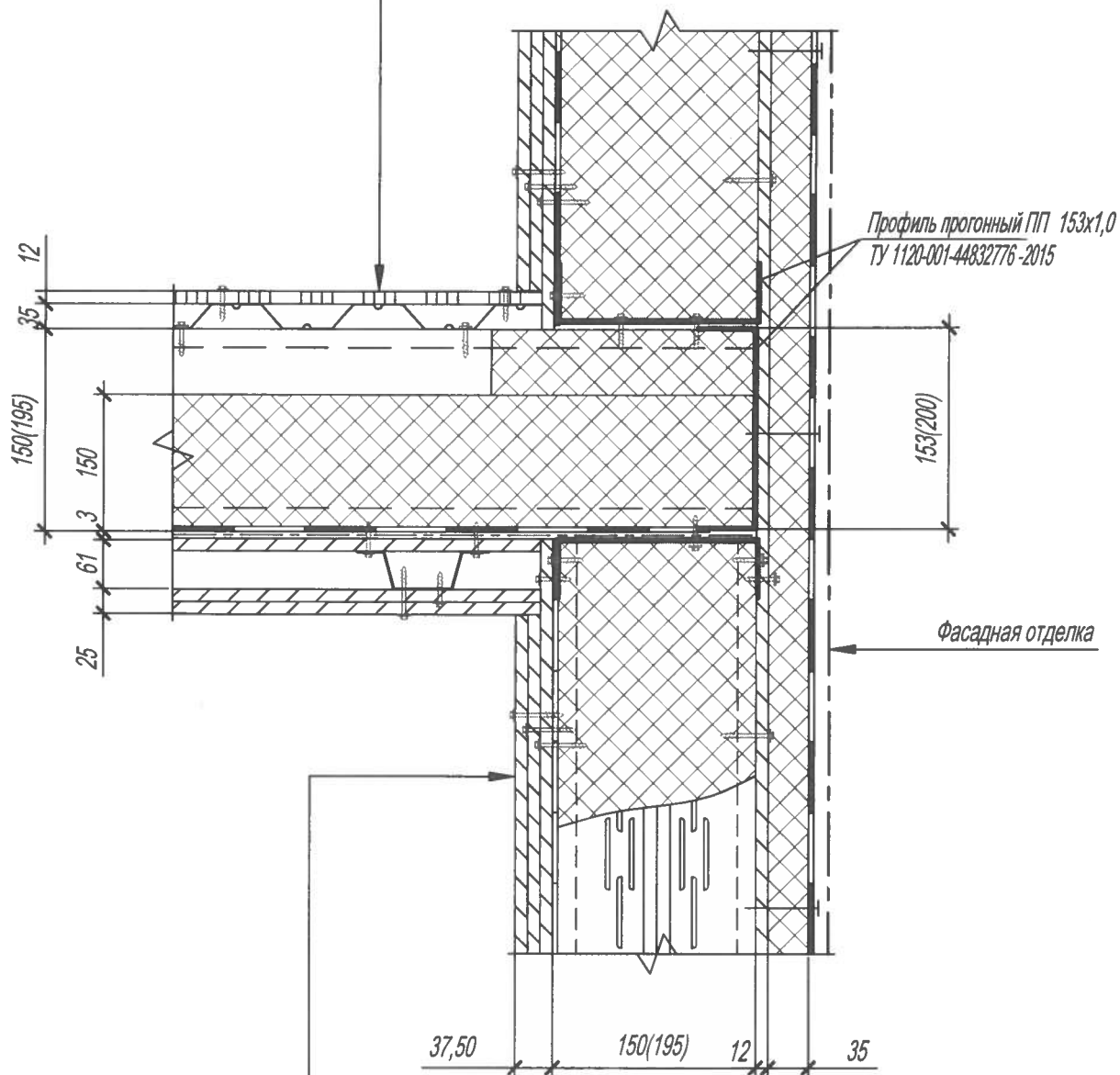
Пароизоляция

Сетка арматурная $\varnothing 3 \text{ мм}$ с ячейкой 200 мм

1 Слой ГКЛО (ГВЛ)

Профиль обрешеточный ПШ - 61 ТУ 1120-001-44832776-2015

2 Слой ГКЛО (ГВЛ)



3 Слой ГКЛО (ГВЛ)

Пароизоляция

Профиль стоечный ПС 150х1,5 ТУ 1120-001-44832776-2015

Утеплитель базальтовый ($\gamma=50 \text{ кг/м}^3$)

Цементно-стружечная плита 1 слой

Утеплитель базальтовый ($\gamma=50 \text{ кг/м}^3$)

Гидро-ветрозащита "Изоспан"

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм. Кол. уч. Лист № док. Подп. Дата

Схема узла опирания и крепления междуэтажного перекрытия (тип 3)
к конструкции наружной несущей стены

Лист

13

Формат А4

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)

**Копии отчетов ИЛ НИЦ ПБ ФГБУ ВНИИПО № 0220-3.2 от 27.04.2017 г.,
№ 0221-3.2 от 27.04.2017 г. и № 0222-3.2 от 28.04.2017 г.,
на 39-ти листах**



№ 0220-3.2

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ОБОРОНЫ
(ФГБУ ВНИПО)

Испытательная лаборатория
научно-испытательного центра пожарной безопасности
ФГБУ ВНИПО МЧС России
ИЛ НИЦ ПБ ФГБУ ВНИПО МЧС России



Аттестат аккредитации № ТРПБ.RU.ИН02 от 02.06.2015 г.



Certificate/Membership №: 45
Действительно до: 31.12.2019 г.



Признана Российским Морским регистром судоходства
Свидетельство о признании № 15.01170.381
Действительно до: 01.07.2020 г.



Признана Российским Речным регистром
Свидетельство о признании № 091020
Действительно до: 31.10.2018 г.

ОТЧЁТ

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель руководителя
ИЛ НИЦ ПБ
ФГБУ ВНИПО МЧС России

А.Ю. Лагозин

2017 г.



ОБ ИСПЫТАНИЯХ

НА ПОЖАРНУЮ

ОПАСНОСТЬ

Огнестойкость многослойной конструкции внутренней несущей
стеновой панели, изготовленной на основе стального каркаса
из тонколистовых оцинкованных холодногнутых профилей
ТУ 1120-001-44832776-2015 по технологии ООО "Термопрофиль"



СОДЕРЖАНИЕ

- Наименования и адреса изготовителей
 - Характеристика объекта испытаний
 - Характеристика заказываемой услуги
 - Методы испытаний
 - Процедура испытаний
- Испытательное оборудование
 - Средства измерений
 - Процедура отбора образцов
 - Результаты испытаний
 - Исполнители
- Дополнительная информация
 - Приложение



ИЛ НИЦ ПБ
ФГБУ ВНИИПО
МЧС РОССИИ

Документ №

0 2 2 0-3.2

Всего листов 12. Лист № 2.

1. Наименования и адреса изготовителей

Изготовителем конструкции внутренней несущей стеновой панели и стальных гнутых профилей для строительства является – ООО “Термопрофиль”. Адрес: 618122, Пермский край, Осинский район, г. Оса, ул. Крыловская, д. 5. ОГРН 1155958057738.

Изготовителем теплоизоляционных плит из минеральной (каменной) ваты, использованных в качестве теплоизоляционного слоя в стеновой конструкции, является – ООО “Богдановичский завод минераловатных плит” (ООО “БЗМП”, 623530, Свердловская область, Богдановичский район, г. Богданович, ул. Степана Разина, д. 60а), а

Изготовителем листов ГКЛО и плит КНАУФ-Файерборд является ООО “КНАУФ ГИПС”. Адрес: Р.Ф. Московская область, г. Красногорск, ул. Центральная, д. 139.

2. Характеристика объекта испытаний

Опытные образцы конструкции внутренней несущей стеновой панели, изготовленные на основе стального каркаса из тонколистовых оцинкованных холодногнутых термопрофилей ТУ 1120-001-44832776-2015, с обшивками плитами КНАУФ-Файерборд ТУ 5742-006-01250242-2009 и листами ГКЛО ГОСТ 6266-97 толщиной 12,5 мм и внутренним заполнением теплоизоляционными плитами из минеральной (каменной) ваты марки ИЗБА П-50 ТУ 5762-001-78585697-2012 общей толщиной 150 мм, плотностью $50 \text{ кг/м}^3 \pm 10 \%$ (далее по тексту – опытные образцы конструкции внутренней несущей стеновой панели). Код ОКП стеновой панели – 52 8140.

3. Характеристика заказываемой услуги

Испытания опытных образцов конструкции внутренней несущей стеновой панели проводились с целью определения предела огнестойкости представленных образцов по ГОСТ 30247.0-94 “Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Общие требования” и ГОСТ 30247.1-94 “Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Несущие и ограждающие конструкции”.

Работа выполнялась на основании договора № 1297/Н-3.2 от 27.03.2017 г.

4. Метод испытаний

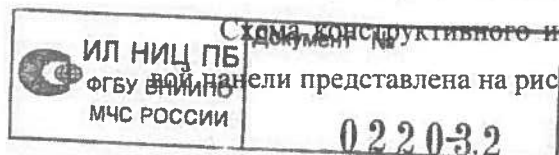
Испытания проводились согласно ГОСТ 30247.0-94, ГОСТ 30247.1-94.

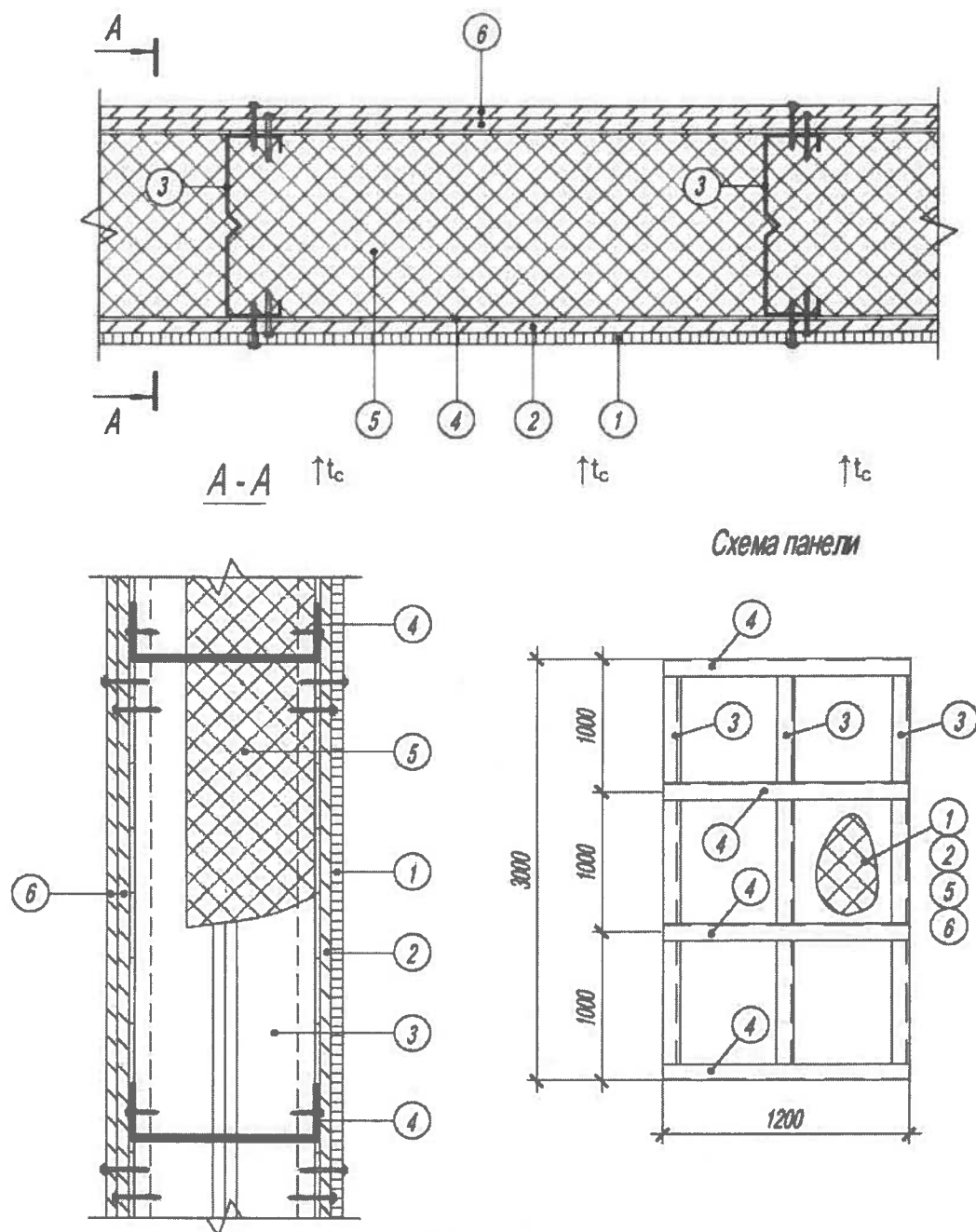
5. Процедура испытаний

Идентификация образцов

На испытания были представлены 2 образца конструкции внутренней несущей стеновой панели размерами $3000 \times 1200 \times 200$ мм каждый.

Схема конструктивного исполнения опытного образца внутренней несущей стеновой панели представлена на рис. 1 и в приложении А.





Поз.	Наименование
1	Фаярборд Кнауф - 12,5 мм
2	1 Слой ГКЛЮ - 12,5 мм
3	Профиль стоечный ПС 150x1,5

4	Профиль прогонный ППТ 153x1,0
5	Утеплитель базальтовый Изба 2 слоя - 100 мм
6	2 Слой ГКЛЮ - 25 мм

Рис. 1. Схема конструктивного исполнения опытного образца внутренней несущей стеновой панели

↑t_c – направление теплового воздействия на опытный образец

Опытный образец внутренней несущей стеновой панели представлял собой многослойную конструкцию, выполненную на основе несущего стального каркаса из тонколистовых холодногнутых оцинкованных термопрофилей ПС 150×1,5 ТУ 1120-001-44832776-2015, установленных с шагом 600 мм (см. рис. 1). Высота сечения термопрофиля применяемого при изготовлении вертикальных элементов каркаса составляла 150 мм, при толщине листа 1,5 мм. Периметр каркаса (сверху и снизу), а также горизонтальные элементы каркаса, установленные с шагом 1000 мм (см. рис. 1 и приложение А), выполнялись из прогонного профиля ПП 150×1,0 ТУ 1120-001-44832776-2015 с высотой сечения 150 мм, при толщине листа 1,0 мм. Сборка несущего каркаса наружной несущей стеновой панели осуществлялась при помощи самосверлящих самонарезающих винтов в соответствии с требованиями, изложенными в технической документации изготовителя.

Заполнение внутренней части несущего каркаса стеновой панели выполнялось плитами из минеральной (каменной) ваты марки ИЗБА П-50 ТУ 5762-001-78585697-2012 плотностью $50 \text{ кг/м}^3 \pm 10 \%$ с номинальной толщиной слоя 50 мм, относящихся по данным изготовителя к классу пожарной опасности строительных материалов КМ0 (негорючие – НГ). Укладка указанных минераловатных плит выполнялась в три слоя с перекрытием швов первого ряда плитами следующего не менее чем на 100 мм. Общая толщина теплоизоляционного слоя составляла 150 мм.

С обогреваемой стороны несущий каркас стеновой панели обшивался одним слоем листов ГКЛО ГОСТ 6266-97 толщиной 12,5 мм (внутренний слой обшивки) и одним слоем плит КНАУФ-Файерборд ТУ 5742-006-01250242-2009 аналогичной толщины

С неогреваемой стороны несущий каркас стеновой панели обшивался двумя слоями листов ГКЛО ГОСТ 6266-97 толщиной по 12,5 мм каждый.

Крепеж листовых и плитных материалов обшивки осуществлялся при помощи самонарезающих шурупов 3,5×35 мм, устанавливаемых с шагом (200 ± 10) мм (см. рис. 1 и приложение А).

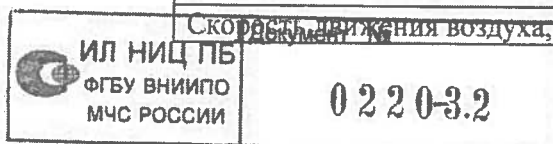
Заделка стыков листов ГКЛО, а также мест установки крепежных шурупов, с внутренней (обогреваемой) стороны производилась гипсовой штукатурной смесью.

Влажность листов ГКЛО и плит КНАУФ-Файерборд, установленных на опытных образцах, соответствовала требованиям, изложенным в ГОСТ 30247.0-94 п. 7.3.

Подготовленный к испытаниям опытный образец № 1 представлен на рис. 2.

Условия проведения испытаний

	Опыт № 1 (образец № 1)	Опыт № 2 (образец № 2)
Дата проведения	24.04.2017 г.	26.04.2017 г.
Температура окружающей среды, °С	15	16
Относительная влажность воздуха, %	50	48
Скорость движения воздуха, м/сек	не более 0,5	не более 0,5



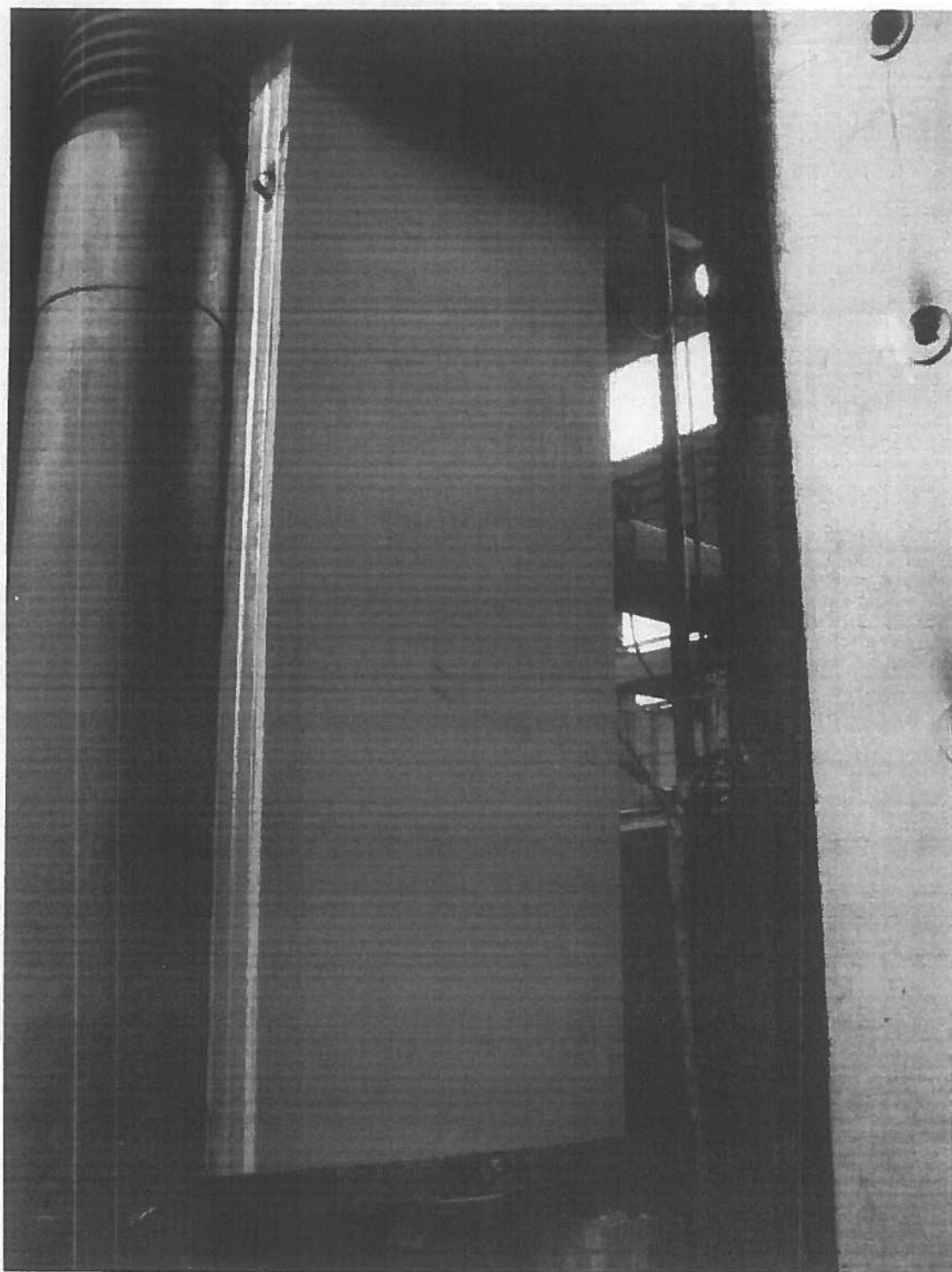


Рис. 2. Опытный образец № 1 конструкции внутренней несущей стеновой панели, подготовленный к испытанию на огнестойкость

Порядок проведения испытаний

Опытные образцы устанавливались на испытательную установку и подвергались одностороннему тепловому воздействию по стандартному температурному режиму согласно ГОСТ 30247.0-94.

Испытания проводились под действием постоянной равномерно-распределенной нагрузки равной 39,24 кН/п.м (4,0 т/п.м), суммарная нагрузка на образец – 47,1 кН (4,8т). Величина нагрузки определялась в соответствии с техническим заданием заказчика. Нагрузка устанавливалась за 60 мин до начала испытания и поддерживалась постоянной (с точностью $\pm 5\%$) в течение всего времени огневого воздействия. Опираение конструкции – платформенное. Вертикальные деформации опытных образцов в процессе испытания измеряли прогибомером ПСК-МГ4.

Температура в огневой камере печи измерялась печными термопарами, равномерно распределенными по высоте образца в шести местах, а на опытных образцах термопарами типа КТХА, установленных в количестве 5-ти штук, в соответствии с требованиями, изложенными в ГОСТ 30247.1-94 п. 7.3.1.

Предельные состояния образцов

Для конструкции внутренней несущей стены, предельными состояниями при испытании на огнестойкость согласно п. 8.2 ГОСТ 30247.1-94, являются: потеря несущей способности (R) вследствие обрушения конструкции или возникновения предельных деформаций (предельная вертикальная деформация для данной конструкции внутренней несущей стены составляет 30,0 мм, приложение А ГОСТ 30247.1); потеря целостности (E); потеря теплоизолирующей способности (I).

6. Испытательное оборудование

Установка для испытаний на огнестойкость несущих колонн, стоек, опор, столбов, распорок, раскосов и несущих стен. Протокол периодической аттестации № 33.03.17. Срок действия до 21.03.2018 г.

7. Средства измерений

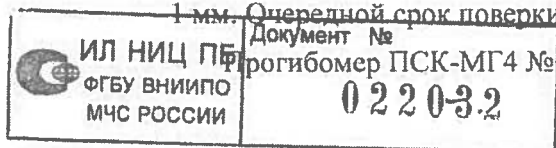
Прибор А650М-002-04 № 31008274. Диапазон измерений от 0 °С до 1300 °С. Кл. точности 0,5. Очередной срок поверки 04.2018 г.

Термоэлектрические преобразователи ТПК125-0314.1600 №1-6. Кл. точности 2. Очередной срок поверки 04.2018 г.

Штангенциркуль, № 40200665; диапазон измерений от 0 мм до 150 мм; цена деления - 0,1 мм. Очередной срок поверки - 05.2017 г.

Линейка металлическая, № 2; диапазон измерений от 0 мм до 1000 мм; цена деления

1 мм. Очередной срок поверки – 05.2017 г.



прогибомер ПСК-МГ4 № 277. Очередной срок поверки – 06.2017 г.

8. Процедура отбора образцов

Опытные образцы конструкции внутренней несущей стеновой панели были доставлены представителем заказчика на испытательную базу ИЛ НИЦ ПБ ФГБУ ВНИИПО МЧС России и переданы сотруднику отдела Павлову В.В.

9. Основные результаты испытаний

Средние температуры в огневой камере не превышали допустимых отклонений по ГОСТ 30247.0.

Кривые изменения температур в огневой камере печи и вертикальных деформаций, опытных образцов конструкции внутренней несущей стеновой панели представлены на рис. 3.

Характерные особенности поведения опытных образцов в процессе испытаний

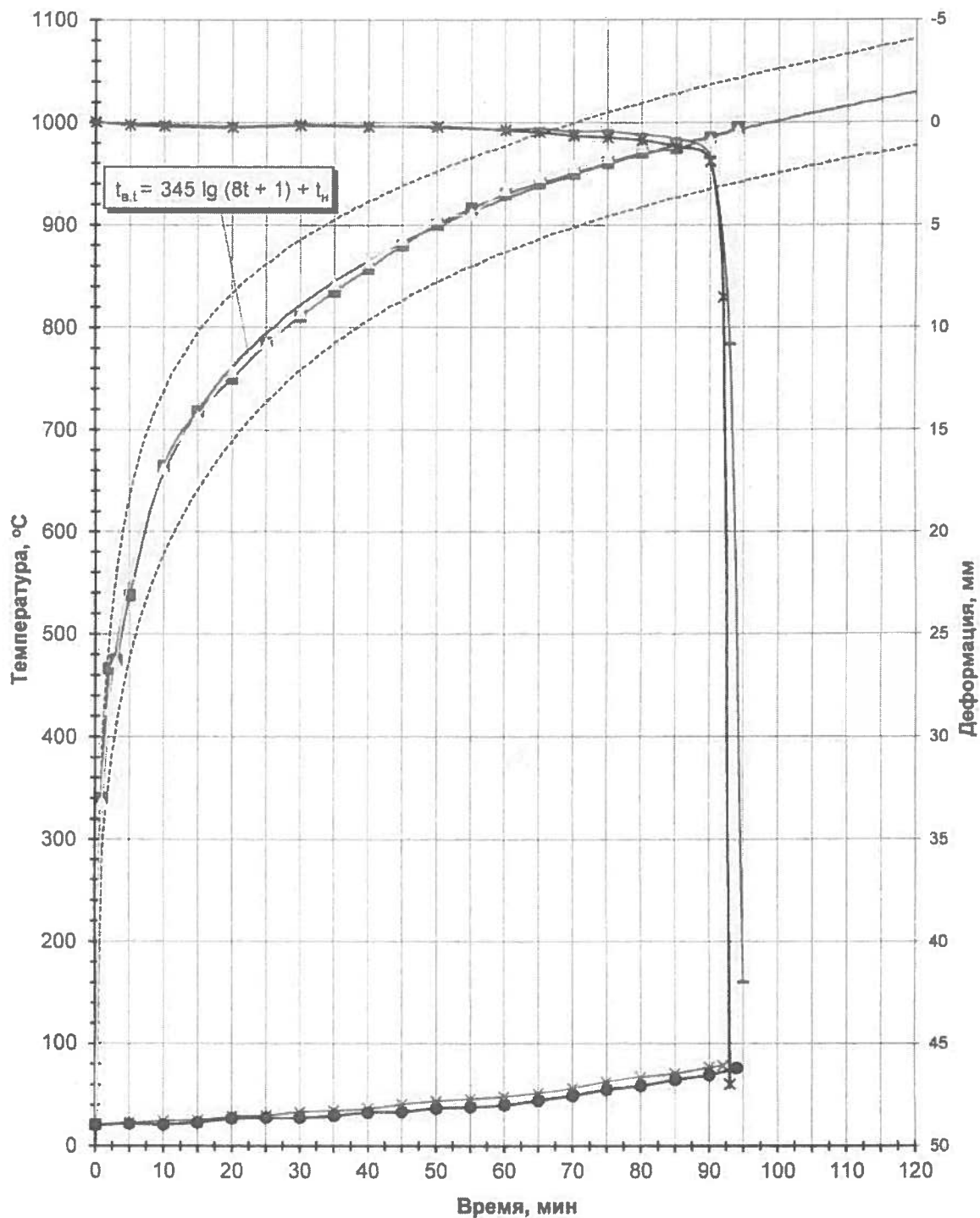
За время проведения испытаний, опытных образцов конструкции внутренней несущей стеновой панели, зафиксированы следующие характерные особенности их поведения: 25-32 мин – появление нитевидных трещин на внешнем слое листов ГКЛО и их постепенное раскрытие; 42-45 мин – частичное обрушение внешнего слоя обшивки из листов ГКЛО; 75-80 мин – растрескивание внутреннего слоя обшивки из плит КНАУФ-Файерборд.

Результаты обработки экспериментальных данных

Предел огнестойкости опытных образцов конструкции внутренней несущей стеновой панели по потере несущей способности конструкции (R) был, достигнут на 92-й и 94-й мин испытания (1-й и 2-й образец соответственно), вследствие потери ими несущей способности (R), в результате возникновения предельных вертикальных деформаций (более 30,0 мм), которые составили на момент окончания огневого воздействия 47 и 42 мм, для 1-го и 2-го образца соответственно.

Средняя температура (по контролируемым точкам) на необогреваемой поверхности образцов на момент окончания огневого воздействия составила для 1-го опытного образца 78 °С, для 2-го – 76 °С. Повышения температуры на необогреваемой поверхности образцов в одной из контролируемых точек в сравнении с температурой до огневого воздействия более чем на 180 °С (200 °С) за время проведения испытаний не зафиксировано.

Потери целостности (E) опытных образцов, на момент достижения им предельного состояния по потере несущей способности (R), зафиксировано не было.



- $t_{a,t}$ - стандартная температурная кривая;
- - - - - верхняя и нижняя допустимые границы отклонения от $t_{a,t}$;
- средняя температура среды в огневой камере печи, опыт № 1 (образец № 1);
- средняя температура среды в огневой камере печи, опыт № 2 (образец № 2);
- × средняя температура на необогреваемой поверхности стеновой панели, образец № 1;
- средняя температура на необогреваемой поверхности стеновой панели, образец № 2;
- ★ вертикальная деформация стеновой панели, образец № 1;
- вертикальная деформация стеновой панели, образец № 2.

Рис. 3. Кривые изменения температур в огневой камере печи и вертикальных деформаций опытных образцов конструкции наружной несущей стеновой панели

10. ВЫВОД

Предел огнестойкости по ГОСТ 30247.1-94 конструкции внутренней несущей стеновой панели, изготовленной на основе стального каркаса из тонколистовых оцинкованных холодногнутых термопрофилей ТУ 1120-001-44832776-2015, с обшивками плитами КНАУФ-Файерборд ТУ 5742-006-01250242-2009 и листами ГКЛО ГОСТ 6266-97 толщиной 12,5 мм и внутренним заполнением теплоизоляционными плитами из минеральной (каменной) ваты марки ИЗБА П-50 ТУ 5762-001-78585697-2012 общей толщиной 150 мм, плотностью $50 \text{ кг/м}^3 \pm 10 \%$ (описание см. в п. 5 данного отчета и в приложении А), испытанной под действием постоянной равномерно-распределенной нагрузки равной 39,24 кН/п.м (4,0 т/п.м), суммарная нагрузка на образец – 47,1 кН (4,8 т), составляет 93 мин, что соответствует классификации REI 90 по ГОСТ 30247.0-94.

ИСПОЛНИТЕЛИ

Начальник отдела
кандидат технических наук

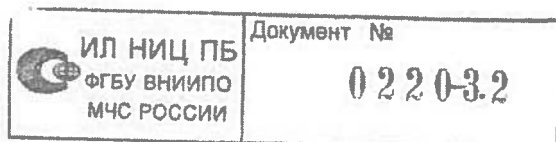
А.В. Пехотиков

Начальник сектора

В.В. Павлов

11. Дополнительная информация

1. Если специально не оговорено, настоящий отчет предназначен только для использования Заказчиком и Изготовителями (см. п. 1).
2. Страницы с изложением результатов испытаний не могут быть использованы отдельно без полного отчета об испытаниях.
3. Срок действия отчета об испытаниях 3 (три) года.
4. Информация, содержащаяся в отчете об испытаниях, не может быть использована в целях рекламы среди общественности или каким-либо другим путем без письменного разрешения ИЛ НИЦ ПБ ФГБУ ВНИИПО МЧС России. Кроме случаев предоставления информации для органов экспертизы, контролирующих и проверяющих организаций и в соответствии с ФЗ № 2300-1 от 07.02.1992 г. "О защите прав потребителей".

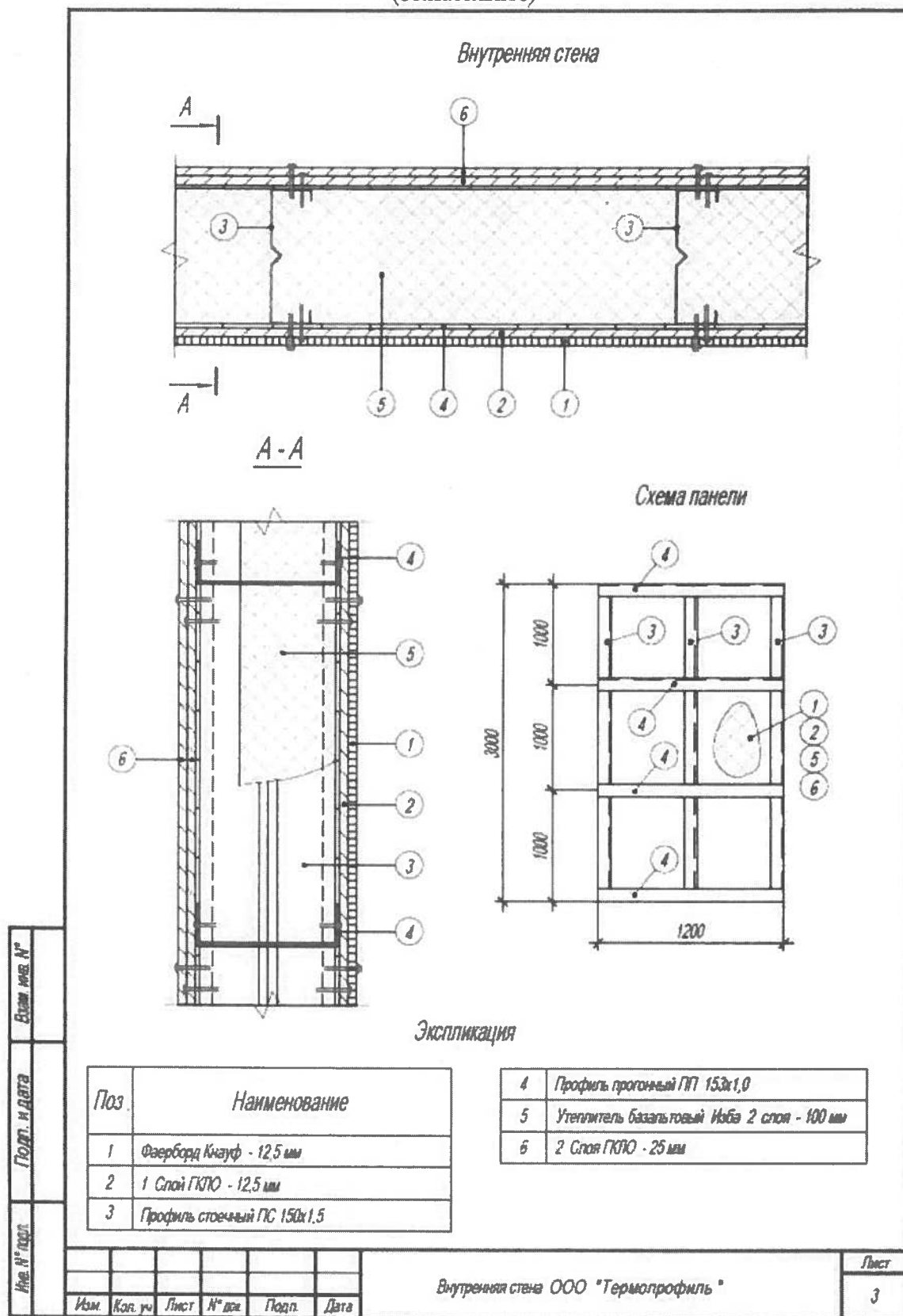


ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Схема конструктивного исполнения опытного образца конструкции
Внутренней несущей стеновой панели, на 1-м листе

	ИЛ НИЦ ПБ ФГБУ ВНИИПО МЧС РОССИИ	Документ № 0 2 2 0-3.2
---	--	-------------------------------

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)



ИЛ НИЦ ПБ
ФГБУ ВНИИПО
ИЧС РОССИИ

Документ №

02203.2



№
02213.2

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ОБОРОНЫ
(ФГБУ ВНИПО)

Испытательная лаборатория
научно-испытательного центра пожарной безопасности
ФГБУ ВНИПО МЧС России
ИЛ НИЦ ПБ ФГБУ ВНИПО МЧС России



Аттестат аккредитации № ТРПБ.RU.ИИ02 от 02.06.2015 г.



Certificate/Membership № 45
Действительно до: 31.12.2019 г.



Признана Российским Морским регистром судоходства
Свидетельство о признании № 15.01170.381
Действительно до: 01.07.2020 г.



Признана Российским Речным регистром
Свидетельство о признании № 091020
Действительно до: 31.10.2018 г.

ОТЧЁТ

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель руководителя
ИЛ НИЦ ПБ
ФГБУ ВНИПО МЧС России



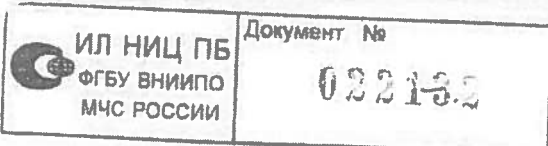
2017 г.

ОБ ИСПЫТАНИЯХ

НА ПОЖАРНУЮ

ОПАСНОСТЬ

Огнестойкость многослойной конструкции наружной несущей
стенной панели, изготовленной на основе стального каркаса
из тонколистовых оцинкованных холодногнутых профилей
ТУ 1120-001-44832776-2015 по технологии ООО "Термопрофиль"



Всего листов 13. Лист № 1.



СОДЕРЖАНИЕ

- Наименования и адреса изготовителей
 - Характеристика объекта испытаний
 - Характеристика заказываемой услуги
 - Методы испытаний
 - Процедура испытаний
 - Испытательное оборудование
 - Средства измерений
 - Процедура отбора образцов
 - Результаты испытаний
 - Исполнители
 - Дополнительная информация
 - Приложение

1. Наименования и адреса изготовителей

Изготовителем конструкции наружной несущей стеновой панели и стальных гнутых профилей для строительства является – ООО “Термопрофиль”. Адрес: 618122, Пермский край, Осинский район, г. Оса, ул. Крыловская, д. 5. ОГРН 1155958057738.

Изготовителем иглопробивных материалов из базальтового волокна является – ООО “ТОРГОВЫЙ ДОМ ПЕРМСКИЙ ЗАВОД КОМПОЗИТНЫХ ИЗДЕЛИЙ” (ООО “ТД ПЗКИ”). Адрес: Россия, Пермский край, 614000, г. Пермь, ул. Монастырская, д. 12, оф. 508. ОГРН 1145958009670.

Изготовителями теплоизоляционных плит из минеральной (каменной) ваты, использованных в качестве теплоизоляционного слоя в стеновой конструкции, являются – ООО “Богдановичский завод минераловатных плит” (ООО “БЗМП”, 623530, Свердловская область, Богдановичский район, г. Богданович, ул. Степана Разина, д. 60а), а также ООО “РОКВУЛ” (457100, Россия, Челябинская область, г. Троицк, Южный промышленный район).

Изготовителем листов ГКЛО является ООО “КНАУФ ГИПС”. Адрес: Р.Ф. Московская область, г. Красногорск, ул. Центральная, д. 139.

2. Характеристика объекта испытаний

Опытные образцы конструкции наружной несущей стеновой панели, изготовленные на основе стального каркаса из тонколистовых оцинкованных холодногнутых термопрофилей ТУ 1120-001-44832776-2015, с внутренними двухслойными обшивками листами ГКЛО ГОСТ 6266-97 толщиной $2 \times 12,5$ мм с закрепленным между ними теплоизоляционным слоем из иглопробивного базальтового материала ИПМ-Б ТУ 5769-005-80104765-2009 толщиной 6 мм, с наружной обшивкой профилированным листом типа С8-0,6 СТО 57398459-18-2006 и внутренним заполнением теплоизоляционными плитами из минеральной (каменной) ваты марки ИЗБА П-50 ТУ 5762-001-78585697-2012 общей толщиной 150 мм, плотностью $50 \text{ кг/м}^3 \pm 10 \%$ и плитами ROCKWOOL марки ВЕНТИ БАТТС Д ТУ 5762-050-45757203-15 с изм. 1-7 толщиной 30 мм, плотностью $50 \text{ кг/м}^3 \pm 10 \%$ (далее по тексту – опытные образцы конструкции наружной несущей стеновой панели).

Код ОКП стеновой панели – 52 8140.

3. Характеристика заказываемой услуги

Испытания опытных образцов конструкции наружной несущей стеновой панели проводились с целью определения предела огнестойкости представленных образцов по

ГОСТ 30247-0-94 “Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость.

Общие требования" и ГОСТ 30247.1-94 "Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Несущие и ограждающие конструкции".

Работа выполнялась на основании договора № 1297/Н-3.2 от 27.03.2017 г.

4. Метод испытаний

Испытания проводились согласно ГОСТ 30247.0-94, ГОСТ 30247.1-94.

5. Процедура испытаний

Идентификация образцов

На испытания были представлены 2 образца конструкции наружной несущей стеновой панели размерами 3000×1200×247 мм каждый.

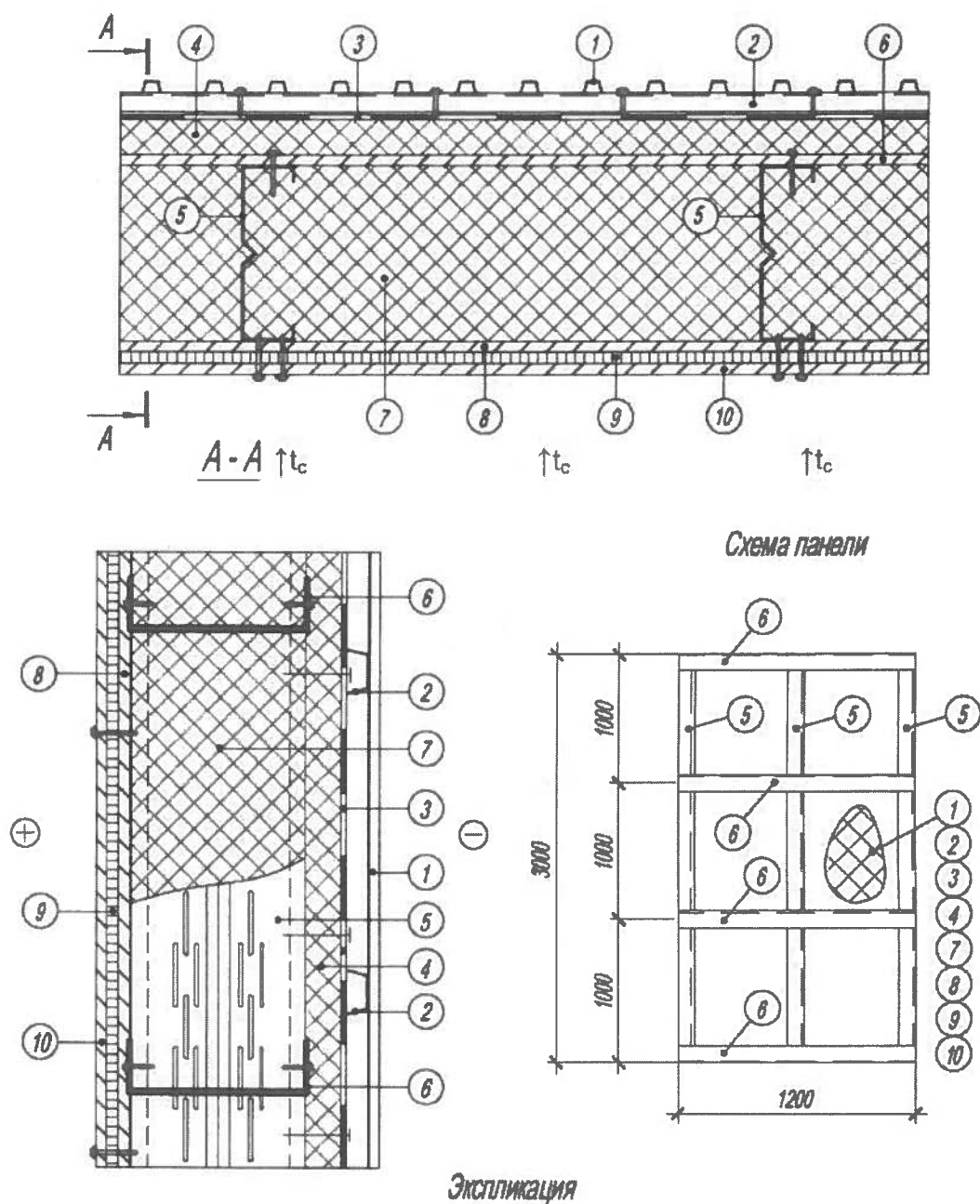
Схема конструктивного исполнения опытного образца наружной несущей стеновой панели представлена на рис. 1 и в приложении А.

Опытный образец наружной несущей стеновой панели представлял собой многослойную конструкцию, выполненную на основе несущего стального каркаса из тонколистовых холодногнутых оцинкованных термопрофилей ПС 150×1,5 ТУ 1120-001-44832776-2015, установленных с шагом 600 мм (см. рис. 1). Высота сечения термопрофиля применяемого при изготовлении вертикальных элементов каркаса составляла 150 мм, при толщине листа 1,5 мм. Периметр каркаса (сверху и снизу), а также горизонтальные элементы каркаса, установленные с шагом 1000 мм (см. рис. 1 и приложение А), выполнялись из прогонного профиля ПП 150×1,0 ТУ 1120-001-44832776-2015 с высотой сечения 150 мм, при толщине листа 1,0 мм. Сборка несущего каркаса наружной несущей стеновой панели осуществлялась при помощи самосверлящих самонарезающих винтов в соответствии с требованиями, изложенными в технической документации изготовителя.

Заполнение внутренней части несущего каркаса стеновой панели выполнялось плитами из минеральной (каменной) ваты марки ИЗБА П-50 ТУ 5762-001-78585697-2012 плотностью $50 \text{ кг/м}^3 \pm 10 \%$ с номинальной толщиной слоя 50 мм, относящихся по данным изготовителя к классу пожарной опасности строительных материалов КМ0 (негорючие – НГ). Укладка указанных минераловатных плит выполнялась в три слоя с перекрытием швов первого ряда плитами следующего не менее чем на 100 мм. Общая толщина теплоизоляционного слоя составляла 150 мм.

С внешней стороны стеновой панели производился монтаж обрешетки, выполняемой из тонколистовых профилей "шляпного" сечения марки ПШ-28×0,7 ТУ 1120-001-44832776-2015, шаг установки которых составлял 200-600 мм.

Между несущими стойками и профилями устанавливалась гидро-ветрозащитная



Поз.	Наименование
1	Профилированный лист С 8-0,6
2	Профиль обрешеточный ПШ-28 х 0,7
3	Гидро-ветрозащита
4	Утеплитель базальтовый Роквул - 30 мм

5	Профиль стоечный ПС 150х1,5
6	Профиль прогонный ПП 153х1,0
7	Утеплитель базальтовый Изба 3 слоя - 150 мм
8	1 Слой ГКЛО - 12,5 мм
9	Иглопробивной материал 6 мм на клею Плазас
10	1 Слой ГКЛО - 12,5 мм

Рис. 1. Схема конструктивного исполнения опытного образца наружной несущей стеновой панели

$\uparrow t_c$ – направление теплового воздействия на опытный образец

Заполнение внутреннего пространства между профилями обрешетки выполнялось плитами из минеральной (каменной) ваты ROCKWOOL марки ВЕНТИ БАТТС Д ТУ 5762-050-45757203-15 с изм. 1-7 толщиной 30 мм, плотностью $50 \text{ кг/м}^3 \pm 10 \%$, относящихся по данным изготовителя к классу пожарной опасности строительных материалов КМ0 (негорючие – НГ).

По указанным профилям обрешетки производился крепеж профилированного листа типа С8-0,6 СТО 57398459-18-2006.

С, внутренней (обогреваемой) стороны несущий каркас стеновой панели обшивался двумя слоями листов ГКЛЮ ГОСТ 6266-97 толщиной по 12,5 мм каждый с закрепленным между ними теплоизоляционным слоем из иглопробивного материала ИПМ-Б ТУ 5769-005-80104765-2009 толщиной 6 мм. Крепеж листов обшивки осуществлялся при помощи самонарезающих шурупов $3,5 \times 35$ мм, устанавливаемых с шагом (200 ± 10) мм (см. рис. 1 и приложение А).

Заделка стыков листов ГКЛЮ, а также мест установки крепежных шурупов, с внутренней (обогреваемой) стороны производилась гипсовой штукатурной смесью.

Влажность листов ГКЛЮ, установленных на опытных образцах, соответствовала требованиям, изложенным в ГОСТ 30247.0-94 п. 7.3.

Подготовленный к испытаниям опытный образец № 1 представлен на рис. 2.

Условия проведения испытаний

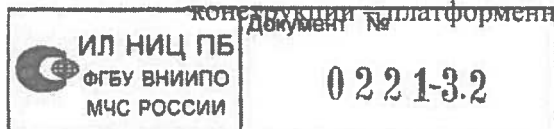
	Опыт № 1 (образец № 1)	Опыт № 2 (образец № 2)
Дата проведения	17.04.2017 г.	18.04.2017 г.
Температура окружающей среды, °С	15	17
Относительная влажность воздуха, %	50	48
Скорость движения воздуха, м/сек	не более 0,5	не более 0,5

Порядок проведения испытаний

Опытные образцы устанавливались на испытательную установку и подвергались одностороннему тепловому воздействию по стандартному температурному режиму согласно ГОСТ 30247.0-94.

Испытания проводились под действием постоянной равномерно-распределенной нагрузки равной $39,24 \text{ кН/п.м}$ ($4,0 \text{ т/п.м}$), суммарная нагрузка на образец – $47,1 \text{ кН}$ ($4,8 \text{ т}$). Величина нагрузки определялась в соответствии с техническим заданием заказчика. Нагрузка устанавливалась за 60 мин до начала испытания и поддерживалась постоянной (с точностью $\pm 5\%$) в течение всего времени огневого воздействия. Опира-

конструкция платформенное.



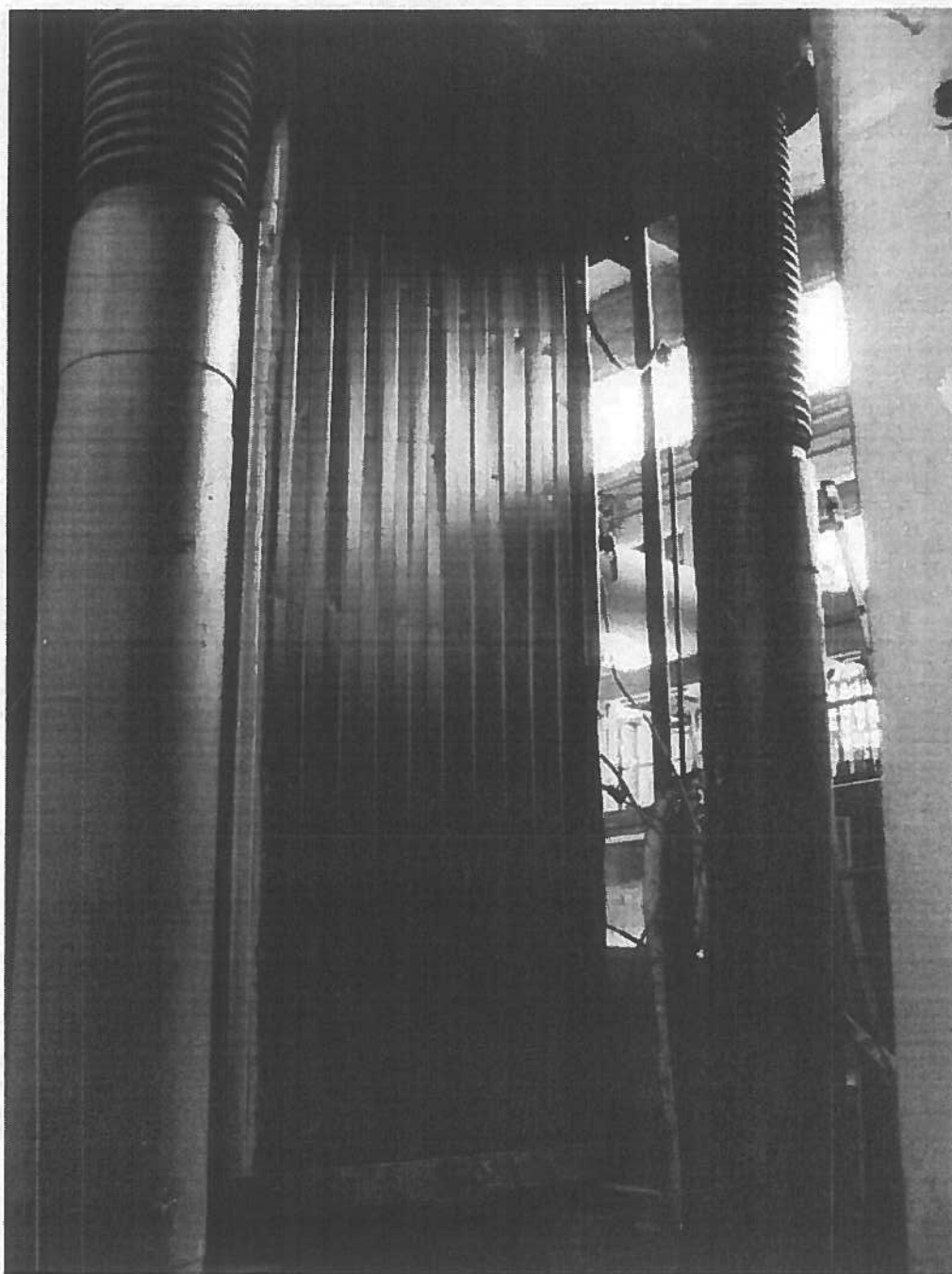


Рис. 2. Опытный образец № 1 конструкции наружной несущей стеновой панели,
Подготовленный к испытанию на огнестойкость

Температура в огневой камере печи измерялась печными термопарами, равномерно распределенными по высоте образца в шести местах.

Вертикальные деформации опытных образцов в процессе испытания измеряли прогибомером ПСК-МГ4.

Предельные состояния образцов

Для конструкции наружной несущей стены, предельными состояниями при испытании на огнестойкость согласно п. 8.2 ГОСТ 30247.1-94, являются: потеря несущей способности (R) вследствие обрушения конструкции или возникновения предельных деформаций (предельная вертикальная деформация для данной конструкции наружной несущей стены составляет 30,0 мм, приложение А ГОСТ 30247.1-94); потеря целостности (E).

6. Испытательное оборудование

Установка для испытаний на огнестойкость несущих колонн, стоек, опор, столбов, распорок, раскосов и несущих стен. Протокол периодической аттестации № 33.03.17. Срок действия до 21.03.2018 г.

7. Средства измерений

Прибор А650М-002-04 № 31008274. Диапазон измерений от 0 °С до 1300 °С. Кл. точности 0,5. Очередной срок поверки 04.2018 г.

Термоэлектрические преобразователи ТПК125-0314.1600 №1-6. Кл. точности 2. Очередной срок поверки 04.2018 г.

Штангенциркуль, № 40200665; диапазон измерений от 0 мм до 150 мм; цена деления - 0,1 мм. Очередной срок поверки - 05.2017 г.

Линейка металлическая, № 2; диапазон измерений от 0 мм до 1000 мм; цена деления - 1 мм. Очередной срок поверки - 05.2017 г.

Прогибомер ПСК-МГ4 № 277. Очередной срок поверки - 06.2017 г.

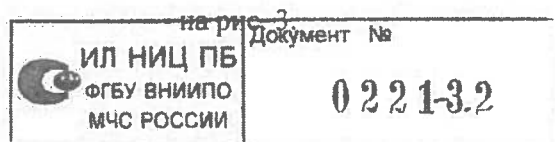
8. Процедура отбора образцов

Опытные образцы конструкции наружной несущей стеновой панели были доставлены представителем заказчика на испытательную базу ИЛ НИЦ ПБ ФГБУ ВНИИПО МЧС России и переданы сотруднику отдела Павлову В.В.

9. Основные результаты испытаний

Средние температуры в огневой камере не превышали допустимых отклонений по ГОСТ 30247.0.

Кривые изменения температур в огневой камере печи и вертикальных деформаций, опытных образцов конструкции наружной несущей стеновой панели представлены



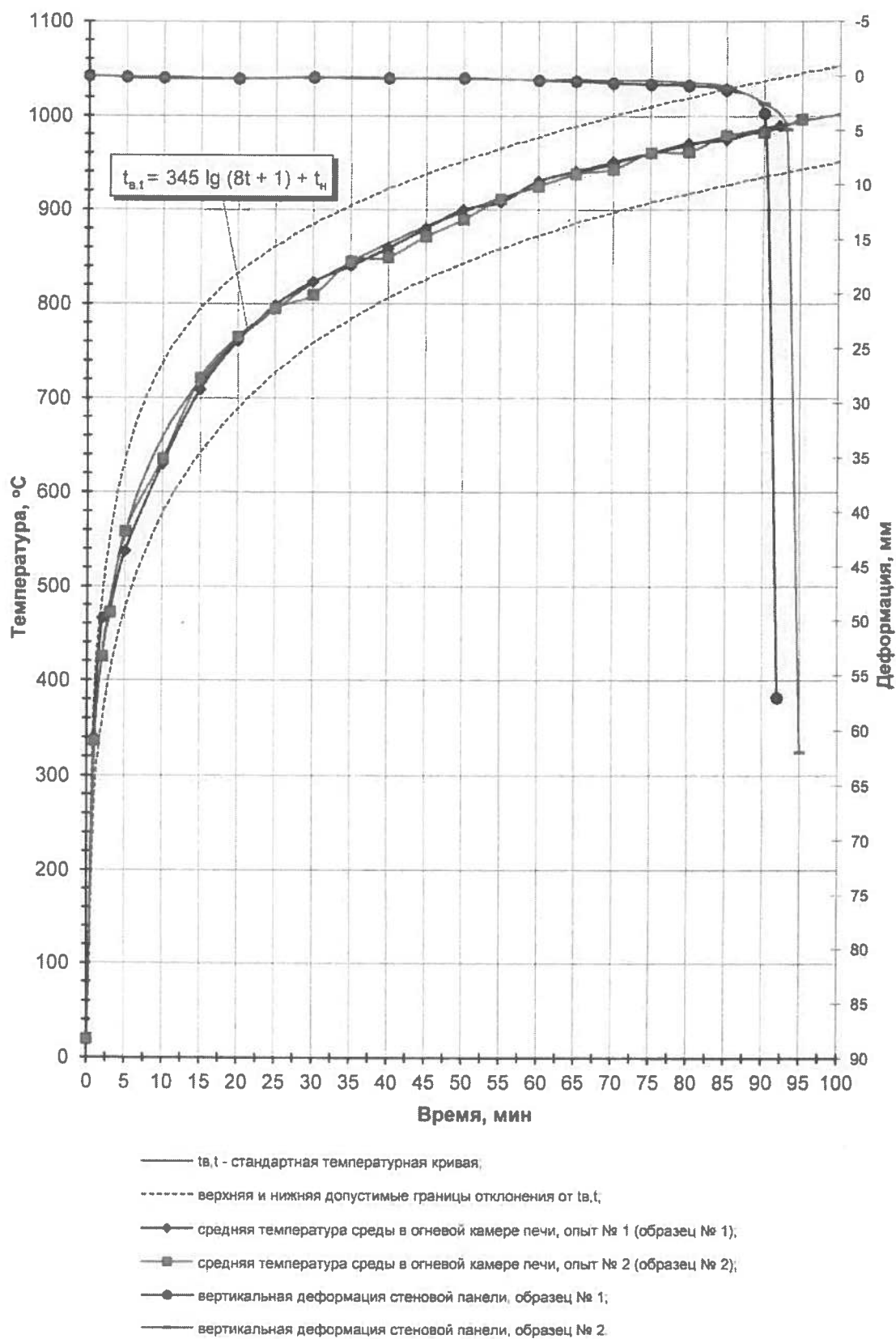


Рис. 3. Кривые изменения температур в огневой камере печи и вертикальных деформаций, опытных образцов конструкции наружной несущей стеновой панели

Характерные особенности поведения опытных образцов в процессе испытаний

За время проведения испытаний, опытных образцов конструкции наружной несущей стеновой панели, зафиксированы следующие характерные особенности их поведения: 24-30 мин – появление нитевидных трещин на внешнем слое листов ГКЛО; 40-45 мин – частичное обрушение внешнего слоя обшивки из листов ГКЛО, растрескивание внутреннего слоя обшивки; 75-80 мин – частичное обрушение второго (внутреннего) слоя обшивки листов ГКЛО.

Результаты обработки экспериментальных данных

Предел огнестойкости опытных образцов конструкции наружной несущей стеновой панели по потере несущей способности конструкции (R) был, достигнут на 92-й и 95-й мин испытания (1-й и 2-й образец соответственно), вследствие потери ими несущей способности (R), в результате возникновения предельных вертикальных деформаций (более 30,0 мм), которые составили на момент окончания огневого воздействия 57 и 62 мм, для 1-го и 2-го образца соответственно (см. рис. 4).

Потери целостности (E) опытных образцов, на момент достижения ими предельного состояния по потере несущей способности конструкции (R), зафиксировано не было.



Рис. 4. 95-мин испытания, достижение опытным образцом № 2 предельного состояния по потере несущей способности конструкции (R), вследствие возникновения предельной вертикальной деформации.

10. ВЫВОД

Предел огнестойкости по ГОСТ 30247.1-94 конструкции наружной несущей стеновой панели, изготовленной на основе стального каркаса из тонколистовых оцинкованных холодногнутых термопрофилей ТУ 1120-001-44832776-2015, с внутренними двухслойными обшивками листами ГКЛО ГОСТ 6266-97 толщиной $2 \times 12,5$ мм с закрепленным между ними теплоизоляционным слоем из иглопробивного базальтового материала ИПМ-Б ТУ 5769-005-80104765-2009 толщиной 6 мм, с наружной обшивкой профилированным листом типа С8-0,6 СТО 57398459-18-2006 и внутренним заполнением теплоизоляционными плитами из минеральной (каменной) ваты марки ИЗБА П-50 ТУ 5762-001-78585697-2012 общей толщиной 150 мм, плотностью $50 \text{ кг/м}^3 \pm 10 \%$ и плитами ROCKWOOL марки ВЕНТИ БАТТС Д ТУ 5762-050-45757203-15 с изм. 1-7 толщиной 30 мм, плотностью $50 \text{ кг/м}^3 \pm 10 \%$ (описание см. в п. 5 данного отчета и в приложении А), испытанной под действием постоянной равномерно-распределенной нагрузки равной 39,24 кН/п.м (4,0 т/п.м), суммарная нагрузка на образец – 47,1 кН (4,8 т), составляет 93,5 мин, что соответствует классификации RE 90 по ГОСТ 30247.0-94.

ИСПОЛНИТЕЛИ

Начальник отдела
кандидат технических наук

А.В. Пехотиков

Начальник сектора

В.В. Павлов

11. Дополнительная информация

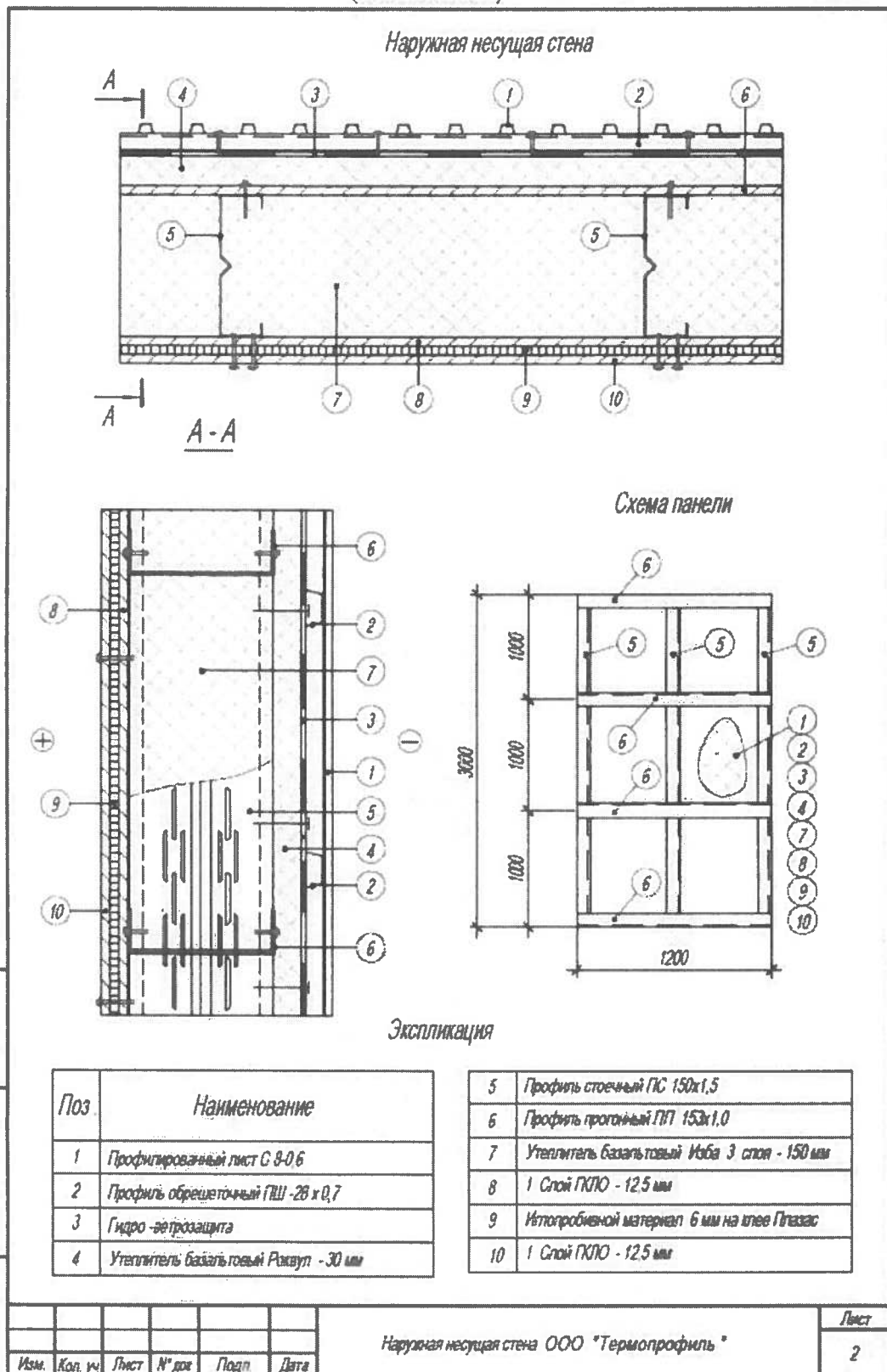
1. Если специально не оговорено, настоящий отчет предназначен только для использования Заказчиком и Изготовителями (см. п. 1).
2. Страницы с изложением результатов испытаний не могут быть использованы отдельно без полного отчета об испытаниях.
3. Срок действия отчета об испытаниях 3 (три) года.
4. Информация, содержащаяся в отчете об испытаниях, не может быть использована в целях рекламы среди общественности или каким-либо другим путем без письменного разрешения ИЛ НИЦ ПБ ФГБУ ВНИИПО МЧС России. Кроме случаев предоставления информации для органов экспертизы, контролирующих и проверяющих организаций и в соответствии с ФЗ № 2300-1 от 07.02.1992 г. "О защите прав потребителей".

 ИЛ НИЦ ПБ ФГБУ ВНИИПО МЧС РОССИИ	Документ №
	02213.2

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Схема конструктивного исполнения опытного образца конструкции
наружной несущей стеновой панели, на 1-м листе

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)





№
02223.2

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ОБОРОНЫ
(ФГБУ ВНИПО)

Испытательная лаборатория
научно-испытательного центра пожарной безопасности
ФГБУ ВНИПО МЧС России
ИЛ НИЦ ПБ ФГБУ ВНИПО МЧС России



Аттестат аккредитации № ТРПБ RU.ИНО2 от 02.06.2015 г.



Certificate/Membership №: 45
Действительно до: 31.12.2019 г.



Признана Российским Морским регистром судоходства
Свидетельство о признании № 15.01170.381
Действительно до: 01.07.2020 г.



Признана Российским Речным регистром
Свидетельство о признании № 091020
Действительно до: 31.10.2018 г.

ОТЧЁТ

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель руководителя
ИЛ НИЦ ПБ
ФГБУ ВНИПО МЧС России

« 20 » 11 2017 г. А.Ю. Лагозин



ОБ ИСПЫТАНИЯХ

НА ПОЖАРНУЮ

ОПАСНОСТЬ

Огнестойкость многослойной конструкции междуэтажного перекрытия, изготовленного на основе стального каркаса из тонколистовых оцинкованных холодногнутых профилей ТУ 1120-001-44832776-2015 по технологии ООО "Термопрофиль"

ИЛ НИЦ ПБ
ФГБУ ВНИПО
МЧС РОССИИ

Документ №

02223.2

Всего листов 14. Лист № 1.



СОДЕРЖАНИЕ

- Наименование и адрес изготовителей
- Характеристика объекта испытаний
- Характеристика заказываемой услуги
 - Методы испытаний
 - Процедура испытаний
- Испытательное оборудование
 - Средства измерений
- Процедура отбора образцов
- Результаты испытаний
 - Выводы
 - Исполнители
- Дополнительная информация
 - Приложение

	ИЛ НИЦ ПБ ФГБУ ВНИИПО МЧС РОССИИ	Документ №
		0 2 2 2-3.2

1. Наименование и адрес изготовителей

Изготовителем конструкции междуэтажного перекрытия и стальных гнутых профилей для строительства является – ООО “Термопрофиль”. Адрес: 618122, Пермский край, Осинский район, г. Оса, ул. Крыловская, д. 5. ОГРН 1155958057738.

Изготовителем теплоизоляционных плит из минеральной (каменной) ваты, использованных в качестве теплоизоляционного слоя в конструкции перекрытия, является – ООО “Богдановичский завод минераловатных плит” (ООО “БЗМП”, 623530, Свердловская область, Богдановичский район, г. Богданович, ул. Степана Разина, д. 60а).

Изготовителем листов ГКЛО является – ООО “КНАУФ ГИПС”. Адрес: Р.Ф. Московская область, г. Красногорск, ул. Центральная, д. 139.

Изготовителем плит КНАУФ-Файерборд является – ООО “КНАУФ ГИПС НОВОМОСКОВСК”. 301661, Тульская область, г. Новомосковск, ул. Гражданская, 14.

Изготовителем листов ГВЛ является – ООО “КНАУФ ГИПС ЧЕЛЯБИНСК”. Адрес: 454081, Россия, г. Челябинск, ул. Валдайская, 15-В.

2. Характеристика объекта испытаний

Опытные образцы конструкции междуэтажного перекрытия, изготовленные на основе стального каркаса из тонколистовых оцинкованных холодногнутых термопрофилей ТУ 1120-001-44832776-2015, с подшивками плитами КНАУФ-Файерборд ТУ 5742-006-01250242-2009 и листами ГКЛО ГОСТ 6266-97, настилом из плит ГВЛ ГОСТ Р 51829-2001 по стальному профилированному листу типа НС 35-0,7 ГОСТ 24045-2010 и внутренним заполнением теплоизоляционными плитами из минеральной (каменной) ваты марки ИЗБА П-50 ТУ 5762-001-78585697-2012 общей толщиной 150 мм, плотностью $50 \text{ кг/м}^3 \pm 10 \%$ (далее по тексту – опытные образцы конструкции междуэтажного перекрытия). Код ОКП панели перекрытия – 52 8140.

3. Характеристика заказываемой услуги

Испытания опытных образцов конструкции междуэтажного перекрытия проводились с целью определения предела огнестойкости представленных образцов по ГОСТ 30247.0-94 “Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Общие требования” и ГОСТ 30247.1-94 “Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Несущие и ограждающие конструкции”.

Работа выполнялась на основании договора № 1297/Н-3.2 от 27.03.2017 г.

4. Метод испытаний

Испытания проводились согласно ГОСТ 30247.0-94 и ГОСТ 30247.1-94.

5. Процедура испытаний

Идентификация образцов

На испытания были представлены 2 образца конструкции междуэтажного перекрытия размерами 4200×2000×368,5 мм каждый.

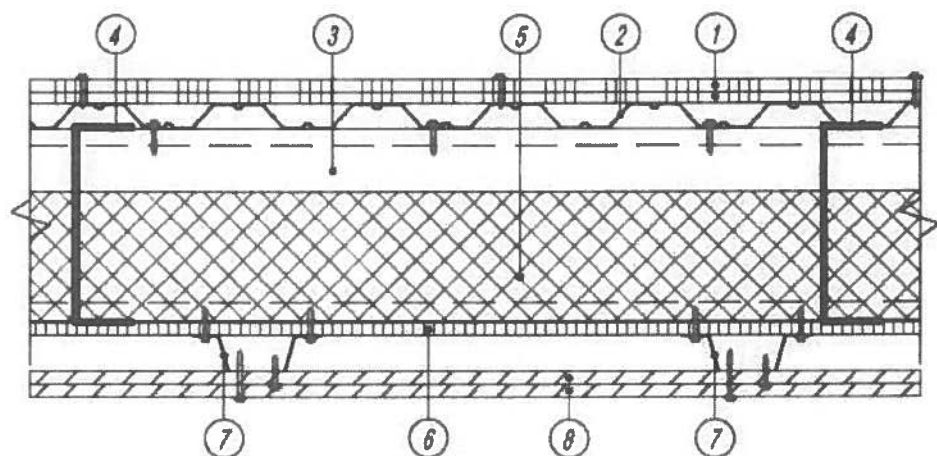
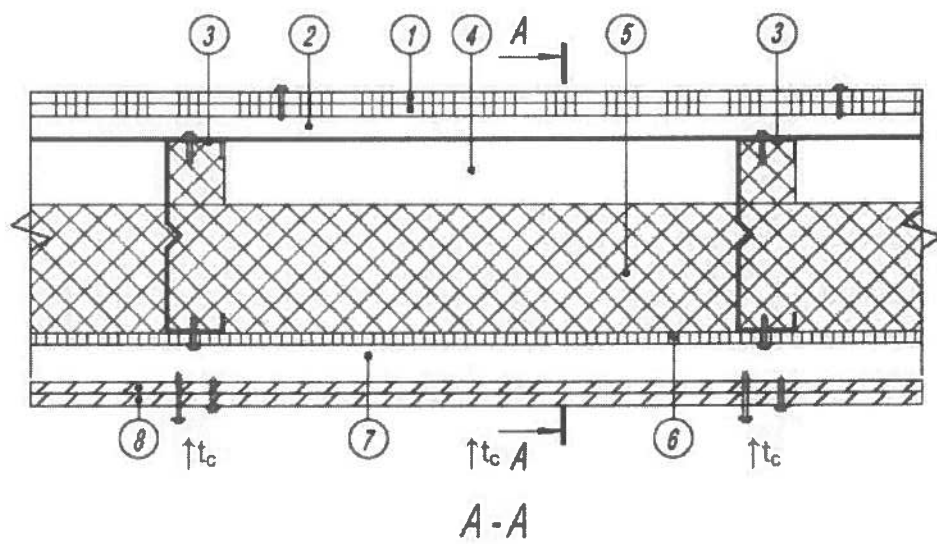
Опытный образец конструкции междуэтажного перекрытия представлял собой многослойную конструкцию, состоящую из несущего стального каркаса, теплоизоляционного слоя, подшивок и элементов настила чистого пола.

Схема конструктивного исполнения опытного образца междуэтажного перекрытия представлена на рис. 1 и в приложении А.

Стальной несущий каркас панели перекрытия выполнялся из балок С-образного сечения ПС 195-2,0 ТУ 1120-001-44832776-2015 высотой 195 мм, изготовленных из стали толщиной 2,0 мм. Стальные несущие балки каркаса перекрытия устанавливались по длине образца в количестве 5-ти штук с шагом 400 мм. Сборка несущего каркаса панели перекрытия осуществлялась при помощи самосверлящих самонарезающих винтов в соответствии с требованиями, изложенными в технической документации изготовителя.

По нижнему поясу несущих балок каркаса перекрытия производилась подшивка одного слоя плит КНАУФ-Файерборд ТУ 5742-006-01250242-2009 толщиной 12,5 мм, подшивка которых осуществлялась непосредственно к нижним полкам С-образных профилей при помощи самонарезающих винтов, устанавливаемых с шагом (200±10) мм. После подшивки указанных листов, к нижнему поясу балок каркаса производился крепеж стальных профилей обрешетки шляпного сечения типа ПШ 61-1,5 ТУ 1120-001-44832776-2015, устанавливаемых перпендикулярно к несущим балкам каркаса с шагом (400±10) мм. Крепеж указанных профилей выполнялся при помощи самосверлящих самонарезающих винтов через слой плит КНАУФ-Файерборд непосредственно к нижней полке С-образных профилей (см. рис. 1 и приложение А).

По установленным профилям обрешетки производилась подшивка двух слоев листов ГКЛО ГОСТ 6266-97 толщиной по 12,5 мм каждый (2×12,5=25,0 мм). Подшивка листов ГКЛО осуществлялась послойно, с “разбежкой” швов, при помощи самонарезающих шурупов 3,2×32 и 3,5×51 мм, устанавливаемых с шагом (200±10) мм.



Экспликация

Поз.	Наименование
1	2 Слой ГВЛ - 20 мм
2	Профилированный лист НС 35-0,7
3	Профиль стоечный ПС 195x2,0
4	Профиль прогонный ПП 200x1,5
5	Утеплитель базальтовый Изба 3 слоя - 150 мм
6	Фанерборд Кнауф - 12,5 мм
7	Профиль обрешеточный ПШ - 61x1,5
8	2 Слой ГКЛО - 25 мм

Схема панели

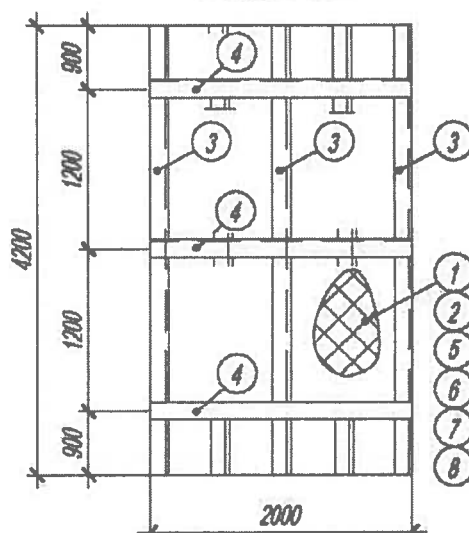


Рис. 1. Схема конструктивного исполнения опытного образца конструкции междуэтажного перекрытия.

$\uparrow t_c$ — направление теплового воздействия на опытный образец

Заполнение внутренней части несущего каркаса междуэтажного перекрытия выполнялось плитами из минеральной (каменной) ваты марки ИЗБА П-50 ТУ 5762-001-78585697-2012 плотностью $50 \text{ кг/м}^3 \pm 10 \%$ с номинальной толщиной слоя 50 мм, относящихся по данным изготовителя к классу пожарной опасности строительных материалов КМ0 (негорючие – НГ). Укладка указанных минераловатных плит выполнялась в три слоя с перекрытием швов первого ряда плитами следующего не менее чем на 100 мм. Общая толщина теплоизоляционного слоя составляла 150 мм.

По верхнему поясу несущих балок каркаса перекрытия производился монтаж профилированного листа типа НС 35-0,7 ГОСТ 24045-2010, закрепляемого к несущим балкам перекрытия в каждой нижней волне при помощи самосверлящих самонарезающих винтов, устанавливаемых с шагом (300 ± 10) мм по длине балок.

По установленному профилированному листу выполнялся настил двух слоев листов ГВЛ ГОСТ Р 51829-2001 толщиной по 20 мм каждый ($2 \times 20 = 40$ мм), закрепляемых к указанному листу при помощи самонарезающих шурупов, устанавливаемых с шагом (200 ± 10) мм.

Заделка стыков листов ГКЛЮ, а также мест установки крепежных шурупов, с внутренней (обогреваемой) стороны производилась гипсовой штукатурной смесью.

Влажность листов плитных и листовых материалов установленных на опытных образцах, соответствовала требованиям, изложенным в ГОСТ 30247.0-94 п. 7.3.

На рис. 2 представлен подготовленный к испытаниям опытный образец № 1 с приложенной равномерно-распределенной нагрузкой.

Условия проведения испытаний

	Опыт № (образец № 1)	Опыт № 2 (образец № 2)
Дата проведения	14.04.2017 г.	26.04.2017 г.
Температура окружающей среды, °С	14	15
Относительная влажность воздуха, %	50	51
Скорость движения воздуха, м/сек	не более 0,5	не более 0,5

Порядок проведения испытаний

Опытные образцы устанавливались на испытательную установку и подвергались одностороннему тепловому воздействию по стандартному температурному режиму согласно ГОСТ 30247.0-94.

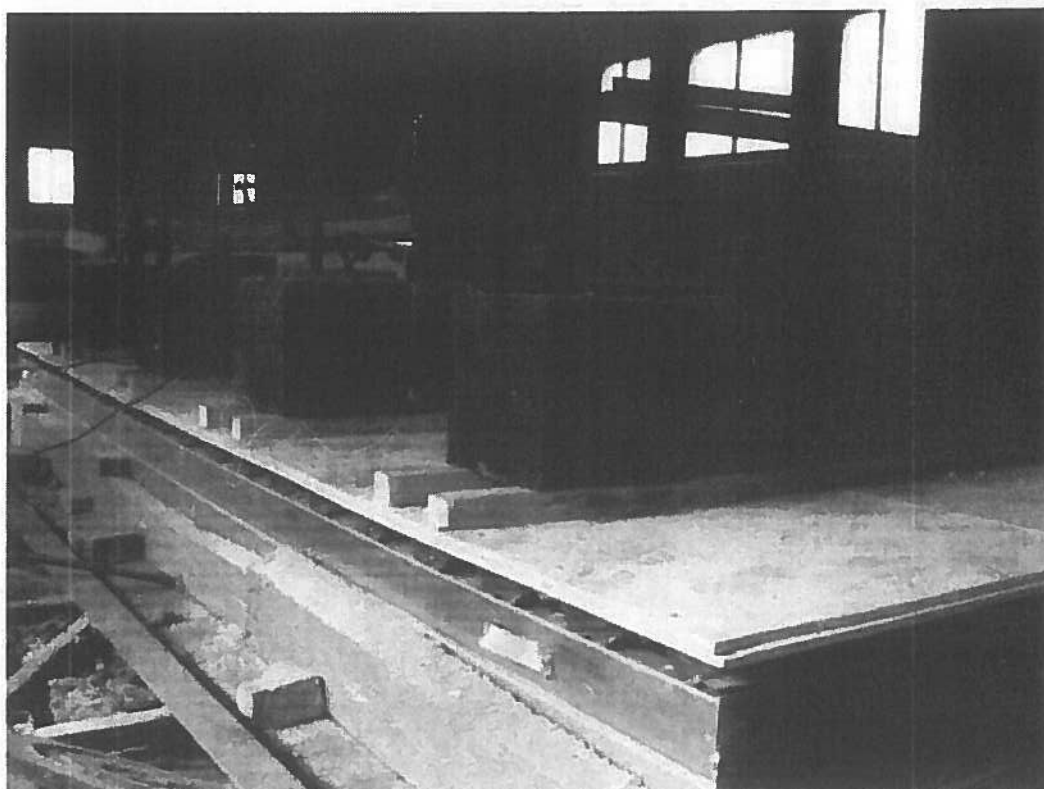


Рис. 2. Опытный образец № 1 с приложенной равномерно-распределенной нагрузкой

Испытания опытных образцов конструкции междуэтажного перекрытия на огнестойкость проводились под действием постоянной равномерно-распределенной нагрузки равной $3,9 \text{ кПа}$ (400 кгс/м^2), без учета собственного веса перекрытия. Величина нагрузки определялась в соответствии с техническим заданием заказчика.

Нагружение опытных образцов осуществлялось чугунными грузами весом 200 кгс , которые размещали равномерно на необогреваемой поверхности образцов.

Опытные образцы панели перекрытия согласно проектно-расчетной схеме имели 2-х стороннее опирание на шарнирно-неподвижную и шарнирно-подвижную опоры. Расстояние от торцов панели до шарнирных опор составляло 100 мм . Таким образом, рабочий пролет перекрытия составил 4000 мм .

Прогибы образцов в середине пролетов, в ходе нагружения и в процессе испытания измеряли прогибомером ПСК-МГ4. Прогиб опытных образцов панели перекрытия после нагружения составил у 1-го образца $11,2 \text{ мм}$, у 2-го – $11,8 \text{ мм}$.

Температура в огневой камере печи измерялась печными термопарами, равномерно распределенными по длине образца в шести местах, а на опытных образцах температура измерялась термопарами типа ТХА, установленными в количестве 5-ти штук на необогреваемой поверхности образца в соответствии с требованиями, изложенными в ГОСТ

Предельные состояния образцов

Для междуэтажных перекрытий предельными состояниями при испытании на огнестойкость, согласно ГОСТ 30247.1-94, являются: потеря несущей способности (R) вследствие обрушения конструкции или возникновения предельных деформаций (предельный прогиб в середине пролета для данной панели перекрытия составляет 200 мм, скорость нарастания деформации более 0,48 см/мин - приложение А к ГОСТ 30247.1-94); потеря целостности (E); потеря теплоизолирующей способности (I).

6. Испытательное оборудование

Установка для испытаний на огнестойкость панелей, настилов, плит перекрытий, покрытий и подвесных потолков. Протокол периодической аттестации № 31.03.17. Срок действия до 21.03.2017 г.

7. Средства измерений

Прибор А650М-002-04 № 31008274. Диапазон измерений от 0 °С до 1300 °С. Кл. точности 0,5. Очередной срок поверки 04.2018 г.

Термоэлектрические преобразователи ТПК125-0314.1600 №1-6. Кл. точности 2. Очередной срок поверки 04.2018 г.

Штангенциркуль, № 40200665; диапазон измерений от 0 мм до 150 мм; цена деления - 0,1 мм. Очередной срок поверки - 05.2017 г.

Линейка металлическая, № 2; диапазон измерений от 0 мм до 1000 мм; цена деления - 1 мм. Очередной срок поверки - 05.2017 г.

Прогибомер ПСК-МГ4 № 277. Очередной срок поверки - 06.2017 г.

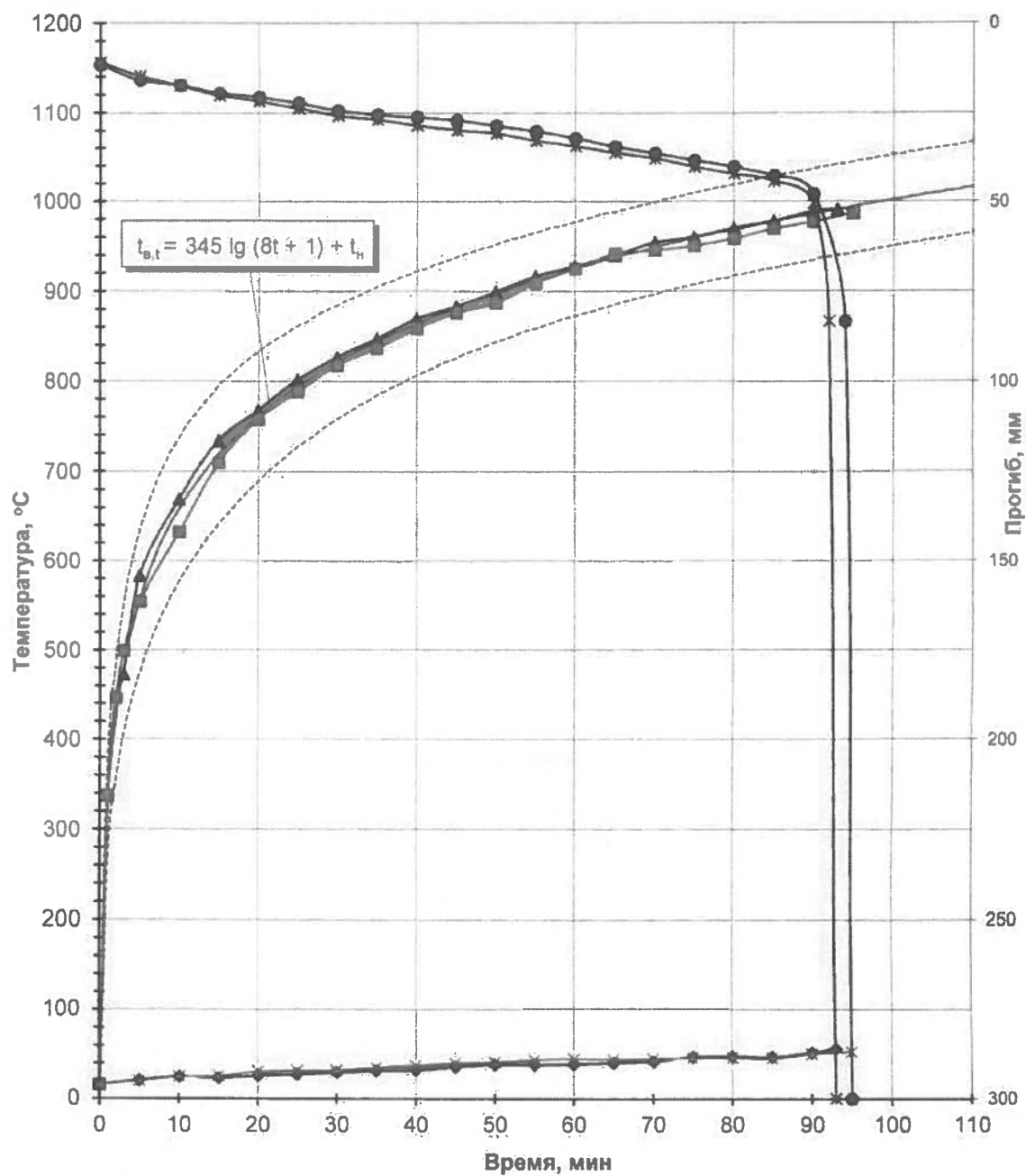
8. Процедура отбора образцов

Опытные образцы конструкции междуэтажного перекрытия были доставлены представителем заказчика на испытательную базу ИЛ НИЦ ПБ ФГБУ ВНИИПО МЧС России и переданы сотруднику отдела Павлову В.В.

9. Основные результаты испытаний

Температурные кривые изменения температур и прогибов, опытных образцов конструкции междуэтажного перекрытия представлены на рис. 3.

Средние температуры в огневой камере не превышали допустимых отклонений по ГОСТ 30247.0-94.



- $t_{в,t}$ - стандартная температурная кривая;
- - - - - верхняя и нижняя допустимые границы отклонения от $t_{в,t}$;
- ▲ средняя температура среды в огневой камере печи, опыт № 1 (образец № 1);
- средняя температура среды в огневой камере печи, опыт № 2 (образец № 2);
- ◆ средняя температура на необогреваемой поверхности междуэтажного перекрытия, образец № 1;
- × средняя температура на необогреваемой поверхности междуэтажного перекрытия, образец № 2;
- ✱ прогиб в середине пролёта междуэтажного перекрытия, образец № 1;
- прогиб в середине пролёта междуэтажного перекрытия, образец № 2.

Рис. 3. Кривые изменения температур и роста прогибов, опытных образцов панели перекрытия

Результаты обработки экспериментальных данных

Предел огнестойкости опытных образцов конструкции междуэтажного перекрытия по потере несущей способности конструкции (R) был, достигнут на 93-й и 95-й мин испытания (1-й и 2-й образец соответственно), в результате последовательного достижения скорости нарастания деформации более 0,48 см/мин, предельного прогиба более 200 мм, и последующего обрушения образцов.

На момент достижения опытными образцами, предельного состояния по потере несущей способности конструкции (R), средняя температура на необогреваемой поверхности составила 56 и 52 °С, для 1-го и 2-го образца соответственно. Повышения температуры на необогреваемой поверхности опытных образцов перекрытия в одной из контролируемых точек в сравнении с температурой до испытания более чем на 180 °С на момент обрушения образцов не зафиксировано.

На момент обрушения опытных образцов, образования сквозных трещин или отверстий, через которые на необогреваемую поверхность проникают продукты горения или пламя, не зафиксировано.

10. ВЫВОД

Предел огнестойкости по ГОСТ 30247.1-94 конструкции междуэтажного перекрытия, изготовленного на основе стального каркаса из тонколистовых оцинкованных холодногнутых термопрофилей ТУ 1120-001-44832776-2015, с подшивками из плит КНА-УФ-Файерборд ТУ 5742-006-01250242-2009 и листов ГКЛО ГОСТ 6266-97, настилом из плит ГВЛ ГОСТ Р 51829-2001 по стальному профилированному листу типа НС 35-0,7 ГОСТ 24045-2010 и внутренним заполнением теплоизоляционными плитами из минеральной (каменной) ваты марки ИЗБА П-50 ТУ 5762-001-78585697-2012 общей толщиной 150 мм, плотностью $50 \text{ кг/м}^3 \pm 10 \%$ (описание см. в п. 5 данного отчета и в приложении А), испытанной под действием постоянной равномерно-распределенной нагрузки равной 3,9 кПа (400 кгс/м^2), без учета собственного веса перекрытия, составляет 94 мин, что соответствует классификации REI 90 по ГОСТ 30247.0-94.

ИСПОЛНИТЕЛИ

Начальник отдела
кандидат технических наук

А.В. Пехотиков

Начальник сектора

В.В. Павлов

 ИЛ НИЦ ПБ ФГБУ ВНИИПО МЧС РОССИИ	Документ №
	02223.2

11. Дополнительная информация

1. Если специально не оговорено, настоящий отчет предназначен только для использования Заказчиком и Изготовителями (см. п. 1).
2. Страницы с изложением результатов испытаний не могут быть использованы отдельно без полного отчета об испытаниях.
3. Срок действия отчета об испытаниях 3 (три) года.
4. Информация, содержащаяся в отчете об испытаниях, не может быть использована в целях рекламы среди общественности или каким-либо другим путем без письменного разрешения ИЛ НИЦ ПБ ФГБУ ВНИИПО МЧС России. Кроме случаев предоставления информации для органов экспертизы, контролирующих и проверяющих организаций и в соответствии с ФЗ № 2300-1 от 07.02.1992 г. "О защите прав потребителей".

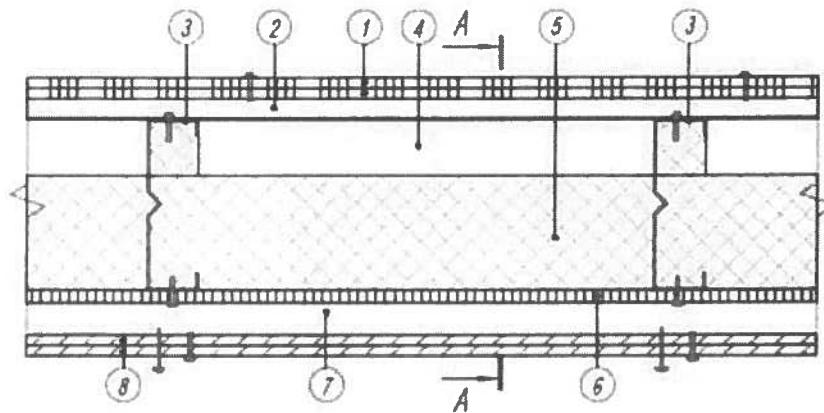
ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Схема конструктивного исполнения опытного образца конструкции
междуэтажного перекрытия, на 1-м листе

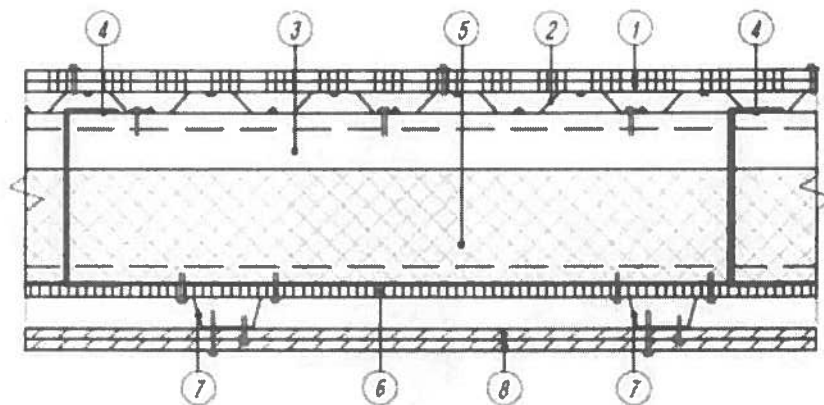
 ИЛ НИЦ ПБ ФГБУ ВНИИПО МЧС РОССИИ	Документ № 0 2 2 2-3.2
--	----------------------------------

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Междуэтажное перекрытие



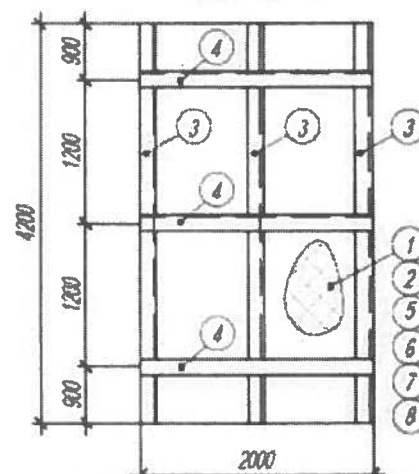
A-A



Экспликация

Поз.	Наименование
1	2 Слоя ГВЛ - 20 мм
2	Профилированный лист НС 35-0.7
3	Профиль стоечный ПС 196х2,0
4	Профиль прогонный ГП 200х1,5
5	Утеплитель базальтовый Изба 3 слоя - 150 мм
6	Фиброборд Кнауф - 12,5 мм
7	Профиль обрешеточный ПШ - 61х1,5
8	2 Слоя ГЛПО - 25 мм

Схема панели



Взам. инв. №
Полт. и дата
Изм. №

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Междуэтажное перекрытие ООО "Термопрофиль"

Лист
1