



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ ОРДЕНА «ЗНАК ПОЧЕТА» НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ОБОРОНЫ МИНИСТЕРСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ
И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ»

ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ
НАУЧНО-ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ЦЕНТРА ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
ФГБУ ВНИИПО МЧС РОССИИ
(ИЛ НИЦ ПБ ФГБУ ВНИИПО МЧС РОССИИ)

мкр. ВНИИПО, д. 12, г. Балашиха, Московская область, 143903



ТРПБ.РУ.ИН 02*



Испытательная
лаборатория

Утверждаю

Руководитель ИЛ НИЦ ПБ
ФГБУ ВНИИПО МЧС России

А.Ю. Лагозин

« 16 »

02

2023 г.



Признана Российским
Морским регистром судоходства

Свидетельство о признании
№ 20.03968.120



Признана Российским
Речным регистром

Свидетельство о признании
№ 091553



ПРОТОКОЛ № 1455-3.2-КИ-2023

Об испытаниях

Железобетонной многопустотной предварительно напряженной плиты перекрытия
безопалубочного формования марки ПБ 60-12-8 (ГОСТ 9561-2016, рабочие чертежи
серии ИЖ 568-03) с огнезащитой плитами из минеральной (каменной) ваты марки

“Плита ТЕХНО ОЗБ 80” СТО 72746455-3.2.10-2021

(наименование материала, вида продукции)

Балашиха-2023

ИЛ НИЦ ПБ
ФГБУ ВНИИПО МЧС РОССИИ
ТРПБ.РУ.ИН.02

Протокол № 1455-3.2-КИ-2023. Страниц 12. Страница № 1.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Сведения о лаборатории

2 Наименование и адрес заказчика (изготовителя)

3 Основание для проведения испытаний

4 Методы испытаний

5 Характеристика объекта испытаний

6 Характеристика заказываемой услуги

7 Процедура отбора (передачи) образцов

8 Процедура испытаний

9 Сведения об использованных средствах измерений и испытательном оборудовании

10 Участие внешних поставщиков (субподрядчиков)

11 Результаты испытаний

12 Исполнители

Дополнительная информация

1 Процедура отбора образцов

2 Процедура испытаний

9 Сведения об изготовителе

и др.

10 Участие внешних поставщиков

11 Участие внешних поставщиков

12 Исполнители

Дополнительная информация



1. Сведения о лаборатории

Наименование лаборатории: “Испытательная лаборатория научно-исследовательского центра пожарной безопасности Федерального государственного бюджетного учреждения “Всероссийский ордена “Знак Почета” научно-исследовательский институт противопожарной обороны” Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий” (ИЛ НИЦ ПБ ФГБУ ВНИИПО МЧС России).

Адрес лаборатории: 143903, Московская обл., г. Балашиха, мкр. ВНИИПО, д. 12

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц: ТРПБ.RU.ИН.02.

Основной государственный регистрационный номер (ОГРН) 1025000508610.

Идентификационный номер налогоплательщика (ИНН) 5001000242.

Места осуществления лабораторной деятельности ИЛ НИЦ ПБ ФГБУ ВНИИПО МЧС России:

- Здание лабораторного корпуса (строение 11).
- Здание “Анпирбар”-64 (строение 22).
- Лабораторный корпус огневых испытаний (строение 23).
- Пристройка к фрагменту высотного здания (строение 24).
- Здание электрокорпуса.
- Здание фрагмента стеллажного стенда “Каскад”.
- Здание – крановая эстакада для испытаний железобетонных конструкций на полигоне.

Номер телефона: +7(495)524-98-46, +7 (495) 521-23-33

Адрес электронной почты: vniipo@vniipo.ru.

2. Наименование и адрес заказчика и изготовителя

Общество с ограниченной ответственностью “ТехноНИКОЛЬ – Строительные Системы” (ООО “ТехноНИКОЛЬ – Строительные Системы”), 129110, Россия, г. Москва, ул. Гиляровского, д. 47, стр. 5 этаж 5, помещение I, комната 13. ОГРН 1047796256694.

Изготовитель – ООО “Завод ТЕХНО”, 390000, г. Рязань, район Восточный прому-зел, 21, стр. 58.

3. Основание для проведения испытаний

Работа выполнялась на основании договора № 2579/КИ-3.2 от 16.12.2022 г.

4. Методы испытаний

Испытания проводились согласно 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”.

5. Характеристика объекта испытаний

Опытные образцы железобетонной многопустотной предварительно напряженной плиты перекрытия безопалубочного формования марки ПБ 60-12-8 (ГОСТ 9561-2016, рабочие чертежи серии ИЖ 568-03) с огнезащитой плитами из минеральной (каменной) ваты марки “Плита ТЕХНО ОЗБ 80” СТО 72746455-3.2.10-2021 толщиной 50 мм и плотностью $80 \text{ кг/м}^3 \pm 10 \%$.

6. Характеристика заказываемой услуги

Испытания опытных образцов железобетонной многопустотной предварительно напряженной плиты перекрытия безопалубочного формования марки ПБ 60-12-8 (ГОСТ 9561-2016, рабочие чертежи серии ИЖ 568-03) с огнезащитой плитами из минеральной (каменной) ваты марки "Плита ТЕХНО ОЗБ 80" СТО 72746455-3.2.10-2021 толщиной 50 мм и плотностью $80 \text{ кг/м}^3 \pm 10 \%$, 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".

7. Процедура отбора (передачи) образцов

Железобетонные многопустотные предварительно напряженные плиты перекрытия безопалубочного формования марки ПБ 60-12-8 (ГОСТ 9561-2016, рабочие чертежи серии ИЖ 568-03), плиты из минеральной (каменной) ваты марки "Плита ТЕХНО ОЗБ 80" СТО 72746455-3.2.10-2021 толщиной 50 мм и плотностью $80 \text{ кг/м}^3 \pm 10 \%$ и стальные анкеры (в комплекте со стальными шайбами), были доставлены 21.12.2022 представителем заказчика на испытательную базу ИЛ НИЦ ПБ ФГБУ ВНИИПО МЧС России и переданы сотруднику испытательной лаборатории.

Монтаж минераловатных плит на опытных образцах железобетонных плит выполнялся представителями заказчика.

8. Процедура испытаний

8.1. Идентификация образцов

На испытания были представлены 2 образца многопустотной железобетонной плиты перекрытия марки ПБ 60-12-8 (ГОСТ 9561-2016, рабочие чертежи серии ИЖ 568-03) с огнезащитой плитами из минеральной (каменной) ваты марки "Плита ТЕХНО ОЗБ 80" СТО 72746455-3.2.10-2021 толщиной 50 мм и плотностью $80 \text{ кг/м}^3 \pm 10 \%$.

Схема конструктивного исполнения железобетонной плиты перекрытия марки ПБ 60-12-8, представлена на рис. 1.

Опытные образцы плиты перекрытия проектных размеров $5980 \times 1195 \times 220$ мм, были изготовлены из тяжелого бетона класса В30 (марка М400).

Плита перекрытия, в нижней и верхней зонах, армирована высокопрочной проволокой класса Вр-II $\varnothing 5$ мм ГОСТ 7348 "Проволока из углеродистой стали для армирования предварительно напряженных железобетонных конструкций" (см. рис. 1). Схема армирования: низ плиты – 18 стержней в 9-ти ребрах, верх плиты – 4 стержня.

Толщина защитного слоя бетона до центра тяжести рабочей арматуры с обогреваемой стороны составляла 25 мм.

Минераловатные плиты марки "Плита ТЕХНО ОЗБ 80" СТО 72746455-3.2.10-2021 размерами 1200×1200 мм толщиной 50 мм и плотностью $80 \text{ кг/м}^3 \pm 10 \%$ крепились к нижней (обогреваемой) поверхности плиты перекрытия с помощью стальных анкеров (в комплекте со стальными шайбами) в девяти точках.

Монтаж минераловатных плит осуществлялся в соответствии с требованиями, изложенными в технологическом регламенте № ОЗБ ТН80-2022.

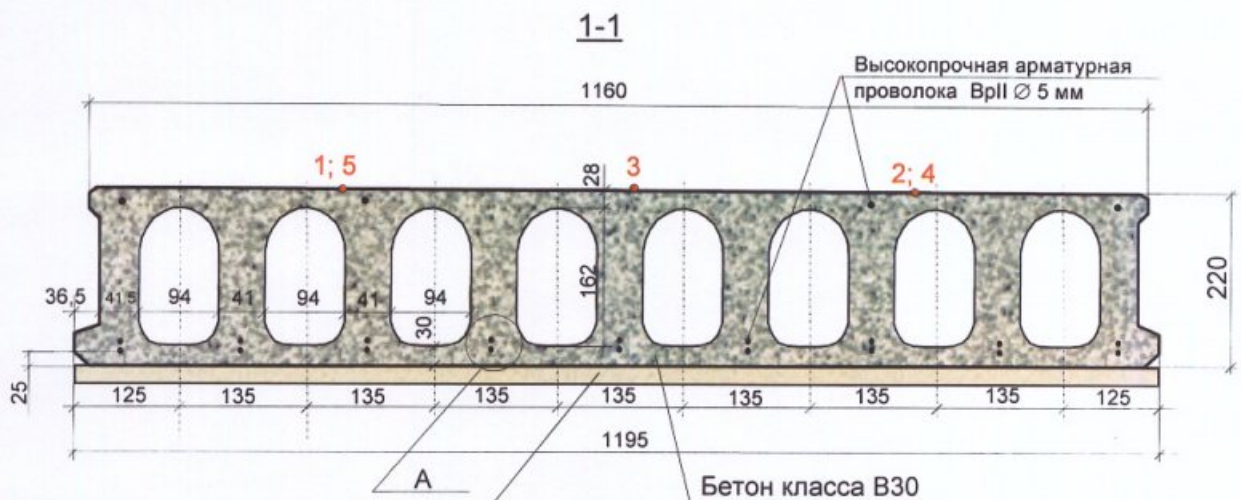
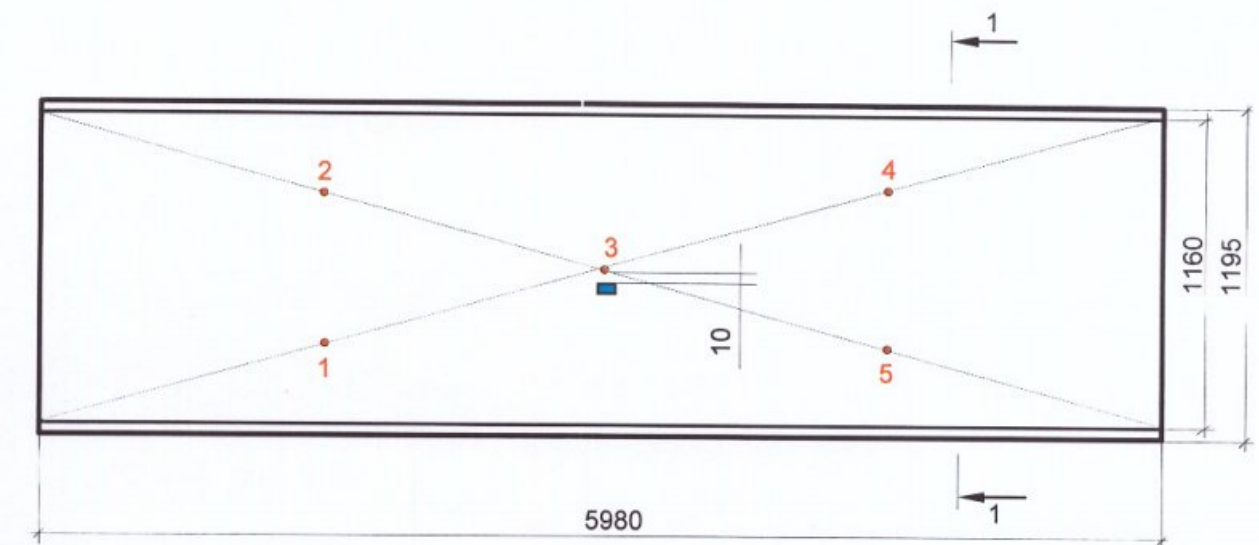
Схема крепления плит из минеральной (каменной) ваты к железобетонной конструкции перекрытия представлена на рис. 2.

На рис. 3 представлен подготовленный к испытаниям опытный образец № 1 с приложенной равномерно-распределенной нагрузкой.

Торцевые отверстия пустот и боковые грани опытных образцов плиты перекрытия перед испытаниями заделывались минеральной ватой.

Влажность бетона опытных образцов соответствовала требованиям, изложенным в ГОСТ 30247.0-94 п. 7.3.





Минераловатные плиты марки "Плита ТЕХНО ОЗБ 80" толщиной 50 мм

Расположение арматурных стержней в нижней зоне плиты

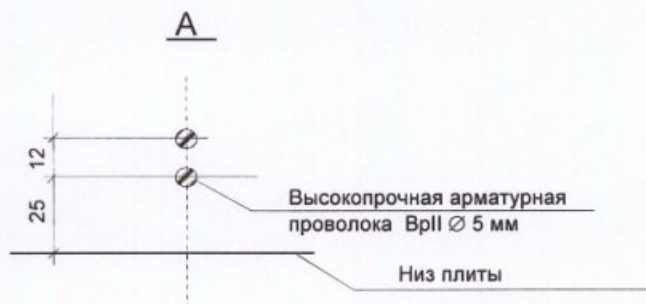


Рис. 1. Схема конструктивного исполнения плиты перекрытия марки ПБ 60-12-8, а также схема расстановки термодатчиков и точка замера прогиба

- 1...5 – термодатчики, установленные на необогреваемой стороне перекрытия;
- – точка замера прогиба.

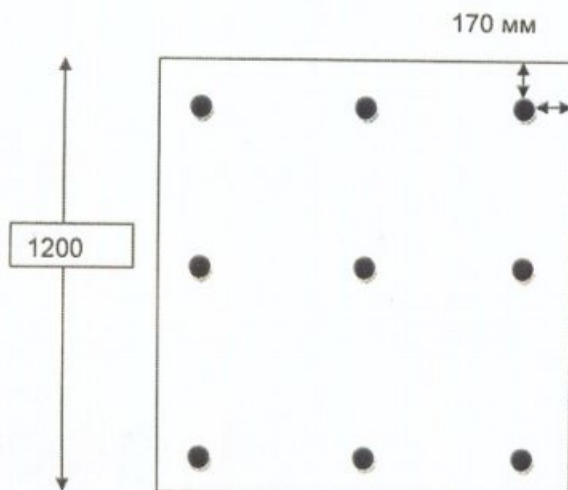


Рис. 2. Схема крепления минераловатных плит марки "Плита ТЕХНО ОЗБ 80" СТО 72746455-3.2.10-2021 размерами 1200×1200 мм



Рис. 3. Опытный образец № 1 с приложенной равномерно-распределенной нагрузкой

8.2. Порядок проведения испытаний

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

Испытания опытных образцов на огнестойкость проводились под действием постоянной равномерно-распределенной нагрузки равной 5,9 кПа (600 кгс/м^2), без учета собственного веса образца. Величина нагрузки определялась в соответствии с техническим заданием заказчика.

Нагружение опытных образцов осуществлялось чугунными грузами весом 25 и 330 кгс, которые размещали равномерно на необогреваемой поверхности плит перекрытия.



Опытные образцы плиты перекрытия согласно проектно-расчетной схеме имели 2-х стороннее опирание на шарнирно-неподвижную и шарнирно-подвижную опоры. Расстояние от торцов плиты до шарнирных опор составляло 100 мм. Таким образом, рабочий пролет опытного образца плиты перекрытия составлял 5780 мм.

Прогибы образцов в середине пролетов, в ходе нагружения и в процессе испытания измеряли прогибометром ПСК-МГ4. Точка замера прогиба показана на рис. 1. Прогиб плит перекрытия после нагружения составил у 1-го образца 6,0 мм, у 2-го – 6,3 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 п. 7.3.1 ГОСТ 30247.1-94.

8.3. 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 плиты перекрытия составляет 289 мм, скорость нарастания деформации более 1,69 см/мин, приложение А к ГОСТ 30247.1); потеря целостности (E); потеря теплоизолирующей способности (I).

8.4. Условия проведения испытаний

Температура окружающей среды в испытательном помещении при проведении испытаний составляла – плюс 15 °С, относительная влажность воздуха – 48-50 %, скорость движения воздуха – не более 0,5 м/сек.

8.5. Место проведения испытаний

Испытания проводились в ИЛ НИЦ ПБ ФГБУ ВНИИПО МЧС России, Московская область, г. Балашиха, мкр. ВНИИПО, 12, лабораторный корпус огневых испытаний (строение 23).

8.6. Даты проведения испытаний

Испытания проводились 11.01.2023 г. и 13.01.2023 г.

9. Сведения об использованных средствах измерений и испытательном оборудовании

9.1. Испытательное оборудование

Установка для испытаний на огнестойкость несущих панелей, настилов, плит перекрытий, покрытий, подвесных потолков и фальшполов. Протокол периодической аттестации № 210.11.22. Срок действия по 17.11.2023.

9.2. Средства измерения

Прибор для измерения и регулирования температуры Термодат-25М5, госреестр № 17602-15, серийный № ТМ15874173, инв. № 101341010603018, диапазон измерений (от минус 200 до 2500)°С, класс точности – 0,25; срок действия свидетельства о поверке № С-ВКЭ/27-08-2021/89852577 до 26.08.2023 г.



Преобразователи термоэлектрические типа ТПК 225-05/6, госреестр №№ 18058-98, 18059-98, № 001 инв. № 101341010408270, № 002 инв. № 101341010408271, № 003 инв. № 101341010408272, № 004 инв. № 101341010408273, № 005 инв. № 101341010408274, № 006 инв. № 101341010408275, диапазон измерений (от минус 40 до 800) °С; класс допуска – 1; срок действия свидетельств о поверке №№ С-ГЧЧ/18-02-2022/143162026, С-ГЧЧ/18-02-2022/143163119, С-ГЧЧ/18-02-2022/143164368, С-ГЧЧ/18-02-2022/143164678, С-ГЧЧ/18-02-2022/143164681, С-ГЧЧ/18-02-2022/143166063 до 17.02.2023.

Преобразователи термоэлектрические типа ТПК 225-05/6, госреестр №№ 18058-98, 18059-98, № 007 инв. № 101341010408276, № 008 инв. № 101341010408277, № 009 инв. № 101341010408278, № 010 инв. № 101341010408279, диапазон измерений (от минус 40 до 800) °С; класс допуска – 1; срок действия свидетельств о поверке №№ С-ГЧЧ/29-04-2022/156234915, С-ГЧЧ/29-04-2022/156235031, С-ГЧЧ/29-04-2022/156235054, С-ГЧЧ/29-04-2022/156235079 до 28.04.2023.

Преобразователи термоэлектрические типа ТПК 125-0314.1600, госреестр №№ 18058-98, 18059-98 № 354 инв. № 101341010408263, № 355 инв. № 101341010408264, № 356 инв. № 101341010408265, № 340 инв. № 101341010408266, № 344 инв. № 101341010408267, № 347 инв. № 101341010408268, № 348 инв. № 101341010408269; диапазон измерений (от минус 40 до 1100) С; класс допуска – 2; срок действия свидетельств о поверке №№ С-ГЧЧ/25-04-2022/156234186, С-ГЧЧ/25-04-2022/156242104, С-ГЧЧ/25-04-2022/156234209, С-ГЧЧ/25-04-2022/156233894, С-ГЧЧ/25-04-2022/156233947, С-ГЧЧ/25-04-2022/156234175, С-ГЧЧ/25-04-2022/156234183 до 24.04.2023.

Штангенциркуль ШЦ-I, мод. ШЦ-I-150-0,1 КТ2, заводской № 40200665, госреестр № 260-05, диапазон измерений от 0 до 150 мм; цена деления 0,1 мм; срок действия свидетельства о поверке № С-ТТ/17-02-2022/132810956 до 16.02.2023.

Гигрометр психрометрический типа ВИТ-2, госреестр № 42453-09, № 5, инв. № 3094064, диапазон измерений от 20 % до 90 % при температуре от 16 °С до 40 °С при скорости ветра от 0,5 м/с до 1 м/с, цена деления 0,2 °С, срок действия свидетельства о поверке № С-ТТ/20-06-2022/164716370 до 19.06.2024.

Прибор комбинированный “TESTO-445” № 00990588/408, инв. № 3094063, диапазон измерений от 0 м/с до 60 м/с, погрешность измерений $\pm(0,1+1,5 \%$ от измеренного значения) м/с; срок действия свидетельства о поверке № С-ТТ/23-06-2022/165484224 до 22.06.2023.

Прогибомер, тип ПСК-МГ4 модификация ПСК-МГ4.01, госреестр № 55861-13, заводской № 277, инв. № 3094067, диапазон показаний от 0 до 9999 мм, цена единицы в диапазоне от 0 до 999 мм – 0,01, в диапазоне от 999 до 9999 мм – 0,1, срок действия свидетельства о поверке № С-МА/28-02-2022/135235818 до 27.02.2023.

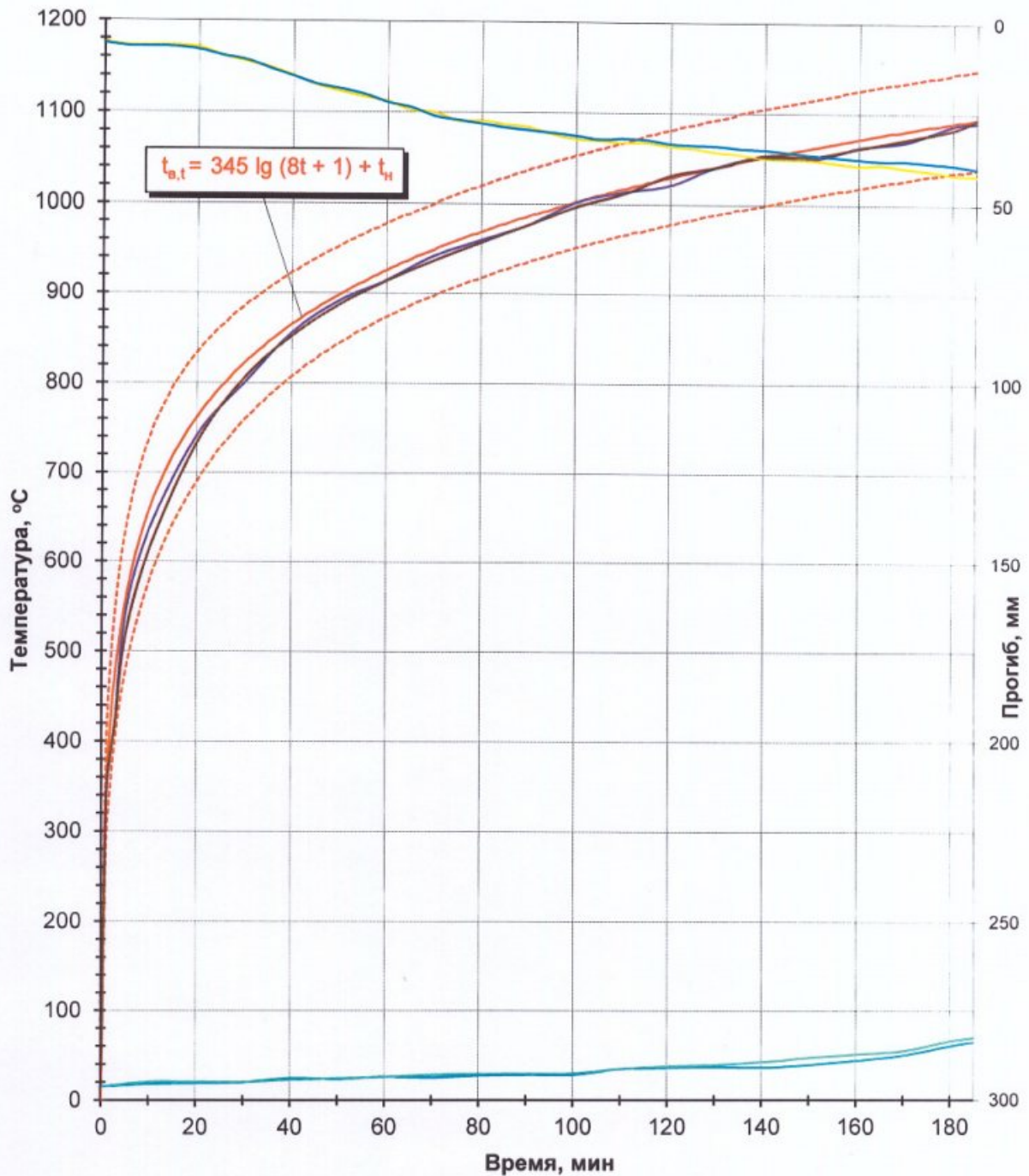
10. Участие субподрядчиков

Субподрядчики в данной работе не участвовали.

11. Результаты испытаний

Кривые изменения температур и прогибов, опытных образцов плиты перекрытия с огнезащитой плитами из минеральной (каменной) ваты марки “Плита ТЕХНО ОЗБ 80” СТО 72746455-3.2.10-2021 представлены на рис. 4.

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



- $t_{a,t}$ - 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 плиты перекрытия, образец № 1;
- средняя температура на необогреваемой поверхности плиты перекрытия, образец № 2;
- прогиб в середине пролета плиты перекрытия, образец № 1;
- прогиб в середине пролета плиты перекрытия, образец № 2.

Рис. 4. Кривые изменения температур и роста прогибов, опытных образцов железобетонной плиты перекрытия марки ПБ 60-12-8 с огнезащитой плитами из минеральной (каменной) ваты марки "Плита ТЕХНО ОЗБ 80" СТО 72746455-3.2.10-2021 толщиной 50 мм и плотностью $80 \text{ кг/м}^3 \pm 10 \%$

11.1. Характерные особенности поведения опытных образцов

За время проведения испытаний, опытных образцов плиты перекрытия с огнезащитой плитами из минеральной каменной ваты марки “Плита ТЕХНО ОЗБ 110” СТО 72746455-3.2.10-2021, зафиксированы следующие характерные особенности поведения опытных образцов: - 5 мин – начало огневого воздействия (рис. 5); - 130 мин – наблюдается незначительное провисание минераловатных плит.

На момент окончания огневого воздействия ни в одном из опытов обрушения минераловатных плит не зафиксировано (рис. 6).

По согласованию с заказчиком 1-й и 2-й опыты были прекращены через 185 мин огневого воздействия (рис. 7).

11.2. Экспериментальные данные

На момент окончания огневого воздействия (185 мин) обрушения опытных образцов плиты перекрытия не произошло. Прогиб опытных образцов составил 42 и 40 мм для 1-го и 2-го образца соответственно.

Средняя температура на необогреваемой поверхности плиты перекрытия составила 65 и 70 °С для 1-го и 2-го образца соответственно.

Повышения температуры на необогреваемой поверхности опытных образцов плиты перекрытия в одной из контролируемых точек в сравнении с температурой до испытания более чем на 180 °С за время проведения испытаний не зафиксировано.

Средняя температура по термопарам

В процессе проведения испытаний опытных образцов, образования сквозных трещин или отверстий также не зафиксировано.

Таким образом, ни одно из предельных состояний, указанных в п. 5 данного отчета, за время проведения огневого воздействия достигнуто не было.



Рис. 5. 5-я мин испытания, начало огневого воздействия, образец № 1 (вид в смотровое окно)

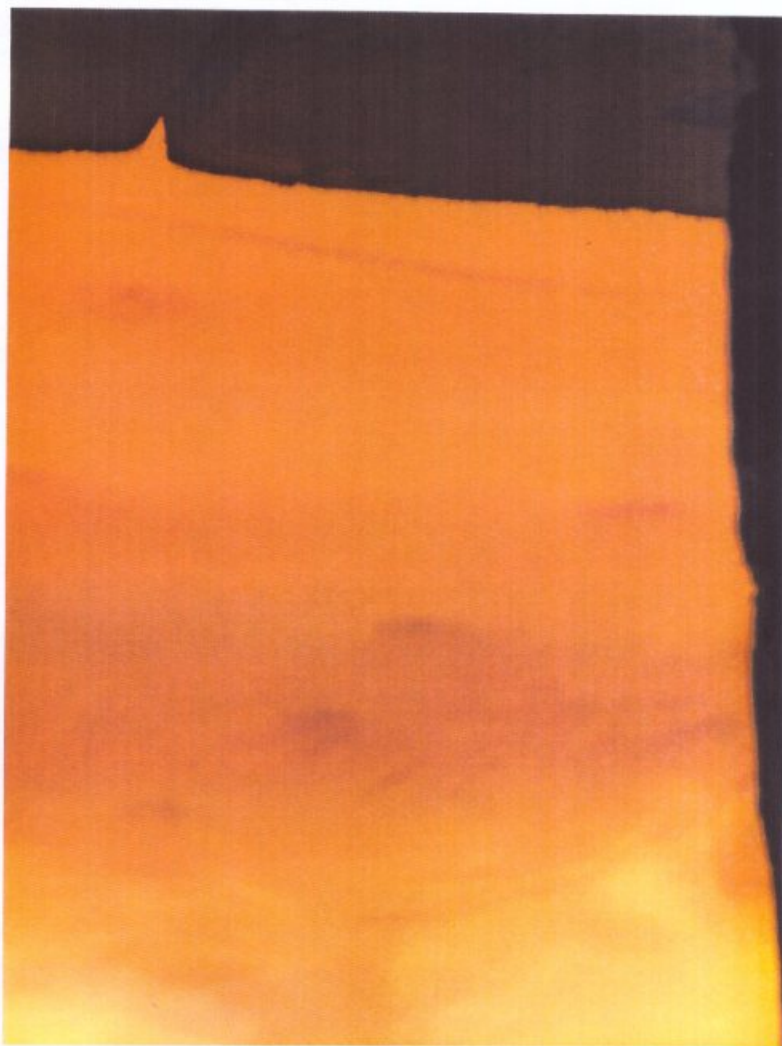


Рис. 6. 185–я мин испытания, окончание огневого воздействия (образец № 1), обрушения минераловатных плит не зафиксировано (вид в смотровое окно)



Рис. 7. 185–я мин испытания, окончание огневого воздействия (образец № 2)

11.3. Результаты обработки экспериментальных данных

Предел огнестойкости по ГОСТ 30247.1-94 железобетонной многопустотной предварительно напряженной плиты перекрытия безопалубочного формования марки ПБ 60-12-8 (ГОСТ 9561-2016, рабочие чертежи серии ИЖ 568-03) с огнезащитой плитами из минеральной (каменной) ваты марки "Плита ТЕХНО ОЗБ 80" СТО 72746455-3.2.10-2021 толщиной 50 мм и плотностью $80 \text{ кг/м}^3 \pm 10 \%$ (описание см. в п. 8.1 данного протокола), испытанной под действием постоянной равномерно-распределенной нагрузки равной 5,9 кПа (600 кгс/м^2), без учета собственного веса перекрытия, составляет не менее 185 мин, что соответствует классификации REI 180 по ГОСТ 30247.0-94.

12. Исполнители

Начальник сектора



В.В. Павлов

СОГЛАСОВАНО

Начальника отдела
кандидат технических наук



А.В. Пехотиков

Дополнительная информация

1. Настоящий протокол не является сертификатом соответствия.
2. Полученные результаты и выводы, содержащиеся в протоколе, относятся только к конкретно испытанному образцу и не отражают качество партии продукции, из которой взят данный образец, а также качество всей выпускаемой продукции этого вида.
3. Если специально не оговорено, настоящий протокол предназначен только для использования Заказчиком.
4. Страницы с изложением результатов испытаний не могут быть использованы отдельно без полного протокола об испытаниях.
5. Срок действия протокола об испытаниях 3 (три) года.
6. Информация, содержащаяся в протоколе 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.