



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

« 01 »

11

2021 г.



Признана Российским
Морским регистром судоходства

Свидетельство о признании
№ 20.03968.120



Признана Российским
Речным регистром

Свидетельство о признании
№ 091553

The European Group
of Organisations for Fire Testing
Inspection and Certification



ПРОТОКОЛ № 1198-3.2-КИ-2021

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 110” СТО 72746455-3.2.10-2021
(наименование материала, вида продукции)

Балашиха-2021

С О Д Е Р Ж А Н И Е

1 Сведения о лаборатории

2 Наименование и адрес заказчика (изготовителя)

3 Основание для проведения испытаний

4 Методы испытаний

5 Характеристика объекта испытания

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. 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 (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 промузел, 21, стр. 58.

3. Основание для проведения испытаний

Работа выполнялась на основании договора № 1707/КИ-3.2 от 25.10.2021 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 испытания

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 110" СТО 72746455-3.2.10-2021 толщиной 40 мм и плотностью $110 \text{ кг/м}^3 \pm 10 \%$.

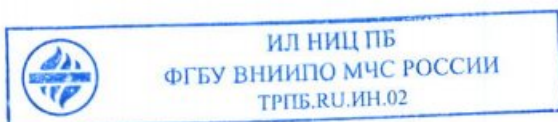
6. Характеристика заказываемой услуги

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 110" СТО 72746455-3.2.10-2021 толщиной 40 мм и плотностью $110 \text{ кг/м}^3 \pm 10 \%$, 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 110" СТО 72746455-3.2.10-2021 толщиной 40 мм и плотностью $110 \text{ кг/м}^3 \pm 10 \%$ и стальные анкеры (в комплекте со стальными шайбами), были доставлены 25.10.2021 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 110” СТО 72746455-3.2.10-2021 толщиной 40 мм и плотностью $110 \text{ кг/м}^3 \pm 10 \%$.

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 110” СТО 72746455-3.2.10-2021 размерами 1200×1200 мм толщиной 40 мм и плотностью $110 \text{ кг/м}^3 \pm 10 \%$ крепились к нижней (обогреваемой) поверхности плиты перекрытия с помощью стальных анкеров (в комплекте со стальными шайбами) в девяти точках.

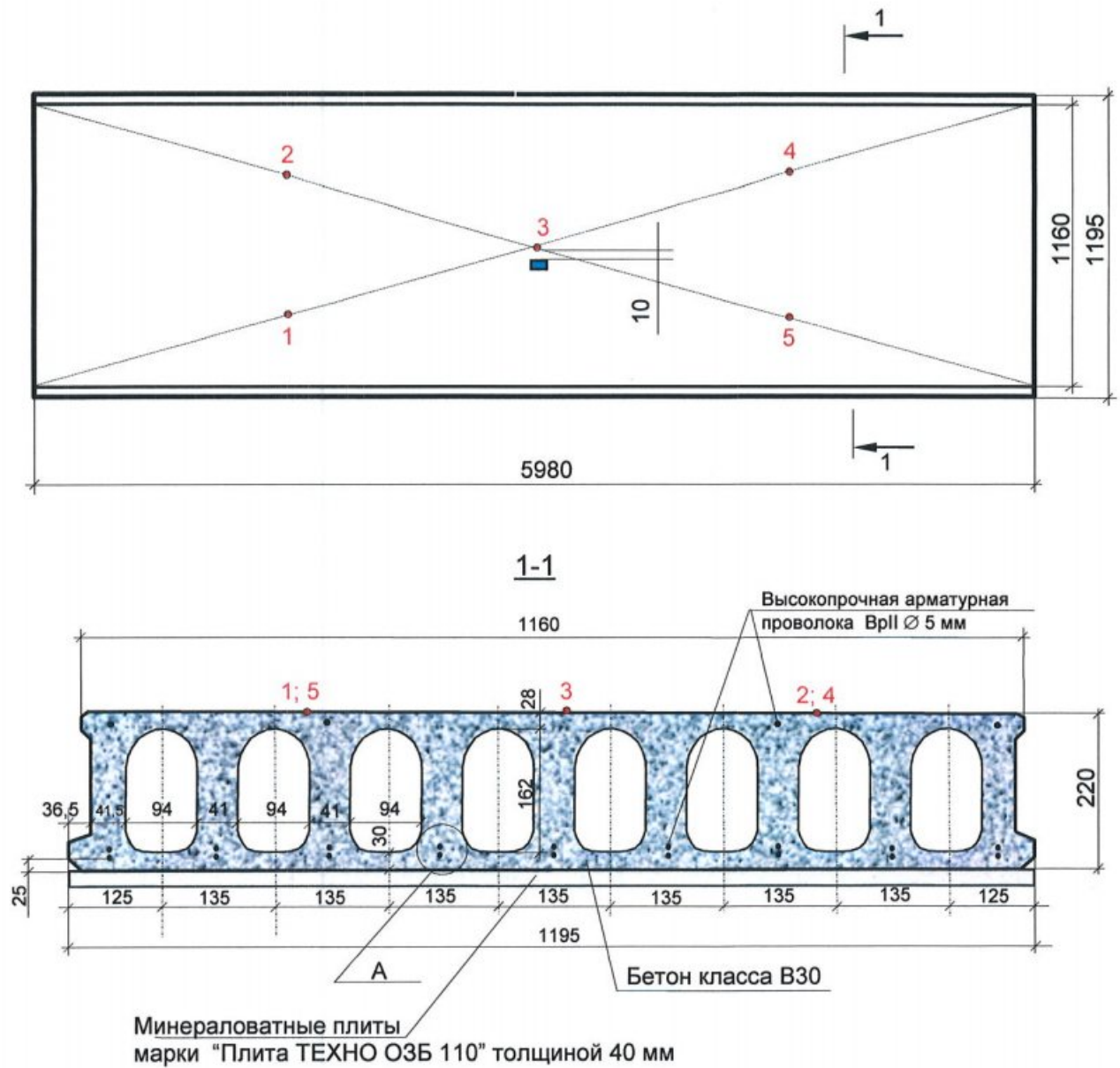
Монтаж минераловатных плит осуществлялся в соответствии с требованиями, изложенными в технологическом регламенте № ОЗБ ТН110-2021.

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.



Расположение арматурных стержней в нижней зоне плиты

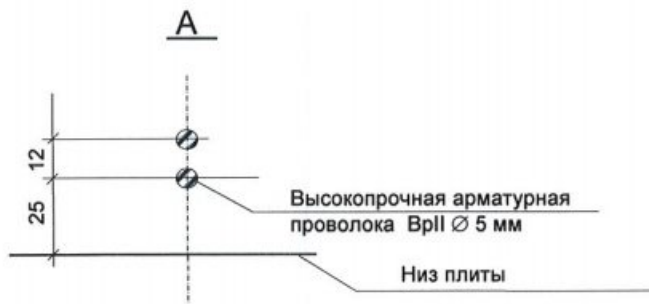


Рис. 1. Схема конструктивного исполнения плиты перекрытия марки ПБ 60-12-8, а также схема расстановки термодатчиков и точка замера прогиба

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

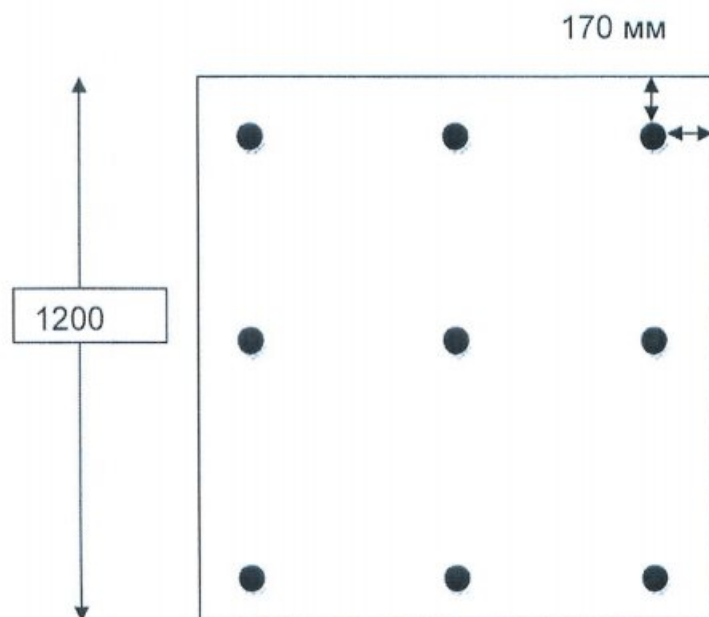


Рис. 2. Схема крепления минераловатных плит марки "Плита ТЕХНО ОЗБ 110" СТО 72746455-3.2.10-2021 размерами 1200×1200 мм

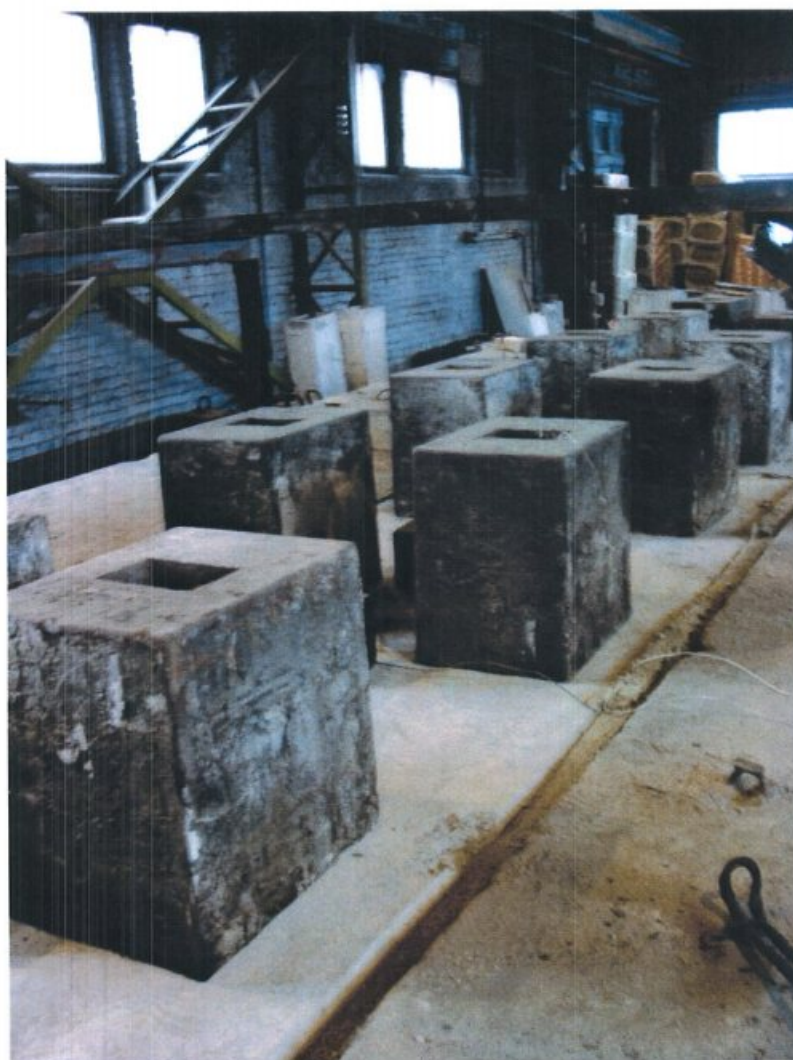


Рис. 3. Опытный образец № 1 с приложенной равномерно-распределенной нагрузкой



8.2. Порядок проведения испытания

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/м²), 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 прогибомером ПСК-МГ4. Точка замера прогиба показана на рис. 1. Прогиб плит перекрытия после нагружения составил у 1-го образца 6,1 мм, у 2-го – 6,2 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. Дата проведения испытаний

Испытания проводились 26.10.2021 г. и 28.10.2021 г.

9. Сведения об использованных средствах измерений и испытательном оборудовании

9.1. Испытательное оборудование

Установка для испытаний на огнестойкость панелей, настилов, плит перекрытий, покрытий и подвесных потолков. Протокол периодической аттестации № 297.12.20. Срок действия до 21.12.2021 г.

9.2. Средства измерения

Прибор многоканальный измеритель температуры Термодат-29М5, заводской (серийный) номер № ТВ0ЕМ09373 диапазон измерений от -200 до 2500 °С, класс точности – 0,25; срок действия свидетельства о поверке № 56.09.2020 до 19.09.2022.

Преобразователи термоэлектрические типа КТХА 01.06-Т18-11-20; Госреестр № 57177-14; диапазон измерений от -40 до 1100 °С; класс допуска – 2; срок действия свидетельства о поверке № 79.09.2020 до 14.09.2022 г.

Преобразователи термоэлектрические типа ТПК 011-05/5; Госреестр № 33780-12; диапазон измерений от -40 до 800 °С; заводской (серийный) № 406-425; класс допуска – 2; срок действия свидетельства о поверке № 80.09.2020 до 14.09.2022 г.

Прогибомер ПСК-МГ4 № 277. Очередной срок поверки – 08.2022 г.

Линейка металлическая №1; диапазон измерений от 0 до 1000 мм; цена деления 1 мм; срок действия свидетельства о поверке № ТТ 0084610 до 27.10.2022 г.

Гигрометр психрометрический ВИТ, мод ВИТ-2, Госреестр № 9364-08, серийный № 1; ц.д. 0,2 (20÷90)%, (15-40) °С, срок действия свидетельства о поверке № ТТ 0081682 до 15.10.2022 г.

Прибор комбинированный TESTO-445, диапазон измерений от 0 м/с до 20 м/с, срок действия свидетельства о поверке № ТТ 0081682 до 24.09.2022 г.



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 110” СТО 72746455-3.2.10-2021 представлены на рис. 4.

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

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 245 мин огневого воздействия (рис. 7).

11.2. Экспериментальные данные

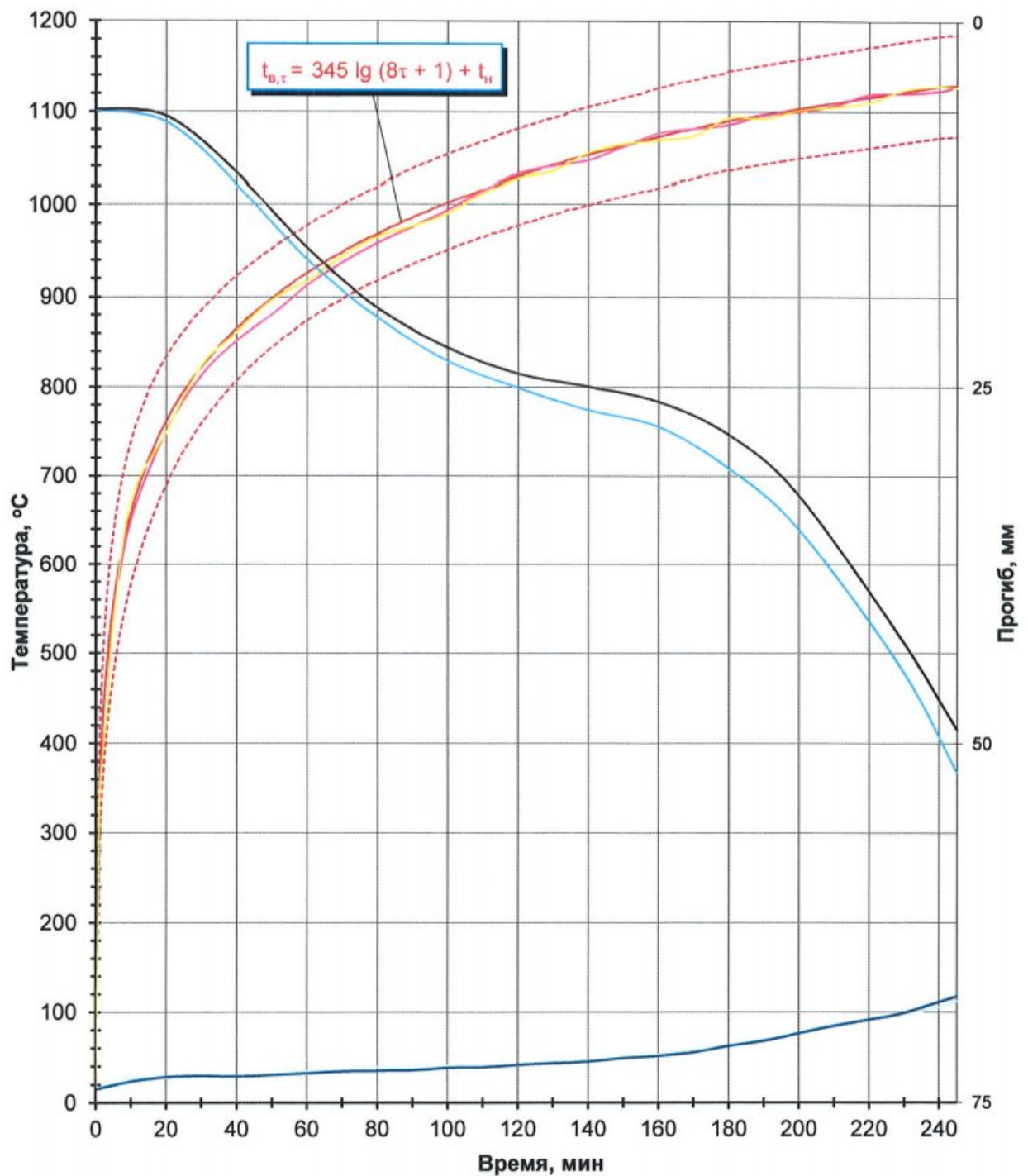
На момент окончания огневого воздействия (245 мин) обрушения опытных образцов плиты перекрытия не произошло. Прогиб опытных образцов составил 43 и 45 мм для 1-го и 2-го образца соответственно.

Средняя температура на необогреваемой поверхности плиты перекрытия составила 85 и 87 °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.

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 огневых испытаний достигнуто не было.



- $t_{в,t}$ - 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 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 110" СТО 72746455-3.2.10-2021 толщиной 40 мм и плотностью $110 \text{ кг/м}^3 \pm 10 \%$.

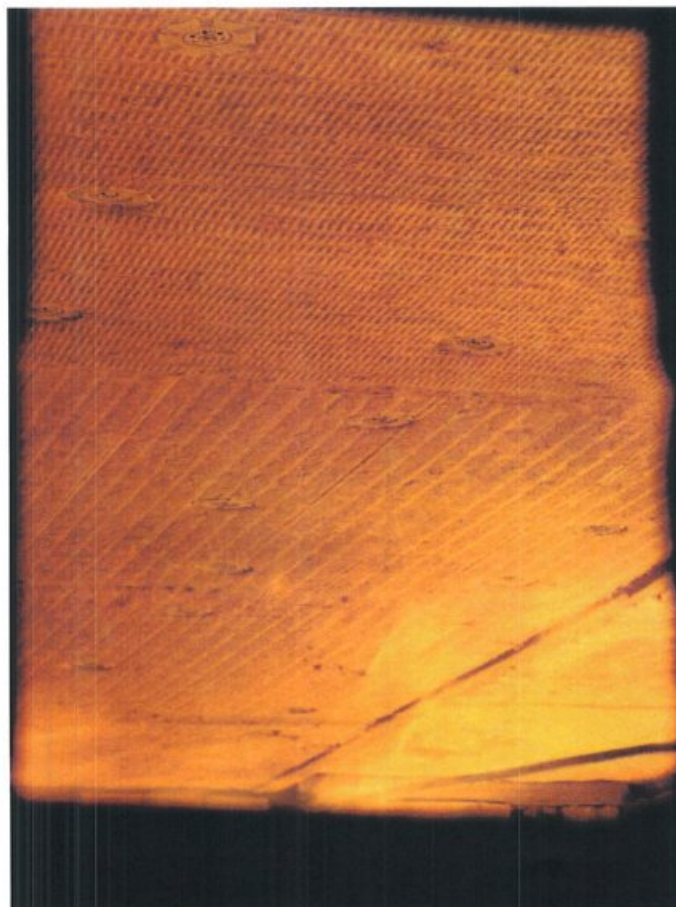


Рис. 5. 5-я мин испытания, начало огневого воздействия, образец № 1 (вид в смотровое окно)

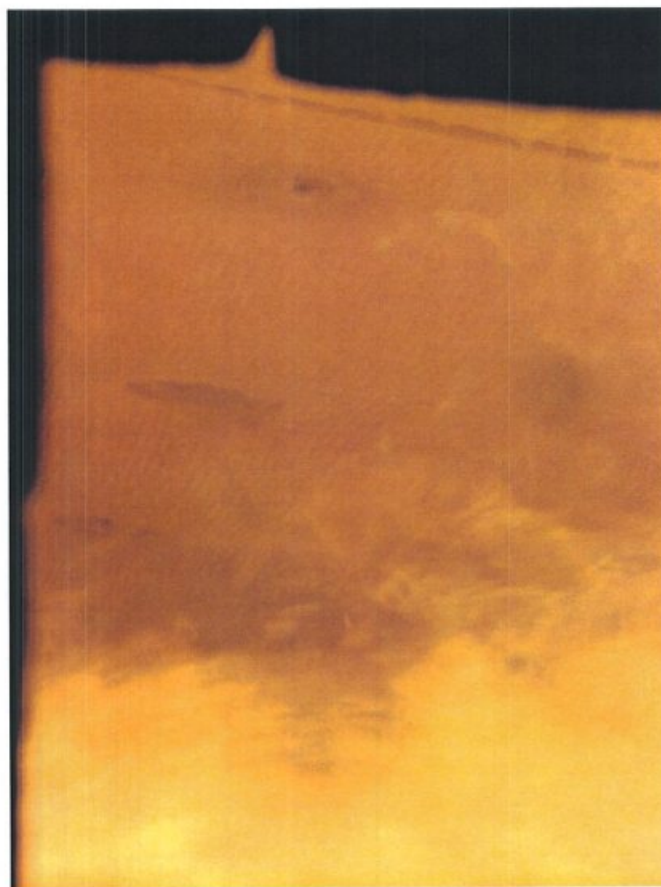


Рис. 6. 245-я мин испытания, окончание огневого воздействия (образец № 1), обрушения минераловатных плит не зафиксировано (вид в смотровое окно)



Рис. 7. 245-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 110” СТО 72746455-3.2.10-2021 толщиной 40 мм и плотностью $110 \text{ кг/м}^3 \pm 10 \%$ (описание см. в п. 8.1 данного отчета), испытанной под действием постоянной равномерно-распределенной нагрузки равной 5,9 кПа (600 кгс/м^2), без учета собственного веса перекрытия, составляет не менее 245 мин, что соответствует классификации REI 240 по ГОСТ 30247.0-94.

12. Исполнители

Начальник сектора

В.В. Павлов

СОГЛАСОВАНО

Заместитель начальника отдела

Б.Б. Колчев



Дополнительная информация

1. Настоящий протокол не является сертификатом соответствия.
2. Полученные результаты и выводы, содержащиеся в отчете, 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.