

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЯ ПОСЛЕ ПОЖАРА

Столповский Г.А., канд. техн. наук, доцент;
Безбородов В.И., Герц В.А., Романюк П.В., Орехов С.А.
Оренбургский государственный университет

Пожар – неконтролируемое горение, развивающееся во времени и пространстве, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан. Пожар также является одной из главных угроз для любого здания или сооружения.

Тепловое воздействие оказывает непосредственное влияние на общую несущую способность здания или сооружения и возможность его дальнейшей безопасной эксплуатации. Поэтому, перед проведением восстановительных мероприятий после пожара, необходимо провести его обследование, для определения фактической несущей способности отдельных строительных элементов и всего здания в целом и выработать рекомендации по усилению и восстановлению поврежденных конструкций.

Оценка состояния конструкций здания после пожара включает в себя целый комплекс работ, среди которых подготовительный этап, визуальный осмотр здания, измерение геометрических размеров строительных конструкций, отбор и лабораторное исследование проб материалов, оценка состояния фундамента и др.

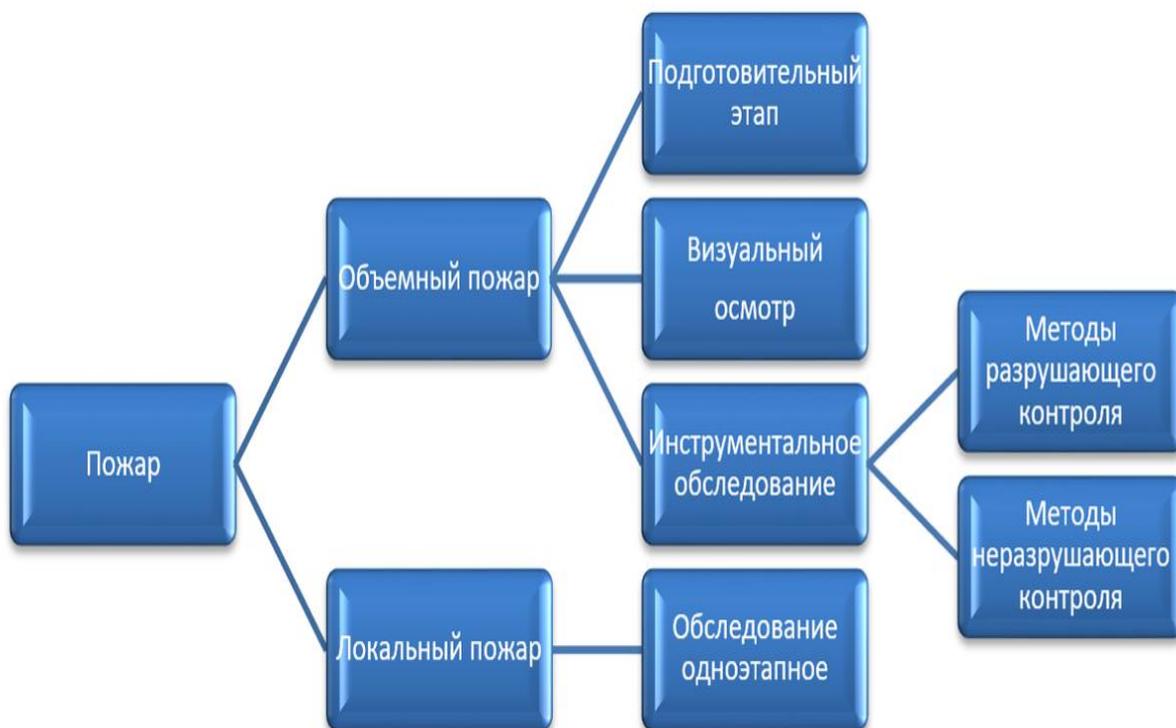


Рисунок 1 – Этапы обследования здания после пожара

Подготовительный этап

На подготовительном этапе определяются объемы инструментального обследования конструкций, а также возможность доступа к поврежденным конструкциям, в т.ч. с устройством лесов, подмостей, обеспечением освещения, электропитанием испытательных приборов и пр.[1]

Визуальный осмотр

Целями визуального осмотра конструкций после пожара являются поэлементный сплошной осмотр конструкций на предмет выявления дефектов и повреждений, фиксации внешних косвенных признаков и параметров пожара, определения фактических количественных геометрических характеристик сечений поврежденных элементов. [1]



Рисунок 1 – Фасад здания после локального пожара на 1 этаже



а



б



в



г

Рисунок 2 – Повреждения от пожара: а – железобетонной многопустотной плиты перекрытия, б, г – кирпичной стены, в – металлической перемычки

Инструментальное обследование

Инструментальное обследование строительных конструкций после пожара выполняется с целью контроля фактических количественных значений, определяющих параметры состояния конструкций после пожара и их сопоставление с соответствующими проектными определяющими параметрами, являющимися критериями безопасности.

Процедура инструментального обследования подразумевает проведение различных испытаний конструкций с целью определения физико-механических качеств, примененных материалов в объекте.

Оценку прочностных характеристик конструктивных материалов можно производить двумя методами.

Первый метод – разрушающего контроля, заключается в выявлении предельных несущих способностей по испытанию контрольных образцов (рис. 3) до их полного разрушения. Разрушающий метод является наиболее точным и результаты, полученные в процессе его выполнения, максимально приближены к реальным физическим характеристикам материалов. [2-3] К сожалению, далеко не всегда его возможно применить на практике, поэтому наибольшее распространение в обследовании получил метод неразрушающего контроля.



Рисунок 3 – Контрольные образцы керамического кирпича



а



б

а – на сжатие, б – на изгиб

Рисунок 4 – Испытания керамического кирпича

Второй метод – неразрушающего контроля, предполагает использование малогабаритных приборов (Таблица 1), с большим набором сервисных функции, имеющих канал инфракрасной связи с компьютером. Обработка измеряемых параметров производится с помощью компьютерных программ, что обеспечивает высокую достоверность измерений.

Основным критерием при выборе методов и средств измерений, является допустимая предельная погрешность измерений, простота и удобство работы, регистрация и обработка результатов. Рассмотрим используемые при обследо-

вании методы определения прочности в конструкциях, рекомендуемые нормативными документами.



а – керамического кирпича, б – бетона.

Рисунок 4 – Определение прочности (прибор ОНИКС-2.5)

Поверочный расчет

Результаты инструментального контроля количественных определяющих параметров должны быть учтены при выполнении поверочных расчетов дефектных конструкций и определении категории технического состояния конструкций после пожара.

Поверочные расчеты конструкций должны проводиться с учетом фактических прочностных характеристик материалов, полученных в ходе обследования, либо с учетом снижения нормативных прочностных характеристик. Изменение нормативных характеристик от температурных воздействий учитывается введением дополнительных коэффициентов условий.

Оценка фактического технического состояния

Оценка фактического технического состояния несущих конструкций после пожара должна производиться на основе совокупности результатов визуального и инструментального обследований и поверочных расчетов. Затем составляется итоговый документ в виде заключения о техническом состоянии строительных конструкций здания или сооружения после пожара.

Таблица 1 – Приборы для обследования

п/п	Исследуемый параметр	Инструменты
1	Объемная деформация здания	Нивелиры, теодолиты
2	Прогибы и перемещения	Нивелиры, прогибомеры механического действия, жидкостные прогибомеры.
3	Прочность бетона	Молоток Физделя, молоток Кашкарова, пружинистые приборы, динамометрические клещи.
4	Прочность раствора	Склерометр
5	Скрытые дефекты	Ультразвуковые приборы, радиометрические приборы.
6	Глубина трещин в бетоне и каменной кладке	Молоток, зубило, линейка.
7	Ширина раскрытия трещин	Щуп, линейка, штангенциркуль.
8	Толщина защитного слоя бетона	ИЗС-2, МИ-1, ИСМ
9	Плотность бетона, камня и сыпучих материалов	Источники излучения, выносной элемент типа ИП-3, радиометры.
10	Влажность бетона и камня	Датчик НВ-3, счётные устройства.
11	Воздухопроницаемость	ДСК-3-1, ИВС-2М
12	Теплозащитные качества стенового ограждения	Термощупы, термометр.
13	Звукопроводность стен и перекрытий	Генератор «белого» шума, шумомер, спектрометр.
14	Вибрации конструкции	Вибромарка, виброграф Гейгера, ручной виброграф, осциллографы, комплект вибродатчиков.
15	Осадка фундамента	Нивелиры

Вывод:

При пожаре свойства материалов, из которых состоят несущие и ограждающие конструкции меняются, что влечет за собой дефекты, скрытые и явные, снижение прочностных характеристик и приводит здание в не пригодное для

безопасной эксплуатации состояние. Результаты обследования таких зданий позволяет нам объективно оценить ущерб, причиненных чрезвычайной ситуацией и проанализировать варианты дальнейшей судьбы конструкций (ремонт, усиление, замена).

Список литературы

1. СП (ПРОЕКТ, редакция 1) Здания и сооружения. Правила обследования после пожара. Москва, 2016.

2. СП 13-102-2003. «Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений».

3. ГОСТ 31937-2011 Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния. М.: 2001.

4. Курлапов, Д.В. Воздействие высоких температур пожара на строительные конструкции/ Инженерно-строительный журнал-2009-№4 – С.41-43.

5. Столповский, Г.А. Обследование деревянных конструкций покрытия учебного корпуса №1 ОГУ / С.В. Лисов, И.И. Лисицкий, Н.В. Потехенченко // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всероссийской научно-методической конференции. – Оренбург: ОГУ, 2016. – С. 664-667.

6. Дергунов, С.А. Оценка однородности структуры камня на основе минеральных систем, модифицированных пластифицирующими добавками / С.А. Дергунов, С.А. Орехов, А.Б. Сатюков, С.В. Сериков // Журнал «Промышленное и гражданское строительство». – 11/2017. – С.39-44.