

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА ПОЖАРА НА ОГНЕСТОЙКОСТЬ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Рыжова Мария Николаевна

магистрант, Поволжский государственный технологический университет, РФ, г. Йошкар-Ола

Смотрин Константин Александрович

научный руководитель, канд. техн. наук, доцент, Поволжский государственный технологический университет, РФ, г. Йошкар-Ола

INFLUENCE OF FIRE TEMPERATURE CONDITIONS ON THE FIRE RESISTANCE OF BUILDING STRUCTURES

Maria Ryzhova

Undergraduate, Volga State University of Technology, Russia, Yoshkar-Ola

Konstantin Smotrin

Scientific adviser, candidate of technical sciences, Associate Professor, Volga State University of Technology, Russia, Yoshkar-Ola

Аннотация. В работе изучены различные факторы, влияющие на температурный режим пожара и огнестойкость строительных конструкций. Определено, что температурный режим реального пожара отличается от стандартного. Предел огнестойкости в условиях реального пожара может наступить раньше времени, полученного при стандартном испытании.

Abstract. In this paper various factors affecting the temperature regime of a fire and the fire resistance of building structures have been studied. It is determined that the temperature regime of a real fire is different from that of a standard fire. The fire resistance limit in a real fire may come before the time obtained in a standard test.

Ключевые слова: огнестойкость, температурный режим пожара, строительные конструкции.

Keywords: fire resistance, fire temperature regime, building structures.

Огнестойкость строительных конструкций является немаловажным критерием для обеспечения пожарной безопасности. Она позволяет оценить способность конструкции сопротивляться воздействию пожара. Огнестойкость - способность строительной конструкции сохранять несущие и (или) ограждающие функции в условиях пожара [4]. В числовом выражении огнестойкость определяется её пределом, который устанавливается временным

промежутком от начала огневого воздействия до проявления предельных состояний, измеряемым в минутах.

В целях определения фактического предела огнестойкости, которым должна обладать строительная конструкция, проводят экспериментальные исследования и расчеты. Чаще всего при их выполнении за основу берется стандартный температурный режим пожара. Следует отметить, что, проводя испытания и расчеты, основанные на стандартном температурном режиме, не учитывается влияние данного режима как фактора, оказывающего воздействие на огнестойкость конструкции.

Температурный режим пожара — это изменение среднеобъемной температуры среды при пожаре в зависимости от времени его развития [3].

В настоящее время существует множество зданий и сооружений различного назначения, и их температурные режимы в значительной мере отличаются друг от друга. Ройтман В.М. графически выразил развитие среднеобъемной температуры во времени для различных друг от друга зданий и сооружений. Данные графики представлены на рисунке 1.

Взглянув на рисунок 1, видим, что в некоторых случаях за короткий промежуток времени температура пожара достигает значений больших, чем при стандартных испытаниях. Следовательно, фактический предел огнестойкости, полученный во время испытаний или расчетов, в основе которых лежит стандартный температурный режим, не предусматривает более высокотемпературного воздействия. Исходя из этого, конструкция достигает свой предел огнестойкости за меньший временной промежуток, чем при стандартном испытании. В другом случае, например, при пожаре в подвальных помещениях среднеобъемная температура ниже, чем у стандартного режима пожара, ввиду недостатка кислорода, необходимого для развития горения. В данном случае фактический предел огнестойкости, полученный при стандартном испытании, обеспечит выполнение основных функций строительных конструкции в условиях пожара, но с точки зрения экономической выгоды можно было бы использовать конструкции с меньшим пределом огнестойкости.

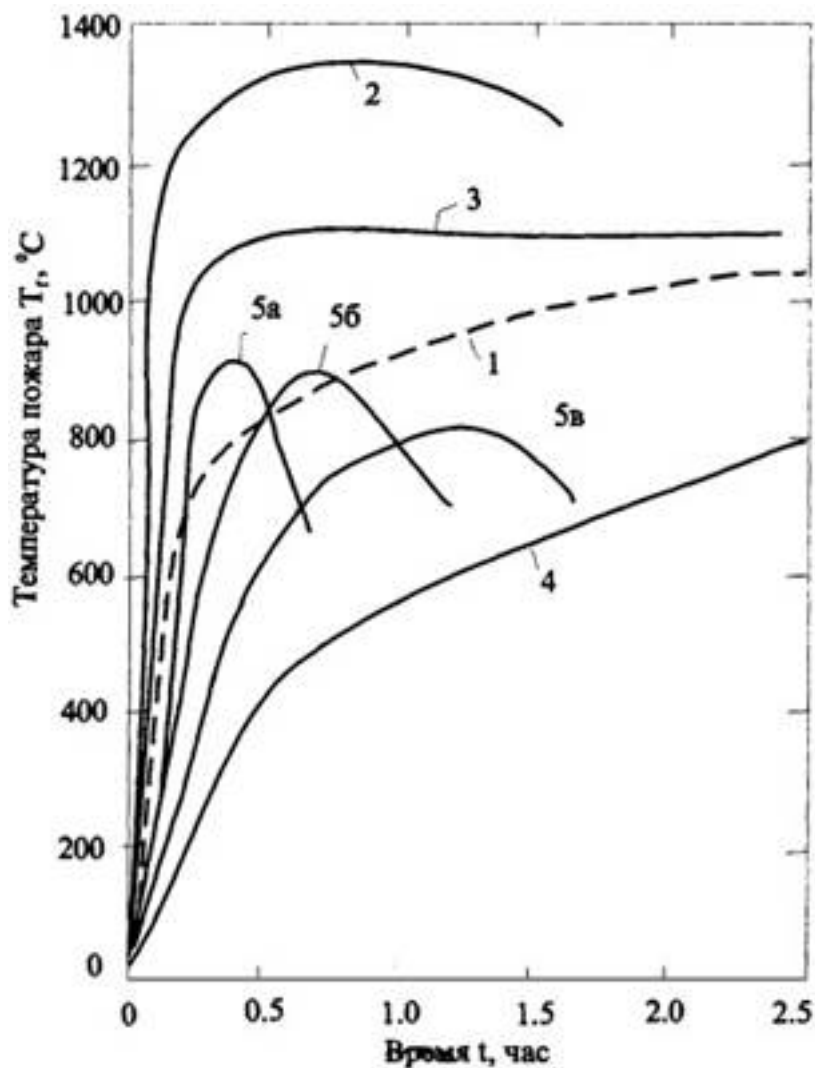


Рисунок 1. Температурные режимы пожаров в помещениях зданий и сооружений различного назначения [3].

1 - режим стандартного пожара; 2 - режим пожара в туннелях; 3 - режим пожара, характерный для зданий и сооружений нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности; 4 - режим пожара в подвальном помещении; 5 - режим пожара в опытном помещении (типа жилого) с различной площадью проемов

На температурный режим пожара, помимо геометрии помещения, влияет и горючее вещество, участвующее в пожаре. На рисунке 1 это доказывает кривая 3. В данном источнике [3] описана зависимость температурного режима пожара от удельного количества сгораемых материалов, она представлена на рисунке 2.

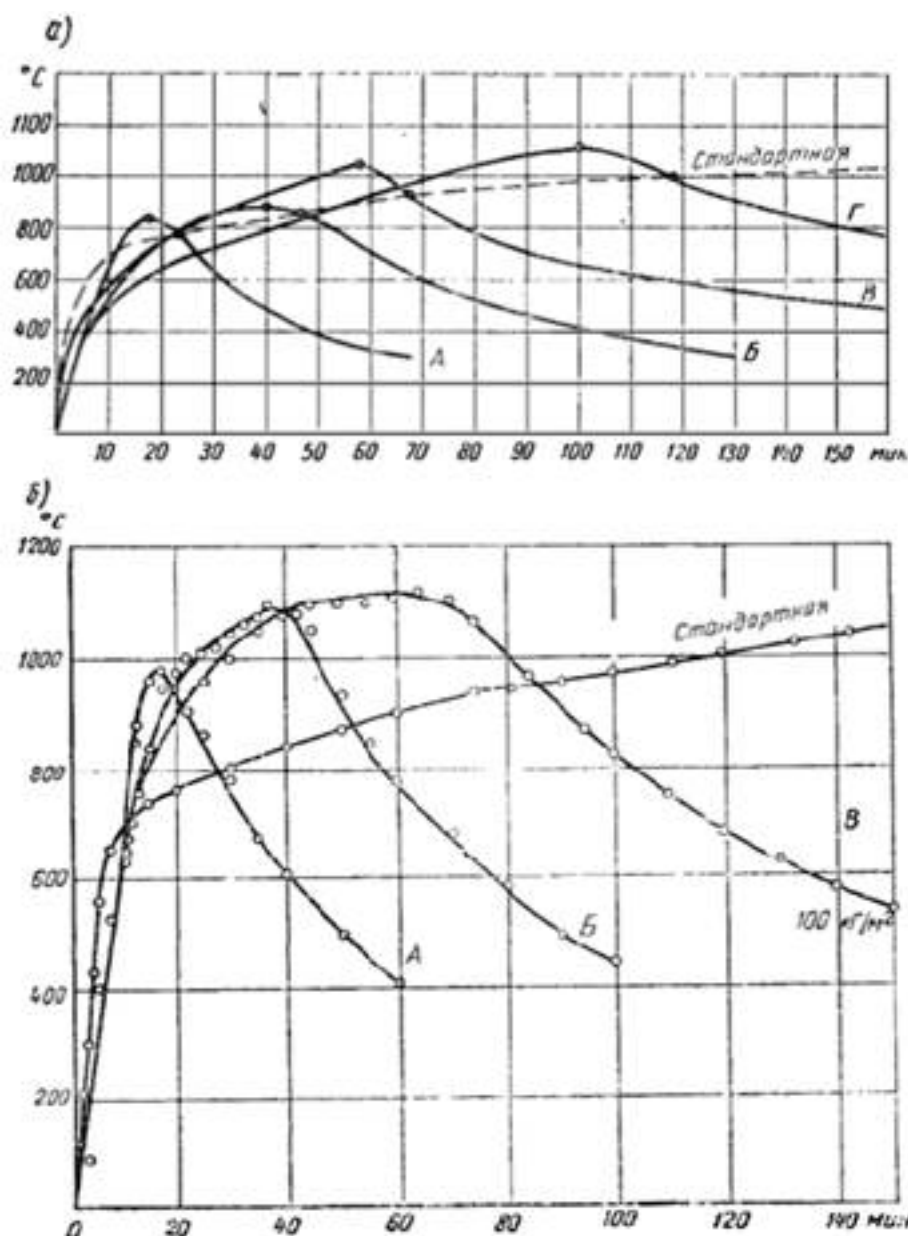


Рисунок 2. Температурные кривые, полученные при сжигании:

а) древесины в количестве 25, 50, 100 и 150 кг/м³ (кривые А, Б, В и Г соответственно); б) автомобильных шин (кривые А, Б и В соответственно) [2]

Из кривых, изображенных выше, видим, что с увеличением удельного количества горючих материалов временные рамки действия пожара расширяются, а также возрастает максимальная температура, наблюдаемая в помещении при пожаре.

В результате пожара величина нанесенного строительной конструкции урона имеет зависимость не только от максимальной температуры огневого воздействия, но и от его продолжительности, учитывая стадии развития и затухания. Короткий временной промежуток стадии развития пожара способствует тому, что строительная конструкция может не прогреться до критических температур, при которых она достигнет своего предела огнестойкости. Увеличение данного временного интервала приводит к наступлению предельных состояний, и конструкция перестает удовлетворять требования безопасности. Стоит отметить, что помимо стадии развития пожара, на поведение строительных конструкций влияет и стадия затухания. В некоторых случаях на данной стадии железобетонные конструкции перестают выполнять свои функциональные требования и исчерпывают свой предел огнестойкости.

Температурный режим реального пожара может иметь значительные отличия от стандартного. В связи с чем наблюдается потребность в оценке огнестойкости строительных конструкций в реальных условиях.

Стандартная кривая температура-время была принята в 1959 году и используется до сих пор. Данная кривая не отражает влияния геометрии реального помещения и его пожарной нагрузки, а также никак не учитывает скорость изменения температуры реального пожара.

Требуемые пределы огнестойкости, изложенные в нормативных документах, определялись опытным путем и лишь косвенно учитывают факторы, влияющие на температурный режим пожара. Исходя из этого, опять же возникает потребность в оценке огнестойкости в условиях реального пожара.

Список литературы:

1. ГОСТ 30247.0-94 (ИСО 834-75) Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Общие требования : дата введения 01.01.1996. – Москва : ИПК Издательство стандартов, 2003. – 11 с.
2. Огнестойкость зданий / В.П. Бушев [и др.]; под общ. ред. В.А. Пчелинцева. – 2-е изд. – М.: Издательство литературы по строительству, 1970. – 261 с.
3. Ройтман, В.М. Инженерные решения по оценке огнестойкости проектируемых и реконструируемых зданий / В.М. Ройтман. – Москва : Пожарная безопасность и наука, 2001. – 382 с.
4. СП 2.13130.2020 СИСТЕМЫ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ : дата введения 2020-09-12. – Москва : Стандартиформ, 2020. – 42 с. □ URL: <https://docs.cntd.ru/document/565248963> (дата обращения: 08.05.2023). Текст: электронный