

ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ ОГНЕСТОЙКОСТИ БОЛЬШЕПРОЛЕТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Оценка огнестойкости конструкций промышленных зданий с увеличенными модулями имеет свои особенности, связанные с их большими размерами. Из-за этого экспериментальное определение пределов огнестойкости становится практически невозможным, и приходится пользоваться расчетными методами [1].

Используемые расчетные методы определения пределов огнестойкости конструкций основаны на допущении равномерности распределения температурного поля по длине конструкции. Это приемлемо для гражданских зданий, где пожар, способный повредить конструкции, обычно охватывает всё помещение.

В промышленных зданиях с большими пролетами и большими площадями помещений пожар может охватывать только часть помещения. И если для вертикальных конструкций ещё можно допустить равномерность их нагрева, то изгибаемые элементы балочных клеток или стропильных конструкций могут подвергаться воздействию пожара лишь частично. То есть при пожаре в промышленных зданиях велика вероятность неравномерного распределения температурного поля по всей длине изгибаемых элементов конструкции.

Таким образом, проблема оценки огнестойкости промышленных зданий заключается в определении огнестойкости большепролетных изгибаемых конструкций при неравномерном воздействии нагрева на их различные части [1, 2, 3].

Задачей данной работы является оценка пределов огнестойкости большепролетных стальных балок при их неравномерном нагреве.

Для примера выбран расчет стальных составных сварных двутавровых балок на пролетах 24 м, 27 м, 30 м. Для сопоставимости результатов приняты следующие допущения. Параметры сечения всех балок выбраны одинаковыми, удовлетворяющими условиям прочности (высота стенки $h = 2400$ мм; толщина стенки $t_w = 55$ мм; ширина полка $b = 655$ мм; толщина полка $t_s = 28$ мм; толщина ребер жесткости $t_g = 24$ мм). Ребра жесткости расположены с шагом 1,5 м. Балки изготовлены из стали С345 категория 1 с предельным сопротивлением $R_s = 45$ кН/см². Суммарная распределенная погонная нагрузка для всех балок одинакова и составляет $q = 27,27$ кН/м.

Расчет балок производился в программе "SCAD". Полученные значения моментов сопротивления сечений и эпюры изгибающих моментов балок применялись для оценки пределов огнестойкости балок по методу [4].

Неравномерность нагрева балки по длине учитывалась принятием условной зоны прогрева при пожаре $\Phi = 6$ м. Принятый размер условной зоны прогрева обусловлен также высокой теплопроводностью стали, влияющей на расчетные характеристики соседних участков балки.

Пределы огнестойкости большепролетных стальных балок в различных расчетных сечениях определяли по методу [4] при постоянном значении приведенной толщины. Графики изменения пределов огнестойкости стальных балок по их длине показаны на рис. 1.

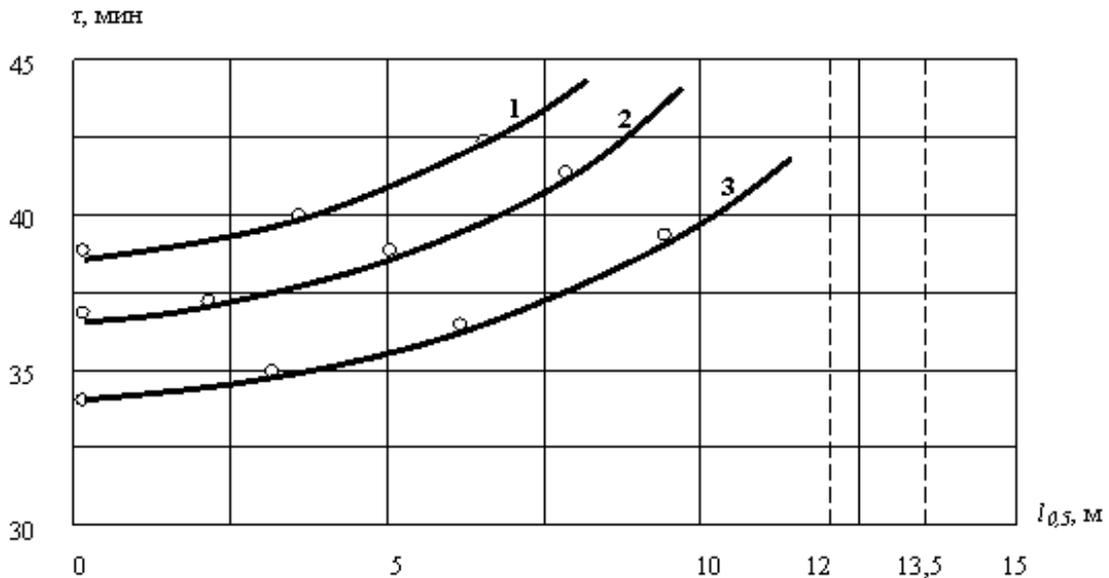


Рис. 1. Изменение пределов огнестойкости стальных балок в зависимости от расстояния от их центра при длине балок: 1 – 24 м; 2 – 27 м; 3 – 30 м

Как и следовало ожидать, предел огнестойкости балки с удалением от центра возрастает. Его изменение в соответствии с (2) пропорционально изменению изгибающего момента. Учитывая одинаковые размеры сечений изучаемых балок и одинаковую погонную нагрузку, можно проследить тенденцию влияния нагружения стальных большепролетных балок на их огнестойкость.

Таким образом, на примере стальных балок показано, что при неравномерном нагреве большепролетной изгибаемой конструкции ее огнестойкость можно охарактеризовать графиком изменения предела огнестойкости по длине. Такой подход позволяет приблизить расчетный метод оценки огнестойкости стальных большепролетных балок к реальным условиям пожара и на его основе предложить оптимальный способ огнезащиты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ройтман В.М. Инженерные решения по оценке огнестойкости проектируемых и реконструируемых зданий / В.М.Ройтман. – М.: Ассоциация "Пожарная безопасность и наука", 2001. – 382 с.
2. Белов В.В. Огнестойкость железобетонных конструкций: модели и методы расчета / В.В.Белов, К.В.Семенов, И.А.Ренев // Инженерно-строительный журнал. – № 6. – 2010. – С. 58-61.
3. Фомін С.Л. Оцінка вогнестійкості багатопверхових каркасних будинків / С.Л.Фомін // Збірник наукових праць «Ресурсо-економні матеріали, конструкції, будівлі та споруди». – Випуск 16, частина 1, Рівне: Видавництво Національного університету водного господарства та природокористування. – 2008. – С. 204-212.
4. Васильченко А.В. Огнестойкость большепролетных изгибаемых строительных конструкций / Васильченко А.В., Сырых В.Н., Хмыров И.М. // Сб. науч. трудов НУГЗ Украины «Проблемы пожарной безопасности». – Вып.39.– Харьков: НУГЗУ, 2016. – С. 63-66.