

УДК 614.84:624.014

НОВЫЙ СПОСОБ ОЦЕНКИ ОГНЕСТОЙКОСТИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ

А. С. ТОЩАКОВА

Научный руководитель И. С. КАЗАКОВА, канд. техн. наук, доц.

Вологодский государственный университет

Вологда, Россия

Вопросы огнезащиты несущих стальных конструкций зданий очень актуальны в настоящее время, поскольку большое количество гражданских объектов выполняется в металле. До недавнего времени для определения огнезащиты несущих стальных конструкций использовали метод определения толщины огнезащитного слоя по приведенной толщине металла. В качестве этой величины рассматривалось отношение площади поперечного сечения конструкции к периметру ее обогреваемой поверхности. Для обеспечения разных пределов огнестойкости стальных конструкций разработаны таблицы с толщиной огнезащитного материала для разных значений приведенной толщины металла. Эта методика не учитывала требования прочностных расчетов для определения критических температур конструкции в зависимости от параметров ее нагружения, способов опирания и марки стали. Благодаря разработке стандарта организации Ассоциации развития стального строительства (АРСС) «Проектирование огнезащиты несущих стальных конструкций с применением различных типов облицовок» [1], можно определить толщину огнезащиты для обеспечения заданных пределов огнестойкости металлических конструкций при различных значениях критической температуры для разных типов облицовок. В [1] приведены номограммы для определения толщины огнезащитных облицовок из листовых материалов на основе гипсокартона и гипсоволокна (ГВЛ, КНАУФ-Файерборд, ГКЛО), цементно-песчаной штукатурки, огнезащитного штукатурного состава «Панцирь-О» при температурах нагрева конструкции в пределах от 450 °С до 600 °С (при этих температурах наступает предельное состояние по потере несущей способности) и величине приведенной толщины металла от 2 до 12 мм.

В работе представлены исследования огнезащиты стальных колонн здания столовой, проект которого выполнен в 2017 г. Здание относится к классу функциональной пожарной опасности Ф3.2. Класс конструктивной пожарной опасности здания – С0. Степень огнестойкости здания – III. Предел огнестойкости несущих колонн – R45. Внецентренно-сжатые колонны запроектированы из двутавра 35К2 по ГОСТ Р 57837–2017 из стали С345, геометрическая длина – 4,65 м. Колонны имеют во время пожара обогрев с трех сторон. Для обеспечения заданного предела огнестойкости колонн в проекте принят огнезащитный

материал из листов ГКЛВО (гипсокартонный лист волокнистый огнестойкий) толщиной 12,5 мм. Толщина подобрана по сертификату соответствия № С-RU.ПБ58.В.02469 в зависимости от приведенной толщины металла сечения колонн, равной 9,93 мм.

Для проверки соответствия принятой в проекте толщины листов ГКЛВО для внецентренно-сжатых колонн толщине огнезащитного материала, полученной на основе новой методики, были выполнены прочностные и теплотехнические расчеты. Критическая температура определялась в зависимости от марки стали колонны и значений температурных коэффициентов снижения предела текучести стали γ_T и снижения модуля упругости γ_E . Значения температурных коэффициентов снижения механических свойств стали вычислялись по формулам, приведенным в [1]. При этом значения внутренних усилий в колонне (продольная сила и изгибающий момент) определялись от постоянных и временных длительных нагрузок, принятых с коэффициентом надежности по нагрузке равным 1. Для вычисленных значений температурных коэффициентов $\gamma_T = 0,458$ и $\gamma_E = 0,387$ критическая температура составила 600 °С [2]. Используя номограммы [1], по критической температуре для заданной марки стали колонны и приведенной толщине металла определялась толщина огнезащитного покрытия. Принято огнезащитное покрытие из плит КНАУФ-Файерборд (аналог используемых ранее листов ГКЛВО). Для заданных условий его толщина составила 12,5 мм, что говорит о том, что принятая ранее только по приведенной толщине металла толщина огнезащитного покрытия для внецентренно-сжатых стальных колонн здания столовой достаточна. Однако данное утверждение может не подтвердиться при проверке толщины огнезащитных материалов для несущих конструкций на других объектах с более высокой степенью огнестойкости. Поэтому оценка различий в толщине огнезащиты стальных конструкций, вычисленных по разным методикам, требует дополнительных исследований, что предусмотрено программой дальнейшей научной работы и программой экспериментальных исследований с использованием ПО ANSYS.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **СТО АРСС 11251254.001-018-03 (ВНПБ73–18).** Проектирование огнезащиты несущих стальных конструкций с применением различных типов облицовок. – Москва: АКЦИОМ ГРАФИКС ЮНИОН, 2018. – 72 с.: ил.
2. **СТО АРСС 11251254.001-022-1.** Методические рекомендации по разработке проекта огнезащиты стальных конструкций. – Введ. 07.02.2023. – Москва: Ассоц. развития стального стр-ва, 2022. – 51 с.