

ارزیابی رفتار سیستم سازه ای قاب خمشی فولادی تحت اثر آتش

مهسا چابکی^۱، علی اکبر آقاچوک^{۲*}

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مهندسی سازه، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

Mahsa_chaboki@modares.ac.ir

۲- استاد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

a_gha@modares.ac.ir

چکیده

در این مقاله ابتدا یک ساختمان ۱۵ طبقه با سیستم قاب خمشی فولادی و با ارتفاع طبقات ۳/۲ متر و ابعاد پلان ۲۹/۴ × ۳۱/۹ مترمربع با استفاده از آیین نامه‌های معتبر برای بارهای ثقلی و جانبی مرسوم طراحی ارزیابی می‌شود. سپس عملکرد این سیستم در برابر آتش‌سوزی و افزایش درجه حرارت بررسی می‌گردد. این روند از طریق اعمال سناریوهای آتش مختلف بر روی بحرانی‌ترین قاب سازه به صورت دوبعدی در نرم افزار *OpenSees* انجام می‌شود. برای انجام تحلیل‌های حرارت از منحنی آتش استاندارد و تحلیل‌های غیرخطی استفاده می‌شود. نتایج نشان دادند که تیرها تا دمای ۴۰۰ درجه افزایش خیز چندانی نداشته ولی تا این دما نیروی محوری تیر حرارت داده شده و لنگر ستون مجاور در دهانه آتش سوزی افزایش شدیدی خواهند داشت به طوری که این افزایش نیروها باعث تسلیم زود هنگام تیر و ستون در این دما خواهند شد. پس از آن در دمای حدود ۵۰۰ تا ۶۰۰ درجه سانتی‌گراد با کاهش مقاومت و سختی فولاد تیر رفتار کششی پیدا می‌کند و خیز آن با سرعت بیشتری افزایش می‌یابد.

واژه‌های کلیدی: سیستم قاب خمشی فولادی، ساختمان پلاسکو، اثر حرارت، آتش‌سوزی، تحلیل حرارتی.

۱- مقدمه

هر ساله ساختمان‌های زیادی در سراسر دنیا دچار آتش‌سوزی می‌شوند که اغلب آن‌ها خسارت‌های جبران‌ناپذیری وارد می‌کنند، زیرا سازه‌ها برای بارگذاری‌هایی نظیر آتش‌سوزی طراحی نمی‌شوند. مسئله‌ی آتش‌سوزی در ساختمان‌های فولادی شرایط بحرانی‌تری داشته که این ناشی از کاهش مقاومت و مدول الاستیسیته فولاد در اثر افزایش درجه‌ی حرارت و دما می‌باشد. از جمله حوادث مهم در این زمینه، آتش‌سوزی و فروریزش برج‌های تجارت جهانی [۱] و حادثه‌ی آتش‌سوزی ساختمان پلاسکو در ایران می‌باشند که منجر به مرگ جمعی از آتش‌نشانان فداکار، تخریب کامل و فروریزش کلی ساختمان شد. یحیی و کشوانی در سال ۲۰۱۴، رفتار مصالح رایج در ساختمان‌سازی را در دماهای بالا بررسی کردند. آن‌ها دریافتند که سطح و مقدار درجه حرارت و دما، مدت زمان در معرض آتش و حرارت بودن، محافظت و روش‌های استفاده شده برای کنترل