



سومین کنفرانس ملی سازه و فولاد و اولین کنفرانس ملی سازه‌های سبک فولادی (LSF)

بررسی اثر نرمی پیوندها در گونه‌های مختلف تحلیل قاب‌های فولادی دو بعدی

*محسن بمبائی‌چی

چکیده

پیوند تیرها به ستون‌ها در قاب‌های فولادی نیمه‌سخت، نه ساده و نه به طور کامل سخت می‌باشند. بر این پایه، تمام قاب‌های فولادی نیمه‌سخت می‌باشند. زیرا، هر گونه پیوندی در طول بارگذاری، مقدار مشخصی نرمی از خود نشان می‌دهد. در این مقاله، ماتریس سختی جزء تیر-ستون دارای پیوندهای نیمه‌سخت، زیر اثر لنگرهای گرهی و بار گسترده میانی، با بهره‌جویی از فن اجزای محدود رابطه‌سازی می‌شود. سپس، بر پایه این ماتریس و نیز به کارگیری راهکار مفصل خمیری، تحلیل‌های مرتبه یکم، مرتبه دوم، کمانشی و خمیری قاب‌های فولادی دو بعدی با پیوندهای نیمه‌سخت انجام می‌پذیرد. نمودار بار-تغییر مکان و مقدارهای عددی به دست آمده از فن پیشنهادی با تحلیل‌های سایر پژوهشگران مقایسه می‌شوند و اثر نرمی پیوند در گونه‌های مختلف تحلیل قاب‌های فولادی دو بعدی بررسی می‌گردد. نتیجه‌ها نشان می‌دهند که نرمی پیوندها سبب تغییر توزیع نیروها و تغییر مکان‌ها در تحلیل‌های مرتبه یکم و دوم می‌شود. همچنین، بار کمانشی قاب‌ها با کم شدن سختی پیوندها کاهش می‌یابد. از سوی دیگر، ترتیب شکل‌گیری مفصل‌های خمیری یک قاب و بار گسیختگی آن به نرمی پیوندها و الگوی لنگر دوران آن‌ها وابسته می‌باشد. در این میان، بار گسیختگی قاب‌ها تنها به ظرفیت لنگر نهایی پیوند وابسته خواهد بود.

کلمات کلیدی

قاب‌های فولادی دو بعدی، تحلیل ناخطی، پیوندهای نیمه‌سخت، تحلیل کمانشی، تحلیل خمیری.

۱- مقدمه

به طور معمول، تحلیل و طراحی قاب‌های فولادی با سخت (صلب) پنداشتن و یا ساده (مفصلی) در نظر گرفتن پیوند (اتصال) میان اعضا انجام می‌پذیرد. استفاده از الگوی پیوند سخت یا ساده، هر چند گام‌های تحلیل و طراحی را آسان می‌کند، ولی رفتار واقعی سازه را به دست نمی‌دهد. زیرا، آزمایش‌ها نشان می‌دهند که همه پیوندهای زیر بار، مقدار مشخصی نرمی (انعطاف‌پذیری) از خود نشان می‌دهند. بنابراین، باید از شیوه‌ای برای تحلیل بهره جست که به واقعیت نزدیک‌تر باشد و اثر نرمی پیوندها را به کار گیرد. باید دانست، تا کنون، پژوهش‌های گسترده‌ای درباره اثرهای نرمی پیوند در گونه‌های مختلف تحلیل انجام پذیرفته است. از آن میان می‌توان به بررسی اثر نرمی پیوند در تحلیل‌های مرتبه یکم و مرتبه دوم [۴]-[۱]، تحلیل‌های پایداری و کمانشی [۵]، [۶]، تحلیل‌های دینامیکی [۷]، [۸] و تحلیل‌های خمیری [۹]-[۱۱] اشاره نمود. در تمامی این پژوهش‌ها نرمی پیوندها اثر قابل‌توجهی بر پاسخ‌های تحلیل داشته‌اند. در این مقاله، نخست یک ماتریس سختی جدید که در برگیرنده اثرهای مرتبه دوم نیروی محوری و نرمی پیوند می‌باشد، برای تحلیل مرتبه دوم قاب‌های فولادی دو بعدی با پیوندهای نیمه‌سخت رابطه‌سازی می‌گردد. ویژگی اصلی این ماتریس، کلی بودن آن می‌باشد. زیرا، توانایی الگوسازی یک