



تحلیل ارتعاش آزاد قاب‌های فولادی فضاکار با نرمی پیوند

احمد شوشتری^۱، امیررضا مسعودی^۲، سینا حیرانی مقدم^۳

۱- استادیار گروه عمران، دانشکده مهندسی، دانشگاه فردوسی مشهد

۲، ۳- دانشجوی دکتری عمران- سازه، دانشکده مهندسی، دانشگاه فردوسی مشهد

ashoosht@um.ac.ir

خلاصه

در این پژوهش، تحلیل ارتعاش آزاد یک قاب فولادی فضاکار انجام می‌گیرد. همچنین، اثر نرمی پیوندهای تکیه گاهی وارد شده است. باید افزود، الگوسازی سازه موردنظر در نرم افزار SeismoStruct صورت می‌گیرد. جزئیات شکل مودها به همراه فرکانس طبیعی مربوطه برای حالت های مختلف نرمی تکیه گاهی گزارش می‌شود. اعضای این سازه شامل ستون های منشوری و عضوهای خربایی سازه فضاکار می باشد. خاطر نشان می- کند، ستون ها با جزء تیر-ستون غیرخطی و عضوهای خربایی به وسیله جزء خربا الگوسازی می شوند. جرم سازه شامل وزن اعضا و وزن جزئیات که در سازه فضاکار به صورت گسترده در نظر گرفته شده است، می‌باشد. باید دانست، این جرم ها در دو راستای افقی و قائم تعریف می گردند. در نهایت، اثر نرمی های مختلف تکیه گاه های ستون ها بر روی شکل مودها و فرکانس سازه بررسی می گردد.

کلمات کلیدی: فرکانس طبیعی، شکل مود، قاب فولادی فضاکار، نرمی پیوند تکیه گاهی، نرم افزار SeismoStruct

۱. مقدمه

سیستم قاب فولادی فضاکار در تحمل بارهای مختلف زنده، برف، باد، زلزله و بارهای جراثیل در ساختمان های صنعتی، نقش اصلی را ایفا می- کند. سیستم قاب فولادی معمولاً از اتصالات صلب و یا نیمه صلب تشکیل می‌شوند. اعضای این گونه سازه ها هم زمان تحت اثر نیروی محوری، نیروی برشی و لنگر خمشی قرار دارند. تحلیل ارتعاش آزاد قاب های فضاکار به منظور دستیابی به فرکانس های طبیعی سازه و شکل مودهای آن به کار گرفته می‌شود.

در میان پژوهش ها می توان به تعیین پاسخ های لرزه ای سقف های پوسته ای توسط کونیدا در سال ۱۹۹۷ اشاره کرد. در این پژوهش، تحریک های افقی و قائم بر روی سازه در نظر گرفته شده است. همچنین، پاسخ های کشسان سازه به دست آمده است [۱]. از سوی دیگر، کاتو و ایشیکاوا و دیگر پژوهشگران پژوهش هایی بر روی رفتار لرزه ای سازه های فضایی انجام دادند. آن ها اثر زلزله قائم را بر روی سازه بررسی کردند. از پاسخ های این پژوهش می توان نتیجه گرفت که سازه های فضایی قابلیت تحمل بارهای لرزه ای با شدت زیاد را نیز دارند [۲-۴].

همچنین، در تحلیل و طراحی سازه های فولادی و بتنی سخت (صلب) و یا ساده (مفصلی) پنداشتن پیوندها روشی ساده ولی دور از واقعیت می باشد. زیرا، آزمایش ها نشان می دهند که همه ی پیوندهای زیر بار، مقدار مشخصی نرمی (انعطاف پذیری) از خود نشان می دهند. وارد کردن اثر نرمی پیوند در تحلیل قاب های نیمه سخت، به طور معمول با یک فرآیند تکراری همراه خواهد بود. پژوهش های بسیاری در زمینه ی بررسی رفتار و الگوسازی پیوندهای نیمه سخت و تحلیل قاب های فولادی با پیوندهای نیمه سخت صورت گرفته است. در کتاب های مرجع راه های متفاوتی برای تحلیل قاب های نیمه سخت ارائه شده است. از آن میان، می توان به کتاب فائلا و همکاران، درباره ی تحلیل و طراحی سازه های فولادی با پیوندهای نیمه سخت اشاره نمود [۵].

^۱ استادیار گروه عمران

^{۲،۳} دانشجوی دکتری عمران- سازه