

اثر تحریک سه‌مؤلفه‌ای زمین‌لرزه بر گنبدهای فضاکار دندله‌ای دولایه

میلاذ شمس‌آرا^۱، شاهرخ مالک^۲

۱- دانشجوی کارشناسی‌ارشد سازه، دانشکده مهندسی عمران، پردیس دانشکده‌های فنی دانشگاه تهران، m_shamsara@ut.ac.ir

۲- عضو هیأت علمی دانشکده مهندسی عمران، پردیس دانشکده‌های فنی دانشگاه تهران، maalek@ut.ac.ir

چکیده

گنبدهای فضاکار دولایه به دلیل فرم، درجه نامعینی زیاد، سبکی وزن و پایداری مطلوبی که در تحمل بارهای گوناگون از جمله آثار ناشی از تحریک زمین‌لرزه دارند مورد توجه می‌باشند. طراحی اغلب گنبدهای فضاکار احداث شده در مناطق لرزه‌خیز بدون منظور نمودن اثر هر سه مؤلفه انتقالی زمین‌لرزه به ویژه مؤلفه قائم صورت پذیرفته است، در حالی که مقایسه پاسخ نمونه‌هایی از گنبدهای فضاکار دولایه تحت تأثیر سه مؤلفه متعامد زمین‌لرزه با حالت تک‌مؤلفه‌ای در حالت رفتار تاریخچه‌زمانی اختلاف‌های قابل توجهی را نشان داده است [۱ و ۲]. در تحقیق حاضر به مقایسه پاسخ گنبدهای فضاکار دولایه با نسبت‌های ارتفاع به دهانه مختلف تحت اثر تحریک زمین‌لرزه سه‌مؤلفه‌ای با تک‌مؤلفه‌ای پرداخته شده است. مطالعات تحلیلی انجام شده به منظور بررسی رفتار دینامیکی غیرخطی مدل‌های گنبدی، شامل رفتار توأم غیرخطی مصالح و آثار غیرخطی هندسی می‌باشند. در مدل اجزای محدود اثر ناکاملی به صورت خروج از مرکزیت نیروی محوری در اعضای گنبدها در نظر گرفته شده است. همچنین در مطالعات رفتار کمانشی اعضا نیز ملحوظ گردیده است. نتایج بررسی‌ها نشان داد که مقایسه تحریک سه‌مؤلفه‌ای زمین‌لرزه با حالت تحریک تک‌مؤلفه‌ای دارای تفاوت قابل ملاحظه‌ای در پاسخ لرزه‌ای گنبدهای فضاکار دولایه مورد مطالعه می‌باشد، لذا تحریک تک‌مؤلفه‌ای قابل اعتماد نبوده و آثار مؤلفه قائم غیرقابل اغماض می‌باشند. همچنین تأثیر مؤلفه قائم زمین‌لرزه در مدل‌های دارای نسبت ارتفاع به دهانه کوچکتر بارزتر بوده است.

واژه‌های کلیدی: گنبد، سازه‌های فضاکار، زمین‌لرزه، تحلیل تاریخچه‌زمانی، رفتار غیرخطی

۱- مقدمه

در تحلیل و طراحی بسیاری از قاب‌های ساختمانی متداول این گونه مرسوم است که سازه در هر یک از دو راستای متعامد به صورت جداگانه تحت اثر مؤلفه افقی زمین‌لرزه تحلیل و طراحی می‌شود و در مواردی که بعضی از اعضا در بین سیستم سازه‌ای در هر دو راستا مشترک هستند، آیین‌نامه‌ها توصیه می‌کنند که مؤلفه افقی زمین‌لرزه در یک راستا با درصدی از مؤلفه افقی در راستای متعامد ترکیب شده و به سازه اعمال شود؛ در این روش از طیف آیین‌نامه به منظور تحلیل سازه استفاده می‌گردد. همچنین در مواردی آیین‌نامه‌ها الزام می‌نمایند که مؤلفه قائم زمین‌لرزه نیز به سازه اعمال شود. بر اساس آیین‌نامه سازه‌های فضاکار هرگاه تحلیل طیفی قابل پذیرش تلقی گردد، ترکیب ۱۰٪ زمین‌لرزه در امتداد یک مؤلفه با ۳۰٪ آثار ناشی