

تحلیل ارتعاش آزاد برای ساختمان های بلند لوله در لوله

دکتر محسن گرامی ، استادیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه سمنان

سید مهدی حاجی میراسمعیل ، دانشجوی کارشناسی ارشد ، دانشگاه سمنان*

محمد بزاز ، دانشجوی کارشناسی ارشد ، دانشگاه سمنان

*پست الکترونیک : mirmsmaili@yahoo.com

چکیده

در این مقاله یک روش حل تقریبی برای تحلیل ارتعاش آزاد ساختمان های بلند لوله در لوله فرمول بندی شده است. معادله حرکت دیفرانسیل با مشتقات جزئی به یک معادله دیفرانسیل معمولی با ضرائب متغیر تبدیل شده است با این فرض که تغییر شکل عرضی یک ارتعاش هارمونیک است و حل سری های توانی که ارائه می شود. تابع شکل مود را در ساختمان های بلند لوله در لوله نتیجه شده است. اعمال شرایط مرزی مساله مقادیر مرزی را نتیجه می دهد از معادله فرکانس به دست آمده و حل آن مطابق یک روش عددی فرکانس های طبیعی تعیین می شود. یک مثال عددی ارائه شده است و با نتایج در دسترس منتشر شده مقایسه شده است و دقت روش پیشنهادی نشان داده شده است. تاثیر فاکتور ها شامل صلبیت خمشی ، جرم واحد طول و ارتفاع ساختمان بر روی فرکانس طبیعی بحث شده است. روش پیشنهادی در این جا قادر است. یک فرکانس طبیعی جانشین با دقت خوب را برای ساختمان های بلند لوله در لوله به وسیله ماشین حساب ها و دست و بدون استفاده از برنامه های کامپیوتری پیچیده محاسبه کند.

کلید واژه : ارتعاش آزاد ساختمان های بلند

۱. مقدمه

تحلیل ارتعاش آزاد نقش بسیار مهمی در طراحی ساختمان های بلند به خصوص در مود اول بازی می کند شکل مود اول در ارتعاشات القا شده توسط باد (یا زلزله) در ساختمان های بلند جزء غالب است. بنابراین روش های محاسبه فرکانس های طبیعی و شکل مود ها برای ساختمان های بلند مهم است. در دهه های اخیر تحقیقات بسیاری در مهندسی عمران به این موضوع اختصاص پیدا کرده است تا دقت روش های تئوری برای ارتعاش آزاد ساختمان های بلند را به دست آورند. **Wang** یک فرمول مستقیم از معادلات دیفرانسیل اشتروم لیووم درجه چهارم برای محاسبه فرکانس های طبیعی ساختمان های بلند لوله در لوله به دست آورد. متغیر اصلی انتخاب شده از معادله دیفرانسیل اشتروم لیووم درجه چهارم و مطابق شرایط نقاط انتهائی به دست می آید. طولی نکشید که **Wang** کارش را ادامه داد تا برنامه حل **ODE** را اصلاح کند و مقادیر ویژه را از حل عددی برای ارتعاش آزاد ساختمان های بلند لوله در لوله محاسبه کند. یک نگرش موثر بر پایه روش سری های توانی کلاسیک برای حل معادلات دیفرانسیل معمولی