

بررسی اثر پارامترهای مختلف در یک الگوی بارگذاری ثابت برای در نظر گرفتن اثر موده‌های بالا در تحلیل پوش‌آور ساختمان‌های بلند

محمد امین امینی

دانشجوی دکتری سازه، دانشگاه صنعتی سهند، تبریز، ایران
ma_amini@sut.ac.ir

مهدی پورشاء

استادیار سازه، دانشگاه صنعتی سهند، تبریز، ایران
poursha@sut.ac.ir

هیوا پیرصاحب

دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشگاه صنعتی سهند، تبریز، ایران

کلید واژه‌ها: الگوی بارگذاری ارتقا یافته، ضریب مشارکت مودی، نسبت مشارکت جرم موثر مودی، شبه شتاب طیفی، اثر موده‌های بالا، ساختمان‌های بلند.

چکیده

در این مقاله تلاش می‌شود تا یک الگوی بارگذاری جانبی ارتقا یافته برای در نظر گیری اثر موده‌های بالا در تحلیل پوش‌آور ساختمان‌های بلند ارائه شود. مزیت بزرگ این روش آن است که اثر موده‌های بالا در یک الگوی بارگذاری ثابت متمرکز می‌شود. بنابراین در این روش، تنها یک تحلیل پوش‌آور انجام می‌شود و نیازی به استفاده از قواعد ترکیب مودی برای ترکیب پاسخ‌های سازه نمی‌باشد. بدین منظور با در نظر گرفتن متغیرهایی چون ضریب مشارکت مودی، نسبت مشارکت جرم موثر مودی و شبه شتاب طیفی زلزله، چهار الگوی بارگذاری مختلف معرفی می‌شود. این الگوهای بارگذاری از جمع جبری نیروهای جانبی مودی حاصل می‌شوند. برای ارزیابی این الگوهای بارگذاری، دو قاب خمشی فولادی ویژه ۱۰ و ۱۵ طبقه انتخاب و نیازهای لرزه‌ای حاصل از تحلیل‌های پوش‌آور با استفاده از این الگوها با متوسط نتایج تحلیل‌های تاریخچه زمانی غیرخطی مقایسه می‌شوند. علاوه بر این، یک تحلیل پوش‌آور متداول با استفاده از الگوی بارگذاری مثلی برای هر قاب انجام می‌شود. نتایج نشان می‌دهند که استفاده همزمان از نسبت مشارکت جرم موثر مودی و شبه شتاب طیفی زلزله در الگوی بارگذاری جانبی منجر به تخمین دقیق نیازهای لرزه‌ای در طبقات بالای ساختمان‌های بلند می‌گردد.

مقدمه

تحلیل تاریخچه زمانی غیرخطی یک روش دقیق برای تخمین نیازهای لرزه‌ای سازه‌ها در محدوده غیرارتجاعی می‌باشد. با وجود این، به دلیل پیچیدگی‌های عددی و حجم محاسبات زیاد در این روش، استفاده از روش‌های ساده به طور فزاینده رو به گسترش می‌باشد. در کاربردهای مهندسی، روش استاتیکی غیرخطی یا تحلیل پوش‌آور به عنوان یک ابزار مناسب برای ارزیابی عملکرد لرزه‌ای سازه‌های ساختمانی به طور گسترده مورد استفاده قرار می‌گیرد. تحلیل‌های پوش‌آور متداول که در دستورالعمل و آیین‌نامه‌های مختلف (FEMA 356; Eurocode-8; ATC-40) ارائه شده‌اند، به سازه‌هایی محدود می‌شوند که مود اول در پاسخ آنها غالب می‌باشد. در این روش‌ها، سازه تحت نیروهای جانبی فزاینده با یک الگوی بار ثابت تا رسیدن به یک تغییر مکان هدف مشخص قرار می‌گیرد. دو محدودیت مهم در تحلیل‌های پوش‌آور متداول وجود دارد: (۱) این روش‌ها نمی‌توانند اثر موده‌های ارتعاشی بالا در پاسخ سازه را در نظر بگیرند (Krawinkler and Seneviratna 1998; Chopra and Goel 2002)؛ (۲) از تغییرات در مشخصات دینامیکی سازه که می‌تواند منجر به یک الگوی بار متغیر شود، صرف نظر می‌گردد (Gupta and Kunnath 2000).

از بیش از یک دهه گذشته، محققین (Chopra and Goel 2002, 2004, and 2005; Chopra et al. 2004; Jan et al. 2004; Kim and Kurama 2008; Poursha et al. 2009, 2010; Sucuoglu and Gunay 2011; Kreslin and Fajfar 2011; Panyakapo 2014)

