

ارائه‌ی رابطه‌ای کاربردی جهت تخمین حداقل مقاومت مورد نیاز سازه

سحر شجاعی باغینی¹، مهدی مومنی رق آبادی^{2*}، امیر احمد هدایت³

¹ گروه عمران، واحد کرمان، دانشگاه آزاد اسلامی، کرمان، ایران، Shjsahar29@gmail.com

^{2*} گروه عمران، واحد کرمان، دانشگاه آزاد اسلامی، کرمان، ایران، zimaraz.pars1387@gmail.com

³ گروه عمران، واحد کرمان، دانشگاه آزاد اسلامی، کرمان، ایران، Amirahmad1356@yahoo.com

چکیده

در این مقاله رابطه‌ای جهت تخمین حداقل مقاومت مورد نیاز سازه ارائه شده است. برای رسیدن به این هدف، با تغییر دادن پارامترهای موثر بر منحنی مرز ظرفیت سازه‌ها، تعداد 90 نمونه قاب خمشی تولید شد. این نمونه‌ها با استفاده از نرم افزار OpenSEES به صورت سیستم‌های یک درجه آزاد معادل شبیه سازی شدند و تحت تحلیل IDA قرار گرفتند. متغیرهای مورد بررسی در این نمونه‌ها شامل دوره تناوب سازه، سختی الاستیک موثر سازه، نسبت مقاومت حداکثر به مقاومت تسلیم سازه و ظرفیت تغییرشکل نهایی سازه می باشند. پارامتری که در این تحقیق به عنوان شاخص شدت برای تحلیل IDA انتخاب شده اند، پارامتر شتاب نرمال شده نام گرفته است که عبارت اند از نسبت شتاب طیفی به شتاب طیفی در نقطه تسلیم سازه، البته لازم به ذکر است که این پارامتر به عنوان حداقل مقاومت مورد نیاز سازه معروف است. نتایج حاصل از تحلیل نشان داد که تمامی پارامترهای مورد بررسی با شتاب نرمال شده نسبت مستقیم دارند. به عبارت دیگر، با افزایش هر کدام از پارامترهای مورد بررسی، مقدار شتاب نرمال شده نیز افزایش می یابد. در پایان با استفاده از نتایج حاصل از تحقیق و روش حداقل مربعات، یک رابطه کاربردی برای تخمین حداقل مقاومت مورد نیاز سازه پیشنهاد شده است. استفاده از این رابطه به طراحان کمک می کند که بتوانند بدون استفاده از تحلیل‌های IDA حداقل مقاومت سازه را تخمین بزنند. مقدار میانگین خطای رابطه‌ی پیشنهادی 10% است که بیانگر دقت قابل قبول این رابطه می باشد.

واژه‌های کلیدی: منحنی مرز ظرفیت، ناپایداری دینامیکی، روش حداقل مربعات، تحلیل دینامیکی غیرخطی افزایشی، سازه یک درجه آزاد معادل.

1- مقدمه

یکی از راه‌های بررسی سازه‌ها جهت رسیدن به این سطوح عملکرد استفاده از تحلیل‌های غیرخطی می باشد. تحلیل‌های غیرخطی خود به دو دسته کلی تحلیل‌های غیرخطی استاتیکی¹ (NSP) و روش‌های تحلیل‌های دینامیکی غیرخطی و دینامیکی غیرخطی افزاینده² (IDA) تقسیم بندی می گردند. در تحلیل‌های غیرخطی استاتیکی سازه تحت یک تغییر مکان افزایشی قرار گرفته و سپس میزان تغییر مکان‌ها، برش‌های پایه، تنش‌ها و ... مورد بررسی قرار می گیرند. این روش بسیار ساده بوده و در نتیجه مورد توجه بسیاری از طراحان می باشد، اما عیب بزرگ این روش در نظر گرفته نشدن میزان مدت زمان و رفتار چرخه‌ای اتصالات سازه‌ای است که خود دلیلی بر کاهش دقت در این روش می باشد. یکی از روش‌های مناسب استفاده از تحلیل‌های دینامیکی غیرخطی است. در این روش سازه تحت اثر تعداد قابل ملاحظه‌ای رکورد زلزله با مقیاس کوچک و بزرگ قرار

¹ Nonlinear Static Procedure

² Incremental Dynamic Analysis