



تحلیل رفتار جداگر پایه LRB با استفاده از روش شناسایی گام به گام

مهدی رشیدی میبیدی^۱، آرش بهار^۲

۱- کارشناس ارشد عمران، دانشکده فنی، دانشگاه گیلان، mehdrashidi5489@yahoo.com

۲- استادیار گروه مهندسی عمران، دانشکده فنی، دانشگاه گیلان، bahar@guilan.ac.ir

چکیده

در سال های اخیر، جداگرهای پایه لاستیکی با هسته سربی یا LRB به عنوان ابزار میرایی برای کاهش ارتعاشات وارد به سازه فوقانی مورد توجه می باشند. این ابزار به دلیل وجود هسته سربی در داخل بدنه لاستیکی رفتار غیرخطی از خود نشان می دهند و عمدتاً برای بیان ترم هیستریزیس آن از مدل بوک - ون استفاده می شود. برای طراحی یک مجموعه کنترلی مناسب، شناخت پارامترهای موجود در سیستم یا دینامیک های سیستمی که می خواهد کنترل شود، بسیار مهم است. در این مقاله برای تحلیل رفتار جداگر پایه LRB و تعیین مشارکت هر کدام از پارامترها در تشکیل نیروی غیرخطی جداگر تحت رکوردهای زلزله از یک روش شناسایی گام به گام استفاده شده است. برای ایجاد داده های شبه آزمایشگاهی از یک برنامه مرجع به عنوان یک مثال کاربردی استفاده شده است.

واژه های کلیدی: شناسایی، جداگر پایه LRB، مدل بوک - ون، ساختمان معیار

۱. مقدمه

رفتار جداگر پایه LRB و کنترل سازه جدا شده پایه با این جداگر یکی از موضوعاتی است که در سال های اخیر به آن توجه شده است، هر چند که این توجه در مقایسه با جداگرهای الاستومریک خطی بسیار کمتر بوده است و علت آن به خاطر وجود نیروی غیرخطی است که در هسته سربی جداگر LRB به وجود می آید. از ترم های مختلفی برای بیان این نیروی غیرخطی استفاده می شود. در بیان ترم هیستریزیس معمولاً از مدل بوک - ون [۲۰] استفاده می شود. مدل بوک - ون یکی از مدل های پرکاربرد برای بیان رفتار هیستریزیس المان های مختلف غیرخطی مخصوصاً ابزارهای میرایی است که در سازه ها استفاده می شود. در مدل بوک - ون، پارامتر غیرخطی Z وجود دارد که وابسته به پارامترهای دیگر از جمله n ، A ، β ، γ است. هدف از شناسایی، پیدا نمودن این پارامترهاست به گونه ای که نیروی خروجی حاصل شده بیشترین مطابقت را با نیروی خروجی ابزارهای واقعی داشته باشند. روش های شناسایی متعددی برای پیدا نمودن این پارامترها ارائه شده است [۷ و ۸ و ۹ و ۱۰ و ۱۱ و ۱۲ و ۱۳ و ۱۴] که عمدتاً به دلیل مشابهت کاربرد، برای میراگرهای MR مورد استفاده قرار گرفته اند. هدف از نگارش این مقاله، تحلیل رفتار جداگر پایه LRB می باشد. برای این تحلیل از یک روند شناسایی گام به گام [۴] استفاده خواهد شد تا میزان مشارکت هر یک از پارامترها در تولید نیروی غیرخطی جداگر معلوم شود.

۲. معرفی مدل بوک - ون اصلاح شده

از مدل بوک - ون به طور گسترده در مدلسازی میراگرهای MR، جداگرهای پایه غیرخطی و دیگر المان های غیرخطی که در سازه وجود دارد استفاده شده است. یکی از این مدل ها که برای نمایش سیستم های هیستریزیس به کار می رود به صورت زیر است [۳]:

$$f(t) = \alpha kx(t) + (1 - \alpha)Dkz(t) \quad (1)$$

$$\dot{z}(t) = D^{-1} (A\dot{x}(t) - \beta |\dot{x}(t)| |z(t)|^{n-1} z(t) - \gamma \dot{x}(t) |z(t)|^n)$$

در این رابطه $n > 1$ پارامتر انتقال از ناحیه الاستیک به پلاستیک، $D > 0$ جابجایی تسلیم و $k > 0$ و $0 < \alpha < 1$ و A و β و γ پارامترهای بدون بعد هستند که شکل حلقه هیستریزیس را کنترل می کنند. نقضی که به مدل اصلی وارد است، این است که روش های شناسایی که از داده ورودی - خروجی استفاده می کنند، نمی توانند پارامترهای مدل بوک - ون را تعیین کنند. برای فائق آمدن بر این مشکل، کاربران مدل بوک - ون اغلب بعضی از این پارامترها را مقادیر دلخواه ثابت می گیرند. این واقعیتی است که باعث می شود مقایسه پارامترهای شناسایی شده مشکل شود. بنابراین