

بهینه‌سازی لرزه‌ای مبتنی بر قابلیت اطمینان قابهای فولادی

سعید قلی زاده قلعه‌عزیز¹، جواد محمدی عاشق‌آبادی²

1- استادیار دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

s.gholizadeh@urmia.ac.ir

2- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران - سازه، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

javad.mohammadia@gmail.com

چکیده

پارامترهای غیرقطعی نقش مهمی در پاسخ سازه دارند. در واقع وجود طبیعت غیر قطعی در خواص مصالح، بارهای خارجی، ابعاد هندسی و ... بطور موثر طرح نهایی سیستم های سازه ای را تحت تاثیر قرار می دهد و جهت بررسی ایمنی سازه، انجام تحلیل قابلیت اطمینان ضروری است. در این تحقیق، بهینه‌سازی مبتنی بر قابلیت اطمینان قابهای فولادی به نحوی انجام گرفت که علاوه بر به حداقل رساندن مصالح مصرفی، سازه ایمنی کافی در برابر نقض قیود حالت حدی را دارا باشد. تغییر مکان غیرخطی و خواص مصالح اعضای سازه به عنوان پارامترهای غیر قطعی در نظر گرفته شده‌اند. برای بدست آوردن ایمنی سازه از روش شبیه سازی مونت کارلو استفاده شده است. در این تحقیق، قابهای صفحه‌ای فولادی بر مبنای عملکرد¹ (PBD) و همچنین بر مبنای نیرو² (FBD) و با استفاده از الگوریتم فراکاوشی ازدحام ذرات طراحی بهینه شده‌اند. که در حالت طراحی بر مبنای عملکرد، در حین بهینه‌سازی قید قابلیت اطمینان نیز در نظر گرفته شده است. در طراحی بر مبنای عملکرد، تحلیل استاتیکی غیرخطی بار افزون انجام شده و برای کنترل قیدهای تغییر مکان نسبی طبقات از آیین‌نامه FEMA356 استفاده شده است. در طراحی بر مبنای نیرو، تحلیل استاتیکی خطی انجام شده و قیدهای تنش بر اساس آیین‌نامه AISC-ASD و قیدهای تغییر مکان نسبی طبقات بر اساس آیین‌نامه 2800 ایران کنترل شده‌اند.

واژه‌های کلیدی: قابلیت اطمینان، شبیه‌سازی مونت کارلو، بهینه‌سازی لرزه‌ای، الگوریتم ازدحام ذرات، سطح عملکرد.

1. مقدمه

نظریه قابلیت اطمینان، شاخه‌ای از تئوری عمومی احتمالات است که طی سالهای اخیر توجه بسیار زیادی را به خود جلب نموده است. دلیل این توجه وجود طبیعت غیرقطعی در پارامترهای سازه‌ای از قبیل خواص مصالح، بارهای خارجی، ابعاد هندسی و غیره می‌باشد. بکمک نظریه قابلیت اطمینان، می‌توان عدم قطعیت‌های ناشی از طبیعت آماری پارامترهای سازه‌ای را در سیستم‌های سازه‌ای بصورت روابط ریاضی درآورده و ملاحظات ایمنی و

¹ Performance-Based Design

² Force-Based Design