

بهینه‌سازی قاب‌های فولادی با الگوریتم ژنتیک و تحلیل LRFD

مهدی محمدی فرسام^{۱*}، محمدرضا عدل پرور^{۲*}، مسعود محمودآبادی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران، گرایش سازه، دانشگاه قم

۲- دکتری عمران بتن، دانشیار دانشکده فنی مهندسی عمران دانشگاه قم

۳- دکتری مهندسی عمران زلزله، استادیار دانشکده فنی مهندسی عمران دانشگاه قم

چکیده

در چند دهه اخیر استفاده از الگوریتم ژنتیک برای بهینه‌سازی سازه‌ها مورد توجه بسیاری بوده و سازه‌های فولادی و بتنی با هدف بهینه‌سازی وزن مورد بررسی قرار گرفته‌اند. اما بهینه‌سازی سازه‌های فلزی با تحلیل‌های جدید از جمله تحلیل LRFD یکی از چالش‌های جدید در این زمینه است. در این مقاله تابع هدف وزن سازه بوده که در رابطه مستقیم با هزینه آن قرار دارد. مدل‌های طراحی به صورت مجزا بهینه شده و با استفاده از روش الگوریتم ژنتیک و با تحلیل LRFD مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند. مقطع تیرها و ستون‌ها به عنوان متغیرهای طراحی فرض شده‌اند و محدودیت‌های آیین‌نامه بحث دهم به صورت قیود طراحی در نظر گرفته شده‌اند. در نهایت نمودارهای مربوط به الگوریتم ژنتیک و میزان تنش‌های بدست آمده نتایج مطلوبی را نشان می‌دهد.

واژه‌های کلیدی: بهینه‌سازی، الگوریتم ژنتیک، سازه‌های فولادی، تحلیل LRFD

۱- مقدمه

بهینه‌سازی یک فرآیند زمان‌بر و پیچیده است. در طول زمان تلاش شده است که با ابداع روش‌های جدید، زمان بهینه‌سازی کاهش یابد و عملکرد و بازدهی آن‌ها افزایش یابد. همچنین با توجه به اینکه بهینه‌سازی بر روی سازه‌های فولادی با استفاده از الگوریتم‌های فراکاوشی کمتر مورد استفاده محققان قرار گرفته است، به نظر می‌رسد در این زمینه در سال‌های پیش‌رو نیاز به مطالعات و تحقیقات بیشتری وجود دارد.

در سال‌های اخیر، طراحی بهینه سازه‌ها مورد توجه محققین مختلفی قرار گرفته است. در مطالعات انجام شده انواع سازه‌ها اعم از خرپا، سازه‌های فضاکار، قاب‌های فولادی و بتنی، انواع سقف‌ها و ... برای مطالعات بهینه‌سازی اشاره شده‌اند. برای طراحی بهینه این سازه‌ها از الگوریتم‌های مختلفی بهره گرفته شده است.

کشمکی^۱ (۲۰۰۱)، در مورد بهینه‌سازی در طراحی غیر خطی قاب فولادی با اتصال نیمه صلب، مقاله‌ای ارائه کرد. در این مقاله برای بهینه‌سازی قاب فولادی از روش ژنتیک الگوریتم با در نظر گرفتن اثر $p - \Delta$ استفاده شده است. با استفاده از این روش به طراحی سازه سبک تر منجر شد که نسبت به طراحی‌های سنتی حدود ۷ درصد اقتصادی‌تر گردید [۱].

^۱. kameshki