



بهینه سازی قابهای فلزی با مقاطع غیر منشوری با استفاده از الگوریتم ژنتیک

حمید شعبانی^۱، یوسف حسین زاده^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشکده عمران دانشگاه تبریز

۲- استادیار دانشکده عمران دانشگاه تبریز

hamid_civil64@yahoo.com

خلاصه

در سازه های فولادی نظیر سالنهای صنعتی و پلهای فلزی با دهنه های بزرگ که ملاحظات معماری امکان استفاده از طرح انعطاف پذیر را فراهم نماید، کاربرد مقاطع متغیر به دلیل صرفه جویی اقتصادی و زیبایی طرح ترجیح داده می شود. برای طراحی بهینه قابهای فولادی با مقطع متغیر، تحلیل سازه با فرض طرح و ابعاد اولیه ای برای آن انجام و سپس با توجه به توزیع نیروهای داخلی، وزن سازه، ضوابط مقاومت و پایداری موضعی و کلی سازه، طرح نهائی به روش آزمون و خطا تهیه می شود. تعداد زیاد متغیرهای آزمون و خطا در مواردی به جوابهایی غیر از بهترین و اقتصادی ترین جواب می رسد. در این مقاله از الگوریتم ژنتیک و میکرو ژنتیک برای رسیدن به طرح بهینه و اقتصادی قابهای فولادی با مقطع متغیر استفاده شده است.

برای طراحی قاب های فولادی با مقطع متغیر، نرم افزاری به منظور تحلیل خطی و بهینه سازی به روش الگوریتم ژنتیک و میکروژنتیک تهیه شده است. وزن سازه به عنوان تابع هدف و نسبت تغییر مکان نسبی طبقات، اندر کنش نیروی محوری و لنگر خمشی و تنش اعضا به عنوان قید در نظر گرفته شده است. به کمک روش های پیشنهادی، ابعاد بهینه مقاطع اعضا و طول ماهیچه قسمت های متغیر تعیین می شوند.

کلمات کلیدی: قاب فولادی، اعضای غیر منشوری، بهینه سازی، الگوریتم های ژنتیک و میکروژنتیک

۱- مقدمه

در سازه های فولادی نظیر سالنهای صنعتی و پل های فلزی با دهنه های بزرگ که ملاحظات معماری امکان استفاده از طرحهای انعطاف پذیر را فراهم می نماید، کاربرد مقاطع متغیر به دلیل صرفه جویی اقتصادی و زیبایی طرح ترجیح داده می شود. در این قابهای فولادی با مقطع متغیر، توزیع نیروهای داخلی تابعی از ابعاد اولیه فرضی برای مقاطع اعضا است. در فرآیند طراحی این قابها، تحلیل سازه با فرض طرح و ابعاد اولیه ای برای آن شروع شده و سپس با توجه به توزیع نیروهای داخلی، نسبت تنش موجود به تنش مجاز و نسبت تغییر مکان نسبی مجاز بین طبقات، ابعاد مقاطع در نقاط مختلف قاب و همچنین طول ماهیچه مقاطع متغیر اصلاح شده و تحلیل مجدد انجام می گیرد. آزمون و خطا در فرض ابعاد اولیه و طول ماهیچه قسمتهای متغیر با این هدف دنبال می شود که ضمن رعایت ضوابط آیین نامه های طراحی در مقاومت و پایداری موضعی و کلی سازه، وزن سازه حاصل حداقل ممکن باشد. به این ترتیب طرح نهائی پس از تکرارهای زیاد تهیه می شود. تعداد زیاد متغیرهای آزمون و خطا در مواردی به جوابهایی غیر از بهترین و اقتصادی ترین جواب می رسد. در این مقاله از الگوریتم ژنتیک و میکرو ژنتیک برای انسجام دادن به فرآیند جستجو در رسیدن به طرح بهینه و اقتصادی قابهای فولادی با مقطع متغیر استفاده شده است. با استفاده از این الگوریتم، می توان اطمینان داشت که با انتخاب فضای جواب مناسب و بزرگ، فرآیند طراحی به طرحی ایمن با کمترین وزن و در زمان مناسب خواهد رسید.

در فرآیند بهینه سازی بکار رفته در این مقاله با استفاده از الگوریتم ژنتیک و میکرو ژنتیک، در تلاش برای یافتن سازه ای با کمترین وزن ممکن، این هدف دنبال شده است که با انتخاب مقادیری مناسب برای مجموعه ای از متغیرها، رفتار و عملکرد سازه به شکلی مناسب تنظیم شده و ضوابط آیین نامه های طراحی رعایت شود.

طراحی بهینه قابهای فولادی با مقطع منشوری به کمک الگوریتم ژنتیک توسط محققان بسیاری انجام گرفته است و کمتر به طراحی بهینه قاب های با مقاطع غیر منشوری پرداخته شده است. اولین فعالیت در زمینه بهینه سازی قاب های غیر منشوری توسط ساکا در سال ۲۰۰۳ انجام یافته است که به کمک الگوریتم ژنتیک به بهینه کردن طرح قابهای با بام شیبدار، به همراه تیرهای ماهیچه ای در گوشه پایینی بام پرداخت[۱]. الگوریتم مورد