

مقایسه طراحی بهینه قاب خمشی فولادی با قاب مهاربندی شده فولادی با استفاده از الگوریتم جستجوی هارمونی

مهرداد ساروی^۱، یاشار یثربی نیا^{۲*}

۱- گروه مهندسی عمران، واحد شبستر، دانشگاه آزاد اسلامی، شبستر، ایران Mehرداد_s50@yahoo.com

۲- گروه مهندسی عمران، واحد شبستر، دانشگاه آزاد اسلامی، شبستر، ایران Yasrebiniya@iaushab.ac.ir

چکیده

این تحقیق به بررسی اثر سه سیستم خمشی، خمشی مهاربندی و ساده بر وزن نهایی در طراحی بهینه‌ی سازه‌های قابی فولادی می‌پردازد. متغیر اصلی تحقیق، سطح مقاطع اعضا و وزن کل سازه به عنوان تابع هدف در نظر گرفته شده است. این متغیرها از میان ۲۷۲ مقطع عریض آیین‌نامه آمریکا انتخاب شده و قیدهای مقاومتی و تغییرمکان جانبی مطابق حالات حدی همین آیین‌نامه برای هر مثال در نظر گرفته شده است. از میان روش‌های فراکوشی، الگوریتم جستجوی هارمونی به علت سادگی و عملکرد مناسب انتخاب و در نرم‌افزار MATLAB پیاده‌سازی شده است. همچنین جهت تحلیل و طراحی سازه‌ای از نرم‌افزار SAP2000 بهره گرفته شده است. دو قاب شش و پانزده طبقه برای هر سه حالت خمشی، خمشی مهاربندی و ساده مورد توجه قرار گرفته‌اند. نتایج نشانگر عدم تفاوت چشمگیر در هر سه حالت برای قابهای کوتاه، عملکرد و وزن مناسب‌تر حالت خمشی مهاربندی شده در قابهای متوسط و نیاز به استفاده از روش‌های نوین برای قابهای بلند و بسیار بلند، می‌باشند.

واژه‌های کلیدی: بهینه‌سازی، الگوریتم جستجوی هارمونی، قاب خمشی فولادی، قاب مهاربندی شده فولادی

۱- مقدمه

استفاده بهینه از منابع در بسیاری از شاخه‌های مهندسی از اهمیت خاصی برخوردار است. در گذشته از روش‌هایی با پایه ریاضی و مشتق‌گیری جهت حل مسائل بهینه‌سازی در مسائل مختلف استفاده می‌شد. روش‌های سنتی در فضاهای جستجوی بسیار بزرگ و یا فضاهای گسسته و همچنین در مسائلی که طبیعت و ساختار تابع مورد نظر به طور دقیق تعریف نگردیده است، ناکارآمد هستند [۱ و ۲]. امروزه پیشرفت‌های حاصل شده در روش‌های تکاملی، که بنیان روش‌ها و الگوریتم‌های فراکوشی هستند، باعث پشت سرگذاشتن موانع موجود بر سر راه روش‌های سنتی بهینه‌سازی گردیده است. در این روش‌ها، از لحاظ ریاضی، دیگر نیازی به تعریف دقیق تابع نبوده و حتی نیازی به پیوسته بودن فضای جستجوی متغیرها نیست.

در روش‌های فراکوشی محققین با الهام از پدیده‌های طبیعی، فیزیکی، بیولوژیکی و یا حتی فرهنگی و سیاسی، الگوریتم‌های جستجویی را ابداع کرده‌اند که مشکلات روش‌های سنتی را مرتفع می‌سازد. از جمله این روش‌ها می‌توان به الگوریتم ژنتیک [۳] الگوریتم اجتماع ذرات یا پرندگان و ماهی‌ها [۴] الگوریتم جستجوی هارمونی [۵] اشاره نمود. در این تحقیق از الگوریتم جستجوی هارمونی بهره گرفته شده است. این روش که مورد توجه محققین واقع گشته است، از ایجاد هماهنگی و هارمونی در قطعات موسیقی توسط نوازنده و یا موسیقیدان برگرفته شده است [۶].

در قاب‌های فولادی می‌توان وزن سازه را به عنوان تابعی از هزینه و در نتیجه تابعی از منابع در دسترس تلقی نمود. کاوه و طلعت‌اثری [۷] با استفاده از الگوریتم رقابت استعماری، به بهینه‌سازی سازه‌های فولادی پرداخته‌اند. ساکا و آی‌دوغدو [۸]