

بهینه‌سازی طراحی سازه‌های فضاکار با استفاده از الگوریتم جستجوی افشان و مقایسه با عملکرد الگوریتم ژنتیک

حسن اکبری^{1*}، عبدالرسول رنجبران²

1- دانشجوی کارشناسی ارشد زلزله دانشگاه آزاد اسلامی بوشهر ، hassanakbari_v@yahoo.com

2- استادیار گروه مهندسی عمران دانشگاه شیراز ، ranjbarn@shirazu.ac.ir

چکیده

امروزه با توجه به نیاز به اجرای سازه‌های با دهانه‌های بزرگ و ارتفاع نیاز به اجرای سازه‌های فضا کار بطرز چشم گیری مورد توجه قرار گرفته است. استفاده از سازه‌های فضا کار در بسیاری از پروژه‌ها در سراسر جهان گواه قاطعی بر مزایای قابل توجه این نوع سازه می باشد. از جمله مزایای این سازه می توان به قابلیت پوشش دهانه‌های بزرگ با تکیه گاههای میانی محدود، قابلیت توسعه سازه در سطح و ارتفاع، استحکام سازه، سبکی وزن آن، داشتن نمای ظاهری جذاب، سادگی و امکان ساخت سریع آن اشاره نمود. با توجه به فضای تصمیم گسترده در این مسئله، جهت تعیین پاسخ بهینه از الگوریتم‌های فراکاوشی مانند الگوریتم ژنتیک و الگوریتم جستجوی افشان استفاده گردیده و جهت تحلیل سریع سازه با کمک API نرم افزار sap 2000 سازه به صورت دقیقتر نسبت به روشهای تقریبی همانند شبکه عصبی مصنوعی استفاده گردیده است.

به عنوان مطالعه موردی به بیان بهینه سازی سازه ی شبکه ای فضاکار دولایه پرداخته شده و ساختار آن از قبیل متغیرهای تصمیم مسئله و تعیین تابع کمینه کردن وزن سازه و همچنین قیود مسئله شامل عدم تخطی از حدود مجاز تنش و لاغری در اعضا جابجایی در درجات آزادی گره ها، مشخص گردیده است. تشریح کنترل های طراحی بر مبنای آئین نامه فولاد ایران صورت گرفته است. نتایج حاصل از بهینه سازی این سازه حاکی از آن است که الگوریتم جستجوی افشان "scatter search" در یافتن پاسخ بهینه مسئله طراحی سازه های فضاکار با الگوریتم ژنتیک قابل رقابت بوده و حتی تا حدودی عملکرد بهتری نیز دارد.

واژه‌های کلیدی: بهینه سازی ، سازه های فضاکار ، الگوریتم جستجوی افشان ، الگوریتم ژنتیک.

1- مقدمه

به طور کلی دو چالش مهم در طراحی بهینه سازه‌های فضاکار عبارتند از الگوریتم مناسب بهینه‌سازی و تحلیل سازه فضاکار. چالش نخست با توجه به فضای تصمیم گسترده در این مسئله ، این واقعیت که توابع هدف (مثل کم کردن وزن سازه) یک تابع سراسرت از متغیرهای تصمیم (مقطع اعضا) نمی باشد، به وجود می آید. چه آنکه به طور کلی امکان استفاده از الگوریتم‌های صریح و دقیق در یافتن پاسخ بهینه در این مسئله منتفی می کند. لذا استفاده از الگوریتم‌های کارا و موثر در یافتن پاسخ‌های بهینه تصمیمی مهم می باشد. الگوریتم‌های فراکاوشی که بعضا با الهام از پدیده‌های تکاملی یا بهینه‌یابی موجود در طبیعت الگوبرداری شده‌اند از جمله الگوریتم‌های موفق به کار رفته در بهینه‌یابی طیف وسیعی از مسائل مهندسی می باشند.