

بهینه‌سازی سازه های فضاکار چلیک با استفاده از الگوریتم‌های بهینه‌سازی: GA، SPSA، PSO، ترکیب SPSA-PSO، و مقایسه ی الگوریتم ها

مرتضی مرادی^{۱*}، الهه محمدی^۲، سیروس غلامپور^۳، امین مصطفویان^۴

۱ - دانشجوی کارشناسی ارشد عمران سازه، مؤسسه آموزش عالی آریان، امیرکلا

۲ - دانشجوی کارشناسی ارشد عمران سازه، مؤسسه آموزش عالی طبری، بابل

۳ - استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائم شهر

۴ - عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور واحد ساری

larijan_2006@yahoo.com

چکیده:

در این مقاله به منظور بهینه‌سازی سازه‌ها، یک مثال عددی از سازه فضاکار چلیک ۲ لایه ۲۸۸ عضوی با اتصالات مفصلی در معرض جمعاً ۱۳ ترکیب بار شامل بارهای مرده، زنده، برف، باد و دما، برای رسیدن به حداقل وزن با چهار روش بهینه‌سازی مورد مقایسه قرار گرفته و براساس نتایج بدست آمده بهترین الگوی بهینه‌سازی از بین این الگوها معرفی گردیده است. پارامترهای مختلف هندسی سازه تحت بار برف و همچنین بار ثقلی، با استفاده از تحلیل استاتیکی خطی انجام شده و تاشه پردازی این چلیک ها مانند سایر سازه های فضاکار با جبر فرمکسی و نرم افزار Formian و تحلیل سازه با استفاده از نرم افزار Sap 2000 صورت گرفته است. برای مقدار تنشها، جابجایی گره‌ها و بهینه سازی سازه از نرم‌افزار Matlab استفاده شده است. طراحی بهینه سازه و حداقل بارهای طراحی بر اساس ضوابط آیین نامه ی سازه فضاکار code 400، آئین نامه بار گذاری ایران (مبحث ۶ مقررات ملی ساختمان ایران) و ترکیب بارهای براساس آئین نامه فولاد ایران (مبحث ۱۰ مقررات ملی ساختمان ایران) می باشد. این روش ها و الگوریتم‌های بهینه‌سازی از قرار زیر است: ۱- الگوریتم ژنتیک^۱ ۲- الگوریتم تقریب‌سازی تصادفی مبتنی بر آشفته‌سازی همزمان^۲ ۳- الگوریتم حرکت پرندگان^۳ ۴- الگوریتم حاصل از ترکیب الگوریتم های تقریب سازی تصادفی مبتنی بر آشفته سازی همزمان و حرکت پرندگان^۴.

واژه های کلیدی: سازه‌های فضاکار، بهینه‌سازی، تقریب‌سازی، حرکت پرندگان، ژنتیک

۱-مقدمه

با توجه به استفاده روزافزون از سازه‌های فضاکار و با پیدایش نرم افزارهای متعدد در عرصه مهندسی عمران (سازه)، نوآوری‌هایی در زمینه طراحی، ساخت و اجرای سازه‌های فضاکار صورت گرفته، به نحوی که امروزه در دنیا شاهد محبوبیت روزافزون این نوع سازه‌ها هستیم. این محبوبیت ناشی از قابلیت منحصر بفرد این سازه‌ها از قبیل، پوشش دهانه‌های بزرگ با جلوه‌های زیبا، وزن کم، سادگی تولید، سرعت نصب و غیره می باشد.

¹ Genetic algorithm (GA)

²Spsa

³ Pso

⁴ Spsa-Spo