

## بهینه‌سازی گنبد‌های دیامتیک با استفاده از الگوریتم‌های بهینه‌سازی $GA^1$ ، $PSO^2$ ، $SPSA^3$ و ترکیب $SPSA-PSO$ و مقایسه‌ی الگوریتم‌ها

سیروس غلامپور<sup>1\*</sup>، الهه محمدی<sup>2</sup>، مرتضی مرادی<sup>3</sup>

۱- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائم شهر

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

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

[Elahemohammadi@Tabari.ac.ir](mailto:Elahemohammadi@Tabari.ac.ir)

### چکیده

با توجه به کاربرد فراوان سازه‌های فضاکار در سالهای اخیر، بواسطه‌ی قابلیت‌های منحصر بفرد آن از جمله: قابلیت پوشش فضاهای وسیع با حداقل تکیه‌گاه در اطراف و یا بدون استفاده از تکیه‌گاه‌های میانی و یا با حداقل آن، به اشکال و فرم‌های متنوع، توزیع تنش در تمام جهات بدلیل رفتار سه بعدی و ازطرفی توجه روز افزون پژوهشگران و مهندسين مربوطه به کاربرد بهینه‌سازی در طراحی، بویژه در سازه‌ها، نیاز پژوهشی در این زمینه، بخصوص بهینه‌سازی سازه‌های فضاکار از اهمیت وافری برخوردار خواهد بود. منظور از بهینه‌سازی، بکارگیری جدیدترین علی‌الخصوص موثرترین روش‌ها و تکنیک‌های روز علم مهندسی جهت نیل به اقتصادی‌ترین و ایمن‌ترین طرح ممکن برای سازه است.

تقریباً در بسیاری از مسائل واقعی بهینه‌سازی نیازمندیم که از الگوریتم‌های ریاضی که در آنها جستجوی تکراری مورد استفاده قرار می‌گیرد استفاده کنیم، زیرا راه‌حل‌های تحلیلی برای این توابع به ندرت در دسترس می‌باشند یا اینکه تحلیل آنها بسیار پیچیده می‌باشد بیشتر این روش‌های بهینه‌سازی مبتنی بر محاسبه مشتقات تابع هدف هستند که این مساله موجب افزایش حجم محاسبات ریاضی می‌شود به منظور رفع این نقیصه روشهایی مبتنی بر تقریب‌سازی تصادفی گرادیان بوجود آمده‌اند.

در این مقاله نوع خاصی از سازه‌های فضاکار یعنی گنبد‌های دیامتیک مورد بحث و بررسی قرار گرفته، بهینه‌سازی آنها تحت الگوریتم‌های: ژنتیک- تقریب‌سازی تصادفی مبتنی بر آشفته‌سازی همزمان (spsa) - حرکت پرندگان (PSO) و الگوریتم حاصل از ترکیب  $(SPSA-PSO)$  انجام گرفته و پس از مقایسه‌ی آنها الگویی بهینه معرفی گردیده است.

واژه‌های کلیدی: بهینه‌سازی، گنبد، الگوریتم، تقریب‌سازی

### 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.

<sup>1</sup> Genetic Algorithm(GA)

<sup>2</sup> Particle Swarm Optimization(PSO)

<sup>3</sup> Simultaneous Perturbation Stochastic Approximation(SPSA)