

بهینه سازی هندسی سازه های فضاکار با در نظر گرفتن رفتار خطی تحت اثر بارهای استاتیکی با استفاده از الگوریتم ممتیک

الهیاریادی

دانشجوی مقطع دکتری رشته مهندسی عمران - مهندسی و مدیریت ساخت - دانشگاه آزاد اسلامی واحد بین الملل قشم

چکیده:

امروزه در سراسر دنیا شاهد کاربرد روزافزون سازه های فضاکار هستیم که مربوط به خصوصیات و قابلیت های منحصر به فرد این سازه ها همچون مقرون به صرفه بودن، راحتی اجرا، عدم نیاز به تخصصی ویژه، برای اجرا و نیاز امروز بشر به سازه هایی با دهانه های بزرگ بدون ستون مرکزی می باشد. به طور کلی عمده ترین هدف شاخه های مختلف بهینه سازی سازه ها کاهش مصالح مصرفی، تمرکز مصالح در بخش هایی که بیشترین تاثیر را در انتقال نیروهای خارجی به تکیه گاه دارند و سبک کردن سازه بدون صرف نظر کردن از قیود می باشد. با توجه به وجود تعداد زیاد عضو در سازه های فضا کار نسبت به سازه های دیگر، بهینه سازی این سازه ها می تواند به مقدار قابل توجهی در کاهش هزینه ها و مصرف مصالح موثر باشد. با توجه به این واقعیت که یکی از عوامل اصلی در قیمت تمام شده یک سازه مقدار مصالح مصرفی آن است، بنابراین همواره مهندسیین ترجیح می دهند که با حداقل نمودن وزن یک سازه استفاده از مصالح مصرفی را کاهش دهند. این کار با استفاده از روشهای طراحی بهینه سازه ها به آسانی امکان پذیر می باشد. در طول سالهای گذشته روشهای مختلفی جهت بهینه سازی سازه ها معرفی شده اند. در این تحقیق بهینه سازی شکل سازه ها با در نظر گرفتن رفتار خطی و تحت بارهای استاتیکی مورد مطالعه قرار می گیرد. متغیرهای طراحی شامل مشخصات مقاطع اعضاء و مختصات گره های سازه می باشند. وزن کل سازه نیز به عنوان تابع هدف مساله انتخاب می شود. قیود طراحی شامل محدودیت تغییر مکانهای گره ای سازه و تعدادی قیود هندسی و معماری می باشند. در بهینه سازی از یکی از روشهای جدید ممتیک استفاده بهینه سازی تحت عنوان الگوریتم می شود.

کلمات کلیدی: بهینه سازی شکل، الگوریتم ممتیک، بارهای استاتیکی، رفتار خطی، تابع هدف

مقدمه

امروزه با پیشرفت علوم و تکنولوژی نیازها و خواسته های جدیدی در زمینه مهندسی سازه رخ نموده است. توجه روزافزون مهندسان به کاربرد بهینه سازی در طراحی به ویژه در بهینه سازی سازه ها چشمگیر بوده است و همواره تلاش نموده اند از جدیدترین روشهای تحلیلی و عددی در بهینه سازی استفاده نمایند بطوریکه امروزه کاربردهایی از روشهای بهینه سازی در مهندسی خودرو، عمران، هوافضا، طراحی ماشین و دیگر زمینه های مهندسی وجود دارد. با توجه به این، روشهای زیادی در زمینه بهینه سازی انجام گرفته و به کار برده شده است. در نتیجه ی رشد فزاینده ی کاربردها، جهت گیری پژوهش در روشهای بهینه سازی سازه ها، با مسائل واقعی روز همسو است.

پیشینه پژوهش

در سالهای اخیر پیشرفتهای چشمگیری در بهینه سازی سازه ها با در نظر گرفتن رفتار الاستیک خطی آنها رخ داده است. بنابراین در این مطالعه بهینه سازی شکل سازه ها با در نظر گرفتن رفتار خطی با استفاده از یک الگوریتم تکاملی مورد بررسی قرار می گیرد. به عنوان سابقه تحقیقات انجام شده در زمینه بهینه سازی سازه ها میتوان به موارد زیر اشاره کرد:

در سال ۱۹۹۲ (راجی و کرشنامورتی، ۱۹۹۲) الگوریتم ژنتیک اصلاح شده و ساده شده گلبرگر^۱ را جهت بهینه سازی سازه ها معرفی کردند که در آن وزن سازه ها به عنوان تابع هدف و سطح مقطع عرضی اعضاء به طور گسسته به عنوان متغیرهای طراحی انتخاب شده بودند. (عادلی و چنگ، ۱۹۹۳) در

^۱ - Goldbergs