

بهینه‌سازی توپولوژیک سازه‌ها به روش معیار بهینگی

دکتر بهروز حسینی، دانشکده مهندسی - دانشگاه شاهرود

چکیده

تکرار مراحل آزمون و خطاهای تجربی را بوجود آورده است. امروزه این روش جدید در برخی شاخه‌های مهندسی از جمله مهندسی سازه به‌وفور مورد استفاده قرار گرفته و به روش "طراحی بهینه" و یا "بهینه‌سازی طرح" موسوم می‌باشد.

برای طراحی سازه می‌توان سه مرحله در مرحله در نظر گرفت: ۱- طراحی کلی و مفهومی که مثلاً سیستم سازه‌ای در این مرحله انتخاب می‌شود. ۲- طراحی اولیه که معمولاً در مورد هندسه و شکل سازه تصمیم‌گیری می‌شود و ۳- مرحله نهایی که طراحی جزئیات می‌باشد.

اولین تحقیقات در زمینه سازه روی "بهینه‌سازی اندازه" متمرکز شد. یافتن مقاطع بهینه برای یک خرپا یا قاب و یا مثلاً ضخامت یک سازه صفحه مثالهایی از این نوع بهینه‌سازی هستند. بهینه‌سازی اندازه را می‌توان کاربرد بهینه‌سازی در مرحله طراحی جزئیات سازه منحوظ کرد. پیشرفت بعدی در مقوله بهینه‌سازی سازه‌ای به مسئله یافتن مرزهای بهینه برای یک سازه مشخص منجر گردید. یافتن مختصات بهینه برای یک سازه اسکلتی و یا مقادیر بهینه پارامترهای تعریف کننده سطح میانی یک پوسته و یا مثلاً یافتن مرزهای بهینه برای یک سازه تنش و یا کرنش مسطح مثالهایی از این نوع بهینه‌سازی هستند که اصطلاحاً "بهینه‌سازی شکل" به آن اطلاق می‌گردد. در این نوع مسائل شکل متغیر بوده ولی توپولوژی ثابت می‌باشد. "بهینه‌سازی شکل" را ممکن است کاربرد تکنیک بهینه‌سازی در

در این مقاله سعی شده است که مبانی بهینه‌سازی توپولوژی سازه به روش معیار بهینگی به اجمال بررسی گردد. ابتدا روش برخورد به مسئله با استفاده از تئوری هموژن‌سازی توضیح داده می‌شود. سپس مسئله بهینه‌سازی ساخته شده و از آنجا که تعداد متغیرهای طرح این مسئله متناسب با تعداد المانهای محدود مورد استفاده و معمولاً بسیار زیاد می‌باشند، به جای استفاده از روشهای معمول "برنامه‌سازی ریاضی" از روش "معیار بهینگی" استفاده می‌گردد. در خاتمه الگوریتم حل مسئله تشریح شده و دو مثال ارائه می‌شود.

مقدمه

کار طراحی مهندسی به روش سنتی در واقع یک فرایند آزمون و خطا است که با یک طرح اولیه براساس خلاقیت، تجربه و ششم مهندسی طراح آغاز می‌شود. سپس مدل ریاضی این طرح اولیه آنالیز شده و رفتار و عملکرد آن ارزیابی می‌شود. با استفاده از اطلاعات و نتایج بدست آمده از تحلیل، و رفع نقایص آن یک طرح جدید پیشنهاد می‌شود. این طرح جدید مجدداً تحلیل شده و مراحل فوق آنقدر تکرار می‌شود تا دیگر نتوان بهبود قابل ملاحظه‌ای در طراحی بوجود آورد.

پیشرفتهای بوجود آمده در فن آوری رایانه و کاهش بسیار زیاد در هزینه انجام محاسبات رفته رفته امکان یک تغییر انقلابی در روش سنتی طراحی مهندسی و