سومین کنفرانس بین المللی پژوهش های کاربردی در
مهندسی سازه و مدیریت ساخت
دانشگاه صنعتی شریف- تیر ۱۳۹۸

بهینه‌سازی برج‌های انتقال نیرو مبتنی بر ANFIS با استفاده از الگوریتم BBO

ندا حسینی[۱]، محمدرضا قاسمی[۲]، بابک دیزنگیان[۳]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران-سازه، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان

۲- دکتری مهندسی عمران-سازه، استاد گروه مهندسی عمران، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان

۳- دکتری مهندسی عمران-سازه، استادیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه ولایت، ایرانشهر

mrghasemi@eng.usb.ac.ir

خلاصه

هدف از این مطالعه، ارائه رویکردی مناسب جهت بهینه‌سازی اندازه برج‌های خطوط انتقال نیرو می‌باشد. جهت تحلیل و طراحی برج انتقال از نرم‌افزار MSTOWERاستفاده شده است تابع هدف به صورت وزن کلی برج مشبک فولادی خط انتقال در نظر گرفته شده و بهینه‌سازی توسط الگوریتم بهینه‌سازی مبتنی بر جغرافیای زیستی (BBO) انجام شده است. بهینه‌سازی برج به دو روش انجام می‌شود. در روش اول از MSTOWERبرای تحلیل برج استفاده می‌شود. در روش دوم به منظور کاهش زمان از یک سیستم استنتاج فازی عصبی تطبیقی (ANFIS) استفاده شده است. روش ارائه شده بوسیله یک نمونه برج انتقال واقعی ارزیابی شد. نتایج نشان می‌دهد که ANFIS منجر به کاهش قابل توجه زمان محاسبات الگوریتم می‌شود.

کلمات کلیدی: بهینه‌سازی مبتنی بر جغرافیای زیستی، سیستم استنتاج فازی عصبی تطبیقی، برج مشبک فولادی، خط انتقال نیرو

۱. مقدمه

خرپاها یکی از پراستفاده‌ترین سازه‌ها در مهندسی هستند که در شکل‌های مختلف برای اهداف متفاوت به کار می‌روند. بهینه سازی خرپاها توسط پژوهشگران مختلف به طور گسترده مورد مطالعه قرار گرفته است [۵-۱]. برج‌های انتقال نوعی از سازه‌های خرپایی هستند که به منظور نگهداری هادی‌ها در بالای سطح زمین برای انتقال نیروی برق از منابع انرژی به مصرف کنندگان به کار می‌رود. یک برج انتقال باید بتواند بار ناشی از وزن هادی‌ها را با رعایت ارتفاع ایمن از سطح زمین تحمل کند. بر خلاف اکثر سازه‌ها نظیر ساختمان‌ها و پل‌ها که منحصربفرد هستند، در احداث یک خط انتقال نیرو چندین برج به کار می‌رود. بنابراین بهینه‌سازی وزن برج‌های انتقال تاثیر زیادی در هزینه احداث کل خط انتقال دارد.

طراحی بهینه‌ی برج‌های مشبک فولادی همیشه کار دشواری بوده است. مطالعات زیادی در زمینه‌ی بهینه‌سازی برج‌های انتقال انجام شده است [۱۵-۶]. برخی از این مطالعات در ادامه تشریح می‌شود:

Couceiro و همکاران [۱۶] یک روش برای بهینه سازی اندازه و شکل سازه‌های خرپایی سه بعدی و کاربرد آن در رابطه با خطوط انتقال نیرو ارائه داده‌اند. سازه در معرض ۷ نوع بارگذاری مختلف قرار گرفته است. به منظور کاهش هزینه‌های محاسبات الگوریتم و افزایش کارایی روش، یک تحلیل حساسیت انجام شده است. روش انجام گرفته در بهینه سازی شکل منجر به ایجاد شیب‌های متفاوت در بلوک‌ها می‌شود. در نتیجه باعث می‌شود که طراحی نهایی از نظر ساخت و تست نمونه اولیه قابلیت اجرایی کمی داشته باشد. Rodrigues و همکاران [۱۷] یک روش برای بهینه سازی توپولوژی برج‌های انتقال ارائه داده‌اند. در طول فرآیند بهینه سازی، اندازه و شکل سازه بطور همزمان با انتخاب توپولوژی بهینه می‌شود. در این تحقیق دو سازه در معرض چندین نوع بارگذاری و تحت قیود آیین نامه مورد بررسی قرار گرفتند. H. Y. Guo و همکاران [۱۸] با معرفی یک الگوریتم ژنتیک بهینه‌سازی