



طرح بهینه ابعاد دال بتنی و تیر جعبه ای فلزی در پل ها توسط الگوریتم اجتماع مورچگان

محمدرضا قاسمی^۱، بابک دیزنگیان^۲

۱- دانشیار گروه عمران دانشگاه سیستان و بلوچستان

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد رشته عمران دانشگاه سیستان و بلوچستان

mrghasemi@hamoon.usb.ac.ir
b.dizangian@gmail.com

خلاصه

در مقاله حاضر از الگوریتم بهینه سازی اجتماع مورچگان (ACO) در طرح ابعاد بهینه تیرهای جعبه ای مرکب بهره گرفته شده است. مدل تحلیلی به روش اجزاء محدود آنالیز می گردد. تیر ورق های جعبه ای به خاطر دارا بودن مشخصات هندسی و ایستائی مساعد، برای استفاده در دهانه های بلند، بسیار مناسب می باشند. تابع هدف مورد نظر، وزن کل سازه می باشد. در طراحی سازه اعضاء از الزامات ذکر شده به دو روش ضریب بار و مقاومت و تنش مجاز بهره گرفته شده و نتایج حاصله مقایسه گردیده است. در نهایت بمنظور بهبود نتایج حاصله از جستجوی محلی استفاده می گردد.

کلمات کلیدی: بهینه سازی ابعاد، الگوریتم اجتماع مورچگان، تیر جعبه ای فلزی، پل، روش اجزاء محدود.

۱. مقدمه

در اواخر دهه پنجاه و اوایل دهه شصت، رایانه های الکترونیکی با سرعت بالا بر روش های تحلیل سازه ها اثر بسزائی گذاشتند. فوونی که برای پیاده سازی توسط رایانه بسیار مناسب بودند - بویژه روش اجزاء محدود - غالب شدند [1]. با بکارگیری برنامه ها و روشهای کامپیوتری نوین طی دهه های اخیر، آنالیز سازه ها با دقت و سرعت بسیار بالایی قابل انجام است. لیکن در زمینه طراحی این امر غالباً به روش سعی و خطا و با دخالت کاربر صورت می گیرد. با توجه به اینکه هدف از طراحی سازه ها یافتن بهترین مقطع از میان مقاطع موجود برای هر یک از اعضاء می باشد، بطوریکه نیازهای مقاومتی و سرویس دهی را برآورده کند، در راستای یافتن بهترین طرح به دلیل تعداد زیاد حالات ممکن طراحی، عمل جستجو را نمی توان با کنترل کلیه طرح ها انجام داد. لذا با در نظر داشتن ماهیت گسسته مساله این کار با استفاده از روشهای عددی انجام می گردد. تا کنون روشهای بسیاری جهت بهینه سازی مسائل گسسته ارائه شده است که می توان به الگوریتم های ژنتیک^۱، کلونی زنبورها^۲ و کلونی مورچگان اشاره نمود. موارد متعددی از کاربرد این نوع الگوریتم ها در زمینه های مختلف مهندسی منجمله بهینه سازی گسسته سازه ای وجود دارند که نشان دهنده بصیرت پاسخ های حاصله می باشد. از میان روشهای ارائه شده، بهینه سازی به روش کلونی مورچگان از جمله جدیدترین روشهاست که طی سالهای اخیر تحقیقاتی با استفاده از آن در بهینه سازی سازه ها انجام شده که در مقایسه با دیگر روشها، سهولت و قابلیت بالای این روش کاملاً مشهود است.

تیر ورق های جعبه ای به خاطر دارا بودن مشخصات هندسی و ایستائی مساعد، برای استفاده در دهانه های ۳۵ متر و بالاتر بسیار مناسب می باشند. مهمترین برتری تیر ورق های جعبه ای نسبت به تیر ورق های I شکل مقاومت پیچشی بسیار بالای آنها است که این مسئله ناشی از بالا بودن مقاومت پیچشی مقاطع بسته نسبت به مقاطع باز می باشد. همچنین توزیع بار عرشه بین تیر ورق های جعبه ای به مراتب یکنواخت تر از توزیع بار بین تیر ورق های I شکل انجام می پذیرد [2]. در مقاله حاضر، از الگوریتم بهینه سازی اجتماع مورچگان بمنظور یافتن ابعاد بهینه تیر جعبه ای فلزی مرکب در پلها بهره گرفته شده است. بارهای بهره برداری استاتیکی بوده و بر اساس مشخصات مندرج در آئین نامه پل های ایران در نظر گرفته شده است [3]، سایر ضوابط بر گرفته از آیین نامه آشتو می باشند [4].

¹ Genetic algorithm

² Bee colony