

بررسی تاثیر اندرکنش خاک و سازه (SSI) بر طراحی بهینه قاب خمشی فولادی با استفاده از الگوریتم رقابت استعماری (ICA)

امیر حسین کنعانی^۱، مسعود مطلبیان^{۲*}

۱- گروه مهندسی عمران، واحد شبستر، دانشگاه آزاد اسلامی، شبستر، ایران، AmirHK2009@gmail.com

۲- گروه مهندسی عمران، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی، شبستر، ایران، Motallebian@yahoo.com

چکیده:

مسأله اندرکنش خاک و سازه (SSI) یکی از مسائل مهم و قابل بررسی در مقوله بهینه سازی سازه‌ها است که مدل‌سازی آن در مسائل بهینه سازی می‌تواند مطالعات مربوط به این شاخه را بیش از پیش به واقعیت نزدیک کند. در مورد بهینه سازی با توجه به سوابق تحقیقات انجام یافته وزن سازه به عنوان تابع هدف جهت بهینه‌سازی در نظر گرفته شده است که محققان سعی در کاهش هرچه بیشتر وزن سازه‌ها داشته‌اند. در این تحقیق تلاش گردیده تا با مدل‌سازی خاک تحتانی سازه به دو روش فنر و میراگر و مستقیم کامل، تأثیر اندرکنش خاک و سازه بر بهینه سازی دو قاب خمشی فولادی ۸ و ۴ طبقه با الگوریتم رقابت استعماری مورد مطالعه قرار گیرد. بدین منظور جهت کد نویسی الگوریتم از نرم‌افزار MATLAB و جهت تحلیل، طراحی و مدل‌سازی خاک تحتانی سازه از نرم‌افزار SAP2000 استفاده گردیده است. نتایج حاصل از تحقیق نشان می‌دهد با حرکت از خاک نوع ۱ به ۴ در سازه ۸ طبقه کاهش و در سازه ۴ طبقه افزایش وزن سازه رخ می‌دهد. همچنین در مدل‌های خاکی ارائه شده وزن سازه‌ها در روش مستقیم کامل بیشتر از روش فنر و میراگر می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: بهینه سازی، اندرکنش خاک و سازه (SSI)، الگوریتم رقابت استعماری، روش مستقیم کامل، روش فنر و میراگر

۱- مقدمه:

استفاده بهینه از منابع در بسیاری از شاخه‌های مهندسی از اهمیت خاصی برخوردار است. در گذشته از روش‌هایی با پایه ریاضی و مشتق‌گیری جهت حل مسائل بهینه‌سازی در مسائل مختلف استفاده می‌شد. روش‌های سنتی در فضاهای جستجوی بسیار بزرگ و یا فضاهای گسسته و همچنین در مسائلی که طبیعت و ساختار تابع مورد نظر به طور دقیق تعریف نگردیده است، ناکارآمد هستند [۱ و ۲]. امروزه با گسترش استفاده از رایانه در مباحث مهندسی عمران و کاهش چشمگیر زمان محاسبات عددی، استفاده از روش‌های نوین بهینه‌سازی در مهندسی عمران توسعه قابل ملاحظه‌ای را داشته‌است که حاصل این امر ابداع الگوریتم‌های فراکاوشی و تکاملی می‌باشد. در این روش‌ها علاوه بر نبود موانع روش‌های سنتی نیازی به وجود تابع مساله بصورت ریاضی و حتی وجود محیط جستجوی پیوسته نمی‌باشد.

در روش‌های فراکاوشی محققین با الهام از پدیده‌های طبیعی، فیزیکی، بیولوژیکی و یا حتی فرهنگی و سیاسی، الگوریتم‌های جستجویی را ابداع کرده‌اند که مشکلات روش‌های سنتی را مرتفع می‌سازد. از جمله این روش‌ها می‌توان به الگوریتم ژنتیک [۳]، الگوریتم اجتماع ذرات [۴]، الگوریتم جستجوی هارمونی [۵] و الگوریتم رقابت استعماری [۶] اشاره نمود.

در اغلب مباحث بهینه‌سازی تابع وزن سازه بصورت جمع وزن اعضا سازه به عنوان تابع هدف جهت بهینه‌سازی مطرح می‌گردد. کاوه و طلعت اهری [۷] با استفاده از الگوریتم رقابت استعماری، به بهینه‌سازی سازه‌های فولادی پرداخته‌اند. ساکا و