

مقایسه کارایی الگوریتم های کرم شب تاب ، اجتماع ذرات و اجسام در حال برخورد در طراحی لرزه ای قاب های فولادی با شکل ویژه بر اساس عملکرد

مسعود دانش^{۱*}

۱- عضو هیأت علمی دانشکده فنی و مهندسی خوی، دانشگاه ارومیه m.danesh@urmia.ac.ir

چکیده

در مطالعه حاضر، بهینه سازی طراحی به روش حد نهائی قاب های فولادی خمشی با شکل پذیری ویژه و تحلیل بار افزون، با بهینه سازی ۳ مثال عددی، شامل قاب های ۳، ۶ و ۱۲ طبقه فولادی خمشی و توسط سه الگوریتم فرا اکتشافی FA، PSO و ECBO مورد بررسی قرار گرفته است. هر سه الگوریتم بدون روند بهبود سازی مورد استفاده قرار گرفته و با توجه به زمانبر بودن انجام تحلیل بار افزون، تعداد جمعیت و تکرار در هر یک از الگوریتم ها بنحوی انتخاب شده اند که تعداد تحلیل های فوق در هر مثال و با هر یک از سه الگوریتم، تقریباً برابر باشند. تحلیل بارافزون فقط برای نمونه هایی از جمعیت انجام می شوند که قبلاً جوابگوی قیدهای قابلیت اجراء، قابلیت ستون قوی - تیر ضعیف در تمام گره ها و تمام ضوابط مربوط به بار ثقلی، باشند. نتایج نشان دهنده برتری الگوریتم ECBO بر دو الگوریتم دیگر است، بنحویکه علیرغم کاهش تعداد آنالیز بار افزون توسط این الگوریتم، نتیجه نهایی بهتری حاصل شده است.

واژه های کلیدی: ECBO، FA، PSO، PushOver، Optimization

۱- مقدمه

هدف از بهینه سازی سازه ها برای طراحی لرزه ای مبتنی بر عملکرد (PBSD) در مهندسی زلزله، بدست آوردن متغیرهای طراحی بهینه است که وزن سازه را با رعایت محدودیت های عملکردی، به حداقل میرساند. در این مطالعه، توانایی سه روش کارآمد بهینه سازی، شامل روش کرم شب تاب (FA)، اجتماع ذرات (PSO) و روش بهبود یافته اجسام در حال برخورد (ECBO) برای طراحی لرزه ای بهینه بر اساس عملکرد (PBOSD) قاب خمشی فولادی با شکل پذیری ویژه، مقایسه شده است.

از آنجا که برای محاسبه پاسخ سازه در سطوح عملکرد، تحلیل غیر خطی استاتیکی (PushOver) الزامی است، زمان کلی پردازش بهینه سازی نسبتاً زیاد است. در هر یک از روشها، الگوریتم های بهینه سازی، بنحوی مدل شده اند که با حداقل بار محاسباتی، کمترین وزن قاب را با رعایت محدودیت های PBOSD در سطوح عملکردی IO، LS و CP بدست آید. همچنین در هر چهار روش، با تحلیل حساسیت پارامترهای بهینه سازی، مناسب ترین پارامترها، که نیاز به کمترین زمان و بار محاسباتی را برای رسیدن به جواب بهینه دارد، بدست آمده است.

برای نشان دادن نتایج کد نویسی، قاب های خمشی فولادی با شکل پذیری ویژه ۳، ۶ و ۱۲ طبقه برای سطوح مختلف عملکرد بهینه شده است. نتایج نشان دهنده برتری کامل الگوریتم جدید FDO بر الگوریتم های FA، ECBO و PSO، در حل مسائل PBOSD بوده، و این روش با زمان و بار محاسباتی کمتر، جواب مطلوب تری نسبت به الگوریتم های ذکر شده، ارائه می دهد.

۲- معرفی