طراحی بهینه سازه‌های خرپایی مبتنی بر قابلیت اعتماد با استفاده از الگوریتم کرم شب تاب

ملیحه مرادی[1]*، بهروز احمدی ندوشن[2]

1- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران-سازه دانشگاه یزد، یزد، صفائیه، دانشگاه یزد، آدرس پست الکترونیکی: M.moradi86@chmail.ir
2- عضو هیئت‌علمی دانشگاه یزد، یزد، صفائیه، دانشگاه یزد، آدرس پست الکترونیکی: Behrooz.ahmadi@gmail.com

چکیده

با توجه به دامنه وسیع کاربرد سازه‌های خرپایی در مهندسی عمران، توجه به روش‌های بهینه‌سازی مؤثر امری ضروری است. به دلیل وجود عدم قطعیت در پارامترهای سازه‌ای از قبیل خواص مصالح، بارهای خارجی، ابعاد هندسی و غیره، استفاده از روش‌های قابلیت اعتماد، طراحی بهترین سازه با کم‌ترین هزینه و بیش‌ترین اطمینان برای سازه‌های خرپایی امکان‌پذیر می‌باشد. در این تحقیق بهینه‌سازی مبتنی بر نظریه قابلیت اعتماد با استفاده از الگوریتم کرم شب‌تاب در طراحی سازه‌های خرپایی مورد بررسی قرار گرفته است. در ادامه نتایج حاصل از این تحقیق با نتایج چندین تحقیق انجام‌شده در این زمینه مورد مقایسه قرار گرفت و مشخص گردید که الگوریتم کرم شب‌تاب دارای کارایی و دقت بالاتری نسبت به سایر روش های بهینه‌سازی موجود در این زمینه می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: قابلیت اعتماد، بهینه‌سازی، خرپا، الگوریتم کرم شب‌تاب.

1- مقدمه

نظریه قابلیت اعتماد در حدود سال 1970 به تدریج جای خود را در علوم مهندسی و آئین‌نامه‌های طراحی باز کرد. آئین نامه‌ها چارچوب‌های منطقی برای به حساب آوردن موارد عدم قطعیت در ظرفیت و نیاز را با استفاده از این نظریه باز نمودند. در روش‌های تحلیل و طراحی در ابتدا، همه پارامترها، کمیت‌هایی غیر تصادفی و دارای مقادیر ثابت و مشخصی بودند. ضرایب ایمنی به دست آمده در کدها و استانداردهای اولیه در ابتدا بر اساس تمرین، قضاوت و آزمایش به دست آمده‌اند و در نتیجه نتایج ناشی از این آئین نامه‌ها مناسب و اقتصادی نیستند. در اغلب کارهای مهندسی، علیرغم استفاده فراوان از مدل‌های ساده شده و مفاهیم تقریبی، نتایج به دست آمده به عنوان پارامترهای قطعی و دقیق علمی مطرح می‌شوند. تمایل به قطعی فرض نمودن نتیجه‌گیری‌ها و همچنین نگرانی از تقریب‌ها و عدم قطعیت‌هایی که مهندس عیناً با آن‌ها سر و کار دارد و عملاً نمی‌تواند آن‌ها را نادیده انگارد، موجب به‌کارگیری مفهوم ضریب اطمینان شده است. در تعبیری کلی، قابلیت اعتماد سازه مقیاسی است که با آن می‌توان توانایی هر قسمت از سازه و یا کل سازه را تحت شرایطی که برای آن در نظر گرفته شده است، با این مقیاس سنجید[1].

عدم قطعیت به این علت پیش می‌آید که داده‌های اصلی موجود، شامل اندازه‌گیری تصادفی و خطاهای محاسباتی، خطاهای سازه‌ای، ناهمگنی نسبت به زمان از دست رفته اطلاعات در تغییر ثبت‌های پیوسته به مجموعه‌ای از داده‌های گسترده و غیره است. این نظریه به ما اجازه می‌دهد تا ملاحظات ایمنی و عملکرد سازه را به صورت کمی وارد تصمیمات طراحی کرده و به کمک آن اثر متقابل اعضا را در سیستم سازه‌ای مورد توجه قرارداد[2].