

تعیین مرتبه مکانیزم یک سازه با اتصالات مفصلی با استفاده از الگوریتم ژنتیک

محمد رضا داودی^۱، سید رسول نبویان^۲

استادیار دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل - دانشکده مهندسی عمران

دانشجوی کارشناسی ارشد سازه دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل و عضو باشگاه پژوهشگران جوان

r_nabavian_h@yahoo.com

خلاصه

در بسیاری از سازه های با اتصال مفصلی مساله ای که در درجه اول اهمیت قرار دارد، مساله پایداری آنهاست. برای مطالعه پایداری این نوع سازه ها، تعیین مرتبه مکانیزم در آنها اهمیت پیدا می کند. تحقیقات زیادی در مورد تعیین مرتبه مکانیزم در سازه های با اتصالات مفصلی انجام شده است. در یکی از این تحقیقات یک فرمول ریاضی ساده برای یافتن مرتبه مکانیزم در این نوع سازه ها ارائه شده است، بدین ترتیب که برای سازه های دارای یک مکانیزم با اعمال جابه جایی های مختلف به یک گره، مرتبه مکانیزم سازه محاسبه می شود. اما در مورد سازه های با بیش از یک مکانیزم (مکانیزم مرکب)، تعیین بالاترین مرتبه مکانیزم نیاز به یک روش بهینه سازی دارد زیرا برای فعال کردن مکانیزم مورد نظر، باید جابه جایی ها به تعداد بیشتری از گره ها در سازه اعمال شود.

در این مقاله روش الگوریتم ژنتیک به عنوان یک روش بهینه سازی برای یافتن بالاترین مرتبه مکانیزم در سازه هایی که دارای مکانیزم مرکب هستند، به کار رفته است. در طی پروسه الگوریتم ژنتیک یک مجموعه از جابه جایی های گرهی، در نظر گرفته می شود. سپس به کمک تحلیل غیرخطی هندسی اضافه طول اعضا بدست آمده و با تکرار آن مرتبه مکانیزم تعیین می گردد. مرتبه مکانیزمی که با روش فوق بدست آمده با نتایج گزارش شده توسط سایر محققین انطباق خوبی را نشان می دهد.

کلمات کلیدی: سازه با اتصال مفصلی، نامعینی سینماتیکی، پایداری، الگوریتم ژنتیک

— مقدمه

امروزه سازه های با اتصالات مفصلی مثل گنبد های کابلی جایگاه بسیار ویژه ای را در بین سازه ها و در مهندسی سازه و البته در معماری باز کرده اند. در این سازه ها، مساله پایداری در درجه اول اهمیت قرار دارد. برای مطالعه پایداری آنها تعیین مرتبه مکانیزم ضرورت پیدا می کند زیرا بسته به مرتبه های مختلف مکانیزم در این سازه ها، روش پایداری نمودن آنها نیز متفاوت می باشد [۱].

مطالعات و تحقیقات بسیاری در مورد تعیین مرتبه مکانیزم در سازه های با اتصال مفصلی صورت گرفته است. در یکی از این تحقیقات یک فرمول ریاضی ساده برای یافتن مرتبه مکانیزم در سازه هایی که دارای یک مکانیزم هستند، ارائه شده است [۱]. اما وقتی که سازه دارای مکانیزم مرکب باشد، دیگر نمی توان به سادگی از فرمول فوق الذکر استفاده کرد زیرا برای فعال کردن یک مکانیزم باید جابه جایی ها به تعداد بیشتری از گره ها در سازه اعمال شود. لذا نیاز به یک روش بهینه سازی داریم [۲].

در این مقاله به اختصار در مورد مفاهیم سینماتیکی و مکانیزم در سازه های با اتصالات مفصلی صحبت می شود و همچنین به یک فرمول ریاضی برای تعیین مرتبه مکانیزم در این نوع سازه ها اشاره خواهد شد. سپس از روش الگوریتم ژنتیک به عنوان یک روش بهینه سازی کارآمد برای یافتن بالاترین مرتبه مکانیزم استفاده می شود.

^۱. استادیار دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل - دانشکده مهندسی عمران.

^۲. دانشجوی کارشناسی ارشد سازه دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل.