

تعیین فرکانس طبیعی تیرهای کنسولی با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی ترکیب شده با الگوریتم رقابت استعماری

مهدی نیکو^۱، پنام زرفام^۲

1- آموزشکده فنی و حرفه ای سما، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اهواز، اهواز، ایران

2- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران

sazeh84@yahoo.com

خلاصه

امروزه کنترل و کاهش ارتعاشات سقف ساختمانها به مسئله ای مهم در فرآیند طراحی ساختمان تبدیل شده است. سقفها در روش های قدیمی فقط برای حالت حدی نهایی طراحی می شدند. در این روش، فقط مقاومت تیر در نظر گرفته می شد. اما در طراحی به روش سرویس دهی، خیز و ارتعاش تیرها محدود می شود. که به دلیل تغییر تکنیکهای طراحی، تغییر در بهره برداری از کفها، حساسیت دستگاه های علمی و آزمایشگاهی به ارتعاش می باشد (گرامی، سیوندی پور، & دالوند، 1391). الگوریتم رقابت استعماری یک الگوریتم مبتنی بر جمعیت تصادفی است که از ایده تکامل سیاسی- اجتماعی بشر الهام گرفته است. در این الگوریتم تعدادی کشور استعمارگر همراه با مستعمراتشان به جستجو برای یافتن نقطه بهینه عمومی برای حل مسئله بهینه سازی می پردازند. در این مقاله از 100 نمونه با خصوصیات مختلف استفاده شده است. که فرکانس تمامی نمونه ها با استفاده از تحلیل دینامیکی و روش اجزاء محدود به دست آمده است. شبکه های مورد استفاده در این تحقیق شبکه Feed Forward می باشد. در این مدل ها از 100 الگو برای مطالعه، 70 درصد الگوها (70 الگو) برای آموزش و 30 درصد الگوها (30 الگو) برای تست استفاده شده است. بدین منظور پارامترهای طول تیر، ممان اینرسی، مقدار بار روی تیر به عنوان ورودی در نظر گرفته شده و با استفاده از این مدل مقدار فرکانس مد اول در تیرهای کنسولی فولادی محاسبه می گردد. همچنین با استفاده از الگوریتم رقابت استعماری وزن های شبکه عصبی مصنوعی بهینه می گردد. نتایج نشان می دهد که شبکه عصبی مصنوعی که وزنها آن با الگوریتم رقابت استعماری بهینه شده است از توانایی، انعطاف پذیری و دقت مناسبی در تعیین فرکانس طبیعی تیرهای کنسولی فولادی برخوردار می باشد.

کلمات کلیدی: تیر کنسولی فولادی، فرکانس مود اول، شبکه عصبی مصنوعی، الگوریتم رقابت استعماری

1. مقدمه

با توجه به اهمیت کنترل ارتعاش کفها در تدوین ضوابط آیین نامه های طراحی ساختمانهای فولادی مانند آیین نامه AISC آمریکا، آیین نامه CSA کانادا و آیین نامه طرح و اجرای ساختمانهای فولادی ایران، رابطه ای برای تعیین فرکانس تیرهای ساده معرفی شده است، ولی برای تیرها با اتصالات گیردار در تدوین ضوابط بعدی این آیین نامه ضروری به نظر می رسد. (گرامی، سیوندی پور، & دالوند، 1391).

انوشیروان فرشیدیانفر و همکاران در تحقیقی به بهبود روش ردیابی چند ترک همزمان در تیر اویلر - برنولی بر مبنای اندازه گیری فرکانسهای ارتعاشی تیر پرداختند، آنها در این تحقیق روشی برای یافتن موقعیت و اندازه ترکهای یک طرفه در تیر اویلر برنولی با شرایط مرزی مختلف به کمک اندازه گیری فرکانس ارائه دادند همچنین برای مدلسازی ارتعاشات عرضی تیر از روش ماتریسهای انتقال استفاده نمودند و ترک نیز با یک فر پیچشی مدل کردند. آنها نشان دادند که با اندازه گیری تغییرات فرکانس ارتعاشات طبیعی تیر به علت وجود ترک و یافتن راه حلی مناسب برای رابطه خطی ذکر شده، می توان موقعیت و اندازه ترک را پیش بینی نمود. (فرشیدیانفر & راغبی، 1386) همچنین انوشیروان فرشیدیانفر و همکاران در تحقیقی دیگر به ردیابی ترکها در تیرهای با شرایط مرزی مختلف به کمک اندازه گیری فرکانسهای ارتعاشی و روش معکوس ساختگی پرداختند. آنها در این تحقیق

¹ کارشناسی ارشد مهندسی عمران-سازه

² دکتری عمران-سازه