کنفرانس بین المللی پیشرفت های نوین در مهندسی عمران
The International Conference on Recent Progresses in Civil Engineering
۲۴ -۲۵ آبان ۱۳۹۶ – دانشگاه شمال-آمل
15-16 November 2017, Shomal University, Amol, Iran

# شناسائی خرابی در سازه های خرپایی با استفاده از توابع پاسخ فرکانسی و و الگوریتم تکامل تفاضلی بهبود یافته

**حمیرا علی ابوالقاسمی[۱]* و سید محمد سیدپور[۲]**

**۱- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران- زلزله، دانشگاه شمال، آمل، ایران**

**۲- استادیار و عضو هیأت علمی گروه مهندسی عمران، دانشگاه شمال،آمل، ایران**

homeira.abolghasemi@yahoo.com

**خلاصه**

نظارت بر سلامت سازه‌ها و تشخیص آسیب‌های آن در مراحل اولیه یکی از موضوعات مورد توجه همیشگی بوده است. تغییرات در خصوصیات بار، تاثیرات محیطی و عامل‌های تصادفی موجب خرابی موضعی یا کلی در سازه‌ها می‌شوند. با استفاده از روش های شناسایی خرابی در سازه ها می‌توان موقعیت خرابی در سازه را شناسایی و با انجام اقدامات ترمیمی لازم، از گسترش آسیب در سازه و خرابی فاجعه بار سازه، به هنگام رسیدن خسارت به حالت بحرانی جلوگیری کرد و عمر مفید سازه را افزایش داد . در این تحقیق، شناسایی خرابی در سازه‌ها براساس تغییر در توابع پاسخ فرکانسی سازه به عنوان یک مشخصه دینامیکی، انجام شده است. با استفاده از توابع پاسخ فرکانسی سازه سالم، سازه آسیب دیده ومدل تصادفی سازه، تابع هدفی تشکیل شده و به کمک روش بهینه سازی الگوریتم تکامل تفاضلی بهبود یافته این تابع حداقل می شود. بمنظور ارزیابی کارایی روش پیشنهادی در شناسایی خرابی، یک سازه خرپایی با سناریوهای خرابی مختلف بررسی شده است. نتایج حاصله نشان می دهد که روش پیشنهادی برای تعیین دقیق مکان و شدت خرابی در سازه های خرپایی با در نظر گرفتن اثر نویز از عملکرد خوبی برخوردار است.

**کلمات کلیدی: شناسایی خرابی، سازه های خرپایی، تابع پاسخ فرکانسی، الگوریتم تکامل تفاضلی**

## ۱. مقدمه

امروزه پایش سلامتی سازه های مهم به یکی از مهمترین چالش های مهندسی تبدیل شده است. چرا که با بالا رفتن اهمیت سازه ها، لزوم حفظ کارایی آن‌ها و در صورت وجود اختلال، اطلاع رسانی سریع می تواند از بروز یک فاجعه جلوگیری نماید. متاسفانه بسیاری از سازه ها به دلیل عوامل مخربی چون بارگذاری های مداوم، بارهای طبیعی شدید و مراقبت ناکافی، به شدت در حال تخریب می باشند. تاکنون نمونه های بسیاری از انواع خرابی ها در سازه های مختلف مهندسی به ثبت رسیده که در پی وقوع آنها، خسارات جانی و مالی فراوانی به بار آمده است. بیشتر چنین خرابی هایی را می توان با بررسی های اولیه از وضعیت موجود سازه ها، اصلاح و ترمیم نمود و بدین ترتیب از گسترش خرابی در سازه ها و فروریختن ساختمان ها جلوگیری کرد. این موضوع در مناطق زلزله خیز که خرابی های موضعی در المان های سازه ها می توانند منشاء خرابی های کلی باشند اهمیت موضوع پایش سلامتی سازهها را دو چندان می نماید.

در سال ۱۹۹۹ سمپایو و همکاران[۳] کشف خرابی با استفاده از انحنا FRF را از لحاظ تئوری بیان نمودند و به مقایسه آن با دو روش دیگر شناسایی خرابی اشاره شده در مقالات پرداختند. اطلاعات عددی تولید شده از یک سیستم با جرم متمرکز و داده های آزمایشگاهی یک پل واقعی برای روشنگری بهتر استفاده شدند [۱]. درسال ۲۰۰۸ توسط پررا و همکاران[۴]، بررسی تغییرات ماتریس سختی محلی تیر بتنی مسلح تحت ترک خوردگی تدریجی و

---

[۱] دانشجوی کارشناسی ارشد

[۲] عضو هیأت علمی دانشگاه

3-Sampaio et al.

4-Perera et al.