



## شناسایی غیرمخرب ترک با استفاده از آنالیز موجک (Wavelet Analysis)

محمد علی لطف الهی یقین\*، استادیار دانشکده عمران، دانشگاه تبریز

مرتضی وکیلی ساعتلو\*\*، دانشجوی کارشناسی ارشد سازه دانشکده فنی، دانشگاه ارومیه

\*تلفن: ۰۹۱۴۴۱۸۶۴۹۰، پست الکترونیکی: [lotfollahi@tabrizu.ac.ir](mailto:lotfollahi@tabrizu.ac.ir)

\*\*تلفن: ۰۹۱۴۴۴۱۵۸۲۳، پست الکترونیکی: [morteza866@gmail.com](mailto:morteza866@gmail.com)

### چکیده

ترکها به این دلیل که بسیاری از شکست‌های سازه‌ای بسبب گسیختگی مواد تشکیل دهنده رخ می‌دهند، به عنوان تهدید جدی برای رفتار سازه محسوب می‌شوند، بر این اساس روش‌های نمایان‌سازی و تشخیص ترک موضوع تحقیقات گسترده‌ای است که در دهه گذشته انجام شده است. با توجه به تغییرات سختی (موضعی) ناشی از وجود ترک و تاثیر آن روی رفتار سازه، در این مقاله تشخیص ترک درونی (غیر لبه‌ای) در تیر یک سرگردار، که آنالیز هارمونیک (ارتعاش اجباری) بر روی آن انجام شده است، بر پایه تبدیل موجک (Wavelet Transform) تحقیق شده است. همچنین حساسیت روش مذکور نسبت به موقعیت و عمق ترک و امکان سنجی شناسایی ترک در این شرایط ارایه شده است.

**کلید واژه‌ها:** شناسایی غیرمخرب، آنالیز هارمونیک، تبدیل موجک پیوسته (CWT)

### ۱- مقدمه:

متدهای پایش سلامت سازه‌ها (Structural Health Monitoring) موضوع تحقیقات پردامنه‌ای می‌باشد که تاکنون انجام شده است، که روش‌های نمایان‌سازی ترک را (بدلیل اهمیت آن در شکست‌های سازه‌ای) می‌توان در زمره این متدها طبقه‌بندی کرد. ترک تغییرات موضعی سختی را سبب می‌شود که در رفتار دینامیکی سازه تاثیر قابل توجهی می‌گذارد. این موضوع در تغییر فرکانس طبیعی و مدشکل‌های لرزه‌ای قابل ملاحظه است، که تحلیل این تغییرات شناسایی ترکها را ممکن می‌سازد. در نیل به هدف شناسایی مشخصات ترک، دیمارگوناس [۱] به عنوان ایده اولیه، ترک را به صورت نرمیت موضعی مدل کرد و سختی