

بررسی مسیر گسترش ترک در یک قطعه ترک دار تحت بار برشی خالص

مجید رضا آیت‌اللهی^x، دانشیار، آزمایشگاه خستگی و شکست، دانشکده مهندسی مکانیک، دانشگاه علم و صنعت ایران
محمد مسعود حسینی، دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی مکانیک، دانشگاه علم و صنعت ایران
تلفن: 73912922 (98 021 +)، شماره: 7454050 (98 021 +)، پست الکترونیکی: m.ayat@iust.ac.ir

چکیده

بر اساس مکانیک شکست الاستیک خطی میادین تنش و کرنش در اطراف نوک ترک شامل بی‌نهایت ترم می‌باشند. در اغلب موارد جهت تعیین وضعیت توزیع تنش و کرنش فقط از اولین ترم بسط سری این میادین استفاده می‌شود. در این مقاله مسیر گسترش ترک در یک قطعه ترک دار تحت بارگذاری برشی خالص و با استفاده از میدان کرنش به وجود آمده در اطراف نوک ترک تخمین زده می‌شود. مسیر رشد ترک با استفاده از روش المان محدود و در نظر گرفتن ترم مرتبه بالاتر بسط سری کرنش و بکارگیری معیار بیشترین کرنش محیطی محاسبه شده است. به طور خاص اثرات ترم‌های مرتبه بالاتر بسط سری میادین اطراف نوک ترک بر مسیر گسترش آن مطالعه می‌شود. مسیرهای پیش‌بینی شده با نتایج قبلی بدست آمده از طریق آزمایش مقایسه شده و نتایج مورد بررسی قرار گرفته است. بررسی نتایج نشان می‌دهد که در نظر گرفتن ترم مرتبه بالاتر بسط سری کرنش تخمین بهتری از مسیر شکست را فراهم می‌آورد.

کلید واژه‌ها: معیار بیشترین کرنش محیطی، ترم-T، مسیر گسترش ترک، مکانیک شکست الاستیک خطی.

1- مقدمه

مسیر رشد ترک می‌تواند اثرات قابل توجهی بر روی میزان خسارت ناشی از شکست سازه مورد نظر داشته باشد. بنابراین تخمین مسیر رشد ترک در یک سازه جهت ارزیابی عملکرد آن ضروری به نظر می‌رسد. جهت تخمین بار بحرانی شکست و تعیین جهت گسترش ترک در یک قطعه ترک دار، با بکارگیری توزیع میدان تنش اطراف نوک ترک، روش‌های مختلفی ارائه شده است. از جمله این روش‌ها می‌توان به نظریه کنترل و رایس [1]، نظریه لیورز [2] و نظریه مایته شامل سه معیار بیشترین تنش محیطی، معیار کمترین چگالی انرژی کرنشی و معیار تنش برشی صفر و نیز نظریه صومی [3] اشاره نمود. علاوه بر معیارهای ذکر شده در بالا، معیار دیگری نیز به نام معیار بیشترین کرنش محیطی توسط چانگ [4] ارائه شده است. با توجه به بسط سری ویلیامز [5] می‌توان میدان تنش الاستیک در نزدیکی نوک ترک را در مختصات قطبی به صورت زیر بیان نمود: