

## بهینه سازی زاویه الیاف وصله کامپوزیتی، برای ترمیم ترک لبه سوراخ پرچ

مجید رضا آیت الهی، دانشیار دانشکده مهندسی مکانیک، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران \*

روح الله هاشمی، کارشناس ارشد مهندسی مکانیک، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران

\* تلفن: ۷۳۹۱۲۹۲۲، پست الکترونیک: M.ayat@iust.ac.ir

### چکیده:

در یکی از روش های متداول برای ترمیم سازه های ترکدار، الیاف تقویت کننده کامپوزیتی بر روی محدوده ترک چسبانده می شوند تا با افزایش سفتی و استحکام قطعه ترکدار از شکست و وااماندگی آن جلوگیری گردد. یکی از پارامترهای طراحی وصله کامپوزیتی، زاویه چیدمانی الیاف آن می باشد که تاثیر آن بر استحکام سازه تقویت شده، باید مورد بررسی قرار گیرد. هدف این مقاله بررسی تاثیر زاویه الیاف وصله کامپوزیتی بر پارامترهای ترک شامل ضرایب شدت تنش ( $K_I$  و  $K_{II}$ ) و تنش  $T$  و همچنین یافتن زاویه بهینه چیدمانی الیاف برای رسیدن به حداکثر استحکام در سازه ترکدار می باشد. مدل المان محدود سه بعدی ورقی دارای ترک نشات گرفته از سوراخ پرچ، تقویت شده با وصله کامپوزیتی از جنس برن/اپوکسی، در نرم افزار Abaqus تهیه گردیده و پس از محاسبه پارامترهای نوک ترک به صورت تابعی از زاویه الیاف وصله و همچنین بدست آوردن مقدار استحکام سازه با استفاده از معیار تعمیم یافته بیشترین تنش محیطی، زاویه الیاف مربوط به حداقل مقدار ضریب شدت تنش موثر، به عنوان زاویه بهینه الیاف وصله کامپوزیتی ارائه گردیده است.

کلید واژه: تقویت کننده کامپوزیتی، ورق ترکدار، زاویه الیاف، ضریب شدت تنش ( $K_I$ ,  $K_{II}$ )، تنش  $T$ .

### ۱- مقدمه

ایجاد ترک در سازه و شکست قطعه ناشی از گسترش آن، یکی از معیارهای مهم برای تخمین عمر سازه های مهندسی از قبیل سازه های صنایع هوافضا، دریائی، مخازن تحت فشار، پل سازی و نفت و گاز و ... می باشد. به منظور افزایش عمر کاری و بازدهی سازه های معیوب و آسیب دیده که بخشی از عمر کاری خود را سپری نموده اند، اجزای ترکدار باید تعویض یا تعمیر گردند. اما در بسیاری از موارد بدلیل مسائل اقتصادی و همچنین محدودیت های مهندسی تعویض سازه آسیب دیده عملاً امکان پذیر نبوده و در نتیجه مهندسان به جستجوی روش های مناسب تقویت سازه های ترکدار پرداختند. در یکی از روش های ترمیم سازه های ترکدار، که برای اولین بار توسط گروهی تحقیقاتی به سرپرستی آلن بیکر (مرجع [۱-۲]) ابداع