# تخمین استحکام شکست مود ترکیبی یک نوع سیمان ساروجی ریز دانه

**محمد رضا محمد علیها[۱]، مجید رضا آیت اللهی[۲]**

**۱- دانشجوی دکتری – دانشگاه علم و صنعت ایران**

**۲- استاد – دانشگاه علم و صنعت ایران**

mrm_aliha@iust.ac.ir , m.ayat@iust.ac.ir

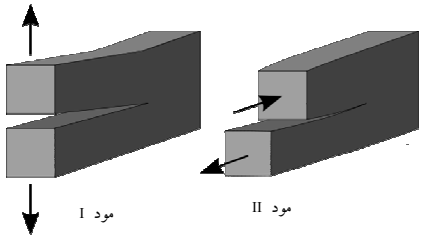
**خلاصه**

شکست ترد در سیمان ساروجی ریز دانه پر استحکام عموما در شرایط مود ترکیبی (مود کششی-برشی) به وقوع می پیوندد. شکست این مواد با استفاده از روشهای آزمایشگاهی و تئوریک قابل بررسی است. با وجود این، نتایج داده های موجود برای استحکام شکست مود ترکیبی سیمان ساروجی، با پیش بینی های معیارهای متداول شکست همخوانی ندارد. در این مقاله، استحکام شکست این مواد با استفاده از یک معیار شکست تعمیم یافته مورد بررسی قرار می گیرد. در این معیار علاوه بر ضرایب شدت تنش، اثرترم تنش $T$ نیز در تخمین استحکام شکست در نظر گرفته می شود. نشان داده می شود که افزایش استحکام شکست مود ترکیبی سیمان ساروجی عمدتا به خاطر اثر تنش $T$ منفی در قطعات دیسک برزیلی آزمایش شده است و معیار تعمیم یافته می تواند تخمینهای بسیار مناسبی از استحکام شکست سیمان ساروجی ارائه نماید.

**کلمات کلیدی: سیمان ساروجی ریز دانه، ترک، استحکام شکست، مود ترکیبی، معیار تعمیم یافته شکست**

## ۱. مقدمه

ترکهایی موئی، شکستگی های ذاتی و ناپیوستگی ها به وفور در سازه های مهندسی ساخته شده از سنگ، بتن و سیمان یافت می شود. بنابراین ارزیابی تخریب و واماندگی چنین سازه هایی یکی از مسئولیت های مهم مهندسان و طراحان سازه هایی نظیر سد، تونل و مخازن بتنی می باشد. در بسیاری از موارد بروز شکست ترد عامل اصلی واماندگی در اینگونه سازه های ترک دار می باشد. برآورد یکپارچگی و عمر باقیمانده قطعات ترکدار بوسیله مبانی مکانیک شکست قابل بررسی می باشد. سیمان ساروجی ریزدانه پر استحکام از جمله مواد ساختمانی جدیدی است که کاربردهای گسترده ای در پروژه های عمرانی دارد. در مقایسه با سایر انواع متداول سیمان ساروجی، این نوع از سیمانها دارای دانه های ساروج بسیار ریزتر، یکنواختی و همگونی بیشتر و استحکام بالاتر می باشند. تعیین خواص مکانیکی و استحکامی سیمان ساروجی ریز دانه برای طراحان و مهندسانی که از این ماده استفاده می کنند مهم است. بروز شکست ترد و رشد ناگهانی ترک از جمله مواردی است که می تواند باعث تخریب اینگونه مواد ترد گردد. بنابراین مطالعه رفتار رشد ترک و استحکام شکست این ماده برای استفاده در کاربردهای عملی، ضروری است. با توجه به ماهیت پیچیده حالت بارگذاری بر روی این مواد در شرایط کاری و در طول عمر سرویس دهی و یا جهت قرارگیری ترکها و شکستگی های ایجاد شده در داخل آنها، عموماً شکست آنها در شرایط مود ترکیبی بارگذاری (مود کششی- برشی) ایجاد می گردد. شکل (۱) این دو مود بارگذاری را نشان می دهد.




**شکل ۱- مود کششی (مود بازشدگی ترک یا مود I) و مود برشی (مود لغزشی داخل صفحه ای لبه های ترک یا مود II)**