

بررسی مکانیک شکست بتن پودری واکنش پذیر (RPC) تحت بارگذاری مود مرکب بروش های عددی و آزمایشگاهی

حامد جلیل زاده¹، حسن افشین²، نقدعلی چوپانی*³، هادی فتحی پور آذر⁴

1- دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیک سنگ، دانشگاه صنعتی سهند، Hamed.jalilzadeh@gmail.com

2- دانشیار دانشکده عمران دانشگاه صنعتی سهند، hassnafshin@yahoo.com

3- دانشیار دانشکده مکانیک دانشگاه صنعتی سهند، choupiani@sut.ac.ir

4- کارشناس ارشد مکانیک سنگ، دانشگاه صنعتی سهند، fathipour.hadi@gmail.com

⋮

چکیده

بتن پودری واکنش پذیر (Reactive Powder Concrete) نوعی بتن جدید با مقاومت بسیار بالا می باشد که در سال 1994 توسط یک شرکت فرانسوی به ثبت رسیده است. مقاومت فشاری مشخصه این بتن در حدود 200 MPa و مقاومت خمشی آن در حدود 40MPa می باشد. یطور کلی این بتن دارای خاصیت جذب انرژی و شکل پذیری چشمگیری است. در این مقاله، رفتار شکست بتن (RPC) با استفاده از روش های آزمایشگاهی و عددی مطالعه شده است. آزمایشات با استفاده از یک نوع فیکسچر جدید طراحی شده جهت آزمایش شکست نمونه های پایبونی ساخته شده از بتن (RPC) مورد استفاده قرار گرفت. چقرمگی و انرژی کرنشی رهایی بتن (RPC) تحت بارگذاری های مختلف بدست آمد. برای هر سه زاویه بارگذاری (مود I، مود II/III و مود II)، پنج طول ترک و برای هر طول حداقل سه آزمایش صورت گرفت. همچنین، تحلیل های المان محدود توسط نرم افزار (Abaqus6-10) و با استفاده از روش J انتگرال جهت تعیین ضریب شدت تنش بی بعد برای تمام زوایای بارگذاری انجام شد. نتایج بیانگر کاهش نیروی بحرانی و جابجایی شکست با افزایش طول ترک برای زوایای بارگذاری و بزرگتر بودن نیروی بحرانی مود برشی به مود کششی می باشد. علی رغم تغییرات بوجود آمده در چقرمگی شکست برای طول های مختلف، در کل نتایج بیانگر عدم وابستگی چقرمگی شکست به طول ترک برای مود I و II می باشد.

واژه های کلیدی: مکانیک شکست مود مرکب، بتن پودری واکنش پذیر (RPC)، آزمایش اصلاح شده آرکان، J انتگرال، المان محدود

1- مقدمه

امروزه بتن بزرگترین ماده مصرفی در سازه های عمرانی می باشد. بتن پودری واکنش پذیر (Reactive Powder Concrete) نوعی بتن جدید با مقاومت بسیار بالا می باشد که در سال 1994 توسط یک شرکت فرانسوی به ثبت رسید. مقاومت فشاری این بتن در حدود 200 MPa یعنی دو یا چهار برابر بتن های با عملکرد بالا و از لحاظ مقاومت خمشی و شکل پذیری به حدود ۲۵۰ برابر بتن معمولی رسیده اند. این بتن مزیت های دیگری نسبت به سایر بتن های معمولی دارد که از جمله به دلیل استفاده از الیاف فولادی در این نوع بتن شکل پذیری و مقاومت خمشی بالایی بدست آمده است. نسبت مقاومت کششی به مقاومت فشاری آن در مقایسه با سایر بتن ها بالاست. در این بتن با حذف سنگدانه های درشت و با استفاده از سنگدانه های ریز به یک بتن همگن با ساختار میکروسکوپی عالی رسیده اند که تخلخل پایین و دوام بسیار بالایی از خود نشان