

# تأثیر عیوب اولیه جرم های سنگی بر پاسخ دینامیکی آنها در برابر بار انفجاری

بابک محمد علیزاده رفیع<sup>۱</sup>، سهراب زیرک کار<sup>۲</sup>

عضو باشگاه پژوهشگران جوان تبریز، E-mail: b\_m\_a\_rafi@yahoo.com

عضو باشگاه پژوهشگران جوان تبریز، E-mail: s\_zirakkar@yahoo.com

Tel: 09144165291, s\_zirakkar@yahoo.com

## چکیده

در این مقاله، تأثیرات عیوب ابتدائی موجود در جرم های سنگی و کرنش کششی بحرانی مصالح سنگی، بر پاسخ دینامیکی و خسارات وارده بر آنها، تحت اثر بارهای انفجاری مورد بررسی قرار گرفته اند. منظور از به کار گیری عبارات Fuzzy، اشاره به طبیعت نامعلوم و اتفاقی پدیده شکست در جرم های سنگی می باشد. با به کار گیری تحلیل آماری، عیوب اولیه با در نظر گرفتن توزیع آماری  $\beta$ ، معین می گردند. در محاسبات اولیه و صدمات ثانویه وابسته به کرنش کششی معادل برای معادل کردن رفتار جرم سنگی تحت بارهای لرزه ای، ارائه گردیده است. به منظور لحاظ نبودن تأثیر تصادفی بودن و ابهام تحلیل پدیده شکست در اجرام سنگی، تحت بارهای انفجاری، مدل سازی چنان انجام می گیرد که از تئوری احتمالی fuzzy\_random، تبعیت نماید. مدل های مورد نظر به وسیله یک برنامه کامپیوتری، یعنی AUTODYN3D، کد گذاری شده و به هم مرتبط گردیدند و بدین ترتیب احتمال شکست fuzzy و پاسخ دینامیکی جرم سنگی محاسبه گردید و نتایج عددی با نتایج به دست آمده از آزمایشات مستقل دیگر مقایسه گردید.

کلمات کلیدی: جرم سنگی، بار انفجاری، تئوری احتمال fuzzy

## مقدمه

در تحلیل پاسخ سنگ به بارهای انفجاری، ابهامات بسیاری وجود دارد. برطرف نمودن این ابهامات از مهم ترین نکات موجود در مهندسی سنگ می باشد. ابهامات موجود در رابطه مقاومت مصالح و بارها، به وسیله تئوری احتمالات بر طرف شده اند ولی برخی ابهامات از جمله معیار شکست که دارای طبیعت تصادفی نیز نمی باشند می توانند در اجرام سنگی، نقش بسزایی داشته باشند. پدیده شکست اجرام سنگی بستگی به مقاومت عمومی سنگ و تأثیرات عمومی بار دارد. مشخصات هندسی سنگ و خصوصیات مصالح معمولاً تصادفی می باشد ولی شکست سنگ می تواند یک معیار مشخص از یک معیار fuzzy باشد که مقاومت سنگ، ترکیبی از پدیده تصادفی و fuzzy خواهد بود.

در این مقاله، جرم سنگی به صورت یک مصالح ایزوتوپ و پیوسته فرض شده است که البته دارای میزانی صدمات اولیه می باشد که از قبل در این جرم گسترش یافته اند. صدمات اولیه جرم سنگی به وسیله سرعت موج الاستیک طولی و عرضی در حفرات قائم ایجاد شده در سنگ، اندازه گیری می شوند. با استفاده از روش های تحلیل آماری یک قانون توزیع احتمال برای صدمات اولیه جرم سنگی که دارای توزیع نوع بتا بود، به دست آمد. سپس یک مدل ناساختار ایزوتوپیک با صدمات اولیه و صدمات تجمعی بر اساس فرضیه هم ارزی کرنش برای مدل کردن جرم سنگی تحت اثر بارهای انفجاری ارائه شد. همچنین سه کرنش کششی بحرانی معادل یک جرم سنگی را می توان از تحلیل آماری اطلاعات حاصله از آزمایشات کششی تک محوری نمونه های سنگی نیز به دست آورد.

## تئوری تخمین آماری

Rosenblueth (۴ و ۳) راه حل هایی را برای تعیین مقادیر وابسته به صورت توابعی از متغیرهای غیر وابسته ارائه داد. روش Rosenblueth را می توان به صورت زیر توضیح داد. اگر  $F$ ، تابعی مرتبط با پارامترهای اتفاقی  $X_1, X_2, \dots, X_n$  باشد:

$$F = F(X_1, X_2, \dots, X_n) \quad (1)$$

<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه بین المللی امام خمینی

<sup>۲</sup> کارشناس مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی تبریز