

## بررسی پارامترهای خرابی پلاستیک در مدل سازی عددی ترک در بتن

محمد حسین ممقانی<sup>۱\*</sup>، شهریار طاوسی تفرشی<sup>۲</sup>، حسین حاجی زمانعلی<sup>۳</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه - دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز moh.mamaghani.eng@iauctb.ac.ir

۲- دکتری سازه - عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز shtavousi@yahoo.com

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه - دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز hzamanali@gmail.com

### چکیده

بتن مسلح یکی از پیچیده ترین مصالح برای مدل سازی در نرم افزارهای اجزاء محدود می باشد. تعریف درست مصالح در مدل سازی اجزاء محدود در رفتار الاستیک و پلاستیک در قسمت های فشاری و کششی می تواند اثرات زیادی بر جواب ها و نتایج نهایی داشته باشد. رفتار کاملاً فشاری باید شامل هر دو رفتار الاستیک و پلاستیک کامل بتن در نرم شدگی کرنشی آن باشد. به همین صورت در مورد کشش نیز باید خواص بتن در دو بعد الاستیک و پلاستیک که شامل نرم شدگی کششی، سخت شدگی کششی و اثر پیوستگی محلی می باشد، تعریف شود. پارامترهای مؤثر در مدل سازی عددی در نرم افزار اجزاء محدود Abaqus بررسی شده و محدوده مجاز پارامترهایی نظیر ( $\psi$ ) زاویه اتساع، ( $m$ ) خروج از مرکزیت سطح پتانسیل پلاستیک، پارامتر ( $f$ ) مشخصات تابع گسیختگی، پارامتر ( $\lambda$ ) شکل انحراف صفحه تنش و زاویه محصور شدگی، پارامتر ( $\eta$ ) تنظیم کننده ویسکو پلاستیک، رابطه سخت شدگی کششی و رابطه تنش-کرنش فشاری، ارائه شده تا بهینه ترین پاسخ در مدل سازی بتن تحت شرایط ترک خوردگی بدست آید. با توجه به مقایسه نمودار بار-تغییر مکان، نتایج بیانگر آن است که با رعایت حدود پارامترهای ذکر شده می توان به بالاترین دقت در مدل سازی بتن ترک خورده رسید.

واژه های کلیدی: خرابی پلاستیک، اجزاء محدود، پارامترهای مدل سازی، پیش بینی ترک

## Investigation on plastic damage parameters in numerical modeling of crack in concrete

Mohammadhossein Mamaghani<sup>1\*</sup>, Shahriar Tavousi Tafreshi<sup>2</sup>, Hossein hajizamanali

1- M.Sc Structural Engineering, IAUCTB, moh.mamaghani.eng@iauctb.ac.ir

2- Assistant Professor, IAUCTB, shtavousi@yahoo.com

3- M.Sc Structural Engineering, IAUCTB, hzamanali@gmail.com

### Abstract

Concrete is one of the most complex materials in the application of finite element modeling. Correctness of material definition in finite element modeling in elastic and plastic behavior in compression and tension can have many effects on the response and the results. Fully pressure treated should include both elastic and plastic behavior and strain softening of concrete. Likewise, the tension in the elastic and plastic properties of concrete in two dimensions, including tensile softening, hardening tensile and impact of local consistency shall define. Effective parameters in numerical modeling in Abaqus finite element software review and range of parameters such as ( $\psi$ ) dilation angle, Parameter ( $f$ ) specifications function rupture, Parameter ( $\gamma$ ) shape and angle of deviation surface confining stress, Parameter ( $\eta$ ) regulator visco-plastic, Hardening relationship in tensile and the stress - strain relationship in compression, is presented until the optimal response is achieved in cracking of concrete modeling. According to load-deformation diagram, the results indicate that all of the parameters can be estimate by observing the highest accuracy in modeling the cracked concrete.

Keywords: Plastic failure, Finite element modeling parameters crack prediction