

تعیین پارامترهای مدل خسارت پلاستیک بتن برای مدل سازی عددی قاب های بتن آرمه

میر نقی موسوی^۱، بهزاد رافضی^۲، فتح اله عثمان زاده^۳، الشن آهنی^۴

۱- کارشناسی ارشد مهندسی عمران سازه، دانشگاه صنعتی سهند

۲- دانشیار دانشکده مهندسی عمران دانشگاه صنعتی سهند

۳- کارشناسی ارشد مهندسی عمران سازه، دانشگاه صنعتی سهند

۴- کارشناسی ارشد مهندسی عمران سازه، دانشگاه صنعتی سهند

n_mousavi@sut.ac.ir

خلاصه

مدل خسارت پلاستیک بتن (Concrete Damage Plasticity) تکنیکی است که قابلیت نشان دادن رفتار غیر خطی و خصوصیات خرابی مواد شبه ترد همانند بتن را دارد. در این مقاله به مفاهیم و نحوه تعیین پارامترهای این مدل و منحنی تنش- کرنش فشاری و کششی بتن با استفاده از مقاومت فشاری تک محوره پرداخته شده است. آزمایش مقاومت فشاری تک محوره بتن بسیار راحت بوده و می تواند برای ساختمان های موجود نیز بدست آید. در این مطالعه یک قاب بتن آرمه در نرم افزار آباکوس با استفاده از تکنیک خسارت پلاستیک بتن مدل سازی گردید. نتایج حاصل نشان گر دقت قابل قبول مدل خسارت پلاستیک در پیشگویی رفتار غیر خطی سازه های بتن آرمه می باشد.

کلمات کلیدی: خسارت پلاستیک بتن، مدل سازی عددی، معیار شکست، بتن آرمه، ABAQUS

۱. مقدمه

تعیین رفتار غیر خطی بتن مهمترین مرحله در مدل سازی عددی سازه های بتن آرمه می باشد. در نرم افزار المان محدود ABAQUS، رفتار غیر خطی مصالح ترد را می توان به سه روش؛ مدل ترک پخشی^۳، مدل شکست ترد^۴ و مدل خسارت پلاستیک بتن تعریف کرد. هر یک از این مدل ها دارای مزایایی می باشند که می توانند بر حسب نیاز مورد استفاده قرار گیرند^[۱]. مدل خسارت بتن تنها مدلی است که در هر دو تحلیل استاتیکی و دینامیکی قابل استفاده است. در این مدل فرض بر این است که ترک کششی^۵ و خرد شدگی فشاری^۶ دو جنبه اصلی مکانیسم گسیختگی بتن می باشد و برای مدل سازی شکست مصالح ترد تحت بارگذاری های چرخه ای (کشش و فشار متناوب) طراحی شده است به طوری که امکان بازیابی سختی^۷ در طی بار های رفت و برگشتی وجود دارد^[۲]. در مدل خسارت پلاستیک، به دلیل عدم وجود ضوابط گسیختگی^۸ امکان حذف المان ها در طول تحلیل یا ایجاد ترک، وجود ندارد ولی این مدل توانایی پیشگویی محل و جهت تشکیل ترک ها را دارا می باشد. به منظور اجتناب از خرابی های زیاد در المان ها، مش بندی المان ها در مدل خسارت پلاستیک بتن بهتر است با استفاده از تکنیک adaptive meshing انجام شود.^[۳] در این مطالعه به توضیح مفاهیم و نحوه محاسبه پارامترهای مدل شکست خسارت پلاستیک بتن پرداخته شده است. در نهایت پارامترها خسارت پلاستیک برای یک قاب بتن آرمه محاسبه گردید و برای اطمینان از صحت نتایج در مدل سازی عددی استفاده گردید.

^۱ دانش آموخته کارشناسی ارشد مهندسی عمران سازه دانشگاه صنعتی سهند

^۲ دانشیار دانشکده مهندسی عمران دانشگاه صنعتی سهند تبریز

^۳- Smearred cracking

^۴- Brittle cracking

^۵- tensile cracking

^۶- compressive crushing

^۷- Stiffness recovery

^۸- Failure criterion