



محاسبه بار بحرانی ستون‌های فولادی با در نظر گرفتن اثر برش به روش اجزای محدود

*محمد کارکن^۱، فرزاد شهبان مقدم^۲، عباس معلمی اوره^۳

چکیده

در این مقاله یک جزء دو گرهی برای تحلیل پایداری و کماتش ستون‌ها با استفاده از نگره‌ی تیموشنکو پیشنهاد شده است. در این نگره اثر برش نیز در تغییر شکل‌های ستون در نظر گرفته می‌شود. برای این منظور، میدان جابه‌جایی این جزء از درجه سوم و میدان دوران آن از درجه دوم انتخاب شده است. هم‌چنین کرنش برشی این جزء نیز مقداری ثابت فرض شده است. با نوشتن کارمایه کل تیر و ایستا کردن آن نسبت به کرنش برشی، تابع‌های درون‌یاب برای میدان جابه‌جایی و دوران این جزء به صورت دقیق محاسبه می‌شود. با بهره‌جویی از این تابع‌های درون‌یاب، ماتریس سختی جزء به صورت صریح به دست می‌آید. هم‌چنین با نوشتن معادلات حاکم بر پایداری ستون در حالت تعادل خنثی، ماتریس سختی هندسی جزء پیشنهادی نیز به صورت صریح تعیین می‌گردد. در پایان با آزمون‌های عددی دقت و کارایی جزء پیشنهادی مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. این آزمون‌ها نشان می‌دهند که این جزء در تحلیل پایداری و محاسبه بار بحرانی ستون با شرایط تکیه‌گاهی گوناگون، دارای دقت بالایی می‌باشد. به گونه‌ای که نسبت به جزء هم‌عامل تیموشنکو، دقت بسیار بالاتری را به دست می‌دهد.

کلمات کلیدی

نگره‌ی تیموشنکو، بار بحرانی، کماتش ستون، اثر برش، اجزای محدود.

*۱. دانشجوی دکتری عمران (سازه) دانشگاه فردوسی مشهد - karkon442@gmail.com

۲. دانشیار گروه عمران دانشگاه فردوسی مشهد - shahabf@um.ac.ir

۳. استادیار گروه مکانیک خودرو، دانشگاه آزاد شهرضا - abbas.moallemy@gmail.com