



رابطه سازی کار آیی اجزای محدود برای تحلیل مودال تیرهای با نگره- ی اولر-برنولی

محمد کارکن¹، فرزاد شهبان مقدم²

1- دانشجوی دکتری سازه- دانشگاه فردوسی مشهد

karkon442@gmail.com

2- دانشیار گروه عمران - دانشگاه فردوسی مشهد

shahabf@um.ac.ir

چکیده

در این پژوهش با بهره جویی از معادلات حاکم بر تیرهای با نگره ی اولر-برنولی و روش اجزای محدود، ابتدا یک جزء تیری سه گرهی رابطه سازی می گردد. در هر گره این جزء، یک درجه آزادی دورانی و یک درجه آزادی انتقالی وجود دارد که در مجموع این جزء، دارای شش درجه آزادی می باشد. با به دست آوردن تابع های درون یاب برای این جزء تیری سه گرهی، ماتریس سختی و هم چنین ماتریس جرم آن به صورت صریح محاسبه می شود. در ادامه، معادلات دینامیکی حاکم بر ارتعاش آزاد تیر به صورت ماتریسی رابطه سازی می گردد. با بهره جویی از روابط به دست آمده، تحلیل مودال و ارتعاش آزاد تیر انجام می شود. با مقایسه نتایج به دست آمده از این روش با نتایج دیگر پژوهش گران، کار آیی و دقت بسیار بالای جزء سه گرهی پیشنهادی به اثبات می رسد.

واژه های کلیدی: اجزای محدود، ارتعاش آزاد، جزء تیری سه گرهی، تیر اولر-برنولی، تابع درون یاب.

1. مقدمه

تحلیل ارتعاش آزاد سازه و یافتن شکل مودهای ارتعاشی آن به خصوص برای تحلیل ارتعاش اجباری سازه با راه کار مودال ضروری می باشد. بدین ترتیب که با یافتن شکل مودهای سازه و روی هم گذاری آن، پاسخ ارتعاش اجباری سازه به دست می آید. تا کنون عبارات مختلفی برای تابع شکل مود تیرهای اولر-برنولی بیان شده است [1، 2]. با این حال این توابع به دلیل پیچیدگی و هم چنین مشکلات عددی، امکان یافتن چند مود اول را به دست می دهند. روش اجزای محدود به دلیل سادگی و فراگیر بودن آن و هم چنین دقت بالای آن، به عنوان روشی جایگزین شیوه های تحلیلی، مورد توجه قرار گرفته است.

لازم به ذکر است که محاسبه ی مودهای ارتعاشی تیرهای با ضخامت کم، در تحلیل دینامیکی تیرها و قاب ها به روش مودال ضروری می باشد. به دلیل پیچیده بودن معادلات حاکم بر این گونه مسائل، روش های عددی