

بررسی اثر افزایش مقاومت فشاری بتن و قطر خاموت مارپیچ در تیر بتنی با خاموت مارپیچ مستطیلی

دکتر مجتبی لبیب زاه^{۱*}، فرهاد بستان شیرین^۲

۱- استادیار سازه گروه عمران دانشکده ی مهندسی دانشگاه شهید چمران اهواز (labibzadeh_m@scu.ac.ir)

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه گروه عمران دانشکده ی مهندسی دانشگاه شهید چمران اهواز (f-bostanshirin@stu.scu.ac.ir)

چکیده :

در این تحقیق برای نخستین بار رفتار تیر بتن مسلح با خاموت مارپیچ مستطیلی به صورت عددی شبیه سازی شد و مورد بررسی قرار شد. استفاده از خاموت مارپیچ مستطیلی به جای خاموت تنگ بسته به دلیل صرفه جویی در زمان نصب و هزینه ی نیروی کار از نظر اقتصادی بسیار مناسب تر از خاموت با تنگ بسته خواهد بود. علاوه بر مزایای اجرایی ، این نوع خاموت در مقایسه با خاموت تنگ بسته می تواند هسته ی بتنی تیر بتن مسلح را تحت فشار محصور یکنواخت تر و کارتری قرار دهد که منجر به افزایش مقاومت و شکل پذیری تیر به صورت همزمان می شود. در این مطالعه ابتدا با استفاده از نرم افزار solid work هندسه ی سه بعدی خاموت مارپیچ مستطیلی مطابق با نمونه ی آزمایشگاهی موجود در یک تحقیق معتبر ایجاد گردید و سپس به وسیله ی نرم افزار اجزای محدود Abaqus ، نمونه ی آزمایشگاهی تیر بتن مسلح به طور کامل مدل سازی و تحلیل شد. خاموت مارپیچ طراحی شده دارای گام مارپیچ ۱۲۷ میلیمتر و زاویه ی ۸۵ درجه با راستای عمودی بود که در طول تیر بتنی که ۲۴۴۰ میلیمتر بود امتداد داشت. بارگذاری به روش کنترل جابجایی اعمال شد و نتایج بر اساس نمودارهای بار- جابجایی وسط دهانه بررسی گردید. در این مطالعه ی عددی ، پس از مقایسه ی منحنی بار - تغییر مکان بدست آمده از تیر شبیه سازی در نرم افزار Abaqus با نمودار متناظر نمونه ی آزمایشگاهی و اطمینان از صحت کارکرد مدل عددی اجزای محدود ، به عنوان مطالعه ی پارامتری ، نمونه هایی از تیر بتنی با مقاومت های فشاری بتن ۲۵، ۳۰، ۴۰، ۵۰ و ۶۰ مگاپاسکال مدل سازی و رفتار بار - تغییر مکان آن ها مورد بررسی قرار گرفت. همچنین در مطالعه ی پارامتری دیگری به بررسی اثر افزایش قطر خاموت مارپیچ بر مقاومت برشی تیر بتن آرمه با خاموت مارپیچ مستطیلی پرداخته شد و در آخر تأثیر افزایش توأم مقاومت فشاری بتن و قطر خاموت مارپیچ مستطیلی بر مقاومت برشی تیر مورد بررسی قرار گرفت. نتایج مدل سازی نشان داد که با افزایش مقاومت فشاری بتن ، ظرفیت برشی تیر بتنی با خاموت مارپیچ مستطیلی نسبت به تیر بتن مسلح معادل با خاموت تنگ بسته به میزان ۵۰٪ افزایش می یابد و همچنین شکل پذیری تیر یاد شده نیز بیشتر می شود. همچنین با افزایش قطر خاموت مارپیچ ، ظرفیت برشی و شکل پذیری تیر بتنی به مقدار قابل توجهی افزایش می یابد که به دلیل محصور شدگی بهتر و بیشتر هسته بتنی می باشد. ضمناً با افزایش توأم مقاومت فشاری بتن و قطر خاموت مارپیچ ، به مقاومت برشی بیش از ۳۲۰ کیلونیوتن می رسیم که با توجه به این مقدار در آینده می توان از این مدل تیرها در صنعت ساختمان و پل سازی بیشتر بهره برد.

واژه های کلیدی: تیر بتن آرمه ، خاموت مارپیچ مستطیلی، مدلسازی عددی، ظرفیت باربری ، شکل پذیری