

## روش نوین استفاده از فولاد نرم در مهاربند های هم محور

محمد علی کافی<sup>1</sup>، هادی خدام عباسی<sup>2</sup>

1- دانشکده عمران، دانشگاه سمنان

2- دانشکده عمران، دانشگاه سمنان

mkafi@semnan.ac.ir  
Eng\_mailbox@yahoo.com

### خلاصه

در چند دهه گذشته تحقیقات گسترده ای برای افزایش شکل پذیری مهاربند های هم محور انجام شده است. در همین راستا، روش نوین استفاده از عضو ساخته شده از فولاد نرم ST14 در نقطه اتصال مهاربند هم محور به صفحه اتصال گوشه پیشنهاد و مورد بررسی قرار گرفته است. اعضای ناودانی شکل ساخته شده از فولاد نرم در نقطه اتصال مهاربند به صفحه اتصال گوشه به گونه ای تعیین می شوند که وظیفه انتقال نیروی محوری مهاربند به صفحه اتصال گوشه را برعهده خواهند داشت. این اعضا که هر یک طولی برابر 10 سانتیمتر دارند دارای ظرفیت باربری کمتر از بار کمانش مهاربند می باشند. ظرفیت باربری اعضا ساخته شده از فولاد نرم تسلیم شده به گونه ای تعیین می شود که قبل از آنکه مهاربند به مرحله کمانش برسد، آنها به مرحله رفتار غیرخطی می رسند. عملکرد غیرالاستیک این اعضا در شرایطی انجام می پذیرد که دیگر اعضا سازه در محدوده ی الاستیک باقی می ماند و نقش اعضا فدا شونده را انجام می دهند. با توجه به میزان تنش تسلیم کم و کرنش گسیختگی زیاد فولاد نرم که برابر 39/4 درصد می باشد، انرژی زیادی توسط این اعضا ساخته شده از فولاد نرم جذب می شود. مطالعه و بررسی این مقاله بصورت عددی و با استفاده از نرم افزار Abaqus/CAE 6.10-1 انجام شده است. نتایج به دست آمده بیان گر منحنی هیستریزس پهن و افزایش شکل پذیری قابل ملاحظه ی مهار بند است.

کلمات کلیدی: فولاد نرم ، مهاربند هم محور ، هیستریزس،مستهلك کننده انرژی

### 1. مقدمه

در سه دهه گذشته تحقیقات زیادی سعی داشته اند که با افزایش شکل پذیری مهاربندهای هم محور، نقطه ضعف آنها را که همان شکل پذیری کم آنها است را اصلاح نمایند. در این راستا، پژوهشگرانی پیشنهاد کرده اند که با نصب اعضا شکل پذیری در مهاربندهای هم محور، شکل پذیری و قابلیت جذب انرژی آنها را افزایش دهند. یکی از این روشها استفاده از فیوزهای فدا شونده می باشند. فیوزها به شکلهای مختلف و با عملکردهای متفاوت خمشی، برشی و یا پیچشی ساخته می شوند. از انواع فیوز های مختلف خمشی، می توان به مهاربند زانوئی [1]، استفاده از صفحات X شکل و مثلثی با رفتار خمشی [2,3]، حلقه فولادی [4]، حلقه های فولادی متحد المکز [5] و ... می باشد. تشریح هر یک از این ایده ها شرح مفصل لازم دارد که در حوصله این مقاله نیست.

در این مقاله سعی شده است تا با بررسی رفتار عضو ساخته شده از فولاد نرم ST14 (به شکل ناودانی) و نصب آن در محل اتصال مهاربند به صفحه اتصال گوشه نوع جدیدی از این قطعات را با عملکرد محوری به منظور افزایش قدرت جذب انرژی و نیز افزایش شکل پذیری مهاربند، بکار گرفت. شکل و سایر جزئیات عضو مورد استفاده در این تحقیق در شکل 5 ذکر شده است. عملکرد این اعضا به گونه ایست که قبل از آنکه نیروی محوری مهاربند موجب کمانش آن گردد، اعضا ساخته شده از فولاد نرم تسلیم شده و به مرحله رفتار غیرالاستیک می رسند. عملکرد غیرالاستیک این اعضا در شرایطی انجام می پذیرد که دیگر اعضا سازه در محدوده ی الاستیک می باشند. نرم افزار مورد استفاده Abaqus/CAE 6.10-1 می باشد. در طراحی این اعضا کلیه ضوابط مبحث دهم مقررات ملی ساختمان (ویرایش 1378) [6] و از جمله محدودیتهای نسبت پهنای آزاد به ضخامت در اجزای فشاری کنترل شده است.

<sup>1</sup> استادیار دانشکده عمران، عضو هیئت علمی دانشگاه سمنان

<sup>2</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد عمران سازه، دانشگاه سمنان