



## بررسی رفتار ستون های مرکب (CFST) دارای میل مهار کششی تحت اثر بار محوری با خروج از مرکزیت

مرتضی نقی پور<sup>۱\*</sup>، نیما پهلوان نژاد طبرستانی<sup>۲</sup>، صالح محمدابراهیم زاده سپاسگزار<sup>۳</sup>

۱- استاد ، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد ، دانشکده مهندسی عمران، موسسه آموزش عالی طبری بابل

۳- دانشجوی دکترا ، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل

### چکیده

ستون های فولادی پر شده با بتن (CFST) با توجه به مقاومت و شکل پذیری بالا به طور گسترده در ساختمان های بلند استفاده می شوند. اگرچه، در مراحل اولیه بارگذاری (در مرحله الاستیک) به علت کرنش های کم بتن نسبت به لوله فولادی هیچ اثر محصور شوندگی ندارد و در نتیجه با اتصال محدود بین بتن و جداره فولادی باعث کاهش مقاومت الاستیک و سختی می شود. برای جلوگیری از این پدیده ما در این تحقیق از میل متصل کننده کششی استفاده کرده ایم. در مطالعه رفتار این نوع از ستون ها با استفاده از روش اجزا محدود و به کمک نرم افزار ABAQUS تحت نیروی محوری فشاری و لنگر خمشی بررسی شده است. جهت اطمینان از صحت مدل سازی اجزای محدود، نتایج حاصل از تحلیل های عددی ستون های (CFST) با نتایج آزمایشگاهی موجود مقایسه شده و از درستی مدل سازی، اطمینان حاصل شده است. طبق نتایج بدست آمده: ۱- ستون (CFST) با میل متصل کننده کششی به علت محصور کنندگی بیشتر، مقاومت بیشتری نسبت به ستون (CFST) بدون میل اتصال کششی دارد. ۲- میل های اتصال دهنده کششی سختی الاستیک را اندکی افزایش می دهند. ۳- با افزایش ضخامت جداره فولادی، مقاومت ستون افزایش می یابد. ۴- با قرار دادن میل اتصال کششی در نمونه، کماتش رو به بیرون به تأخیر می افتد. ۵- اصطکاک بین بتن و لوله فولادی با قرار دادن میل اتصال کششی افزایش می یابد.

واژه های کلیدی: ستون مرکب- میل مهار- بار محوری - بار خمشی

### ۱- مقدمه

در گذشته برای بهبود وضعیت ارتباط میان بتن و فولاد در ستون های (CFST) معمولاً دو روش پیشنهاد مورد استفاده قرار می گرفت، که به دلایل ضعفی که داشتند از اتصال دهنده های برشی استفاده کردند. در ادامه در مورد این روش ها و معایب آن می پردازیم. اولین روش استفاده از بتن منبسط شونده است، اگر چه وقتی ستون تحت فشار قرار می گیرد ، جداره فولادی هنوز انبساط بیشتری نسبت به بتن دارد که باعث کاهش فشار محصور شوندگی در بتن های منبسط شونده می شود [۱ و ۲]. روش دوم تغییر در شکل سطح مقطع جداره فولادی یا اضافه کردن قید اضافی که شامل سخت کننده ها و برش گیرها می باشد [۳ و ۴ و ۵ و ۶]. در این روش محققین به این نتیجه رسیده اند که نصب و ساخت ورق های سخت کننده واقعاً دشوار است مخصوصاً که سازه ستون نسبتاً کوچک باشد. در ضمن برای کنترل کیفیت جوش، کار سختی را در پی داریم از این رو در این تحقیق سعی کردیم میل فولادی را به عنوان اتصال دهنده کششی معرفی کنیم که از میان بتن و لوله فولادی عبور کرده و به وسیله پیچ به بدنه خارجی جداره فلزی متصل و محکم شده است. لازم به ذکر است، نحوه بارگذاری در این مدل ها