



بررسی عملکرد جداره‌های فولادی پر شده با بتن سانتریفوژ تحت بارگذاری پیچشی

اصغر اصغری نیاری¹، ارسطو ارمنانی²، شیرین اسماعیلی نیاری³

1- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشگاه آزاد واحد مهاباد

2- استادیار گروه عمران، دانشگاه آزاد واحد مهاباد

3- مربی دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه محقق اردبیلی

1- Asghar.asghary@gmail.com

2-Armaghany@iau-mahabad.ac.ir

3- Sh_esmaeli@sut.ac.ir

خلاصه

جداره‌های فولادی پر شده با بتن سانتریفوژ نوع جدیدی از جداره‌های فولادی پر شده با بتن می‌باشند که به طور وسیعی مخصوصاً در سازه نیروگاه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند. در این مطالعه رفتار این اعضا تحت بارگذاری پیچشی مورد بررسی قرار می‌گیرد. برای مدل‌سازی عناصر محدود این اعضا و تحلیل آنها از نرم‌افزار عناصر محدود ANSYS استفاده شده است. به منظور صحت سنجی مدل‌سازی عناصر محدود، نتایج تحلیلی با نتایج آزمایشگاهی مقایسه شده است که مطابقت خوبی بین نتایج مشاهده می‌شود. سپس مدل عناصر محدود مذکور برای بررسی رفتار سازه‌های این اعضا تحت بارگذاری پیچشی بکار می‌رود.

کلمات کلیدی: جداره‌های فولادی پر شده با بتن، بتن سانتریفوژ، بارگذاری پیچشی، تحلیل‌های عناصر محدود غیر خطی

1. مقدمه

مزایای ستون‌های CFT¹ نسبت به سازه‌های فولادی (اقتصادی بودن و تغییر شکل‌های کمتر در بارگذاری جانبی و مقاومت خوب در برابر آتش) و سازه‌های بتن مسلح (کاهش ابعاد مقطع با ظرفیت باربری یکسان و در نتیجه وزن کمتر)، باعث کاربرد روزافزون آن شده است [1]؛ به گونه‌ای که کاربرد این نوع ستون‌ها در ساختمان‌های بلندمرتبه، پایه پل‌ها، کارگاه‌های صنعتی بزرگ، سکوهای ساحلی، ستون‌های سازه‌های بتنی با دهانه‌های بزرگ، شمع‌های فونداسیون، ستون‌های نگهدارنده مخازن و مقاوم سازی سازه‌های فولادی بسیار متداول شده است.

نوع جدیدی از مقاطع CFT جداره‌های نازک فولادی می‌باشند که با بتن سانتریفوژ داخلی پر شده‌اند و جداره‌های نازک فولادی پر شده با بتن سانتریفوژ² نامیده می‌شوند. بتن داخلی نسبتاً نازک بوده و به همین دلیل وزن این مقاطع کمتر می‌باشد و به طور وسیعی مخصوصاً در سازه نیروگاه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد.

در عمل جداره‌های فولادی پر شده با بتن از قبیل اعضای دکل‌های انتقال نیرو، اعضای بکار رفته در سازه نیروگاه‌ها، ستون‌های ساختمان‌های بلند مرتبه تحت زلزله (مخصوصاً ستون‌های گوشه)، ممکن است تحت اثر پیچش یا پیچش ترکیبی (فشار-پیچش، خمش-پیچش و ...) قرار بگیرند. بنابراین اثر پیچش نباید در این موارد نادیده گرفته شود. در سالهای گذشته مطالعات اندکی برای بررسی اثر پیچش در این اعضا صورت گرفته است. در سال 2007، Han و همکارانش عملکرد جداره‌های فولادی پر شده با بتن را تحت اثر پیچش خالص مورد بررسی قرار دادند [2]. در این تحقیق برای مدل‌سازی از نرم‌افزار عناصر محدود ABAQUS استفاده شده است. مقایسه نتایج مدل‌سازی با نتایج آزمایشگاهی مطابقت خوبی را نشان می‌دهد. مدل عناصر محدود برای بررسی تاثیر پارامترهای مهم که مقاومت نهایی مقاطع مرکب را تعیین می‌کنند، استفاده می‌شود. در سال 2007 نیز، Han و همکارانش رفتار اعضای CFT را تحت بارگذاری ترکیبی مورد بررسی قرار دادند [3]. بارگذاری ترکیبی شامل بارگذاری‌های فشار و پیچش، خمش و پیچش، فشار-خمش و پیچش بود. برای تحلیل‌های عناصر محدود در این تحقیق از نرم‌افزار ABAQUS استفاده شده است. نتایج حاصل از مدل‌سازی عددی مطابقت خوبی را با نتایج آزمایشگاهی نشان می‌داد. سپس مدل عددی برای بررسی تاثیر پارامترهای مختلف بر مقاومت پیچشی نهایی عضو تحت اثر بارگذاری ترکیبی بکار برده شد. در سال 2008، Ju Chen و همکارانش جداره‌های نازک فولادی پر شده با بتن سانتریفوژ را تحت بار پیچشی مورد

¹ - concrete filled steel tubular columns

² -Thin-walled centrifugal concrete-filled steel tubes under torsion