

بررسی اثر لچکی و سخت کننده ها بر رفتار چرخه ای اتصالات مرکب با پیچ سرتاسری

مرتضی نقی پور^۱، مهدی شاه سواری^۲

۱- استاد دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل

۲- کارشناسی ارشد سازه دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه شمال

m-naghi@nit.ac.ir

خلاصه

در سه دهه گذشته تحقیقات بر روی تجزیه و تحلیل عددی بر روی اتصالات تیر فولادی به ستون CFST مورد توجه قرار گرفته است. در این پژوهش نیز شبیه سازی عددی اتصال تیر فولادی I شکل به ستون CFST با مقطع مربعی و با پیچ سرتاسری توسط نرم افزار آباکوس انجام شده است. اثر سخت کننده روی تیر و استفاده از لچکی در محل اتصال با مقاومت های مختلف فشاری ۲۰، ۳۰ و ۴۰ مگاپاسکال تحت بارگذاری چرخه ای مورد بررسی قرار گرفت. بارگذاری چرخه ای بصورت کنترل-جابجایی انجام گرفته شده است. نتایج این مطالعه عددی نشان داد، که نمودار هیستریزس اتصال پیچی با لچکی و سخت کننده، جذب انرژی بالایی دارند و فلسفه تیر ضعیف-ستون قوی به خوبی اتفاق می افتد و بدون آسیب چشمه اتصال، با موقعیت های مورد بررسی سخت کننده و لچکی، مفصل پلاستیک در تیر رخ می دهد.

کلمات کلیدی: اتصال CFST، بارگذاری چرخه ای، پیچ سرتاسری، اجزای محدود

۱. مقدمه

از زمان های گذشته ستون های CFST همواره مورد توجه بوده اند زیرا از مزایای بسیاری برخوردار می باشند. در سیستم های قاب در سازه ها که برای ستون های از لوله های فولادی پر شده با بتن و در تیرهای آن از مقطع فشرده فولادی استفاده می شود، فوایدی از نقطه نظر ساختاری مطرح می شود. این سیستم ها عملکرد سازه ای مناسبی را تحت تقاضای مقاومتی بالا از خود نشان می دهند چون مقاومت بالای اعضا و شکل پذیری مورد انتظار را تأمین می کنند [۱، ۲]. یکی از عوامل مؤثر که باعث می شود ستون CFST عملکرد مناسبی را در مناطق لرزه خیز از خود نشان دهد اتصال مناسب بین شاه تیرهای I شکل و تیرستون های CFST است. اتصال ایجاد شده باید به گونه ای باشد که فولاد و بتن توأماً در باربری مشارکت کنند. از آنجا که اتصال نقش حیاتی را در بقای سازه و در طول رخداد های لرزه ای ایفا می کند باید به گونه ای جزئیات بندی شود تا اطمینان حاصل گردد که مفصل پلاستیک در محل از پیش تعیین شده ایجاد گشته و به عملکرد سایر اجزا لطمه ای وارد نمی گردد. اتصالات در سازه های CFST دارای مقاومت خمشی و سختی دورانی بالایی است که به دلیل انتقال بار بین عضو فولادی و بتنی در چشمه اتصال افزایش می یابد. همچنین مقاومت خمشی قابل تحمل اتصال دارای ظرفیت بیشتری از اتصال فولادی اولیه (بدون مسلح) است [۳، ۴]. بیوتل^۱ و همکاران در سال ۲۰۰۲ پژوهشی در زمینه رفتار چرخه ای اتصالات ستون لوله ای فولادی پر شده با بتن به تیر انجام داده اند. در این پژوهش بررسی آزمایشی رفتار اتصالات کامپوزیتی ستون به تیر با استفاده از ده اتصال مقیاس بزرگ، چهار نمونه تحت بارگذاری یکنواخت و شش نمونه تحت بارگذاری چرخه ای، انجام شد. نتایج نشان داد که نمونه با اتصال به سطح ستون دارای ظرفیت وارد کردن نیرو از فلنج به خود تیر می باشد و به صورت ثابت رفتار می کند، و به سطحی از شکل پذیری می رسد که تنها با تیر و ماهیت خود آزمایش محدود می شود [۴]. ووآ^۲ و همکاران در سال ۲۰۰۷ پژوهشی در زمینه رفتار لرزه ای اتصالات پیچ و مهره ای دوطرفه برای ستون های CFT و تیرهای H شکل انجام داده اند. در این پژوهش بتن پر شده موجب کاهش احتمال کمانه کردن لوله به سمت داخل می شود. در این مقاله، اتصالات پیچ و مهره ای دوطرفه تیر به ستون برای CFT ها ارائه شده است. نتایج نشان می دهد که مقاومت لرزه ای فراتر از موارد مشخص شده در معیارهای طراحی

¹ - Beutel

² - Wu