



تحلیل پارامتری پاسخ سازه ای اتصالات صفحه زیرستون به روش المان محدود

سینا خدائی^۱، مسعود مفید^۲

۱- کارشناس ارشد مهندسی زلزله، دانشکده عمران، دانشگاه صنعتی شریف، تهران

۲- استاد، دانشکده عمران، دانشگاه صنعتی شریف، تهران

sinakhodaie@gmail.com
mofid@sharif.edu

خلاصه

با توجه به رشد علم و فناوری تحلیل و طراحی دقیق تر صفحه زیرستون و اتصالات آن ضروری به نظر می رسد. در این مقاله یک صفحه زیرستون فولادی با اتصالات گیردار و پیچ ها با در نظر گرفتن المان تماسی بین صفحه زیرستون و بتن مدل سازی می شود. اهداف این تحقیق، مطالعه مقدار تنش ماکزیمم با در نظر گرفتن مقادیر پارامتریک ضخامت، نوع و شکل صفحه، نحوه اتصال صفحه زیر ستون، موقعیت ستون روی پی و ضخامت سخت کننده ها می باشد. نتایج این پایان نامه بدست آوردن کنتور تنش، تنش حداکثر در حالات مختلف، میزان چرخش اتصال، وضعیت اتصال ستون به صفحه زیرستون و پیشنهاد مقطعی مناسب در حالات مختلف قرارگیری ستون روی پی می باشد.

کلمات کلیدی: صفحه پای ستون، تنش، مطالعه پارامتریک، سخت کننده

۱. مقدمه

اتصالات در سازه های فولادی تأثیر مهمی بر روی رفتار کل سازه دارد. در بررسی های صورت گرفته در مورد سازه های فولادی خسارت دیده در زلزله های مختلف، مشخص شده است که تخریب این گونه سازه ها در اکثر موارد در اثر شکست اتصالات آنها به وقوع پیوسته است. از این میان اتصال ستون به کف ستون به علت رفتار متفاوت اجزای تشکیل دهنده این اتصالات شامل ستون، کف ستون، میل مهار، ملات و پی بتنی دارای ماهیت غیر خطی بوده که باعث پیچیده شدن تحلیل سازه می شود.

مطالعاتی که در زمینه صفحه ستون ها انجام گرفته بیشتر به صورت آزمایشگاهی بوده است. تامیراتنام و پاراماسیوم اتصالاتی از ستون و کف ستون را به وسیله یک بولت به پی را در آزمایشگاه ساخته و حداکثر ظرفیت تحمل بار محوری و لنگر را برای این اتصال بدست آورده اند [1]. آنها در این تحقیق نشان داده اند که در خروج از مرکزیت های پایین فاکتور کنترل کننده مقاومت بتن پی می باشد ولی در خروج از مرکزیت های بالا خرابی در کف ستون و یا بولت های مهار رخ می دهد.

کنتولئون و همکاران هم تحقیقی عددی روی اتصالات کف ستون با در نظر گرفتن پارامتر ضخامت انجام داده اند [2]. که یک اتصال سه بعدی را به صورت یک مدل ۲ بعدی مش بندی کرده و نمودارهای ممان-چرخش را بدست آورده اند.

آیین نامه ها بر مبنای مطالعات تئوریک و آزمایشگاهی تهیه شده و معمولاً روش های ساده شده و مناسبی را در اختیار مهندسیین طراح قرار می دهند. با تمام این تفصیلات آیین نامه ها در مورد بعضی از موضوعات ناقص عمل می نمایند که به دلیل ناکافی بودن نتایج بدست آمده و یا پیچیده بودن آنهاست و در این موارد به صورت موردی و موضعی عمل شده و تصمیم به عهده مهندس طراح گذاشته می شود. آنچه در اکثر آیین نامه ها دیده می شود آنست که معادلات کلی سیستم برای کف ستونها با و بدون سخت کننده عیناً یکی بوده و فقط در طراحی ضخامت ورق ها اختلاف دارند، به طوری که با اضافه نمودن سخت کننده، ضخامت طراحی شده برای صفحه پای ستون به مقدار زیادی کاهش می یابد. در تمام آیین نامه ها وقتی برون محوری کم باشد، با قبول پیوسته بودن پی و ستون و با بکار بستن فرمول های مقاومت مصالح کلاسیک در مقطع یکنواخت، توزیع تنش در زیر ورق کف ستون را معلوم نموده و سپس به تعیین ضخامت ورق کف ستون مبادرت می کنند [3,4]. لذا برای بررسی دقیق تر رفتار اتصالات بر آن شدیم تا مدل دقیق تری با کف ستون ها در حالات مختلف مدل کرده و میزان تنش در نقاط مختلف و همچنین چرخش اتصال را بدست آوریم تا بتوانیم مدل بهینه ای در این حالات بدست آوریم.