



ارزیابی رابطه بین لنگر سفت شدگی اعمالی و کشش حاصل در پیچ اتصال MERO

محمد رضا داودی^۱، کیوان محمودیان^۲، امین مصطفویان^۳

۱- استادیار، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی بابل

۲- فوق لیسانس سازه، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی بابل

۳- دانشجوی دکتری، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی بابل

keivan222@yahoo.com

خلاصه

اتصال پیچی MERO از اتصالات کاربردی در سازه های فضاکار پیش ساخته خصوصاً شبکه های دولایه می باشد. مطالعه تجربی روی یک شبکه دولایه با این سیستم اتصالی نشان می دهد، اثر سفت شدگی پیچ در این اتصالات بر رفتار شبکه قابل توجه است. لذا در کار حاضر با روش المان محدود و با ساخت مدل سه بعدی از اتصال MERO، مکانیزم سفت شدگی پیچ در اتصال مورد بررسی قرار گرفت. البته روابط کلاسیک موجود در ارتباط با سفت شدگی پیچ برای یک مدل عمومی و ساده از اتصالات پیچی ارایه شده است. در مطالعه پیش رو نتایج تحلیل مدل المان محدود اتصال نشان داد، تئوری کلاسیک موجود در مورد سفت شدگی پیچ، جهت برآورد دقیق سفت شدگی پیچ در اتصال MERO نیازمند اصلاح می باشد.

کلمات کلیدی: اتصال MERO، سفت شدگی پیچ، مدل المان محدود

۱. مقدمه

اتصال MERO از قدیمی ترین سیستمهای اتصال پیچی در سازه های فضاکار می باشد. بدلیل سهولت باز نمودن اعضای مرتبط بهم از طریق اتصال پیچی، این اتصالات در سرهم بندی اعضای سازه ها همین طور محصولات مکانیکی کاربرد قابل توجهی دارد [۱]. شکل ۱ اجزای تشکیل دهنده اتصال MERO را در محدوده A و B نمایش می دهد. این اتصال عمدتاً در شبکه های دو یا چند لایه که از اعضای مهم خانواده سازه فضاکار هست، بکار می رود. مطالعات اندرویک [۲] نشان داد، چشم پوشی از اثر اتصال در تحلیلهای متعارف این سازه منجر به نتایج تقریبی می گردد. در سازه های فضاکار پیش ساخته با سیستم اتصال پیچی نصب و برپایی سازه با سفت نمودن پیچها انجام می گردد. برای اعمال سفت شدگی به پیچ در اتصالات پیچی روشهای متنوعی وجود دارد. در سازه های فضاکار با سیستم اتصالی MERO اعمال سفت شدگی با روش کنترل لنگر به کمک آچار پیچشی متداول می باشد. مطالعه تجربی داودی [۳] روی یک شبکه دولایه با اتصال MERO تحت اثر بار متمرکز روی گره مرکزی آن نشان داد، مقادیر متفاوت سفت شدگی پیچ در اتصال، روی رفتار کلی سازه اثر می گذارد. لذا بنظر می رسد، اثرات سفت شدگی پیچ در اتصال روی رفتار اتصال قابل توجه می باشد.

تحلیل مدل المان محدود یک اتصال پیچی ساده توسط ایزومی [۴] نشان داد، تئوری کلاسیک یاماموتو [۵]، پیش بار (کشش) بوجود آمده در پیچ را ناشی از اعمال لنگر سفت شدگی مشخص به اتصال کمتر از مقدار واقعی نشان می دهد.

در مطالعه حاضر به کمک تحلیل مدل المان محدود سه بعدی، مکانیزم سفت شدگی اتصال پیچی MERO مورد بررسی قرار می گیرد. نتایج این تحلیل با تئوری استوار بر مبانی مکانیک مصالح مقایسه می شود [۵]. جهت شبیه سازی سفت شدگی در پیچ ناشی از اعمال لنگر سفت شدگی، مدل مارپیچی رزوه های پیچ و گوی می بایست در ساخت مدل المان محدود اتصال مورد توجه قرار گیرد.

در مطالعه پای و هس [۷] روی شلی اتصالات پیچی در اثر اعمال بارهای دینامیکی جانبی، با توجه اینکه عضو پیچ در مدل المان محدود اتصال فاقد حفره روی بدنه خود بود، لذا تقارن هندسی قسمت استوانه ای بدنه پیچ کمک کرد تا آن را در قالب حجم مجزا از بخش رزوه، بشکل منظم (map) شبکه بندی نمایند. در این شرایط تعداد المانها کاهش یافته و به تبع آن زمان تحلیل نیز کاهش می یابد. اما در مطالعه حاضر المان بندی عضو پیچ در قالب یک حجم واحد انجام گرفت. در واقع بخش رزوه، و مابقی بدنه پیچ کاملاً پیوسته بهم می باشند. چراکه تعبیه حفره روی بدنه پیچ در مطالعه حاضر، تقارن قسمت استوانه ای بدنه پیچ را