

ارزیابی سختی محوری معادل اتصال MERO، تحت اثر سفت شدگی پیچ

مهدی عبادی، حمید رضا توکلی

۱- کارشناس ارشد سازه

۲- استادیار دانشگاه صنعتی بابل

m.civil1985@yahoo.com

tavakoli@nit.ac.ir

چکیده:

با توجه به اینکه در شبکه های دو یا چند لایه از سازه های فضاکار با اتصالات مرو صلیبیت دورانی اتصال نقش ثانویه را در انتقال نیرو دارد، اثرات اعمال سفت شدگی به پیچ روی رابطه نیروی محوری - تغییر مکان اتصال نقش اصلی را در رفتار مکانیکی شبکه ایفا می کند. همچنین در طراحی این نوع سازه ها لازم می شود بجای طراحی کل اتصال در حالات مختلف تنها با معادل سازی های ساده بتوان کل اتصال را در حالت کشش با بولت و در حالت فشار با غلاف معادل نمود و رابطه ای ساده بین آن ها در طراحی پیدا نمود. در مطالعه حاضر به کمک نرم افزار آباکوس 1-6.9 و با روش اجزای محدود سه بعدی، اثرات مقادیر متفاوت سفت شدگی پیچ در اتصال مرو روی رابطه نیروی محوری - تغییر مکان اتصال و رابطه ی سختی های اتصال و اجزا آن در حالات کشش و فشار بررسی شده است. در این مدل با لحاظ نمودن ماهیت هندسی مارپیچی رزوه در ساخت مدل پیچ امکان شبیه سازی سفت شدگی در پیچ با اعمال لنگرهای سفت شدگی مختلف فراهم شده است.

نتایج تحقیق این مدل نشان داد که مقادیر متفاوت سفت شدگی پیچ در اتصال مرو رابطه نیروی کششی - تغییر مکان اتصال اثر گذاشته و به تدریج با افزایش سفت شدگی پیچ در اتصال، سختی کششی اتصال در محدوده خطی رفتار آن افزایش می یابد. شایان ذکر است از یک محدوده ای از سفت شدگی پیچ به بعد روند افزایش سختی کششی در اتصال متوقف می شود. همچنین با معادل سازی اتصال با بولت رابطه ای درجه دوم بین آن ها بدست آمد که در طراحی ملاک قرار می گیرد.

کلمات کلیدی: اتصال مرو، سفت شدگی پیچ، پاسخ نیرو - تغییر مکان، سختی محوری معادل، شبکه های دو لایه

۱. مقدمه

سیستم اتصال گویسان یکی از رایج ترین سیستم های اتصال پیچی در سازه های فضاکار است. این نوع اتصال معمولاً در شبکه های دو یا چند لایه پیش ساخته بکار برده می شود. مطالعات انجام شده بر روی سازه های ساخته شده با این سیستم اتصالی نشان می دهد که پاسخ های بدست آمده از تحلیل بدون در نظر گرفتن اثر اتصال، با مقادیر تجربی آنها تفاوت قابل ملاحظه ای دارد. آندریاک [1] تغییر مکانهای گره های شبکه دو لایه سقف یک ورزشگاه را که با اتصال گویسان ساخته شده بود اندازه گیری کرد. ال-شیخ [2] با مطالعه سه شبکه دو لایه ساخته شده با سیستم اتصالی گویسان، تفاوت قابل ملاحظه ای بین نتایج تجربی و نتایج تحلیلی آنها در مواردی از قبیل مود خرابی و بار نهایی مشاهده نمود. داودی و همکاران [3,4] یک شبکه دو لایه با سیستم اتصالی گویسان را از اجزایی که در عمل به کار می روند ساختند. آنها یک بار متمرکز به سازه اعمال و جابجایی چند گره از شبکه را اندازه گیری نمودند. جابجاییهای اندازه گیری شده با نتایج بدست آمده از تحلیل متعارف شبکه تفاوت قابل ملاحظه ای داشتند. پاشایی [5] رفتار دینامیکی همان شبکه را به صورت تجربی مورد مطالعه قرار دادند. نتیجه مطالعات آنان نشان داد که رفتار اتصال گویسان نقش مهمی در پاسخ دینامیکی شبکه دو لایه دارد.

از آنجائیکه در شبکه های دو یا چند لایه نیروی محوری اعضا حاکم بوده و تلاش های غیر محوری اثر ثانویه دارند [3]، برای لحاظ نمودن اثر اتصال در تحلیل، تعیین رابطه نیرو - تغییر مکان محوری اتصال ضروری است. برای دست یابی به تخمین بهتری از پاسخ سازه، قاسمی [6] رابطه نیرو - تغییر مکان سیستم اتصالی گویسان به کار رفته در شبکه مرجع [3] را بصورت تجربی بدست آوردند. این رابطه در ابتدا بصورت خطی بوده و پس از جاری شدن بعضی از اجزا تشکیل دهنده اتصال نرم تر و به صورت غیر خطی در می آید. آنها رابطه غیر خطی نیرو - تغییر مکان اتصال را در مدل تحلیلی