

تاثیر تکیه گاه بر آرایش بهینه بادبندها در سازه های مرتبه فولادی مبتنی بر الگوریتم چندهدفه سنجاقک

مسعود سامی^{۱*} و جعفر عسگری^۲

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد سازه-دانشگاه واحد تهران مرکزی تهران مرکزی

۲- استادیار دانشکده فنی مهندسی آیت الله هاشمی رفسنجانی

چکیده:

یکی از پارامترهای تاثیر گذار مهم در طراحی لرزه ای سیستم های ساختمانی، عامل وزن می باشد که این عامل نقش مستقیمی بر عملکرد پارامترهای دیگر دارد. امروزه مهندسين طراح با در نظر گرفتن تاثیر غير قابل انكار وزن سازه و لزوم سبك سازی در پی یافتن راهی برای کاهش آن هستند چنانچه بتوان وزن سازه را با حفظ پارامترهای مقاومت و عملکرد کاهش داد، این کاهش وزن بر جابجایی سازه تاثیر می گذارد که به طبع آن انرژی بیشتری جذب می کند که در نهایت خسارت وارده کم می شود و با اقناع اقتصاد طرح ایمنی و قابلیت اعتماد به سازه افزایش می یابد. سیستم های مهاربند و اگر یکی از سیستم های رایج باربر جانبی می باشند که به دلیل سازگاری این مهاربندها با شرایط و نیازهای معماری و در عین حال تامین شکل پذیری و سختی مناسب استفاده از این سیستم ها در ساختمان های بلند که استفاده از سیستم های سازه ای دیگر مقدور نیست روز به روز در حال افزایش است. شکل پذیری بادبندهای و اگر بسیار حساس به اندازه تیر پیوند است. در این مقاله برای بررسی تاثیر تکیه گاه بر میزان جابجایی و وزن سازه و به طبع آن کاهش فولاد مصرفی، دو مدل ۱۰ و ۱۶ طبقه با طول تیر پیوند ۰/۳ و ۰/۲ طول دهانه در نظر گرفته شده است، برای تعیین آرایش بهینه بادبند دو سناریو مطرح گردیده که در سناریو اول تکیه گاه های دو مدل به صورت مفصلی و در سناریو دوم تکیه گاه های مساله به صورت گیردار در نظر گرفته شده است. نتایج بدست آمده نشان دهنده آن است که تکیه گاه گیردار تاثیر بیشتری بر حداقل کردن جواب مساله بهینه سازی که همان آرایش بهینه بادبند است دارد.

واژه‌های کلیدی: بهینه سازی، تیر پیوند، تکیه گاه، روش های تحلیل سازه، الگوریتم سنجاقک

۱- مقدمه

طراحی اصولی و بهینه سازه همواره یکی از دغدغه های مهندسين سازه می باشد امروزه ساخت یک ساختمان سبک یکی از اصول مهم ساخت می باشد. کاهش مصرف فولاد و بتن سازه به منظور کاهش مقاومت ساختمان نمی باشد، بلکه سبک سازی و اقتصادی کردن بتن و میلگرد یکی از راه های طراحی اصولی سازه است و باعث مقاومت و رفتار مناسب ساختمان در زمان زلزله یا باد در اسکلت فلزی یا بتنی می شود. بخش عمده ای از مباحث مربوط به سبک سازی سازه، تکنیک های رایج در مورد دستیابی به وزن مناسب ساختمان است. تحقیقات فراوانی در حوزه بهینه سازی سازه ها صورت گرفته است که اکثراً با مسایل آکادمیک یا کوچک سر و کار دارند. برای دهه ها این تکنولوژی توسط مهندسين سازه در عمل به عنوان کاری رمزگونه و مستور با ارزش عملی کم اجتناب می شد. در دهه های اخیر رشد و گسترش همزمان سه دانش نوپای، اجزا محدود، رایانه و بهینه سازی زمینه را برای وارد نمودن تکنولوژی بهینه سازی سازه ها به مهندسی سازه را فراهم ساخت. این تکنولوژی ارزش بالایی به خصوص برای طراحی سازه های بزرگ و پیچیده مانند سازه های بلند را فراهم ساخت. مقصود بهینه سازی ۱- اتوماتیک نمودن فرآیند پیچیده طراحی ۲- بهینه سازی عملکرد سازه ۳- حداقل کردن وزن سازه. کارهای اولیه بر روی حداقل نمودن وزن طراحی به خصوص در سازه های فولادی متمرکز بود و اغلب توسط مهندسی سازه مورد انتقاد قرار می گرفت که کمینه نمودن وزن سازه الزاماً موجب کاهش هزینه نمی شود. بهینه سازی سازه ای شاید هدفی برای یافتن بهترین طراحی باشد که وزن، هزینه و دیگر معیارهای انتخاب شده برای سازه را در یک شرایط بارگذاری تامین نموده در حالیکه الزامات مقاومت سختی پایداری، کارکردی، و حتی زیبایی شناختی را برآورده سازد. سبک سازی یکی از مباحث نوین در علم مهندسی سازه است که روز به روز در حال گسترش و پیشرفت می باشد این فناوری عبارتست از کاهش وزن تمام شده ساختمان با استفاده از روش های بهینه سازی است که علاوه بر کاهش وزن ساختمان باعث صرفه جویی در هزینه زمان و انرژی، زیان های ناشی از حوادث طبیعی مانند زلزله را کاهش داده و صدمات ناشی از وزن زیاد ساختمان را به حداقل می رساند.

محاسبه طرحی که هزینه کمی از لحاظ اجرایی داشته باشد با استفاده از الگوریتم هایی انجام می گردد که تابعی از پارامترهای اقتصادی طرح، به عنوان تابع هدف هستند و همزمان با ارضا شرایط طراحی، آن را حداقل یا حداکثر می نمایند از منظر علم ریاضی بهینه سازی خوانده می شود. برای بهینه کردن وزن اسکلت یکی از تکنیک های سبک سازی تعیین آرایش بهینه بادبند ها و مقاطع است که در سال های اخیر بسیار مورد توجه قرار گرفته است.