



بررسی کماتش جانبی در تیر های منوریل و تعیین مقاوت اسمی آنها در برابر کماتش

بهروز عسگریان^۱، فرشاد هاشمی رضوانی^۲

۱- دانشیار دانشکده مهندسی عمران دانشگاه صنعتی خواجه نصیر الدین طوسی

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه دانشگاه صنعتی خواجه نصیر الدین طوسی

asgarian@kntu.ac.ir
farshad_hashemi@sina.kntu.ac.ir

خلاصه

مقاومت تیرهای منوریل در مقابل کماتش جانبی و کماتش جانبی پیچشی به سختی قابل ارزیابی است چراکه این تیرها در مقابل پیچش به نحو مطلوبی مهار نشده اند. منوریلها در بال بالایی خود در فواصل مشخصی مهار می شوند ولی در بال پایینی کاملاً آزاد می باشند مگر در تکیه گاههای انتهایی که از سخت کننده های قائم به منظور ممانعت از حرکت استفاده شده است و منجر به مهار بال پایینی نیز می شود. البته این نوع از مهار چندان حائز اهمیت نمی باشد زیرا فواصل تکیه گاهی در اکثر موارد بسیار زیاد است. مقاومت در برابر کماتش می تواند توسط مهارهایی در برابر تغییر مکانهای جانبی و دوران طولی بال بالایی در تکیه گاههای میانی افزایش یابد. مقاومت اضافی حاصله از مهار دورانهای طولی با پیچش سطح مقطع همراه است که طی آن بال پایینی متحمل دوران می شود. هدف از این مقاله بررسی اثر مهارها بر روی کماتش الاستیک جانبی منوریل هایی است که در بال پایین بارگذاری شده اند و توجه به چگونگی استفاده از این آثار در طراحی هاست. در این مقاله یک روش تحلیلی و اقتصادی برای تعیین مقاومت اسمی در برابر کماتش جانبی تیر های منوریلی که در بال پایینی بارگذاری شده اند، ارائه شده است.

کلمات کلیدی: تیر منوریل، کماتش الاستیک، کماتش جانبی، دوران، مقاوت اسمی

۱. مقدمه

مقاومت تیرهای منوریل (که در شکل ۱ نشان داده شده است). در مقابل کماتش جانبی و کماتش جانبی پیچشی به سختی قابل ارزیابی است چراکه این تیرها در مقابل پیچش به نحو مطلوبی مهاربندی نشده اند زیرا بال پایینی منوریل ها مسیر انتقال اراجه را فراهم می سازد. منوریل ها در بال بالایی خود در فواصل معینی مهار می گردند اما بال پایینی مهاربندی نمی باشد به جز در تکیه گاه های انتهایی که در آنها از سخت کننده های جان جهت جلوگیری از حرکت اراجه استفاده می شود و این امر منجر به مهار بال پایینی این تیر ها می گردد، همانطور که در شکل ۲-الف نشان داده شده است. در این تکیه گاه ها، مهارها در جلوگیری از تغییر مکان جانبی u و چرخش ϕ ، که به طور کلی در پیش بینی مقاومت در برابر کماتش جانبی به کار می رود، کارآمد می باشند. با این وجود این قیود ممکن است نسبت به هم فاصله زیادی داشته و تامین مقاومت در برابر کماتش جانبی توسط آنها به تنهایی بسیار ناچیز باشد. از طرف دیگر، مقاومت در برابر کماتش با در نظر گرفتن این اصل که بار در زیر بال پایینی اعمال می گردد و این امر منجر به ایجاد نیروی مخالف کماتش می گردد، افزایش می یابد. ولی در نظر گرفتن این مورد و آثار مثبت آن مرسوم نمی باشد.

مقاومت در برابر کماتش ممکن است با وجود مهار در برابر تغییر مکان جانبی و چرخش طولی بال بالایی در تکیه گاه های میانی نیز افزایش یابد، ولی کمی نمودن این آثار دشوار است. مقاومت افزایش یافته به علت مقید نمودن چرخش طولی با پیچیدگی و اعوجاج سطح مقطع همراه است، که در آن بال پایینی متحمل چرخش بال ϕ_B می گردد، همانطور که در شکل ۲-ب نشان داده شده است. با وجود امکان بروز، همانطور که در شکل ۲-ج نشان داده شده است، اعوجاج در تحلیل کماتش جانبی مد نظر قرار نمی گیرد. به جای آن فرض می شود که چرخش بال های بالا و پایین برابر می باشند، همانطور که در شکل ۲-د نشان داده شده است.

تعدادی از منوریل های مرسوم در شکل ۳ نشان داده شده است. هدف این مقاله محدود به بررسی تاثیر مهارها در کماتش جانبی الاستیک منوریل هایی است که در بال پایینی بارگذاری می شوند. علاوه بر این می توان از نتایج حاصل از این تحقیق در طراحی منوریل ها بهره برد. کماتش جانبی - پیچشی منوریل ها تنها به صورت کیفی مد نظر قرار گرفته است، زیرا تحلیل دقیق عددی مستلزم در نظر گرفتن اعوجاج است که در جز اهداف مقاله حاضر نمی باشد.