

سختی‌های موثرالاستیک سازه‌ای در تیرهای لانه‌زنبوری

امید کهنه‌پوشی، دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشگاه ارومیه

حسین شوکتی، استادیار، عضو هیئت علمی گروه عمران، دانشگاه ارومیه*

تلفن: ۰۴۴۱-۲۷۷۷۰۴۰، نمابر ۰۴۴۱-۲۷۷۷۰۲۲، پست الکترونیکی: h.showkati@urmia.ac.ir

چکیده

بررسی و تعیین سختی‌های معادل سازه‌ای در تیرهای لانه‌زنبوری مورد نیاز همه طراحان و محققان در مطالعه رفتار این سازه‌ها می‌باشد. به دلیل استفاده زیاد این نوع تیرها در صنعت سازه‌های فولادی و هندسه خاص آنها و نیز تأثیرات قابل توجه بازشوها در رفتار تیر، تعیین سختیهای موثر سازه‌ای در این تیرها نیازمند یک مطالعه و تحقیق جدی است. در مقاله حاضر سختیهای موثر خمشی حول هر دو محور قوی و ضعیف، سختی کششی (سطح مقطع موثر تیر)، ضریب برش و سختیهای پیچشی سن و نان و اعوجاجی محاسبه گردیدند. بدین منظور با استفاده از یک برنامه معتبر المان محدود مدل‌های مختلف تیرهای لانه زنبوری از نوع CPE مورد ارزیابی قرار گرفتند. برای محاسبه سختی خمشی، مدل‌ها تحت اثر خمش خالص مورد تحلیل قرار گرفته اند تا تأثیر تغییر شکل‌های برشی در آنها به حداقل برسد. محاسبه ضریب پیچشی [۱] بکمک تحلیل‌های غیر خطی هندسی انجام گرفت. بر اساس نتایج بدست آمده از این مقاله معلوم گشت که این تیرها حول محور قوی بیشتر از ۹۶ درصد ظرفیت خمشی مقطع با جان پر را دارا هستند و این نشانگر عملکرد بسیار خوب این تیرها در برابر خمش غیر کماتشی است. اثر سوراخها در عملکرد خمشی حول محور ضعیف کاملاً قابل اغماض می‌باشد. اما در برابر برش تغییرشکلهای بزرگتری از خود نشان داده و معلوم گشت که عملکرد کاملاً ضعیفی دارند. سختی پیچشی سن و نان در تیرهای لانه زنبوری بدلیل تأثیر سوراخهای متناوب در جان دارای مقدار متغیر است و با نسبت دهانه به ارتفاع رابطه دارد.

کلید واژه‌ها: تیر لانه‌زنبوری، سختی خمشی، سختی کششی، ضریب برش، ضریب پیچشی، سختی الاستیک، سازه فولادی،

۱- مقدمه و هدف

در ساخت وسازه‌های فولادی برای تامین ظرفیت خمشی بزرگتر برای تیرها نیمرخهای لانه‌زنبوری به کار می‌رود تیرهای لانه زنبوری علاوه بر کاهش وزن سازه، با عبور دادن لوله‌های تاسیسات از داخل فضاها ایجاد شده در جان به کاهش ضخامت کفها کمک می‌کنند. در طرح و تحلیل تیرهای لانه‌زنبوری دسترسی به مقادیر دقیق سختی‌های سازه‌ای این تیرها از اولویت خاصی برخوردار می‌باشد، که به علت وجود سوراخهای جان این توابع دارای مقادیر ثابتی در طول نیمرخ نمی‌باشند. در رابطه با این تیرها در زمینه‌های گوناگون تحقیقاتی انجام گرفته که از جمله تحقیقات بلا دجت [۱]، تحقیقات ردوود [۲، ۳]، ندرکات و کردال [۴]، چانگ [۵] و شوکتی [۶، ۷] و بسیاری از تحقیقات دیگر را می‌توان نام برد. اما بررسی و تعیین سختی های موثر سازه‌ای این تیرها از جمله کارهای مهمی است که تاکنون هیچگونه گزارشی در این باره منتشر نشده است. در مقاله حاضر سعی بر آن شده که با استفاده از یک برنامه قوی المان محدود، به بررسی این موضوع پرداخته شود. بدین منظور بکمک نرم افزار ANSYS5.4 سختی های موثر خمشی تیر حول هر دو محور، سختی موثر کششی، سختی موثر برشی و به بیانی