

مطالعه استهلاک انرژی در پانل‌های برشی فولادی کربن‌دار و آلومینیومی

زهرا علی‌عرب^۱، سید علی‌اصغر حسین‌زاده^{۲*}

۱- دانشجوی کارشناسی‌ارشد سازه، دانشگاه گلستان (zaliarab@yahoo.com)

۲- استادیار گروه عمران دانشکده فنی‌مهندسی دانشگاه گلستان (ahosseinzade@gmail.com)

چکیده

در تحقیق حاضر، تأثیر ضخامت و شرایط مرزی در استهلاک انرژی پانل‌های برشی آلومینیومی و پانل‌های برشی فولادی (کربن‌دار) با استفاده از روش المان محدود مطالعه شده است. در ابتدا، پانل‌های برشی با توجه به خصوصیات رفتاری‌شان در ارتباط با وقوع یا عدم وقوع کمانش و توالی یا تأخر آن نسبت به تسلیم، به پنج رده رفتاری شامل بسیار لاغر، لاغر، متوسط، ضخیم و بسیار ضخیم تقسیم‌بندی شدند. سپس، قابلیت جذب انرژی برای مصالح در نظر گرفته شده و شرایط مرزی ساده و گیردار و محدوده‌های لاغری مختلف مورد بحث و بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که صرف‌نظر از شرایط مرزی و نسبت لاغری، صفحات آلومینیومی، به سبب مدول الاستیسیته نسبتاً پایین‌تر، قابلیت استهلاک انرژی کمتری نسبت به فولاد دارند. به طور کلی، با گیردار شدن شرایط مرزی قابلیت جذب انرژی صفحات فولادی افزایش می‌یابد، درحالی‌که برای صفحات آلومینیومی تغییر چندانی مشاهده نمی‌شود. همچنین، در صفحات محدوده ضخیم و بسیار ضخیم، به دلیل عدم تأثیر کمانش در رفتار صفحه، تغییر شرایط مرزی تأثیری در نتایج جذب انرژی نمی‌گذارد.

کلید واژه: صفحات، بارگذاری برشی، آلومینیوم، فولاد، استهلاک انرژی، المان محدود.

۱- مقدمه

صفحات دارای کاربرد گسترده در علوم مهندسی و به‌ویژه، مهندسی عمران (دیوار برشی فولادی، ورق جان تیرورق‌ها، بال‌ها در مقاطع جعبه‌ای، ورق‌های اتصال، دال‌ها، تیرهای رابط و غیره) هستند [۱]. رفتار صفحات، به طور کلی، تحت تأثیر وقوع دو پدیده کمانش و تسلیم در آن‌ها قرار دارد. وقوع پدیده کمانش یا تسلیم در صفحات نیز تحت تأثیر جنس و مشخصات هندسی، شرایط تکیه‌گاهی و الگوی بارگذاری صفحات است. در یک تقسیم‌بندی کلی، صفحات با توجه به نسبت لاغری‌شان، به سه دسته لاغر، متوسط و ضخیم تقسیم می‌شوند [۲ و ۳]. با توجه به نسبت لاغری (ضخامت)، در یک صفحه با شرایط بارگذاری و تکیه‌گاهی مشخص و ابعاد ثابت، ممکن است کمانش قبل، بعد یا تقریباً همزمان با تسلیم اتفاق بی‌افتد [۳]. در صفحات لاغر، کمانش قبل از تسلیم و در محدوده تنش‌های خطی اتفاق می‌افتد. در صفحات متوسط، کمانش در محدوده غیرارتجاعی از رفتار و در حد واسط