

مقاومت محوری ستونهای لاغر و غیرفشرده کامپوزیت فولادی-بتنی

مسعود احمدی^{۱*}، حسن نادرپور^۲، علی خیرالدین^۳

- ۱- دانشجوی دکتری سازه، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه سمنان (masoud.ahmadi@semnan.ac.ir)
۲- دانشیار، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه سمنان (naderpour@semnan.ac.ir)
۳- استاد، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه سمنان (kheyroddin@semnan.ac.ir)

چکیده

بتن و فولاد مصالحی هستند که به صورت گسترده در ساخت و سازها مورد استفاده قرار می گیرند. مزایای هردو مصالح امروزه به خوبی شناخته شده است. بتن مصالحی با سختی بالا، ارزان قیمت (نسبت به سایر مصالح) و مقاومت قابل توجه در برابر آتش سوزی و ضمناً فولاد مصالحی با شکل پذیری و مقاومت بالا و وزن کم است. ترکیب هوشمندانه این دو مصالح، یک سیستم موثر و کاراتر از استفاده مجزا از آنها را نتیجه می دهد. این سیستم را با عباراتی چون سیستم مرکب و یا دوگانه معرفی می کنند. امروزه سیستم های مرکب به صورت موفقیت آمیزی در ستون های ساختمان ها و همچنین در پایه پلها مورد استفاده قرار می گیرند. این اعضا بر اساس نسبت عرض به ضخامت جدار فولادی به سه دسته فشرده، غیرفشرده و لاغر تقسیم بندی می شوند. در مرحله نهایی از بارگذاری فشاری ستونهای غیرفشرده و لاغر بعلت رخداد رفتار کمانش غیر الاستیک و الاستیک، شاهد کاهش مقاومت نسبت به مقاطع فشرده می باشیم. در این مقاله به بررسی روابط آیین نامه AISC 360-10 برای تعیین مقاومت محوری اعضای فولادی پر شده با بتن (CFT) پرداخته شده و با استفاده از دیتابیس جامعی از ستونهای غیرفشرده و لاغر، رویکردی کارآمد برپایه هوش محاسباتی توسعه داده شده است. مدل ارائه شده با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی (LM) Levenberg-Marquardt و بر اساس مشخصات هندسی و مکانیکی این اعضا ایجاد شده است. مقایسه نتایج مدل توسعه داده شده با نمونه های آزمایشگاهی بیانگر عملکرد مطلوب و دقت قابل قبول آن در تعیین مقاومت محوری ستونهای غیرفشرده و لاغر کامپوزیت است.

واژه های کلیدی: غیرفشرده، لاغر، مقاومت، ستون CFT.

۱- مقدمه

استفاده از ستون های مرکب بعلت همکاری توام و مناسب بتن و فولاد در بسیاری از سیستم های سازه ای در سرتاسر جهان در حال افزایش است. ستون های مرکب نه تنها مزایای بسیاری در ساخت (بخصوص سرعت و اقتصاد) دارند بلکه باعث بهبود قابل توجهی در خواص مکانیکی اعضای سازه ای در مقایسه با اعضای بتن مسلح و فولادی می شوند. ستون های CFT بر اساس شکل مقطع جدار فولادی، بصورت دو دسته پر کاربرد دایروی و مستطیلی در صنعت ساختمان سازی مورد استفاده قرار می گیرند. جدارهای فولادی سبب محصور شدگی بتن شده و بصورت متقابل، بتن محصور شده سبب به تاخیر افتادن کمانش موضعی جدار در فشار و همچنین با جلوگیری از کمانش آن بسمت داخل مقطع، سبب تغییر در شکل مود کمانش موضعی در مقایسه با جدار توخالی می شود. کمانش موضعی در ستون مستطیلی پر شده با بتن بصورت تغییر شکل روبه بیرون است و این پدیده قبل از باربری نهایی عضو اتفاق می افتد. تحقیقات نشان داده است که این پدیده وابسته به نسبت عرض به ضخامت مقطع می باشد.