

اندرکنش نیروی محوری و نیروی جانبی دومتوجه در ستون های بتنی مسلح

محمد مهدی عادلی، سعید عرفانی

۱- فارغ التحصیل کارشناسی ارشد رشته عمران گرایش سازه دانشگاه صنعتی امیرکبیر

۲- عضو هیئت علمی دانشکده عمران دانشگاه صنعتی امیرکبیر

Mohammadmahdi_adeli@yahoo.com

خلاصه

در این مقاله مطالعه ای با هدف بررسی رفتار ستون های بتن آرمه تحت بارگذاری جانبی دو محوره و ارائه روشی مناسب جهت تخمین ظرفیت برشی ستون های بتنی تحت برش دو محوره با بار مایل ارائه می گردد. در این راستا جهت بررسی رفتار برشی ستون های بتن مسلح با استفاده از نرم افزار تحلیل عددی اجزای محدودی آباکوس، ۲۰ ستون با مقاطع مربعی و مستطیلی تحت بارگذاری مایل مورد مطالعه قرار می گیرند. نتایج مدلسازی های انجام گرفته نشان می دهد به منظور تخمین ظرفیت برشی ستون های بتنی می توان از نمودارهای اندرکنشی فرمول بیضی پیشنهادی در ترکیب با روابط آیین نامه ACI318-14 استفاده نمود.

کلمات کلیدی: ستون بتنی مسلح، ظرفیت برشی، برش دومتوجه، برش مایل.

۱. مقدمه

نحوه محاسبه ظرفیت برشی ستون در حالت تاثیر نیروی برشی دو محوره در آیین نامه های طراحی از جمله ACI در موقعیتی که ستون تحت اثر نیروی برشی دومتوجه قرار دارد، بحث نشده و ظرفیت برشی ستون در هر یک از دو راستای اصلی مقطع به صورت مستقل از جهت دیگر محاسبه می گردد. با نظر گرفتن اثر ترکیبی برش در دو راستای عمود بر هم پیچیدگی های قابل توجهی می تواند در مسئله به وجود آید. بدین ترتیب در بسیاری از آیین نامه های موجود به منظور ساده سازی در بررسی رفتار ستون های بتنی تحت اثر برش، این اثر ترکیبی برش در دو راستا در نظر گرفته نشده و برای طراحی ستون در مقابل برش، از برش مقاوم حاصل از بتن در مقطع در هر راستا یک بار استفاده می شود که باعث ایجاد نتایج غیر محافظه کارانه در طراحی شده و میلگردهای عرضی به مقدار کافی در مقطع مورد استفاده قرار نگیرد.

خسارت های وارده به سازه های بتنی مسلح ناشی از زلزله های مخرب نشان داده است نیاز مبرمی به تحقیقات گسترده تر بر روی ستون های بتنی مسلح در شرایط بارگذاری جانبی مایل احساس می شود. برخلاف مطالعات وسیعی بر روی ستون های بتنی تحت بارگذاری جانبی تک محوره انجام گرفته است مطالعات اندکی بر روی رفتار ستون ها تحت بارهای جانبی دو طرفه شکل گرفته است و این در حالی است که نمی توان از این واقعیت که نیروهای زلزله در هر سمتی می توانند رخ دهد، اجتناب کرد. این نیروها را می توان در صفحه وارد شدن آن به دو نیروی عمود برهم معادل سازی نمود. لذا انتظار می رود که ظرفیت برشی ستون های تحت بارهای جانبی دومتوجه نتایج واقعی تری نسبت به ستون های تحت بار جانبی یک محوره داشته باشند. در این مقاله ظرفیت برشی ستون های بتنی تحت نیروهای جانبی دو محوره با استفاده از نرم افزار تحلیل عددی اجزای محدودی آباکوس مورد بررسی قرار می گیرند. به این منظور در ابتدا جهت اعتبارسنجی نتایج بدست آمده از نرم افزار، ظرفیت برشی ۴ نمونه ستون بتنی با مقطع مربع که به صورت آزمایشگاهی تحت نیروی برشی تک محوره مورد مطالعه قرار گرفته اند، در نرم افزار آباکوس مدلسازی شده و نتایج به دست آمده از برنامه مذکور با نتایج آزمایشگاهی مقایسه گردیده است [۱] و [۲]. براساس نتایج حاصله از نرم افزار بر روی ستون های بتنی با مقاطع مربع و مستطیل تحت نیروی برشی دو محوره، به ارائه روش طراحی پیشنهادی جهت محاسبه ظرفیت برشی دومتوجه ستون و اصلاح روابط مرتبط در آیین نامه ACI پرداخته می شود.