

تحلیل و طراحی ستونهای جعبه ای دارای بتن با مقاومت بالا (HSC) و رسم نمودارهای تداخلی

مقصودی، علی اکبر، استادیار دانشگاه شهید باهنر کرمان

ذاکر استقامتی، عباس، دانشجوی کارشناسی ارشد سازه

کرمان، انتهای بلوار ۲۲ بهمن، دانشگاه شهید باهنر کرمان، بخش عمران

چکیده:

بمنظور تحلیل ستونهای جعبه ای دارای بتن با مقاومت بالا ($f'_c = 70 \text{ Mpa}$) ابتدا به دو روش (i) با حل معادلات دیفرانسیل حاکم بر جداره نازک مقطع بتنی که مانند یک صفحه ارتوترپ عمل می کند، بار بحرانی صفحه مزبور محاسبه شده (ii) به روش انرژی کرنشی بار کمانشی صفحه مزبور نیز محاسبه گردیده است. سپس با بررسیهای انجام شده چنین نتیجه گیری شد که برای نسبتهای $\frac{h}{a} \geq 0.06$ (نسبت ضخامت به ضلع بزرگتر مقطع) کمانش موضعی مطرح نمی باشد.

جهت آنالیز و طراحی ستونهای جعبه ای HSC از یک روش ساده استفاده گردید و بکمک این روش و برنامه نویسی کامپیوتری (زبان MATLAB)، نمودارهای تداخلی ترسیم گردید. با استفاده از این نمودارها، نمودارهای بدون بعد ترسیم شد و بر اساس نمودارهای بدون بعد چنین نتیجه گیری شد که تنها با در اختیار داشتن یک نوع از این نمودارها مثلاً نمودارهای تداخلی مقاطع توپر دارای HSC و اعمال نسبت A_h/A (نسبت مساحت مقطع توخالی به توپر) به نمودار تداخلی مربوطه، ظرفیت بار محوری و خمشی مقاطع توخالی بهسبب تعیین میگردد.

مقدمه:

یکی از عوامل موثر در کاهش نیروی زلزله بر ساختمانهای بتنی کاهش وزن سازه است و یکی از راههای کاهش وزن، کاهش حجم مصالح مصرفی است. بدین منظور از ستونهای توخالی جداره نازک استفاده میگردد. این ستونها نسبت به مقاطع توپر ابعاد بزرگتری را نتیجه میدهند. لذا برای کاهش ابعاد مقطع می توان از بتن با مقاومت بالا (HSC) استفاده کرد.

امروزه بمنظور ایمن سازی و بهینه سازی ساختمانها استفاده از بتن های با مقاومت بیش از 100 Mpa در سازه ها بدلیل دوام و عمر بیشتر، ساخت سریع و کاهش هزینه مورد استفاده فراوانی پیدا کرده است. بیشترین استفاده این بتن ها در ستونها است که بدلیل سطح مقطع کمتر در طبقات موجب اقتصادی شدن طرح میگردد. در بررسیهای انجام گرفته تحقیقاتی در مورد ستونهای جعبه ای دارای HSC مشاهده نگردیده است.

۱- شرایط مرزی و روابط اساسی صفحات بتن مسلح (ارتوترپ):

با صرفنظر کردن از تنش عمودی σ_z و کرنشهای برش جانبی γ_{yz} و γ_{xz} و نیز ϵ_z و با توجه به شکل ۱-الف نیروهای برشی