

رسم نمودار اندرکنش ستون بتنی معمولی و مقاومت بالا و مقایسه آن با نمودار ACI

سید حمید هاشمی^۱، منصوره سرمدیان^۲

۱- استادیار گروه عمران دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه اراک

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات اراک

shima.sarmadian@gmail.com

خلاصه

در این مقاله نمودار اندرکنش نیروی محوری - لنگر خمشی و منحنی تنش - کرنش ستون های بتنی با بتن معمولی و بتن مقاومت بالا بررسی شده است. بدین منظور ابتدا مطالعاتی در زمینه منحنی تنش - کرنش بتن معمولی و بتن مقاومت بالا انجام گرفت و نمودار نیروی محوری - لنگر خمشی رسم شده با استفاده از منحنی های تنش - کرنش مختلف با نمودارهای حاصل از نرم افزار Etabs و همچنین نمودار حاصل از بلوک تنش ارائه شده توسط ACI318 مقایسه می گردد. نتایج حاصل از این پژوهش نشان می دهد که روابط آیین نامه ACI در قسمت کنترل فشار نمودار محافظه کارانه می باشد و مقادیر کمتری نسبت به مقادیر به دست آمده از رفتار واقعی بتن مقاومت بالا را نشان می دهد.

کلمات کلیدی: مقاومت بالا، نمودار اندرکنش، نیروی محوری، لنگر خمشی

۱. مقدمه

برای یک ستون بتن آرمه در حالت نهایی باربری، دو حالت شکست محتمل است؛ یکی شکست فشاری که شکست مقطع ستون با خرد شدن بتن در فشار آغاز و تکمیل می شود، و فولادهای مقطع نیز در فشار تسلیم می شوند؛ و دیگری شکست کششی که شکست مقطع ستون با تسلیم قسمتی از فولادهای مقطع در کشش و در یک طرف مقطع آغاز شده و سرانجام با خرد شدن بتن در وجه دیگر ستون تکمیل می گردد. وقوع هر یک از حالات شکست، به نسبت لنگر خمشی به بار محوری وارد بر ستون بستگی دارد؛ به طور که در یک ستون با فولادگذاری متفاوت و در یک محدوده وسیع تغییر خروج از مرکزیت از $e=0$ تا $e=\infty$ ، شکست مقطع به طور تدریجی از شکست فشاری تا شکست کششی تغییر خواهد کرد.

۲. بتن معمولی

۲-۱. منحنی تنش - کرنش بتن معمولی

تغییر شکل بتن تحت تنش فشاری با منحنی تنش - کرنش آن مشخص می شود، منحنی تنش - کرنش را می توان به صورت رابطه زیر تعریف کرد؛ این منحنی در شکل ۱-الف نمایش داده شده است [۱].

$$f_c = f_c' \left[\frac{2\varepsilon_c}{\varepsilon_0} - \left(\frac{\varepsilon_c}{\varepsilon_0} \right)^2 \right] \quad (1-الف)$$

$$\varepsilon_0 = 0.002 \quad (1-ب)$$

معادله رفتاری تغییرات تنش فشاری تک محوری بتن بر حسب کرنش را می توان به صورت منحنی هاگنستاد به صورت رابطه (۲) بیان کرد. این منحنی در شکل ۱-ب نمایش داده شده است [۲].