



بررسی روش تحلیل مرتبه دوم مبحث دهم مقررات ملی ساختمان

طیبه عبدالحی^۱، پنام زرفام^۲

۱- دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول

۲- گروه عمران دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول

Tayebah_Abdolahi@yahoo.com

Pzarfam@gmail.com

خلاصه

طراحی ساختمان های فولادی در آمریکا به طور معمول ترکیبی از کاربرد آیین نامه های 7 ASCE/SEI و ANSI/AISC 360 می باشد. مهمترین بخشی که در سالهای اخیر بسیار به آن پرداخته شده است، بحث آثار مرتبه دوم است که در این رابطه مثال های مبنای و مطالعات صحت سنجی زیادی برای روش های تحلیل پایداری آیین نامه AISC 360، در قالب گزارش و مقاله ارائه شده است. با توجه به اینکه مبحث دهم مقررات ملی ساختمان ایران، ویرایش سال ۸۷، در بخش حالت حدی منطبق با ضوابط آیین نامه مذکور می باشد و از سوی دیگر اضافه شدن روش های تحلیل و طراحی مرتبه دوم را شاید بتوان مهمترین تغییر این مبحث نسبت به ویرایش قبلی دانست، نیاز به طرح و بررسی مطالعات صحت سنجی روش های ارائه شده در این آیین نامه احساس می شود. به همین منظور سه نمونه ساختمان ۴، ۸ و ۱۶ طبقه با توجه به روش های مطرح شده در مبحث دهم و روش جدید آیین نامه فولاد آمریکا، با نرم افزار SAP 2000 مدل سازی و مورد بررسی قرار گرفتند و پس از مقایسه، با مشاهده اینکه نتایج حاصل از دو روش بسیار به هم شبیه می باشند و کاربرد روش جدید راحت تر از روش مبحث دهم است، فرمتی برای روش جدید در نظر گرفتن آثار مرتبه دوم در مبحث دهم مقررات ملی ارائه شد.

کلمات کلیدی: مبحث دهم، آثار مرتبه دوم، صحت سنجی، $P-\Delta$ و $P-\delta$

۱. مقدمه

گرایش به سازه های ساختمانی سبک تر و لاغرتر، آثار P-Delta قابل ملاحظه را به شدت افزایش داده است. این امر منجر به تقاضا برای روش های ساده و دقیق تحلیل P-Delta شده است [۱]. اساساً سه روش برای محاسبه پایداری سیستم های سازه ای در AISC 360 ویرایش ۲۰۰۵ و ۲۰۱۰ ارائه شده است. این روش ها عبارت اند از: روش طول مؤثر، روش تحلیل مرتبه اول، روش تحلیل مستقیم. روش طول مؤثر یک روش کلاسیک است که در اولین آیین نامه AISC/LRFD که در سال ۱۹۸۶ منتشر شد، مورد استفاده قرار گرفت. از سوی دیگر، روش تحلیل مرتبه اول و روش تحلیل مستقیم، برای اولین بار در AISC ویرایش ۲۰۰۵ آمدند. برای روش طول مؤثر و روش تحلیل مستقیم، تحلیل مرتبه دوم مورد نیاز می باشد، در حالیکه وقتی برخی شرایط خاص تأمین می شود، برای روش تحلیل مرتبه اول تنها تحلیل مرتبه اول کافی است [۲، ۳ و ۴]. در مبحث دهم مقررات ملی ساختمان [۵]، تنها به دو روش اول پرداخته شده است و اشاره ای به روش تحلیل مستقیم نشده است.

طراحی قاب های فولادی در ایالات متحده در گذشته شامل (۱) انجام دادن یک تحلیل قاب مرتبه اول (۲) انتخاب کردن اعضاء براساس تحلیل (۳) کنترل کفایت اعضاء با استفاده از معادلات اندرکنش تنش AISC بود و در این فرآیند بعضی آثار مرتبه دوم اندرکنش سختی ستون-نیروی محوری و اندرکنش نیروی محوری- تغییر شکل جانبی (اثر $P-\Delta$) به صورت غیر مستقیم و با استفاده از مفهوم طول مؤثر ستون (ضریب K) و تشدید گشتاور در نظر گرفته می شد. اما اخیراً روش های طراحی دیگری پیشنهاد شده اند که به صورت روش تری آثار مرتبه دوم را در نظر می گیرند [۶]. گایوتی و اسمیت در سال ۱۹۸۹، روش های مختلف در نظر گرفتن آثار $P-\Delta$ را بررسی و از لحاظ کفایت و دقت مقایسه کردند [۱]. روش هایی که این محققین مورد بررسی قرار دادند شامل روش ضریب تشدید، روش مستقیم، روش تکرار شونده، روش های عضو خصوصیت منفی، و روش برنامه کامپیوتری مرتبه دوم بودند. علاوه بر اینها، یک روش جدید مشابه با روش تکرار شونده، اما بر اساس تحلیل هایی که از بارگذاری ثقلی واقعی

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد سازه

^۲ استاد یار