اثر سخت کننده ها در ستونهایCFT تحت اثر بارهای دینامیکی

مهسا رمضانپورخاکی[۱]، شیما عموزاد[۲]

۱-کارشناسی ارشد مهندسی عمران-سازه

۲-کارشناسی ارشد مهندسی عمران-سازه

mahsa_rkhaki@yahoo.com

خلاصه

باتوجه به طراحی مقاوم سازه ها در برابر بارهای دینامیکی همچون نیروی زلزله و عدم توانایی روش های طراحی بر اساس نیرو در پیش بینی رفتار غیرخطی اعضا ناشی از خواص غیرخطی مصالح، در سالهای اخیر تمایل مهندسان و طراحان در به کارگیری روشهای طراحی بر مبنای تغییرمکان افزایش یافته است. همچنین حضور ایران بر روی کمربند لرزه خیزی آلپاید ضرورت مطالعه در زمینه رفتار این نوع سازه_ها و طراحی مقاوم آنها را آشکارتر می_کند. استفاده از ستون‌های فلزی پرشده با بتن با ارتفاع مختلف و ترکیبات مختلف هم در نواحی غیرلرزه‌ای و هم در نواحی لرزه‌ای بکار می‌رود. کاربرد بیشتر آنها به عنوان پایه پل‌ها و یا در بعضی از بلندترین ساختمانها می‌باشد.هدف این پژوهش، تحلیل لرزه‌ای کاملی بر روی ستون‌های فلزی پرشده با بتن می‌باشد که با استفاده از تحلیل دینامیکی گذرا توسط نرم افزار اجزای محدود ANSYS انجام شده است. بارگذاری زلزله‌های طبس، بم و کوبه مورد استفاده قرار گرفت. دو سری ستون با مقاطع مربعی بدون سخت کننده و مربعی دارای سخت کننده و ارتفاع های مختلف، موردتحلیل دینامیکی گذرا قرار گرفتند. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که با استفاده از ورق های فولادی، شکل پذیری مقاطع مربعی دارای سخت کننده افزایش می‌یابد همچنین، با افزودن سخت کننده‌ها، درجه بیشینه تنش‌ها، کاهش می‌یابد.

کلمات کلیدی: ستون فلزی پرشده با بتن، رفتارغیرخطی، اجزای محدود، تحلیل دینامیکی

۱. مقدمه

ستون‌های فلزی پر شده با بتن در سازه‌ها با ارتفاع مختلف و ترکیبات مختلف هم در نواحی غیرلرزه‌ای و هم در نواحی لرزه‌ای بکار می‌رود و به صورت فراوان به عنوان ستون و تیر ـ ستون در سازه قاب‌های بادبندی و غیربادبندی بکار می‌رود. درمیان سازه‌های موجود پل‌ها به عنوان عناصر مهم و کلیدی در شبکه شریانی راه‌های یک کشور نقش منحصر بفردی را از لحاظ اقتصادی، سیاسی و نظامی ایفا می‌کنند و تامین ایمنی و پایداری پل در همه اوقات از ضرورت و اهمیت بالایی برخوردار است، بویژه هنگام وقایعی غیر مترقبه و مصیبت باری چون زلزله که نقش آنها دوچندان می‌شود [۱].

ستون‌های CFT می‌تواند در مقابل لرزه، خصوصیات سازه‌ای را بهبود بخشد و می‌تواند در دو جهت عمود بر هم، مقاومت لرزه‌ای یکنواخت ایجاد کند[۲]. اجزای تشکیل دهنده آن رفتار کامپوزیتی از خود نشان می‌دهند. پوسته فلزی ستون را در راستای طولی و عرضی تقویت می‌کند و فشار محدود کننده‌ای برای بتن ایجاد می‌کند. با توجه به ضخامت قوطی فولادی در ستون مرکب، این ستونها معمولاً ظرفیت برشی بسیار بالایی از خود نشان داده و عمدتاً در مورد خمشی گسیخته می شوند. رفتار برشی ستونهای قوطی پرشده با بتن در ستونهای کوتاه که در آنها برش بیشترین تأثیر را دارد، نشان داده شده است که حتی در این حالت نیز ستونهای قوطی پرشده با بتن، از نظر برشی رفتار بسیار مناسب از خود نشان می دهند . همچنین با سخت شدن بتن هسته و دیواره فلزی، از کمانش جانبی ستون کامپوزیت جلوگیری می‌کند[۳]. برای عملکرد بهتر این ستون‌ها در برابر نیرو و تنش‌های برشی ناشی از زلزله، از ورق‌های فولادی به عنوان سخت کننده در مقطع ستون استفاده می‌شود. استفاده از این صفحات فولادی، موجب ایجاد سطح تماس بیشتر بین بتن و لوله فلزی می‌شود, در نتیجه بار بصورت مناسبی انتقال می‌یابد.همچنین اثر خزش و افت بتن بطور قابل ملاحظه‌ای کاهش می‌یابد[۴]. این مقاله به ارائه یک راه حل عددی مناسب برای مدلسازی رفتار سه بعدی چنین سازه هایی تحت اثر بارگذاری دینامیکی می-پردازد. اگر چه تحلیل‌های اجزا محدود بسیاری بر روی ستون‌های فلزی پرشده با بتن انجام شده است، اما بدلیل پیچیدگی مساله و صرف زمان زیاد در تحلیل دینامیکی نمونه،موفقیت کمی در این نوع تحلیل بدست آمده است.

۲. مدل سازی عددی