

مطالعه تاثیر خزش بر رفتار ستون های فولادی پر شده با بتن تحت بار چرخه ای

امین نباتی^۱، عادل فردوسی^۲

۱ - کارشناس ارشد سازه دانشگاه صنعتی سهند

۲ - دکترای سازه دانشگاه صنعتی سهند

Nabati_amin@hotmail.com

خلاصه

سیستم ستون های فولادی پر شده با بتن (CFT)، یکی از سیستم های سازه ای مرکب موفق است که محققین بسیاری مقاومت بالا، سختی، شکل پذیری و پاسخ لرزه ای بهتر این نوع سیستم را اثبات کرده اند. در میان عوامل تاثیرگذار بر رفتار این سیستم، خزش عاملی است که به اثرات آن بر پاسخ لرزه ای این نوع ستون ها کمتر توجه شده است. در این مقاله سعی شده است که تاثیر خزش بر رفتار تحت بار چرخه ای مورد بررسی قرار گیرد. برای مدل کردن خزش، از یک روش تئوری برای پیش بینی ضراب خزش ستون های CFT و از نرم افزار ANSYS برای اعمال بار طولانی مدت و سپس اعمال بارگذاری جانبی استفاده شده است. نتایج نشان می دهند که پدیده خزش به طور میانگین باعث افزایش تنش فولاد به میزان ۳۰٪ و کاهش تنش بتن به میزان ۴۰٪ در نقاط نزدیک تکیه گاه می شود. همچنین خزش باعث کاهش شکل پذیری و استهلاک انرژی می شود.

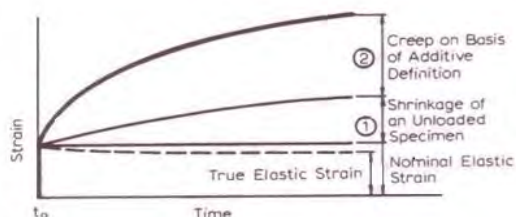
کلمات کلیدی: ستون های فولادی پر شده با بتن (CFT)، نرم افزار ANSYS، خزش بتن، بارگذاری چرخه ای

۱. مقدمه

در سال های اخیر، مواد مرکب بخاطر مزایای فراوان (مانند مقاومت بالا، شکل پذیری بالا و ظرفیت جذب انرژی زیاد)، بطور گسترده ای برای طراحی ستون های بتنی بکار گرفته شده است. دلیل عمده استفاده از سیستم ستون های CFT این است که لوله ی فولادی و بتن هسته تا حد زیادی نقاط ضعف یکدیگر را پوشش می دهند. بتن محبوس نشده بعد از مقاومت نهائی خود شکست بسیار تدریجی را از خود نشان می دهد و مقاومت ستون لوله ای فولادی بعد از کمایش موضعی بطور ناگهانی کاهش می یابد. با افزودن این مصالح در کنار یکدیگر، لوله ی فولادی از شکست ترد بتن هسته جلوگیری می کند و از طرف دیگر بتن هسته مانع از کمایش موضعی داخلی ستون می شود. عواملی مانند شکل و ابعاد مقطع، ضخامت جدار فولادی، مقدار نیروی محوری و لاغری ستون و ... بر قابلیت جذب انرژی و شکل پذیری ستون های CFT تاثیر بسزائی دارند. در میان عوامل تاثیرگذار بر رفتار لرزه ای ستون های CFT، خزش عاملی است که کمتر به اثرات آن توجه شده است. در این تحقیق از یک روش تئوری برای تخمین ضراب خزش ستون های CFT دایره ای و برای تحلیل و مقایسه ی رفتار ستون های خزش یافته و ستون های خزش نیافته تحت بار چرخه ای، از مدلسازی عناصر محدود استفاده شده است. نتایج نشان می دهند که در اثر خزش در ستون های CFT، تنش هسته ی بتنی کاهش و تنش لوله ی فولادی افزایش و پاسخ لرزه ای ستون های CFT تحت بار چرخه ای کاهش می شود.

۲. خزش و جمع شدگی بتن

خزش، تغییر شکل وابسته به زمان بارگذاری است در حالی که جمع شدگی تغییر شکل وابسته به زمان بدون بارگذاری است [۱]. در طول زمان مدول الاستیسیته بتن افزایش می یابد. تنش اعمال شده به بتن، کرنش آنی یا الاستیک را ایجاد می کند. اگر تنش ثابت باشد، بر اثر خزش در طول زمان کرنش افزایش خواهد یافت. مطابق شکل ۱ در اثر این افزایش در مدول الاستیسیته، تغییر شکل الاستیک در طول زمان کاهش می یابد [۲].



^۱ کارشناس ارشد مهندسی عمران گرایش سازه
^۲ دکترای مهندسی عمران گرایش سازه