ارزیابی مدلهای طراحی وتحلیلی موجود در بیان رفتاراعضاء بتنی فشاری محصوربازره FRP

امیرحسین ذکریائی،ایمان صفاریان

دانشجویان کارشناسی ارشد – گرایش مهندسی ومدیریت ساخت - دانشگاه علوم و تحقیقات اهواز

zakariaee@gmail.com

خلاصه

زره FRP یک روش مؤثر در تقویت اعضاء فشاری بتنی است.زره FRP از طریق محصورکردن عضو فشاری و ممانعت از انبساط جانبی ناشی از اثرپواسون باعث افزایش مقاومت فشاری میشودکه اصطلاحاً محصورکنندگی خوانده میشود.یک ستون بتنی محصوربه زره FRPدارای یک نمودار تنش-کرنش دوخطی است که شاخه اول آن منعکس کننده خصوصیات بتن و شاخه دوم بیانگر خصوصیات FRP است.

محققین بسیاری تلاش کرده اندتا با ارائه مدلی،رفتار ستون بتنی مسلح به زره FRP راتشریح نمایند.این مدلها عمدتاًدارای گرایشهای طراحی یا تحلیلی هستند.مدلهای طراحی براساس نتایج آزمایشگاهی وتصحیحات لازم بدست میآیند،در حالیکه مدلهای تحلیلی مبتنی بر روشهای استنتاجی ریاضی هستند.مقاله حاضر معتبرترین مدلهای طراحی و تحلیلی راموردبررسی قرار میدهد وبا مقایسه آنها با داده های آزمایشی صحت نتایج حاصله از آنهاا مورد ارزیابی قرار میگیرد.

واژگان کلیدی: زره FRP، محصورکنندگی، مدلهای طراحی، مدلهای تحلیلی

مقدمه

زره FRP یک روش نوین و موثر در المانهای خمشی و فشاری می‌باشد. عملکرد زره FRP در ستونها با تیرها و دالها تفاوت بنیادین دارد. در ستونها زره FRP مانع از انبساط جانبی هسته بتنی می‌گردد و نتیجتاً مقاومت فشاری بالاتری برای ستون حاصل می‌گردد. این شرایط، اصطلاحاً محصور کنندگی خوانده می‌شود و مقاومت ستون مستقیماً به میزان محصور کنندگی بتن ارتباط دارد.

چنانچه خواهیم دید پاسخ تنش- کرنش در ستونهای محصور به زره FRP عملکردی دو خطی است که در شاخه اول بتن نقش اصلی را دارد و در شاخه دوم این FRP است که وارد عمل می‌گردد.

مکانیزم محصور کنندگی

هنگامی که دور یک ستون بتنی زره FRP پیچانده می‌شود، مقاومت فشاری ستون افزایش قابل توجهی می‌یابد. مکانیزم عملکرد FRP در اثر پدیده موسوم به محصور کنندگی منجر به افزایش مقاومت فشاری ستون می‌گردد.

میدانیم هسته بتنی با افزایش تنش فشاری شروع به انبساط جانبی می‌نماید. هرگاه تنش فشاری محوری نسبت به مقاومت فشاری بتن محصور نشده کم باشد، انبساط عرضی هسته بتنی ناچیز می‌باشد، با افزایش تنش محوری انبساط جانبی هسته بتنی قابل توجه می‌گردد. به محض اینکه تنش محوری از مقاومت نهائی بتن محصور نشده فراتر رود، یک افزایش خطی در نسبت پواسون تا لحظه گسیختگی شاهد هستیم و کرنش عرضی بسیار سریعتر از کرنش محوری افزایش می‌یابد. این پدیده می‌تواند منجر به ترک خوردگیهای رو به گسترش در هسته بتنی گردد. [1]

پیش از آنکه بتن به مقاومت محصور نشده خود برسد، نسبت پواسون آن برابر 18% می‌باشد، هنگامیکه بتن به مقاومت محصور نشده خود می‌رسد، ترکهای میکروسکوپی عریضی در هسته بتنی روی می‌دهد و هسته بتنی به طور جانبی انبساط می‌یابد که این اتفاق همراه با افزایش معنی‌دار ضریب پواسون می‌باشد. [3]

روشن است که ورق FRP مانع از انبساط جانبی بتن می‌گردد. در این شرایط بتن تحت تنش فشاری جانبی قرار می‌گیرد، لذا در این شرایط بتن تحت تنش سه محوره قرار می‌گیرد. حالت بتن محصور نشده و بتن محصور شده را می‌توان با آزمایشهای تک محوری و سه محوری در مکانیک خاک مقایسه کرد.

نمودار دو خطی تنش – کرنش بتن محصور شده توسط ورقهای FRPتحت بار تک محوره مشتمل بر دو شاخه با خصوصیات متفاوت است. در شاخه اول به جهت ناچیز بودن انبساط جانبی هسته بتنی، نیروی قابل توجهی به ورق FRP وارد نمی‌شود و لذا در این شرایط عملاً وجود یا عدم وجود ورق FRP تاثیری در مقاومت هسته بتنی ندارد. در این شاخه عملکرد بتن محصور شده مشابه بتن محصور نشده است.

m.noezad@gmail.com