



بررسی عملکرد اتصالات ماهیچه بتنی در قاب خمشی بتن مسلح و تأثیر آن در برابر نیروی جانبی زلزله

منوچهر بهرویان^۱، الهام علی محمدی^۲

۱- استادیار دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز

۲- کارشناس ارشد سازه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز

Elham.Alimohamadi@gmail.com

خلاصه

در یک قاب بتن آرمه ظرفیت باربری و شکل پذیری قاب به مقدار زیادی وابسته به جزئیات آرماتورگذاری اتصالاتی است که تیرها و ستون ها را به هم متصل می سازند. در طراحی سازه های بتنی اغلب بیشترین توجه به محاسبه مقاومت المان های سازه ای از قبیل تیرها، ستون ها و دال ها معطوف می شود. در حالی که اتصالات غالباً جزو آسیب پذیر ترین نواحی یک سیستم سازه ای بتنی هستند. مشاهدات انجام شده بعد از زلزله ها، بارهای تصادفی و نتایج کارهای آزمایشگاهی نشان داده اند که معمولاً شکست در اتصالات دلیل اصلی خرابی سازه های بتنی می باشد. از طرفی این آزمایشات بر روی جزئیات مرسوم اتصالات نشان داده اند که پاره ای از این جزئیات تنها ۳۰ درصد مقاومت لازم برای اتصال را تدارک می بینند. لذا برای بهینه سازی عملکرد اتصالات، استفاده از ماهیچه می تواند در افزایش مقاومت برشی و پایداری سازه بسیار مؤثر باشد. در این تحقیق برای بررسی عملکرد اتصالات ماهیچه ای بتنی، سازه های ۳ بعدی ۵۰ و ۱۰ و ۲۰ طبقه در نرم افزار SAP2000-V14 مدل سازی شده اند. بدین منظور ۱۰ حالت مختلف برای ابعاد ماهیچه به طور مجزا در هر ۴ مدل سازه ای مورد بررسی قرار گرفتند. با کنترل معیار تغییر مکان جانبی و تیر ضعیف- ستون قوی ابعاد بهینه برای ماهیچه در ناحیه اتصالات تعیین گردیده است. پس از یافتن ابعاد بهینه ماهیچه، تأثیر این نوع اتصالات بر روی کاهش تغییر مکان های جانبی سازه، کاهش برش در اتصالات و مهار شدگی طبقات سازه مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج بررسی ها نشان دادند که استفاده از ماهیچه در ناحیه اتصالات می تواند در جهت کاهش تغییر مکان های جانبی و کاهش برش در اتصالات بسیار مؤثر باشد.

کلمات کلیدی: اتصالات بتنی، قاب خمشی بتن مسلح، تغییر مکان جانبی، ماهیچه بتنی، برش اتصال

۱. مقدمه

بیشتر گسیختگی سازه های بتن آرمه نه به دلیل نواقص موجود در تحلیل سازه یا عدم کفایت طرح اعضا، بلکه به دلیل توجه نا کافی به جزئیات آرماتورگذاری و ضعف اتصالات آنها رخ می دهد. با توجه به زلزله خیز بودن کشور ایران اهمیت این نکته دو چندان می گردد. تجربه زلزله های اخیر ایران (و جهان) بر اهمیت توجه به جزئیات صحیح آرماتور گذاری، جهت تأمین و تضمین شکل پذیری و مقاومت کافی جهت انتقال نیروها تأکید می ورزند. مشاهدات میدانی در نواحی زلزله زده بیانگر این نکته بوده است که در سازه های بتن آرمه بیشتر موارد گسیختگی از اتصالات اجزای اصلی آن آغاز می شود. اتصالات وظیفه انتقال کامل تمامی لنگرهای خمشی، پیچشی و نیروهای محوری و برشی بین اعضای متصل به هم را به عهده دارند. بوجود آمدن تغییر شکل های جزئی در محل اتصال باعث می شود که این وظیفه به طور کامل انجام نگیرد. از این رو ناحیه اتصال یکی از محتمل ترین نقاط ضعف سازه های بتن آرمه می باشد. اتصال تیر- ستون در بین انواع اتصالات دیگر در قاب های بتن مسلح حائز اهمیت خاصی است. به دلیل آنکه ابعاد اتصال بسیار کوچک است، در حالی که لنگرهای منفی ماکزیمم و نیروهای برشی ماکزیمم در همین محل اتفاق می افتند. لذا تراکم میلگرد گذاری در این ناحیه فوق العاده زیاد می شود. بطور خلاصه مشکل عمده ای که اتصال تیر به ستون را از سایر اتصالات (دیوار به سقف، ستون، دال و غیره) متمایز می کند، این است که ناحیه تقاطع تیر به ستون کوچک است و تعبیه حجم زیاد میلگرد در این ناحیه مشکل می باشد. استفاده از ماهیچه بتنی مثلی شکل در محل اتصالات می تواند مشکل فوق را بهبود بخشد و همچنین به دلیل افزایش صلیبت اتصالات امکان تشکیل مفصل پلاستیک را از ناحیه اتصال دور می سازد. با توجه به نتیجه کارهای آزمایشگاهی انجام شده توسط V.N Dhar [۱]، بر روی اتصالات گوشه باز شونده با ماهیچه بتنی، که ابعاد ماهیچه مناسب را برای اینگونه اتصالات همان ارتفاع تیر پیشنهاد داده است، معلوم شد که ظرفیت باربری این نوع اتصالات در این حالت