

اتصالات مکانیکی آرماتور (Coupling System) جایگزین اتصال اورلپ

یکی از روش های ذکر شده در مبحث ۹ مقررات ملی ساختمان در خصوص وصله میلگردها به یکدیگر اتصال مکانیکی آرماتور (کوپلر) میباشد که بنا به نیاز و نحوه ی کاربرد، انواع مختلفی دارد . متداولترین اتصالات مکانیکی با بهره گیری از مدلی مشابه پیچ و مهره، میلگردها را به یکدیگر متصل نموده و یک آرماتور یکپارچه ایجاد می کند؛ از طرفی با توجه به اینکه پروسه رزوه کردن نه به روش براده برداری بلکه به روش کار مکانیکی انجام می شود استحکام محل رزوه شده در حد استحکام آرماتور باقی میماند.

این اتصالات از دو جهت فنی و اقتصادی قابل بررسی بوده که در ادامه به آن اشاره میگردد :

مزایای اتصال مکانیکی و معایب وصله آرماتور :

جهت بررسی مزایای سیستم وصله مکانیکی آرماتور لازم است بصورت مقایسه ای مزایا و معایب هر دو اتصال بیان گردد؛

- ۱- طی سالیان متمادی و برای اطمینان بیشتر در قابلیت و کارایی اتصال اورلپ طول اتصال پوششی مرتباً افزایش یافته و از طرفی استفاده از اتصال اورلپ در بعضی نقاط به طور کلی ممنوع شده است (الف- اتصالات تیرها وستون ها ب- در طول معادل دو برابر ارتفاع مقطع از بر تکیه گاه پ- در محلهایی که امکان تشکیل مفصل پلاستیکی موجود باشد رجوع شود به ضوابط طرح لرزه ای)؛ در صورتی که در استفاده از وصله مکانیکی (Type2) هیچگونه محدودیتی در کاربرد و محل استفاده وجود ندارد.
- ۲- هرچه مقاومت بتن ضعیف تر ، سایز آرماتور مصرفی بزرگ تر و نقطه تسلیم آرماتور مصرفی بالاتر باشد طول مورد نیاز برای اورلپ و در نتیجه مصرف میلگرد بعنوان سرمایه ملی بیشتر خواهد بود.
- ۳- میلگردهایی که پوشش اپوکسی دارند طول اورلپ آنها ۵۰٪ بیشتر از آرماتورهای بدون پوشش باید باشد.
- ۴- طول مورد نیاز برای اتصال اورلپ در آرماتورهای کششی بیشتر از آرماتورهای فشاری بوده و طول اتصال اورلپ برای بار فشاری نمی تواند استحکام اتصال تمام کششی را تامین نماید و لذا به هنگام اعمال نیروهای غیر قابل انتظار در سازه ، اتصال اورلپ توان تحمل را نخواهد داشت ولی اتصالات مکانیکی نوعی از قطعات مکانیکی هستند که بین دو قطعه آرماتور قرار می گیرند و باعث می شوند که آرماتور در محل اتصال رفتاری شبیه به یک آرماتور یکپارچه داشته باشد. اتصالات مکانیکی آرماتورها را به صورت سر به سر به یکدیگر وصل می کند و این اتصال بسیاری از مزایای یک آرماتور یکپارچه را تامین می نماید.
- ۵- در تراز اورلپ تعداد میلگرد های موجود در مقطع دو برابر هستند که باعث افزایش نسبت فولاد به بتن در مقطع بتنی می شوند؛ از آنجا که مطابق آیین نامه بتن ایران حداکثر نسبت آرماتور به بتن در مقطع به میزان ۸٪ مجاز است رعایت نسبت سطح مقطع مجاز آرماتور در مقطع به خاطر اورلپ به نصف کاهش میابد در صورتی که استفاده از اتصال مکانیکی سبب کاهش نسبت فولاد به بتن در مقطع بتنی و کاهش ρ طراحی شده و قابلیت فولادگذاری بیشتر در یک ستون بتنی با ابعاد مشخص را به دو برابر افزایش میدهد.
- ۶- اتصالات مکانیکی تراکم آرماتور را کاهش داده و امکان بتن ریزی مطلوب را فراهم می کند.

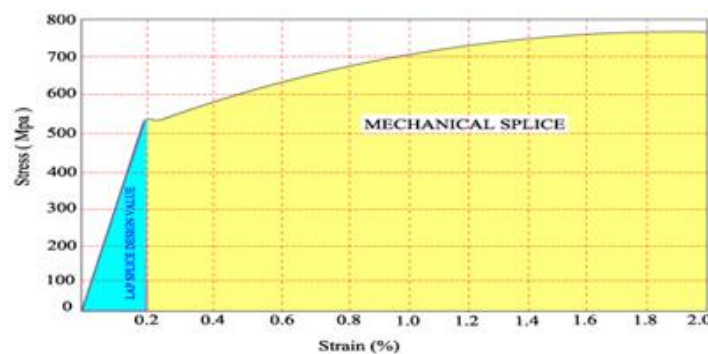


۷- از آنجا که استحکام اتصال اورلپ مستقیماً بستگی به کاور بتن و کیفیت آن دارد لذا هرگونه ضعف بتن منتهی به از هم گسیختگی اتصال اورلپ خواهد شد. بعنوان مثال در مناطق مرطوب و ساحلی و یا با شرایط محیطی مهاجم، خوردگی آرماتور می تواند به لایه لایه شدن و خرد شدن کاور بتن منجر گردد و لذا بدون داشتن کاور مناسب در این مناطق، اتصال اورلپ بی اثر بوده و انتقال نیرو عملاً از یک آرماتور به آرماتور بعدی وجود ندارد؛ همچنین یکی از ضعف های اتصال اورلپ این است که در محدوده غیر الاستیک عملکرد بسیار ضعیفی دارد ولی اتصال مکانیکی بطور مستقل از بتن و کیفیت آن عمل کرده و با صدمه دیدن بتن همچنان انتقال نیرو در این اتصال را انجام میپذیرد

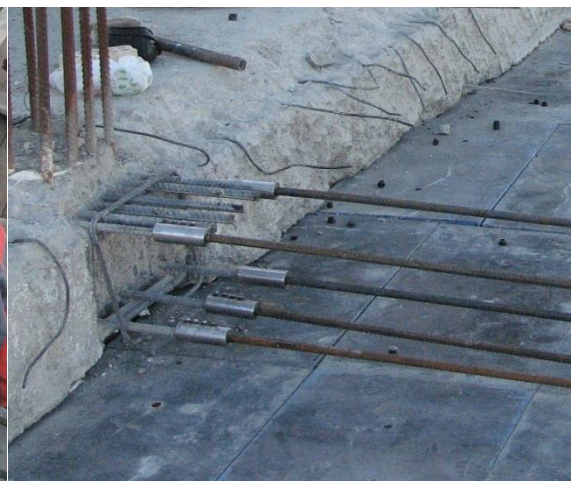


۸- قابلیت اطمینان به اتصالات مکانیکی بسیار بیشتر از اتصال اورلپ می باشد چرا که در پروسه انتقال نیرو از یک آرماتور به آرماتور بعدی هیچگونه وابستگی به بتن وجود ندارد و اضافه بر آن یک اتصال مکانیکی، بسیار قوی تر و مستحکم تر از اتصال اورلپ می باشد چرا که مطابق **ACI** و آیین نامه بتن ایران میزان استحکام مورد نیاز برای یک اتصال مکانیکی حداقل ۲۵٪ بیشتر از استحکام طراحی برای اتصال در نظر گرفته می شود.

۹- اتصالات مکانیکی توانایی و استحکام بیشتری را طی پروسه انتقال نیرو از خود نشان می دهند. تحمل فوق العاده در برابر بارهای پریودیک و همچنین حفظ یکپارچگی سازه در برابر حوادث طبیعی همچون زلزله و حوادث ساخته دست بشر همچون لرزه های ناشی از انفجارات از جمله مزایای اتصالات مکانیکی می باشند لذا از نگاه سازه ای، مهمترین مزیت استفاده از اتصالات مکانیکی حصول اطمینان از انتقال نیرو در شبکه آرماتور بدون وابستگی به وضعیت و شرایط بتن می باشد.



- ۱۰- امکان استفاده از تمام طول شاخه و کاهش ضایعات و کاهش مصرف میلگرد به دلیل حذف اورلپ و کاهش مصرف خاموت در محل های اتصال اورلپ ذکر شده در طراحی لرزه ای و نهایتا صرفه جویی در مصرف میلگرد.
- ۱۱- با توجه به سبکی وزن اتصال مکانیکی (نسبت وزن اتصال مکانیکی به اتصال اورلپ ۶ به ۱۰۰ میباشد) وزن سازه به طور محسوسی کاهش خواهد یافت که در نتیجه عملکرد سازه در زلزله بهبود می یابد .
- ۱۲- امکان برقراری اتصال در مکان هایی که طول کافی برای اورلپ میلگرد وجود ندارد؛



مقایسه قیمتی کوپلر و وصله با توجه به قیمت روز میلگرد متفاوت میباشد ولی به طور معمول هزینه استفاده از اتصال مکانیکی در میلگرد با سایز $\varnothing 22$ و بالاتر مقرون به صرفه است .

کاربردهای مهم و پر استفاده از اتصال مکانیکی (کوپلر) :

- ۱- استفاده در محاسبه ρ طراحی در مرحله طراحی سازه
- ۲- استفاده در آرماتوربندی مخصوصا سایزهای $\varnothing 22$ به بالا (لازم به ذکر است با وجود مزایای فنی ، محاسباتی و اجرایی فوق الذکر، استفاده از کوپلر در سایزهای پایینتر نیز مزیت های ویژه ای نسبت به اتصال اورلپ دارد.)
- ۳- استفاده در اتصال میلگردهای بکار رفته جهت عملیات تثبیت خاک توسط انکراژ و نیلینگ
- ۴- استفاده در مکان هایی که طول کافی برای اورلپ میلگرد وجود ندارد از جمله اشتباه در آرماتوربندی و یا افزودن سقف و ستون و فونداسیون جدید به سازه موجود
- ۵- استفاده در اتصال سازه های مرکب از ورقها و پروفیل های فولادی به اعضای بتنی

انواع اتصالات مکانیکی :

کوپلر تبدیل : استفاده در اتصال دو میلگرد با سایز متفاوت

کوپلر استاندارد : استفاده در اتصال دو میلگرد با سایز مساوی



کوپلر انتهایی : جایگزین طول مهاری و خم آرماتور

کوپلر پیچی : استفاده در اتصال دو میلگرد در محل هایی که طول کافی برای اورلپ میلگرد وجود ندارد.



کوپلر جوشی سازه : اتصال آرماتور به ورق یا پروفیل فولادی

ارزیابی های انجام گرفته در جهت مقایسه هزینه اتصالات مکانیکی با اتصال اورلپ نشان می دهد که اتصالات مکانیکی هزینه اضافه به یک پروژه ساختمانی تحمیل نمی کند و با توجه به مزایای آن که قبلاً اشاره گردید حتی کاهش هزینه را نوید میدهد، امید است طراحان و مهندسين ساختمان با در نظر گرفتن کلیه پارامترها و مهم تر از همه با هدف حفظ سرمایه های ملی و با بکارگیری شیوه های مطمئن در ساخت و ساز تحول مورد انتظار را در این صنعت پدید آورند.

درباره شرکت تولید کننده:

تولیدات شرکت اتصالات مکانیکی سهند مطابق با کوپلر تیپ دو از آیین نامه بتن آمریکا (ACI 318) و دارای استاندارد ملی ایران به شماره ۶۶۷۰۶۳۰۹۶ می باشد. این نوع وصله مکانیکی (شامل کوپلر و آرماتور) علاوه بر تحمل حداقل استحکام برابر 1.25Fy توان تحمل تا استحکام نهایی مشخصه میلگرد را دارد ، لذا با قید صراحت در آیین نامه فوق الذکر استفاده از وصله های مکانیکی نوع دوم در هر موقعیت از سازه و در قاب های ویژه مجاز می باشد. همچنین ماشین آلات رزوه کاری شرکت اتصالات مکانیکی سهند پس از طراحی و ساخت ، موفق به کسب گواهی ثبت اختراع شده اند. رزوه کاری انتهایی آرماتور توسط این دستگاه انجام گرفته و پروسه رزوه کاری نه به روش براده برداری بلکه به روش کار مکانیکی انجام می گیرد که در نتیجه ، استحکام محل رزوه شده در حد استحکام آرماتور باقی می ماند.

شرکت بهساز بتن پایدار به عنوان نماینده شرکت اتصالات مکانیکی سهند در استان اصفهان آماده ارائه خدمات مربوط به فروش کوپلر و رزوه کاری آرماتورهای مربوطه میباشد.

جهت مقایسه کوپلر و جوش سر به سر (معروف به فورجینگ) شما را به خواندن موارد زیر دعوت می نمایم.

معایب جوش سر به سر :

<http://coupler.ir/Files/1/PDF/mayebjushPDF.pdf>

الزامات جوش سر به سر از نظر مرکز تحقیقات ساختمان:

<http://coupler.ir/Files/1/PDF/elzamathighlight.pdf>