


آشنایی با روش جوش سر به سر


میلگرد با اعمال فشار (*Forging*)

محل ضرب مهرهای تحت کنترل - منسوخ							۰۳
							۰۲
							۰۱
							۰۰
	تاریخ انتشار	تصویب	تأیید	بررسی	تهیه	شرح	REV

آشنایی با انواع جوش سر به سر میلگرد با اعمال فشار (<i>Forging</i>)									
صفحه: ۲	DEP	PRJ	CAT	DIS	TYP	SEQ	REV	پروژه:	
اردیبهشت ۹۳							۰۱		

فهرست مطالب

- ۱- مقدمه ۳
- ۲- جوش سر به سر میلگرد با اعمال فشار (*Forging*) ۵
- ۳- آزمایشات صحت سنجی روش فرجینگ ۶
- الف : آزمایش در دانشگاه شریف ۶
- ب : آزمایش در دانشگاه امیرکبیر ۸
- ۴- تأییدیه‌ها ۱۰
- ۵- نمونه‌های اجرایی ۱۳

آشنایی با انواع جوش سر به سر میلگرد با اعمال فشار (Forging)										
صفحه: ۳		DEP	PRJ	CAT	DIS	TYP	SEQ	REV		پروژه:
اردیبهشت ۹۳								۰۱		

۱- مقدمه

یک سازه تحت تاثیر مجموعه ای از نیروهای مختلف در شرایط گوناگون قرار می گیرد. این نیروهای وارده بر اساس طراحی سازه مورد نشر سطوح مختلفی از نیروهای کششی را به میلگرد های موجود در یک سازه بتن مسلح و یا بخش های بتنی یک سازه کلی وارد می آورند. با عنایت به این مهم اتصال میلگرد ها در یک سازه بتن مسلح و یا بخش های بتنی یک سازه کلی از اهمیت بسیار بالایی برخوردار می باشند.

اتصالات رایج در میلگرد ها به دسته های زیر تقسیم بندی می شوند:

۱- اتصال روی هم *Overlap*

۲- اتصال با بست های مکانیکی *Coupler*

۳- اتصال بوسیله جوش سر به سر میلگرد با اعمال فشار *Forging*


اتصال روی هم رایج ترین نوع اتصال در ساخت و ساز، بالاخص در کشور ایران می باشد. اما بواسطه دارا بودن معایبی همچون عدم استحکام در محل اتصال، پیچیده بودن آرایش میلگرد ها، ایجاد مقطع ثانویه بزرگتر از حالت پایه و همچنین افزایش هزینه استفاده از آن، بخصوص برای میلگرد هایی با قطر بالا مناسب نمی باشد. شواهد واقعی متعددی ضعف سیستم سازه ای را در محل اتصالات روی هم میلگرد ها بوضوح مشخص نموده است. از جمله مهمترین آنها می توان به خرابی سازه ها بعد از زلزله کوبه ژاپن اشاره نمود. در این زلزله موارد بسیاری از جداشدگی سازه در محل اتصالات روی هم مشاهده شده بود.

با توجه به معایب متعدد اتصال روی هم روش اتصالات مکانیکی مورد توجه قرار گرفت. این روش اگرچه جایگزین مناسبی برای حذف روش اتصال روی هم میلگرد بود اما مشکلات خاص خود را نیز داشت. از جمله این مشکلات می توان به سرعت بسیار پایین این روش اشاره نمود که بالاخص در پروژه های بزرگ، بزرگترین معضل در استفاده از این روش می باشد. نکته دیگر آن است که شرایط اجرایی این روش به گونه ایست که در برخی شرایط استفاده از این روش و اجرایی نمودن آن غیر ممکن و یا بسیار مشکل است. در شکل ۱ نمونه ای از اتصالات مکانیکی نشان داده شده است.



شکل ۱: اتصالات مکانیکی

با عنایت به این موارد روش جوش سر به سر با اعمال فشار (فرجینگ) مورد توجه قرار گرفت.

آشنایی با انواع جوش سر به سر میلگرد با اعمال فشار (Forging)									 گروه مهندسين دانشگاه تهران
صفحه: ۴	DEP	PRJ	CAT	DIS	TYP	SEQ	REV	پروژه:	
اردیبهشت ۹۳								۰۱	

روش جوش سر به سر (فرجینگ) علاوه بر آنکه تمامی محسّنات روش بست های مکانیکی را در سطحی بالاتر داراست ویژگی های خاصی نیز دارد . از ان جمله سرعت بسیار بالای اجرا , اجرای ساده , و همچنین افزایش ۲۵ درصدی مقاومت در محل اتصال نسبت به مقاومت پایه می باشد . این مزیت بالاخص در حین رخ داد زلزله و اعمال بارهای جانبی به سازه ارزش و اهمیت خود را نشان می دهد و موجب افزایش سطح ایمنی سازه های بتن مسلح و یا بخش های بتنی در یک سازه می گردد . در شکل ۲ نمونه ای از اتصال فرجینگ مشاهده می شود .



شکل ۲: اندازه های مختلف اتصال فرجینگ



شکل ۳: اتصال به روش فرجینگ

در انتهای این بخش در جدول ۱ به طور خلاصه سه روش اتصال میلگرد مورد مقایسه و بررسی قرار گرفته است .

جدول ۱: مقایسه روش های اتصال میلگرد


آشنایی با انواع جوش سر به سر میلگرد با اعمال فشار (Forging)

صفحه: ۵	DEP	PRJ	CAT	DIS	TYP	SEQ	REV	پروژه:
اردیبهشت ۹۳							۰۱	

نکات فنی	اتصال روی هم (Overlap)	اتصال مکانیکی (Coupler)	جوشکاری فورجینگ (Forging)
کیفیت فنی و رفتار در محل اتصال	کم	خوب	عالی
زمان نصب و اجرا	زیاد	کم	کمترین
احتمال معیوب بودن محل اتصال	زیاد	کم	بسیار کم
در یک راستا قرار گرفتن	ندارد	خوب	عالی
اضافه وزن در محل اتصال	به اندازه وزن اورپ	به اندازه یک کوپلینگ	ندارد
امکان استفاده از سایزهای بالا	امکان ندارد	دارد	دارد
وزن فولاد مصرفی	به اندازه اورپ	ندارد	ندارد
مقطع تیر در محل اتصال	بیشتر می شود	کمترین حالت	کمترین حالت
طول اتصال	۲۰۰ تا ۸۰ سانتیمتر	حدود ۱۰ سانتیمتر	حداکثر ۳ سانتیمتر
ضایعات آرماتور	زیاد دارد	ندارد	ندارد
عامل سوم اتصال	سیم فولادی	کوپلینگ و رزوه کردن	گاز استیلن و اکسیژن
امکان حذف تراکم آرماتور	اجتناب ناپذیر است	خوب است	عالی است
عبور دانه های شن در محل اتصال	یه سختی عبور می کند	راحت عبور می کند	بسیار راحت عبور می کند
از نظر هزینه	بسیار زیاد	زیاد	توجیه اقتصادی دارد
انتقال نیرو از آرماتور بالا به پایین	نامناسب	مناسب	عالی

۲- جوش سر به سر میلگرد با اعمال فشار (Forging)

این روش یکی از روش های جوشکاری با گاز اکسی استیلن می باشد که در آن دو سر میلگرد جهت اتصال در شرایط دمایی پایین تر از دمای ذوب قرار گرفته و توسط فشار وارده در هم ادغام می شوند. در این روش حرارت حاصله جهت رسیدن به این دما ناشی از سوختن گاز اکسیژن و استیلن در مشعلی که چند خروجی شعله جهت یکنواخت کردن حرارت در کلیه سطوح مقطع گرد میلگرد حاصل می شود. این روش از روش های جوشکاری ذوبی کامل به حساب نمی آید بلکه نوعی روش جوشکاری فاز جامد می باشد که عمل اتصال را بدون ذوب کردن کامل فلز پایه انجام می دهد. در شکل ۴ نمایی از اجرای یک اتصال نشان داده شده است.

آشنایی با انواع جوش سر به سر میلگرد با اعمال فشار (Forging)									
صفحه: ۶	DEP	PRJ	CAT	DIS	TYP	SEQ	REV	پروژه:	
اردیبهشت ۹۳							۰۱		




شکل ۴: اتصال میلگرد به روش فرجینگ

۳- آزمایشات صحت سنجی روش فرجینگ

اگرچه این روش در کشور های تراز اول دنیا در زمینه مهندسی عمران و زلزله (از جمله ژاپن) به صورت گسترده مورد استفاده قرار گرفته و کاملاً مورد تایید است لکن بررسی تست های آزمایشگاهی صورت گرفته در این خصوص در داخل کشور نیز مورد توجه می باشد. در ذیل نتایج آزمایشات کشش انجام شده بر روی میلگرد های متصل شده به روش فرجینگ، که در دانشگاه های صنعتی شریف و امیرکبیر انجام شده اند ارائه شده است:

الف: آزمایش در دانشگاه شریف

نتایج آزمایشات ارائه شده و همانطور که مشاهده می شود در تمامی نمونه ها شکست در میلگرد پایه رخ داده و در هیچ کدام محل اتصال دچار خدشه نشده است. شکل ۵ گواهی انجام آزمایشات در این دانشگاه را نشان می دهد.

آشنایی با انواع جوش سر به سر میلگرد با اعمال فشار (Forging)									 گروه مهندسیین دانشگاه شریف
صفحه: ۷	DEP	PRJ	CAT	DIS	TYP	SEQ	REV	پروژه:	
اردیبهشت ۹۳							۰۱		

تاریخ: ۱۸/۱/۸۹

شماره: ۸۹/۰۱۰۰۰۰۰۰۰۰

پیوست:

بیستای



دانشگاه صنعتی شریف

به: شرکت مهندسی سپاسد (مؤسسه ایستاب)

موضوع: نتایج آزمایش کشش

با سلام و احترام

در پاسخ به درخواست آزمایش شماره ۸۹/۰۳۶۰۰۰۰۰۰۰۰ مورخه ۸۹/۱/۱۶ معاونت پژوهشی دانشگاه صنعتی شریف، جدول نتایج آزمایش کشش نمونه های ارسالی تقدیم می گردد. لازم به توجه است که نمونه های آزمایش شده تا دو هفته در این آزمایشگاه نگهداری می شود. امید است که نتایج بدست آمده مفید واقع گردند.


نام نمونه طبق اظهار نظر کارفرما	شماره نمونه	انرژی نهایی (KN)	مقدار شکست
میلگرد قورچ شده 32 Gas Pressure Welding	1	520	شکست در میلگرد پایه
	2	520	شکست در میلگرد پایه
	3	520	شکست در میلگرد پایه
	4	520	شکست در میلگرد پایه
	5	520	شکست در میلگرد پایه

توجه: استناد تنها به اصل نامه معتبر می باشد.



نشانی: تهران، خیابان آزادی، دانشگاه صنعتی شریف، صندوق پستی: ۱۱۱۵۵-۹۵۶۷
 شماره: ۶۶۰۰۰۰۰۰۲۱ تلفن: ۶۶۱۶۵۵۶۱-۲ پست الکترونیک: m_saadat@sharif.edu

شکل ۵: گواهی نتایج آزمایشات در دانشگاه شریف

آشنایی با انواع جوش سر به سر میلگرد با اعمال فشار (Forging)									
صفحه: ۸	DEP	PRJ	CAT	DIS	TYP	SEQ	REV		پروژه:
اردیبهشت ۹۳							۰۱		




شکل ۶: نمونه های تست شده در دانشگاه شریف

شکل ۵ نیز به خوبی نشان دهنده رفتار مناسب میلگرد در محل اتصال و ظرفیت بالای آن نسبت به فلز پایه می باشد .

ب: آزمایش در دانشگاه امیرکبیر

نتایج این آزمایشات نیز در ادامه ارائه شده است . این نتایج نیز تاکید مجددی بر مقاومت بالای محل اتصال نسبت به فلز پایه می باشد . در شکل ۷ و ۸ گواهی انجام آزمایشات در دانشگاه امیرکبیر و در شکل ۷ نمودارهای تنش - کرنش حاصل از آزمایشات ارائه شده است .

آشنایی با انواع جوش سر به سر میلگرد با اعمال فشار (Forging)									
صفحه: ۹	DEP	PRJ	CAT	DIS	TYP	SEQ	REV		پروژه:
اردیبهشت ۹۳							۰۱		

دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران) 
 آزمایشگاه مقاومت مصالح نام متقاضی: شرکت مهندسی رهاب
 تاریخ: ۱۳۸۸/۱۲/۹ نوع آزمایش: آزمایش کشش
 شماره: 881098 نوع جنس: میلگرد آچار جوش شده
 پیوست: نمودارهای آزمایش دستگاه مورد استفاده: MARUI & CO.

ردیف	نمونه	قطر نمونه Diameter (mm)	مساحت مقطع Cross Section (cm ²)	نیروی و تنش حد جاری Yield Force & Stress kgf (kgf/cm ²)	نیروی و تنش حد نهایی Ultimate Force & Stress kgf (kgf/cm ²)	ازاد طول نسبی Elongation on L=200 (SD) mm (%)	رده معادل طبق استاندارد GOST 5781-82 Equivalent to
1	25-HW-1	25.00	4.9087	24126(4915.0)	30157(6143.5)	-----	-----
2	25-HW-2	25.00	4.9087	24666(5025.0)	30383(6189.6)	-----	-----

مهر و امضاء آزمایشگاه صنعتی امیرکبیر
 کنترل کیفیت و کالیبراسیون
 موزون شده و واحد های استاندارد

مهر و امضاء آزمایشگاه صنعتی امیرکبیر
 کنترل کیفیت و کالیبراسیون
 موزون شده و واحد های استاندارد

توجه: آزمون زخم شده بر روی نمونه در جوش سر به سر بر روی *Gas pressure welding* تعیین رده شده اند
 توجه: نمونه های فوق بر اساس استاندارد **GOST 5781-82** تعیین رده شده اند
 آزمایشهای فوق در حضور نمایندگان محترم شرکتهای زیر انجام شد
 داخلی ۴۴۱۴ مسوول رسیدگی به پیشنهادات مشتریان محترم میباشد
 نمونه گیری توسط مشتری انجام شده است
 فتوکپی این برگه بدون تایید کتبی ومهر آزمایشگاه فاقد اعتبار است
 تهران - خیابان حافظ - روبروی خیابان سمیه - صندوق پستی ۱۵۸۷۵-۴۴۱۴ | تلفن ۶۶۴۹۴۴۱ و ۲۵۲۲۲۹۴ فکس ۱۵۸۷۵-۴۴۱۴

email: amirkabirlab@gmail.com

شکل ۷: گواهی انجام آزمایشات در دانشگاه امیرکبیر

Amirkabir University of Technology (Tehran Polytechnic)
 Mechanical Engineering Department
 Strength of Materials Laboratory
 Supervisor : Dr. Alizadeh
 Programmed by : Ehsan Kowsarinia

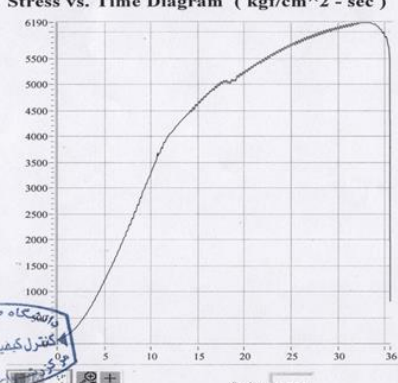
Date : Sun, Feb 28, 2010
 Time : 3:17 PM
 No. S : 3

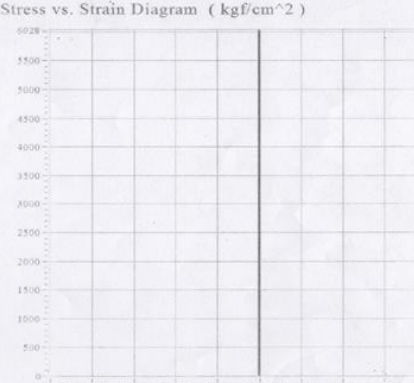
Print?
 Bar Grade?
 Data File?
 Report?

Name of Co. : شرکت مهندسی رهاب Kind of Test : آزمایش کشش Sample No. : 25-HW-2

Material : میلگرد آچار جوش شده Diameter : 25.00 Length : 200 Preload (N) : 500 PFRB : 40 %

Stress vs. Time Diagram (kgf/cm² - sec)



Stress vs. Strain Diagram (kgf/cm²)


Cross Section (mm²)
490.87
Maximum Force (kgf)
30383
Maximum Stress (kgf/cm²)
6189.6
Extension (mm)
0.00
Test Duration (sec)
36
Strain (mm/mm)
0.000
Yield Stress (kgf/cm²)
5025.0
Final L (mm)
200.0

مهر و امضاء آزمایشگاه صنعتی امیرکبیر
 کنترل کیفیت و کالیبراسیون
 موزون شده و واحد های استاندارد

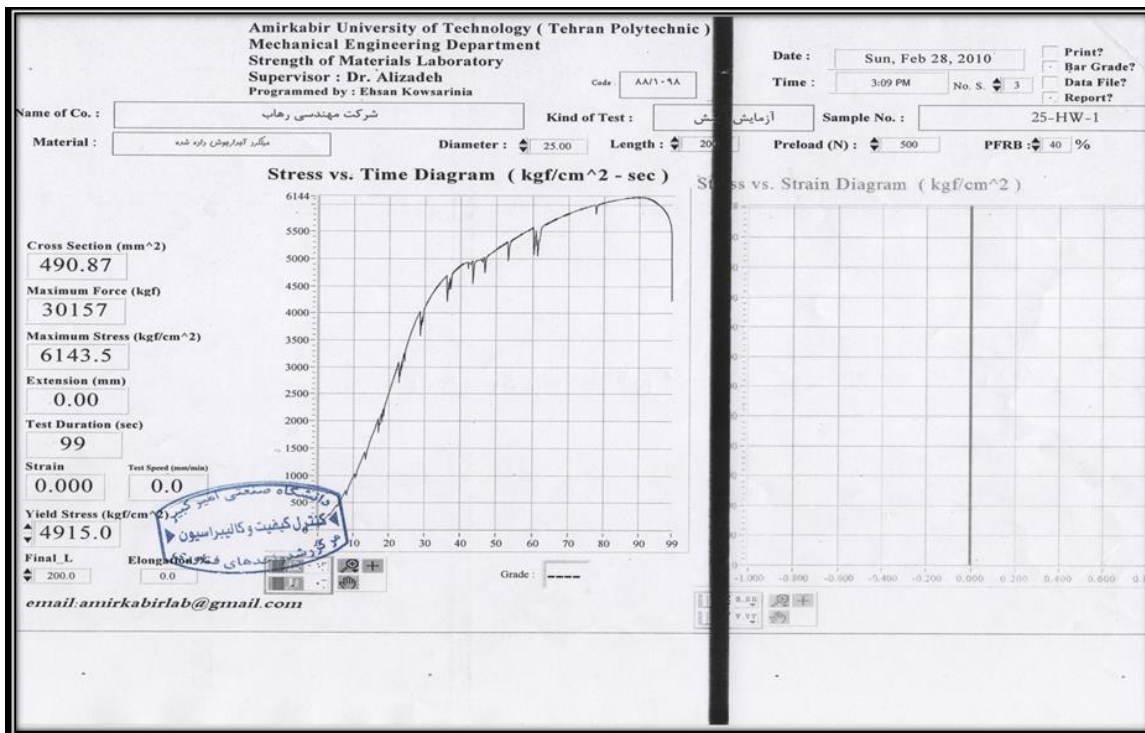
email: amirkabirlab@gmail.com

شکل ۸

آشنایی با انواع جوش سر به سر میلگرد با اعمال فشار (Forging)



صفحه: ۱۰	DEP	PRJ	CAT	DIS	TYP	SEQ	REV	پروژه:
اردیبهشت ۹۳							۰۱	



شکل ۹: نمودار تنش - کرنش حاصل از آزمایشات

۴- تأییدیه ها:

با توجه به بروز بودن این فناوری و تجهیزات پیشرفته موجود در آن از یک سو و با توجه به منطبق محاسباتی و اجرایی مناسب آن از سوی سازمان مسکن و تحقیقات که متولی بررسی دقت و صحت کاربرد فناوری های نوین ساختمانی می باشد این روش را مورد تأیید قرار داده که مدارک آن در شکل های زیر جمع اوری شده است .

شماره: ۱۲-۱۲-۸۸
تاریخ: ۱۳۹۱/۱۲

تأییدیه فنی

به استناد ماده ۲ و ضوابط قانونی مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن و در راستای (قانون ساماندهی و حمایت از تولید و عرضه مسکن) و ماده ۴۳۶، این نامه اجرایی قانون فوق الذکر، بر اساس بررسی‌های انجام شده و با شرط رعایت الزامات ذیل:

۱- مجری طرح لازم است بر مبنای استانداردهای بین‌المللی جوش نسبت به تهیه و تدوین WPS (دستورالعمل جوشکاری) و QI (الزامات نظارت و بازرسی و کنترل کیفیت جوش) این روش اقدام نموده و به کارفرما یا مراکز مرتبط با تأییدیه فنی ارائه نماید.

۲- انجام فرایند مهارت جوشکاری یک کار کاملاً تخصصی بوده و لازم است توسط افراد آموزش دیده و دارای حداقل گواهینامه مهارت جوشکاری سطح یک یا جوشکاری اکسی استیلن از مراکز آموزش فنی و حرفه ای وزارت کار و امور اجتماعی و یا از سایر مراکز آموزشی معتبر باشد.

۳- استفاده از تجهیزات برشکاری، جوشکاری و روشهای اتصالی جوش در صورتی که با سایر استانداردها و مقررات ملی ساختمان ایران از قبیل میخ‌نهم و یا این نامه متن ایران (پا) میخ‌نهم شرایط وصله آرمانتور و یا استانداردهای بین‌المللی از قبیل AWS و HITW معایرتی نداشته باشد، بلا مانع است.

۴- حر این روش به دلیل افزایش قطر میلگرد در محل جوشکاری، ضخامت پوشش بتن در بتن‌های در معرض خوردگی بر اساس این نامه بتن ایران (پا) از روی کرده جوش محسوب خواهد شد.

۵- کارفرما بر مبنای استانداردهای جوشکاری و تحت نظر مهندس جوش نسبت به تأیید یا رد مدارک ذکر شده در بند ۱ اقدام نموده و مراتب را به صورت کتبی به مجری اطلاع خواهد داد.

۶- انجام عملیات جوشکاری یا این روش در هر شرایطی فرآیندی غیر از جوشکاری در حالت عادی، آفنی و موجب قابل انجام می‌باشد.

۷- هم‌محور بودن میلگردها در موقع اتصال و جوشکاری الزامی می‌باشد.

۸- قطر میلگردهای طرفین اتصال باید یکسان باشد.

۹- این روش جوشکاری می‌تواند برای هر نوع میلگرد یا هر سطح مقطع انجام شود.

۱۰- حر این روش عوامل ایجاد اتصال بین دو میلگرد نئاسی از فشار و حرارت حاصل اشتعال گاز استیلن می‌باشد.

۱۱- نحوه حرارت دهی سطح بیرونی میلگرد باید به صورت همگن و یکپارچه انجام شود.

۱۲- سطح مقطع هر دو میلگرد در موقع عملیات جوشکاری باید دارای سطحی تمیز و عاری از هرگونه آلودگی باشد.

۱۳- برای ایجاد اتصال مناسب برای مقاطع مختلف میلگرد از ۱۰ تا ۱۰۰ بار فشار باید توسط دستگاه پرس مخصوص اعمال شود.

۱۴- خمای محل جوشکاری ۱۲۰۰ - ۱۳۰۰ درجه سانتی‌گراد باشد.

۱۴- سطح مقطع میلگرد باید کاملاً به صورت عمود بر محور میلگرد انجام شده و یا به عبارت دیگر زاویه بیخ آن صفر باشد. همچنین سطح مقطع برش خورده میلگرد باید صاف و صیقلی باشد. برای لیل به این اهداف توصیه می‌شود از دستگاه برش مخصوص با فرز الماسه یا تجهیزات لازم استفاده شود.

۱۵- بعد از عملیات جوشکاری در شرایط معمول حداکثر ۱۵ دقیقه و در مناطق گرمسیر حداکثر ۳۰ دقیقه از وارد نمودن تنش‌های حرارتی به محل جوشکاری از قبیل پاشیدن آب و... پرهیز شود.

۱۶- آزمون‌های قبل از اجرا (NT) تست‌های مخرب جوش از قبیل کشش، خمش و سایر آزمون‌های مشابه با روشهای اکسی استیلن انجام شود.

۱۷- آزمون‌های بعد از اجرا (NDT) تست‌های غیر مخرب جوش از قبیل اولتراسونیک، RT، (تست نفوذ مایع) انجام شود.

۱۸- لازم است بازرسی چشمی (VT) قبل و بعد از اجرا مطابق دستورالعمل ذیل انجام شود:

۱-۱ ایجاد مقطع جوش باید در محور طولی میلگرد، معادل ۱.۴ قطر میلگرد بوده و در محور عرضی معادل ۱.۱ قطر میلگرد باشد.

فناوری سیستم جوشکاری سر به سر میلگرد با گاز استیلن» به تقدیمی شرکت «مهندسی تولیدی دایا (تهران آفتاب)» به شماره ثبت ۳۱۵۲۳۹ و آدرس تهران خیابان شریعتی- خیابان ظفر- خیابان گوی‌آبادی- خیابان شالین- پلاک ۲۴- واحد ۴- ۲۵ مورد تأیید می‌باشد.

اعتبار این «تأییدیه فنی» تا لغاتذاتی خط تولید می‌باشد و اخذ «گواهی‌نامه فنی» پس از راهاندازی کارخانه از مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن الزامی است.

سید محمود فاطمی عددا
رئیس مرکز

این تأییدیه فنی هم‌زمان با ارائه گزارش کارشناسی صادر شده و در صورت انجام تغییرات فنی در محل، مجدداً باید تأییدیه فنی صادر گردد.


صفحه: ۱۲	DEP	PRJ	CAT	DIS	TYP	SEQ	REV	پروژه:
اردیبهشت ۹۳							۰۱	



الزامات سیستم جوشکاری سر به سر میلگرد با گاز استیلن



- ۱- مجری طرح لازم است بر مبنای استانداردهای بین‌المللی جوش نسبت به تهیه و تدوین WPS (دستورالعمل جوشکاری) و PQ (الزامات نظارت و بازرسی و کنترل کیفیت جوش) این روش اقدام نموده و به کارفرما یا مراکز مرتبط با تأییدیه فنی ارائه نماید.
- ۲- انجام فرآیند جوشکاری بک کار کاملاً تخصصی بوده و لازم است توسط افراد آموزش دیده و دارای حداقل گواهینامه مهارت جوشکاری سطح یک یا جوشکاری اکسی استیلن از مراکز آموزش فنی و حرفه‌ای وزارت کار و امور اجتماعی و یا از سایر مراکز آموزشی معتبر باشد.
- ۳- استفاده از تجهیزات برشکاری، جوشکاری و روشهای انجام جوش در صورتی که با سایر استانداردها و مقررات ملی ساختمان ایران از قبیل محبت نهم و یا آیین نامه بتن ایران (آبا) مبحث شرایط وصله آرماتور و یا استانداردهای بین‌المللی از قبیل AWS و IIW معایرتی نداشته باشد، پلا مانع است.
- ۴- در این روش به دلیل افزایش قطر میلگرد در محل جوشکاری ضخامت پوشش بتن در بتن های در معرض خوردگی بر اساس آیین نامه بتن ایران (آبا) از روی گرده جوش محسوب خواهد شد.
- ۵- کارفرما بر مبنای استانداردهای جوشکاری و تحت نظر مهندس جوش نسبت به تأیید یا رد مدارک ذکر شده در بند ۱ اقدام نموده و مراتب را به صورت کتبی به مجری اطلاع خواهد داد.
- ۶- انجام عملیات جوشکاری با این روش در هر شرایط فرارگیری میلگرد از قبیل حالت عمودی، افقی و مورب قابل انجام می باشد.
- ۷- هم محور بودن میلگردها در موقع اتصال و جوشکاری الزامی می باشد.
- ۸- قطر میلگردهای طرفین اتصال باید یکسان باشد.
- ۹- این روش جوشکاری می تواند برای هر نوع میلگرد با هر سطح مقطع انجام شود.

آشنایی با انواع جوش سر به سر میلگرد با اعمال فشار (Forging)									
صفحه: ۱۳	DEP	PRJ	CAT	DIS	TYP	SEQ	REV		پروژه:
اردیبهشت ۹۳							۰۱		



مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

۲-۲-۶- سیستم جوشکاری سر به سر میلگرد با سازه استیلین

- در وصله پوششی عامل ایجاد پایداری وصله، بتن است و در صورت صدمه دیدن، با عدم تراکم مناسب بتن در محل وصله، وصله پوششی عملکرد مناسبی نخواهد داشت و لذا در این روش، عملکرد اتصال به بتن بستگی ندارد.

- امکان استفاده از این روش اتصال در هر جای سازه وجود دارد، در حالی که وصله‌های پوششی مطابق آیین‌نامه‌های طراحی بتن مسلح دارای محدودیت استفاده در محل‌های بحرانی سازه هستند.

- مطابق آیین‌نامه‌های طراحی بتن مسلح، با افزایش قطر میلگرد، استفاده از وصله پوششی دارای محدودیت است.

این سیستم در مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن بررسی شده و کاربرد آن مطابق استانداردهای معتبر مربوطه مورد تایید است.

دستگاه اتصال سر به سر میلگردها موجب حذف وصله پوششی در سازه‌های بتن آرمه می‌شود. مزایای این روش اتصال عبارتند از:

- صرفه‌جویی در مصرف میلگرد به علت حذف وصله پوششی و پرت آرما تور.

- آرایش منظم آرما تورها و ایجاد فضای مطلوب برای بتن ریزی بهتر.

- با این روش اتصال، در امتداد هم قرار گرفتن آرما تورها و در نتیجه انتقال مستقیم و بی‌واسطه نیرو در فاز فولادی مقاطع بتن آرمه فراهم می‌شود.







www.bhrc.ac.ir

شکل ۱۲: تائیدیه های مربوط به روش فرجینگ توسط سازمان مسکن و تحقیقات

۵- نمونه های اجرایی

در این بخش صرفا به منظور آشنایی و به طور مختصر چند نمونه از کارگاه هایی که با استفاده از این روش سطح کیفیت کاری سازه های بتن مسلح خود را افزایش داده اند ذکر شده است .

مجتمع ۵۰۰۰ واحدی تعاونی مسکن مهر (مشهد)



شکل ۱۳

تهران - پل طبقاتی اتوبان صدر



شکل ۱۴

پروژه احداث زیرگذر - شرکت راه دشت پی - اصفهان



شکل ۱۵

پروژه قطار شهری اهواز - شرکت کیسون



شکل ۱۶

آشنایی با انواع جوش سر به سر میلگرد با اعمال فشار (*Forging*)



صفحه: ۱۶	DEP	PRJ	CAT	DIS	TYP	SEQ	REV	پروژه:
اردیبهشت ۹۳							۰۱	



شکل ۱۷: نمونه های اجرایی