مقاله تحلیلی

ساختار شکست کار در کارخانه های مصنوعات فلزی

به نام خدا

مقدمه

تهیه ساختار شکست کار مقوله ساده ایست، ولی اهمیت فراوانی دارد و بر کل کارهای حوزه مدیریت پروژه تاثیر می گذارد. بسیاری از مشکلات که در حوزه مدیریت پروژه به طور عام و در برنامه ریزی و کنترل پروژه به طور خاص رخ می دهند، به طور مستقیم یا غیر مستقیم ریشه در ضعف ساختار شکست کار دارند.

نگاه عمران

موفق بودن در تهیه ساختار شکست کار نیاز به دو چیز دارد:

- دانشی کافی در مورد ماهیت و اصول تدوین ساختار شکست کار •
- دقت، توجه و صرف زمان کافی در زمان تدوین ساختار شکست کار

مطالب زیادی در مورد ساختار شکست در جزوات و کتابهای گوناگون تا به حال مطالعه کرده اید. در ادامه جدا از مباحث تئوریک در مورد ساختار شکست در کارخناجات و کارگاه های مصنوعات فلزی برای تولید المانهای سازه ای پرداخته شده.

امید است مورد استفاده علاقه مندان به خصوص دوستانی که در رشته محاسبات و تهیه نقشه های شاپ قرار گیرد تا چشم اندازی اجرایی به درون کارگاه های مصنوعات فلزی میدهد.

در شروع بحث بهتر است به اختصار به معرفی المانهای مورد نیاز پرداخته و در ادامه به تشریح جزییات و نکات ساختار شکست مصنوعات فلزی در کارخانه جات و کارگاه ها خواهیم پرداخت.

المانهای اسکلت ساختمانی

۱) ستون
۲) تیرهای اصلی
۳) تیرهای فرعی
٤) شمشیری
٥) بادبند
۷) استرات

المانهای سوله های صنعتی:

۱) ستون
۲) رفتر
۳) بادبند
٤) پرلین
٥) سینه بند
٦) سگراد

المانهای سازه های صنعتی:

ستون

تیر اصلی

تیر فرعی

بادبند

شمشیری

هندریل

گریتینگ

لدر

نگاه عمران

ساختار شکست (WBS) ساخت سازه ها یا مصنوعات فلزی در نگاه کلی به شرح زیر است:

۱- فعالیتهای مهندسی

۲- تامین مواد

۳- قطعه زنی

٤- مونتاژ اولیه

٥- جوشکاری

٦- مونتاژ تکمیلی

۷- جوشکاری تکمیلی

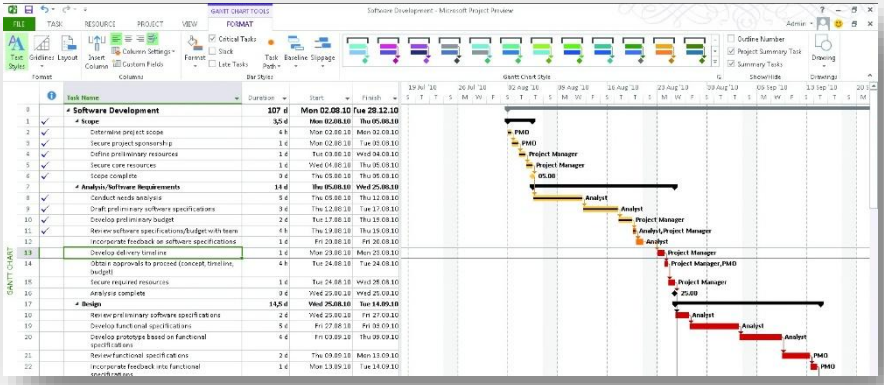
۸- تمیز کاری و سند بلاست

۹- رنگ آمیزی

۱۰- بسته بندی، بار گیری و حمل

۱۱- نصب

۱- فعالیتهای مهندسی:



۱. فعالیتهای مهندسی شامل موارد زیر است:

۲. بررسی نقشه های اصلی و استخراج نواقص

۳. تهیه نقشه شاپ

٤. برآورد متریال و صدور درخواست خرید

٥. تهیه QC Plan

٦. تهیه مدارک جوشکاری از قبیل WPS و PQR

۷. تهیه برنامه زمانبندی پروژه

۸. تنظیم رویه های کاری و ایجاد هماهنگی بین واحدها

۹. جلسات مهندسی برای استخراج و تشریح موارد کاری و بررسی پیشنهادات نفرات مهندسی در گیر پروژه بمنظور تسریع و بهبود فعالیتها

۱۰. اخذ تاییدات لازم از مشاور یا کارفرما.

نگاه عمران

اما در خصوص تهیه لیست متریال Material Take Off یا باختصار MTO نکات تکمیلی زیر افزوده می شود:

- MTO را می توان بصورت دستی و بر اساس نقشه های اصلی تخمین زد. از آنجا که مدلسازی سازه زمانبر است، این روش باعث تسریع در صدور درخواست خرید و تامین متریال می گردد. پروسه تامین زمانبر است و در این مدت نیز نقشه های شاپ تهیه خواهند شد.
- برای تهیه MTO از نرم افزار تکلا استراکچرز، می توان ستونها، تیرها، بادبندها، راه پله و دیگر المانها را بدون در نظر گرفتن اتصالات مدل کرد و پس از تهیه گزارشها و استخراج MTO به تکمیل مدلسازی و تهیه نقشه های شاپ پرداخت.
- برای تهیه MTO از خروجی های تکلا، بایستی کارت برش تهیه گردد تا برآورد واقعی متریال صورت گیرد. همانگونه که می دانیم گزارشهای تکلا بر حسب وزن خالص است و تبدیل آنها به وزن ناخالص مستلزم تهیه کارت برش می باشد. کارت برش را می توان بصورت دستی، استفاده از نرم افزارهای بهینه سازی کارت برش و یا حتی قابلیت نستینگ نرم افزار انجام داد.
- معمولا با توجه به تجربه کارخانه، می توان وزن خالص را در ضریبی بین ۱,۰۵ تا ۱,۱ ضرب کرد و تنا حاصله را معیاری برای خرید متریال قرار داد.

۲- تامین مواد:

که بر اساس متریال کل نقشه های سازه با احتساب پرت براورد می شود که این کار یا توسط دفتر فنی کارگاه ساخت انجام می پذیرد و یا این براورد مصالح توسط شاپیست که از تکلا استخراج می کند برآورد می شود و سپس برای تامین مصالح اقدام خواهد شد

برای برآورد دقیق مصالح تهیه شیت کاتینگ یا لیست برش است که از این طریق می توان میزان دقیق مصالح را براورد کرد که تهیه شیت کاتینگ (لیست برش) یا توسط نستینگ یا نرم افزارهای موجود از جمله plus2 صورت می گیرد اما از آنجایی که تهیه این شیت کاتینگها عملا در درخواست مصالح بکار نمی رود. بصورت حدودی از ریپورت تکلا به علت راحتی و سادگی انجام می پذیرد

نگاه عمران

تامین مواد شامل تامین مایحتاج یک پروژه است و شامل آیتمهای اصلی زیر است:

۱- خرید ورق

۲- خرید پروفیل

۳- خرید سیم جوش

٤- خرید لوازم جانبی جوشکاری

۵- خرید پیچ و مهره

٦-خرید

- از جاییکه الکترودها و یا سیم جوشها به حسب هر پروژه ای ممکن است متفاوت باشد، معمولا تامین آنها بصورن پروژه ای است.
- ممکن است برای پروژه ای نیاز به ابزار یا ماشین آلات خاصی باشد، که خرید آنها نیز در پروسه تامین بایستی گنجانده شود.
- خرید مواد مصرفی مثل تجهیزات ایمنی، کپسولهای هوا و گاز، صفحه سنگ و ... نیز به مرور در هر کارخانه ای صورت می گیرد و وجود آنها در انبار کارخانه ضروریست.
- می توان خرید پیچ و مهره و رنگ را پس از جاری شدن فعالیت ساخت انجام داد.
- برای خرید ورق یا پروفیل بایستی از منابع قابل اعتماد و دارای گواهینامه محصول استفاده کرد. پس از اخذ قیمت و پیش فاکتور، نمونه متریال برای تست ارسال می گردد. پس از دریافت نتایج آزمایشگاهی و بررسی آنالیزهای مکانیکی و شیمیایی و اخذ تایید کارفرما، خرید نهایی صورت میگیرد.
- استانداردهای مورد نیاز برای خرید و انجام تستهای آزمایشگاهی ورق و پروفیل بایستی در درخواست خرید صادره از واحد مهندسی درج گردد.
- استانداردهای ابعادی و متریالی مورد نیاز خرید پیچ و مهره و مشخصات گام رزوه ها و ... بایستی در درخواست خرید صادره از واحد مهندسی درج گردد.
- مسئولیت بررسی نتایج آزمایشگاهی و مطابق آنها با استانداردها و تحویل اقلام خریداری شده بعهده واحد کنترل کیفیت می باشد.

در مورد تامین متریال چند نکته تکمیلی زیر را اضافه می کنم:

– ورق معمولا توسط روش ریخته گری و پروفیلها با استفاده از روش اکستروژن تولید می شوند. اینها روشهای دقیقی برای تولید نیستند و احتمال تغییراتی در ضخامت و ابعاد محصولات تولیدی نسبت به جداول اشتال یا استانداردها وجود دارد. تلرانس مجاز را استاندارد تعیین می کند و در تحویل متریال بایستی به این تلرانسهای مجاز توجه شود.

– برخی از پروفیلهای خارجی موجود در بازار ایران، در اکثر موارد خارج از تلرانسها بوده و بمراتب سبک تر از اوزان استاندارد هستند.

– معمولا متریال St37 تولیدی **فولاد مبارکه** یا **فولاد خوزستان**، نیازی به انجام تست ندارند.

نگاه عمران

۳- قطعه زنی:

پس از ورود متریال خام به کارخانه، بایستی ورقهای هر پروژه ای بصورت جداگانه انبار شوند. در یکی از کارخانجات دیدم که گوشه ای از هر ورق ورودی به کارخانه را با رنگ مشخصی که نشان دهنده پروژه اش بود، علامتگذاری می کردند.

- **قطعه زنی شامل باز کردن رولها (در صورت نیاز)، تمیزکاری ورق، برشکاری، سوراخکاری و پخ زنی است.**

احتمالا لازمست که در مورد قطعه زنی صحبتهای طولانی تری بیان شود چرا که رویه صحیح قطعه زنی در کارگاههای سنتی اجرا نمی شود.

ممکن است ورقهای خریداری شده، سطحی روغنی و زنگ آلود داشته باشند. برای از بین بردن چربی ها و زنگ زدگی، بایستی سطح ورق تمیز شود. چرا که این آلودگی ها کیفیت جوشکاری را پایین می آورد. تمیز کاری می تواند توسط سندبلاست، اسیدشویی و حتی استفاده از برسهای سیمی انجام گردد.

در کارگاههای سنتی، قطعه زنی بر اساس یک جدول نهایتا تهیه شده در اکسل صورت می گیرد. اما در یک کارخانه مدرن، قطعه زنی بر اساس نقشه های سینگل پارت تکلا انجام می شود.

باید در نظر داشته باشیم که مرحله قطعه زنی همیشه باید جلوتر از مرحله مونتاژ اولیه باشد و هر گونه تاخیر در این مرحله به منزله بیکار شدن مونتاژکار خواهد بود پس این مرحله از اهمیت ویژه ایی برخوردار است گاهی خرابی گیوتین که به وفور در کارگاهها پیش می اید باعث این عقب ماندگی می شود که باید طوری قطعه زنی را پیش ببریم که با خرابی دستگاه برای مدت طولانی هم متریال برش خورده برای مونتاژکار فراهم باشد.

یکی از مشکلاتی که ما در مورد ورق داریم استاندارد نبودن ورق ارسالیه. مثلا در پروژه ای ورق ۲۵ فرستاده بودن اما ورق ۲۲ میل بود. اگر به کارفرما منعکس نکنیم میگن ورق اشتباه سرهم شده. اگر انتقال بدیم به کارفرما میگن صبر کن تا از محاسب بپرسم. این پروسه یکی از مشکلاتی هست که روند کار را کند میکنه.

برای قطعه زنی با برش چند فکه گرم باید دقت داشت که عرض برش ۱۵سانت فوق العاده خطرناک و باعث کج شدن تسمه میشه.

چون عرض تسمه ای که میخواهیم برش دهیم (۱۵سانت) کم هست . در ورق ضخامت بالا چون سرعت حرکت پایین است و شدت گرما بالا، ورق به یک طرف کشیده میشود. این کار۲ راه کار دارد :

نگاه عمران

۱) **ورق را از عرض به دو نیم تقسیم کنیم**

۲) **طوری هوا ء گاز و سرعت برش را تنظیم کنیم که کمترین گرما و سریعترین زمان برش داشته باشیم**

در ورق ضخامت پایین این مشکلات کمتر هست. اما در اینجا شمشیری شدن ورق را داریم.

یکی دیگر از مشکلات برش ورق ضخامت پایین با برش گرم اینکه :

وقتی که ورق برش میخوره بسیار گرم هست که بی نوجه ای در روش بلند کردن ورق ار روی شاسی برش و دپو نامناسب باعث خمیدگی ورق میشود. مقدار ریزش برای هر فک برش ما ۳ میمتر میگیریم که معمولا همان مقدار گپ یا ریزش درست است.

منظور من از " ۳ میلیمتر ریزش در ضخامت ورق " وزن ریزش ورق است.

نگاه عمران

به طور مثال :

اگر عرض ورق ۱۵۰۰ باشد و ما احتیاج به ۳ تسمه عرض ۵۰۰ داشته باشیم ، پس ما ۳ عدد تسمه به عرض ۵۰۰ را نخواهیم داشت. لذا در نهایت ما ۳ تسمه به عرض ۴۹۷ خواهیم داشت.

اگر بخواهیم تسمه ۵۰۰ کامل دهد عرض ورق باید ۱۵۰۹ داشته باشیم.

اما در مورد عرض برش :

در چنین مواقعی باید عرض تسمه های برش را با دیگر عرض ها ءکنار هم چید تا پرت کم شود (البته اگر هم سایز باشند)

در مورد گیوتین :

این بحث هست که میگن ورق بیشتر از ۱۲ یا ۱۵ میل نباید با گیوتین زده شود. در مورد برش گیوتین کند بودن تیغه ء و عدم لبه گیری ورقها باعث بروز مشکل در برش میشود. ورق ها به صورت ٦ متری برش میخورد.

در کارگاه از ورق های پرت کارگاه (از پرت برش ورق ستون مثلا ورق ستون ٤ متر هست . مثلا سر ٤ متر قطع میکنیم.پس یه ورق داریم به طول ۲متر در عرض ۱,۵ متر) با توجه به نوع پل آن را برش داده و سرهم میکنیم به ورق جدید.

- پل ها را بصورت دوره ای متر میگیریم تا پرت به حداقل میرسد.

اما چندمورد قابل تذکر است :

هزینه برشء هزینه کارگرء هزینه برقء هزینه الکترود

نگاه عمران

یکی از مسائل ایجاد کننده پرت ورق، همین گپ برشکاری گرم است. بعضا محاسبین محترم برای انتخاب عرض ورقهای بال و جان، ۱۵۰۰ میلیمتر عرض ورق را بر اعدادی مثل ۴ و ۵ و ۶ تقسیم می کنند. بطور مثال ۱۵۰۰ تقسیم به ۴ می شود ۳۷۵ و همین عدد را برای عرض ورق جان انتخاب می کنند. هدف این دوستان کاهش پرت است اما از دو نکته غافلند:

۱– عرض ورقها دقیقا ۱۵۰۰ نیست و بعضا نیاز به لبه گیری نیز دارد

۲– در اثر برشکاری گرم، بخشی از عرض ورق در اثر ذوب شدن کاهش می یابد.

تولید دستی، تولید انبوه و تولید ناب و ارتباط با کارخانجات فلزی :

در تولید دستی اسکلت فلزی، با روش ببر بدوز قطعه زنی انجام می شود، یعنی قطعه زنی سر کار انجام می شود. در این روش بر اساس نیاز ساخت هر المانی، ورق مورد نیاز بریده و مونتاژ می شود.

تولید انبوه اسکلت فلزی عملا غیر ممکن است. در این روش تولید، بایستی حتی قبل از شروع قرارداد و حتی قبل از انعقاد آن، قطعاتی بریده شده و آماده در انبار وجود داشته باشد. بدلیل ذات فعالیت ساخت مصنوعات فلزی و پروژه ای بودن آن، این کار غیر ممکن است.

اما در مورد تولید ناب این محصول، قطعه زنی بر اساس نقشه های قطعه زنی یا سینگل پارت هر پروژه ای در فضایی مجزا از مونتاژ انجام می شود. هر قطعه بریده شده نام منحصر بفردی می گیرد و نام بر روی آن درج می شود. البته قطعه زنی بایستی بر اساس برنامه تولید انجام شود. سپس در مقطع زمانی لازم، بر روی اسمبلی (ستون، تیر و ...) مونتاژ می گردد.

در برخی کارخانجات، قطعات ریز کاملا قطعه زنی می شوند. اما ورقهای تشکیل دهنده بدنه ستونها و تیرها، پس از تسمه سازی به **صورت ٦ متری به خط مونتاژ منتقل می شوند** و در زمان مونتاژ، بر حسب تجربه مونتاژ کار به تسمه های کوچکتری بریده شده و برای مونتاژ استفاده می شوند. به نظر شما مزایا و معایب این روش چیست؟

مزایا:

– تعیین طول تسمه جهت برشکاری، با توجه به موجودی کارگاه تعیین می شود. بطور مثال اگر اگر من نوعی بخواهم ستون ۷,۵ متری را در مدلم ورق چینی کنم، ممکن است طول ٦ و ۱,۵ متر را انتخاب کنم. در حالیکه ممکن است در زمان مونتاژ، طولهای ٤ و ۳,۵ متر موجود باشد و مونتاژ کار بتواند از ای طولها استفاده کند.

معایب:

– نباز به داشتن مونتاژ کار متبحر و آشنا به الزامات ایین نامه ای برای قرار دادن درز جوشها در فواصل منطبق بر آیین نامه

البته نگارنده این روش را برای کارخانجاتی که تولید کمتر از ۵۰۰ تن در ماه دارند را روش مناسبی نمیداند. اما در کارخانه های بزرگتر که تولید بیش از این عدد را دارند، درگیری مونتاژ کار با برشکاری و ورق چینی را یکی از ایرادهای سیستم تولید می باشد.

٤- مونتاژ اولیه

اوایل کارمندیم یه مدیر داشتم که از زمانهای دور با نقشه و نقشه کشی اشنا بود. از اونهایی بود که با راپید و دست هم کلی نقشه کشیده بود. یه روز گفت ایزدجونم بیا بشین تا برات یه کمی از نقشه بگم. گفت نقشه هایی که باهاشون قطعات ساخته و نصب می شوند، بر ٤ بخش هستند: ١- نقشه قطعه زنی ٢- نقشه نیمه مونتازی ٣- نقشه مونتازی ٤- نقشه نصب. و شروع کرد به توضیح. واقعیت من هم با این نقشه نیمه مونتاژی اصلا نتونستم کنار بیام. از قدیم هم تکلا یا نقشه سینگل داشته، یا نقشه اسمبلی یا نقشه GA.

اما بعدها که رفتم تو کارگاهها، دیدم این نقشه نیمه مونتازی چه دنیایی داره. کلی کار رو راحت می کنه. اگه به مباحث نگاه کنید، یه بحثی داشتیم در مورد ساب اسمبلی. این ساب اسمبلی یعنی نقشه نیمه مونتازی. حالا در کارگاه برای ساخت قطعات و اسمبلی ها چه اتفاقی می افته؟ اگه این اتفاقی که در زیر می گم حادث می شه که خوبه. اما اگه روش دیگه ای اتفاق می افته، من توصیه می کنم عوضش کنند (البته مطمئنم اتفاق دیگه ای نمی افته):

برای ساخت یک ستون، ابتدا بدنه اصلی ستون مونتاژ می شه. این مونتاز را مونتاژ اولیه می گویند. دستکها بصورت مجزا مونتاژ می شوند. این مونتاژ هم باز مونتاژ اولیه است.

برای ساخت تیرها، ابتدا بدنه اصلی تیر ساخته مونتاژ می شه. اینجا هم باز مونتاژ اولیه حاکم است.

۵- جوشکاری:

پس از مونتاژ اولیه و ساخت بدنه ستونها یا تیرها، نوبت به جوشکاری اولیه آنها می رسد. در این مرحله مطابق با WPS ورقهای بال و جان به همدیگر جوش می شوند.

در مورد مونتاژ باید گفت :

۱) شاسی حتما توسط اوسا کار ماهر آماده شود. چون کوچکترین مشکل در شاسی یک ستون یا پل معیوب میده که ترمیم آن خیلی زمان بر بوده

۲) هنگام تسمه سازی قبل از مونتاژ ستونء باز هم از کارگران با تجربه استفاده کرد. چون اشتباه سرهم کردن تسمه و حتی روند جوشکاری تسمهء تسمه را کشیده و باعث کج شدن تسمه و در نهایت کج شدن ستون یا پل میشود.

۳) در هنگام مونتاژ زدن مهاری به تعداد و فواصل مشخص (البته مهاری ستون و پل در تعداد و فواصل فرق میکند) در جهت جلوگیری از نا گونیا شدن ستون وپل

– در نهایت جوشکاری اوایه

در مورد جوشکاری پل با دستگاه زیرپودری :

- به صورت ضبدری جوش میشود.
- حتما ساق یا بعد جوش در نقشه دیده شود و طبق آن آمپرء ولتاژ و سرعت تنظیم شود.
- بهتر است در سرپرست یا مسئول مربوطه گیج داشته باشد.

روند جوشکاری برای عدم افتادگی بال پل ها:

- زدن مهاری پشت سر جوش به فواصل مشخص
- زدن ورق به بال پل از رو
- زدن گیره

در مورد جوش زیرپودری : بخاطر مرطوب بودن یا ناخالصی پودر حفره هایی در جوش ایجاد میشود که حتما باید جوش شکافته و بعد با جوش دستی پر شود.

- نکته مهم :
- جان پل هایی که ورق ۸میلیمتر هست حتما بعد از جوش زیرپودری پر شود. چون جوش اکثرا جوش جان را خواهد شکست.

اما یک سوال :

طبق روش بالا ما جوش جان را میدهیم و چون ورق ۸ میل هست و نمی توان جوش نفوذی دادء ما جوش تخت میدهیم اما در پشت ورق جان یه ورق تقویت میاندازیمء به نظر شما درسته ؟

بهترین جوش برای اتصال ورقها به همدیگر، جوش نفوذی است. در صورت اجرای درست جوش نفوذی، ورقهای جوش شده به مانند یک تکه و با همان کیفیت و استحکام خواهد بود. در صورت انجام جوش نفوذی، نیاز به پلیت تقویت نیست. اما جوش نفوذی را با جوش لب به لب بهمراه ورق تقویت، می توان معادل دانست. ولی توصیه می شود قبل از این معادل سازی، تاییدیه دستگاه نظارت یا کارفرما اخذ گردد.

نگاه عمران

۱- البته پودرهای جوشکاری و الکترودها بایستی در شرایط خشک و دور از رطوبت نگهداری شوند و قبل از مصرف بایستی خشک شوند.

۲- شاسی، قالب و یا جیگ و فیکسچرهای مونتاژ در تولید اسکلت فلزی نقش بسزایی دارند. این شاسی ها چون شابلونی برای تولید عمل می کنند و طراحی و ساخت درست آن باعث سهولت مونتاژ و ساخت قطعه درست می گردد.

٦- مونتاژ تکمیلی:

پس از ساخت کامل بدنه ستونها یا تیرها، دستکها، ساخت (یا برشکاری) قطعات زیر سری، استیفنرها (استیفنرهای داخل ستونهای باکس در مونتاژ اولیه نصب می شوند) و ملحقات تیر و ستونها، این قطعات نیمه مونتاژی به بدنه تیر و ستون مونتاژ می شوند. در این مرحله مونتاژ کار با تعیین فاصله قرارگیری ملحقات بر اساس نقشه، اقدام به قراردادن اجزا فرعی در جای خود نموده و محل آنها را توسط خال جوش، فیکس می نماید.

در مورد استیفنر :

اگر استیفنرها نفوذی بود بهتر است با " بک پلیت " و رعایت فاصله نفوذ ء جوش نفوذی انجام شود. به ۲ دلیل : ۱) نفوذ قابل اطمینان ۲) اگر فاصله نفوذ زیاد شود باعث کشیده شدن ستون در آن قسمت میشود که عواقب آنء جوش اضافی و .....

در مورد زیرسری :

در سازه جوشی گه زیرسری بیشتر از ۵۰ سانت میشود ء زدن مهاری برای کشیده نشدن زیرسری الزامی می باشد. اگر پاسهای ابتدایی با جوش co2 زده میشود ء پاسهای بعدی با الکترود دستی زده نشود مگر ء سنگ زدن کامل روی جوش co2. چون جوش الکترود دستی نمیتواند ناخالصی (اکسید روی جوش)روی جوش co2را از بین ببرد و در نتیجه در تست utپیغام خطا خواهد داد.

۱) حدالامکان جوش لچکی و زیرسری قلاب جوش شود. (در قسمت ضعیف لچکی که به ستون جوش میشود الکترود قطع نشود و لچکی را دور بزند)

۲) حتما قبل از متر گرفتن یکبار متر را چک کنید (تجربه : متر چینی خریداری شده بود که ۱متر کم داشت-)

۳) تا آنجا که ممکن است متر زیرسری و استیفنر ستون با متر بلند و به صورت پیوسته اندازه گذاری شود.

۷- جوشکاری تکمیلی:

پس از مونتاژ نهایی ملحقات تیر و ستونها و قراردادن آنها در جای خود، نوبت به جوشکاری قطعی و نهایی این ملحقات است. باید دقت داشت که گرده جوش در زیرسری بیشتر از ورق زیرسری نباشد. چون پل روی جوش میشیند و باعث عدم طول جوش مناسب پل می شود.

نگاه عمران

گرده در جوش های شیاری (Slight Reinforcement on Groove Welds)

وجود گرده ۱,۵میلی متر در جوش های شیاری قابل پذیرش است. مقادیر بیشتر باعث افزایش مخارج و کاهش مقاومت خستگی می گردد.

دیگر موضوعات قابل تامل و بحث:

۱- در تهیه MTO اگر بخواهیم بدون تهیه کارت برش و برآورد متریال خام، تخمینی برای برای خرید داشته باشیم، چند درصد به وزن خالص اضافه کنیم؟

۲- وزن اضافه شده ناشی از جوشکاری تقریبا چه میزان است؟

۳- وزن سیم جوش مصرفی را چگونه برای درخواست خرید تخمین بزنیم؟

٤- وزن رنگ مصرفی را چگونه برای درخواست خرید تخمین بزنیم؟

٥- هر چند که محمد به این موضوع اشاره کرد: برای مونتاژ ملحقات، مبنای اندازه گذاری کجا باشد بهتر است؟

٦- چه تمهیداتی را برای قطعه زنی اتخاذ کنیم تا زمان و پرت بهینه گردد؟

۷- کار شاسی مونتاژ چیست؟

۸- برای جلوگیری از تابیدگی تیر ورقها در زمان جوشکاری چه کنیم؟ (این موضوع در تاپیکهای دیگر نیز مطرح شده است).

۹- QC در چه مقاطعی از کار بایستی انجام شود؟

۱) برای برآورد اولیه متریال من برنامه اکسل پیشنهاد میدهم. برای هرآیتم ۱۰٪ در نظر بگیرید.(البته در برآورد ستون)

به مثال زیر توجه کنید :

وزن الکترود ۵ ---> ۱۰۰گرم طول جوش--->۲٤سانت دو قطعه ورق--->جوش گوشه ===== پس از وزن مجدد قطعه تنها ۱ گرم به وزن به وزن قطعه اضافه شده بود

وزن سیم جوش به نوع کار متفاوت هست اما حدودی : به ازای ۱۰۰ تن ---> ۱تن سیم و ۰٫۸ یا ۱ تن پودر

به زای هر ۱۰۰ تن وزن اسکلت ۱ تن رنگ

بهترین روش این است که یک لیست کامل از کلیه اتصالات داشته باشیم (همیشه کنار دست شاپ کار باشه)

نگاه عمران

۸- تمیز کاری و سند بلاست:

پس از تکمیل جوشکاری، بایستی سطح محصول صاف و صیقلی گردد تا رنگ آمیزی آن به خوبی نمایان شود و رنگ بر روی آن بدرخشد. البته در سازه های ساختمانی رنگ آمیزی و بالطبع آن تمیز کاری از اهمیت پایین تری برخوردار است. المانهای سازه در زیر مصالح بنایی مدفون می شوند و مساله خوردگی آنها از بین می رود. از این رو تمیز کاری مختصری در حد فرچه زنی انجام می شود. اما برای تمیز کاری خوب، روشهایی چون سند بلاست، شات بلاست و ... وجود دارد. در مقاله ای

خواندم که مخترع ایرانی آیس بلاست اختراع کرده است. اساس کلیه این روشها، پاشش ذرات تمیز کننده با فشار بر روی قطعه است که در اثر این پاشش، ناصافی ها برداشته می شود. در حقیقت بلستها یک روش سمباده زنی فشاری محسوب می گردند. توجه شو که روش قدیمی سندبلاست، بدلیل وجود ذرات سیلیس در ماسه و معلق شدن انها در هوا و ورود آنها به سیستم تنفسی، به شدت سرطان زا و مضر می باشد.

۹- رنگ آمیزی:

همانگونه که در بحث قبلی گفته شد، رنگ آمیزی برای جلوگیری از خوردگی و ریبا نمودن سازه است. در سازه های ساختمانی رنگ آمیزی در حد ضد زنگ (زینک کرومات) و یک لایه رنگ معمولی می باشد. معمولا ستونها را یک رنگ و تیرها را با رنگ دیگری رنگ آمیزی می کنند. عجب است که بین این همه رنگ، رنگ آبی و زرد، پایه ثابت اکثر سازه هاست. در کارخانه ای دیم که به ستونهای یک کارفرمای خوش ذوق، رنگ سفید پاشیده بودند. بسیار زیبا و جالب بود. ؤنگ آمیزی توسط پیستوله انجام می شود.

در سازه های صنعتی رنگ آمیزی اهمیت بیشتری دارد و معمولا چند لایه رنگ بر اساس Spec. پروژه اعمال می گردد.

۱۰- بسته بندی، بار گیری و حمل:

بسته بندی در اسکلتهای ساختمانی خیلی مفهومی ندارد. قراردادن چوب بین تیرها و ستونها و شمشیری ها و کلا المانهای سازه، شاید بیشترین اقدام برای بسته بندی باشد. اما در سازه های صنعتی خاص، بسته بندی اهمیت داشته تا حدی که کارفرمایان یا مشاوران برای آن دستورالعمل تهیه می کنند.

یکی از المانهای مهم سازه های صنعتی که در آن بسته بندی حائز اهمیت است، گریتینگها می باشند. معمولا گریتینگها را توسط تسمه های فولادی (باندل) بسته بندی می کنند. این بسته بنی باعث سهولت حمل و جابجایی آنها می شود. در برخی سازه ها نیز ضرورت دارد که با استفاده از کاور پلاستیکی، سطح محصول پوشانده شود تا در اثر رطوبت، باران و ... دچار اسیب نشوند.

پس از بسته بندی، محصول نهایی توسط جرثقیل یا لیفتراک بر روی تریلرهای حمل قرار داده می شود و به موقعیت نصب، ارسال می گردد. در ترانسفرهای بین المللی، استفاده از کشتی ها نیز رواج دارد.

۱۱- نصب:

معمولا قرارداد ساخت و نصب با یک پیمانکار واحد بسته می شود. کارگاهها هم برای نصب سازه از پیمانکار جز تر بهره می گیرند. نصب بایستی توسط اکیپ ماهر انجام بشه. در نصب، تجربه حرف اول را می زند.

تامین برق و تامین جرثقیل یا کرین تاور، جز اصلی ترین دغدغه های نصاب است و معمولا در همان ابتدای قرارداد، در مورد مرجع تامین آن بحث می شود و در قیمت نهایی نصب تاثیر چشم گیری دارد.

آموزش مایکروسافت پروجکت
Microsoft Project

در این سری دانلود اموزش فارسی مایکروسافت پروجکت – Microsoft Project تلاش کردیم ایتمها و گزینه های مختف نرم افزار در قالب پروژه ها و مثالهای متعدد مفاهیم را به صورت کاربردی و کارامد با توجه به بیشترین نیازها و پرسشهایی که برای هنرجویان پیش می اید پاسخ دهیم به گونه ای که دیگر نیازی به جست و جو کردن در کتابها و جزوات مختلف رایج در بازار نداشته باشید.

برای تهیه این محصول کافیست به نگاه عمران بیایید و این پکیج اموزشی را با حجم فشرده ۱۸۶ مگابایت و کیفیت HD دانلود کنید.

www.NegahOmran.com

فصل اول : تقویم پروژه

در این فصل نحوه چگونگی ایجاد یک تقویم جدید همراه با نحوه ایجاد روزهای کاری هفته و تعطیلات در قالب یک پروژه خواهیم پرداخت.

فصل دوم : ساختار شکست کار (WBS)

در این فصل ما فعالیتهای اجرایی پروژه را در قالب گروهای مختلف و جزیی تر دسته بندی می کنیم و در ادامه مدت زمان فعالیتها رو برسی میکنیم. با مثال هایی که برای این پروژه در نظر گرفته شده تمام ابعاد این بخش برای شما روشن خواهد شد..

فصل سوم : ارتباط بین فعالیت ها و مدت زمان فعالیت ها

بحث اصلی ما در این بخش مربوط به پیش نیازها و تاخیر مجاز و تاخیر مجاز منفی است. در این فصل به تعریف وابستگی و ارتباط مابین فعالیت ها می پردازیم و همچنین مدت زمان فعالیت ها را تعیین خواهیم کرد.

فصل چهارم : تعریف منابع

منابع یک پروژه میتواند به صورت فعالیت های کاری ، نیروی انسانی و یا هزینه ای باشد. در این فصل پس از تعریف منابع با انجام تمرینها و ارتباط ان با پروژه بحثمان را جا خواهیم انداخت.

فصل پنجم : تخصیص منابع

این فصل نکات ظریفی دارد که در این فصل به خوبی به انها پرداخته شده است. در این فصل مقدار منابع مورد نیاز هر فعالیت را مشخص و تعیین میکنیم.

فصل ششم : تسطیح منابع و خط مبنا

در این فصل تداخل زمانی منابع را شناسایی و سپس تسطیح میکنیم و در نهایت هم یک خط مبنا از پروژه در نظر میگیریم

فصل هفتم : تهیه جدول و گزارشات

در این فصل ما نحوه درست کردن جدول و گروه را نمایش میدهیم و سپس به قسمت گزارشگیری نرم افزار خواهیم رفت تا گزارشات مورد نیازمان را استخراج کنیم.

فصل هشتم : پیگیری پیشرفت پروژه

این فصل پیچیدگی های خاص خودش را دارد به همین علت بیشتر از تمام فصول گذشته به توضیح ان پرداخته شده است. در این فصل ما به کمک تحلیل های erned-value پیشرفت واقعی پروژه را با انچه پیش بینی کرده بودیم مقایسه کنیم.