

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ





ایمنی جوشکاری

WELDING SAFETY



تاریخچه جوشکاری

چون احتیاجات بشر ، اتصال و جوش در همه موارد را خواستار بوده است، لذا مثلاً از رومی های قدیم ، فردی به نام "پلینی" از لحیم به نام آرژانتاریم و ترناریم استفاده می کرد که دارای مقداری مساوی قلع و سرب بود و ترناریم دارای دو قسمت سرب و یک قسمت قلع بود که هنوز هم با پرکنندگی مورد استفاده قرار می گیرند.

دقت و ترکیبات شیمیایی و دستگاههای متداول طلاسازی از قدیم الایام در جواهرات با چسباندن ذرات ریز طلا بر روی سطح آن با استفاده از مخلوط نمک و مس و صمغ آلی که با حرارت ، صمغ را کربونیزه نموده ، نمک مس را به مس احیاء می کنند و با درست کردن آلیاژ طلا ، ذرات ریز طلا را جوش می دهند و تاریخچه ای به شرح زیر دارند :



➤ **"برناندوز"** روسی در ۱۸۸۶، قوس جوشکاری را مورد استفاده قرار داد.

➤ **"موسیان"** در ۱۸۸۱ قوس کربنی را برای ذوب فلزات مورد استفاده قرار داد.

➤ **"اسلاویانوف"** الکترودهای قابل مصرف را در جوشکاری بکار گرفت.

➤ **"ژول"** در ۱۸۵۶ به فکر جوشکاری مقاومتی افتاد.

➤ **"لوشاتلیه"** در ۱۸۹۵ لوله اکسی استیلن را کشف و معرفی کرد.

➤ **"الیهو تامسون"** آمریکائی از جوشکاری مقاومتی در سال ۱۸۷۶-۷ استفاده کرد.

چون علم جوشکاری همراه با گنج تخصصی بود، یعنی هر جوشکار ماهر در طی تاریخ درآمد زیادی داشت، سبب شد که اسرار خود را از یکدیگر مخفی نمایند. مثلاً هنوز هم در مورد لحیم آلومینیوم و آلیاژ، آن را از یکدیگر مخفی نگه می‌دارند. در جریان جنگهای جهانی اول و دوم جوشکاری پیشرفت زیادی کرد. احتیاجات بشر به اتصالات مدرن - سبک - محکم و مقاوم در سالهای اخیر و مخصوصاً بیست سال اخیر، سبب توسعه سریع این فن گردید و سرمایه‌گذاری‌های عظیم چه از طرف دولتها و چه صنایع نظامی و تخصصی در این مورد اعمال گردید و مخصوصاً رقابت‌های انسانها در علوم هسته‌ای (که فقط برای صلح باید باشد)، یکی دیگر از علل پیشرفت فوق سریع این فن در چند ده سال اخیر شد که به علم جوشکاری تبدیل گردید.

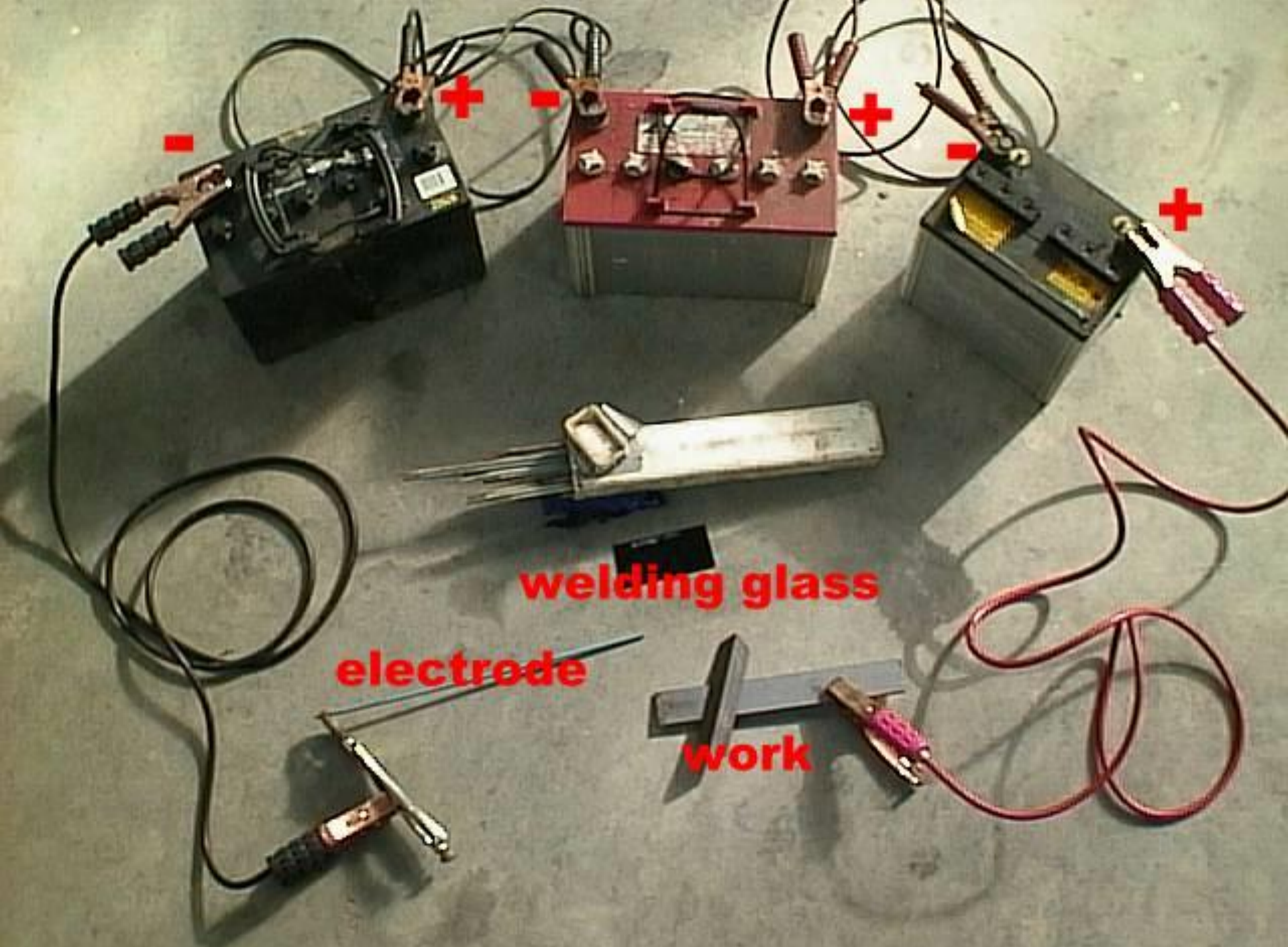
جو شکاری

عبارت است از متصل

کردن قطعات بوسیله

حرارت، فشار

یا هر دوی آنها



welding glass

electrode

work

هدف جوشکاری و برشکاری

بریدن قطعات ماشینی به ضخامتهای زیاد، یکی از وظایف مهم برشکاری است.

بطور کلی، اتصال قطعات مختلف از یک نوع فلز یا انواع فلزات و آلیاژها و بالا بردن استحکام و سرعت عملیات و کاهش هزینه‌ها از مهمترین اهداف جوشکاری است.







مسائل مهم جوشکاری

- ۱- تربیت متخصص و کاردان و کارشناس
- ۲- جوشکاری ، یکی از رشته‌های پرهزینه در صنعت و آموزش ابتدائی و عالی است. انتخاب افراد و جوانان در هر سن و مدارج تحصیلی و کارخانه‌ای، با داشتن قدرت تحمل کار با آتش ، قدرت تحمل خطرات و آموزش تخصصی به این جوانان بسیار مشکل است. زیرا سرمایه‌های عظیم آموزشی احتیاج دارد تا یک متخصص به تمام معنی یا یک مهندس جوشکار واقعی تربیت شود.





ابزار مورد نیاز برای جوشکاری عبارتند از:



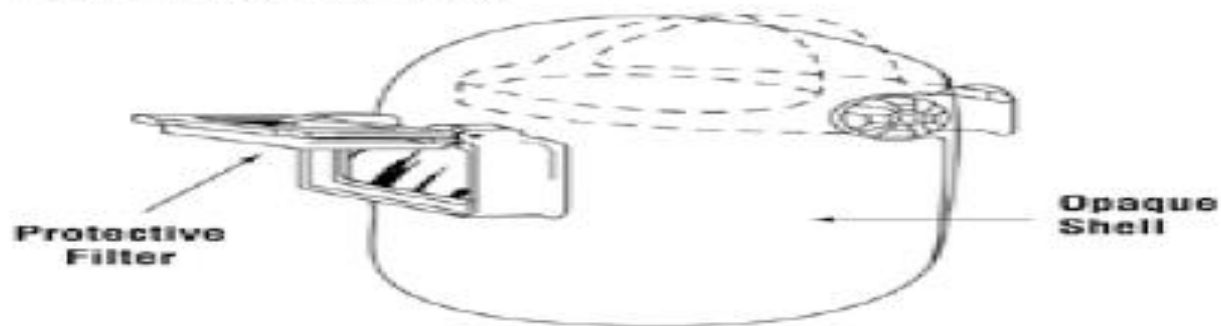


۱- ماسک جوشکاری :

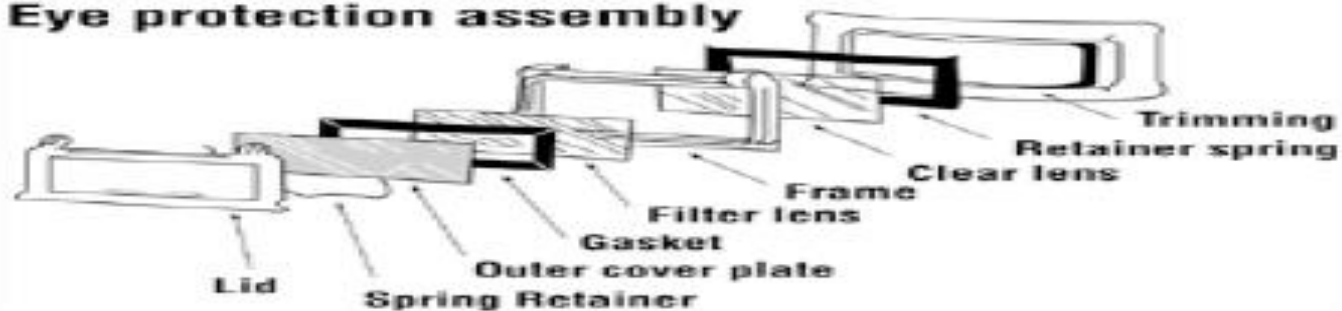
جوش برق به علت جرقه قوی و اشعه ماوراء بنفش به شدت به چشم صدمه زده و چندین مرتبه نگاه کردن با چشم غیر مسلح کافی است که عوارض و درد چشم را به همراه داشته باشد. که می توان از کمپرس آب سرد و غیره استفاده کرد. شیشه های عینکی در جوشکاری برق شماره گذاری شده و بر طبق جدول بایستی انتخاب شوند و طوری باشند که به سختی بتوان دور یک چراغ را تشخیص داد و به صورت انواع ماسک های دستی - صورتی و کلاهی ساخته شده اند.

برای راحتی کار کردن و نیز کار در محلهای سخت انواع ماسک ها با تجهیزات مختلف استفاده می گردد.

Welders Helmet



Eye protection assembly



Hand shield



Face shield detached for
a safety helmet,
stationary window



Helmet type, stationary
window



Helmet type, lift front

انواع ماسک های جوشکاری







۲- عینک جوشکاری :

نور شدیدی که به وسیله شعله اکسی استیلن تولید می شود چنانچه با چشم غیر مسلح به آنها نگاه کنیم سبب صدمه زدن به بافتهای چشم می گردد بنابراین باید همیشه یک عینک مناسب با شیشه رنگی که مورد تأیید متخصص است به کار برد و مقدار تیرگی عینک باید طوری باشد که نور به اندازه لزوم جهت دیدن کار از آن عبور کند و چنانچه پس از برداشتن عینک از چشم نقاط سفیدی در حال جنب و جوش در برابر چشم دیده شوند. شیشه همه نورهای مضر را جذب نمی کند.

انواع عینکهای جوشکاری









۳- الکتروود گیر و اتصال :

اتصالات و الکتروود گیرها نیز با ساختمانهای متفاوت طراحی گردیده اند و فنر الکتروود گیر را نباید حرارت داد و بهتر است وقتی الکتروود تا طول ۵ سانتی متر باقیمانده آن را تعویض نمود که صدمه به انبر گران قیمت جوشکاری نزند.

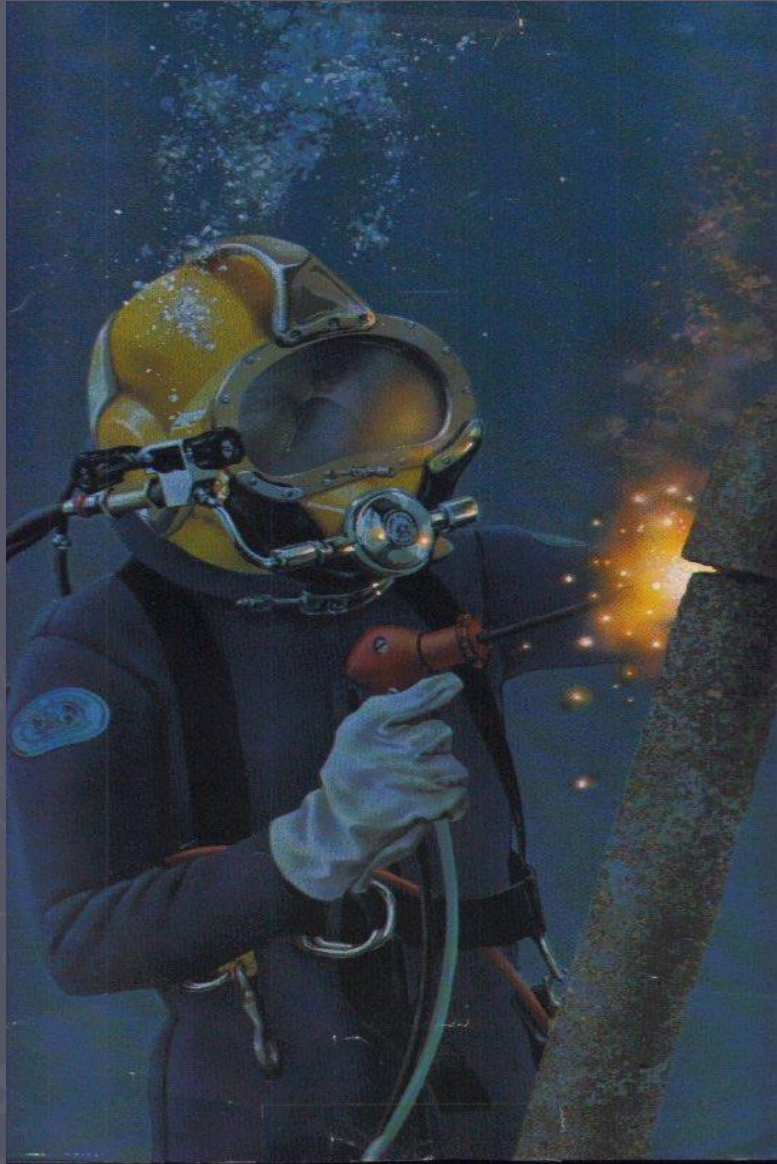
گیره های مختلف اتصال به میز، اتصال تمیز و صحیح برای عبور جریان یکی از موارد مهم در جوشکاری برق می باشد. در دنیای صنعتی فعلی مسئله وسائل اندازه گیری دقیق بسیار مهم می باشد و حتی وسائل اندازه گیری الکترونیکی ساخته شده اند. قبل از هر چیز بایستی جوشکار توجه کند که عدم دقتهای قدیمی را به کنار گذارده و هر طرح و ساخته وی بایستی مقاوم متناسب با وضع درخواستی و با حداقل مواد گران مصرفی باشد.

انواع الکترودهای گیر و اتصال جوشکاری



سیمها و الکترودهای جوشکاری









۴- دستکش ها و لباسهای حفاظتی جوشکاری:

استفاده از دستکش و پیش بند چرمی در هر نوع جوش برق و گاز ضروری است و پیشنهاد می شود زیرا ذرات مذاب فلز بر روی بدن و سر و صورت جوشکار پرتاب شده و سبب سوختگی بدن می گردد. توجه نمائید بهیچ وجه در حین جوشکاری از لباسهای پشمی استفاده نکنید و نیز برای جلوگیری از صدمات جرقه در حین جوشکاری از کلاه جوشکاری یا ماسک کلاه دار جوشکاری استفاده می گردد که سر و صورت را در مقابل ضربات احتمالی حفظ می نماید.



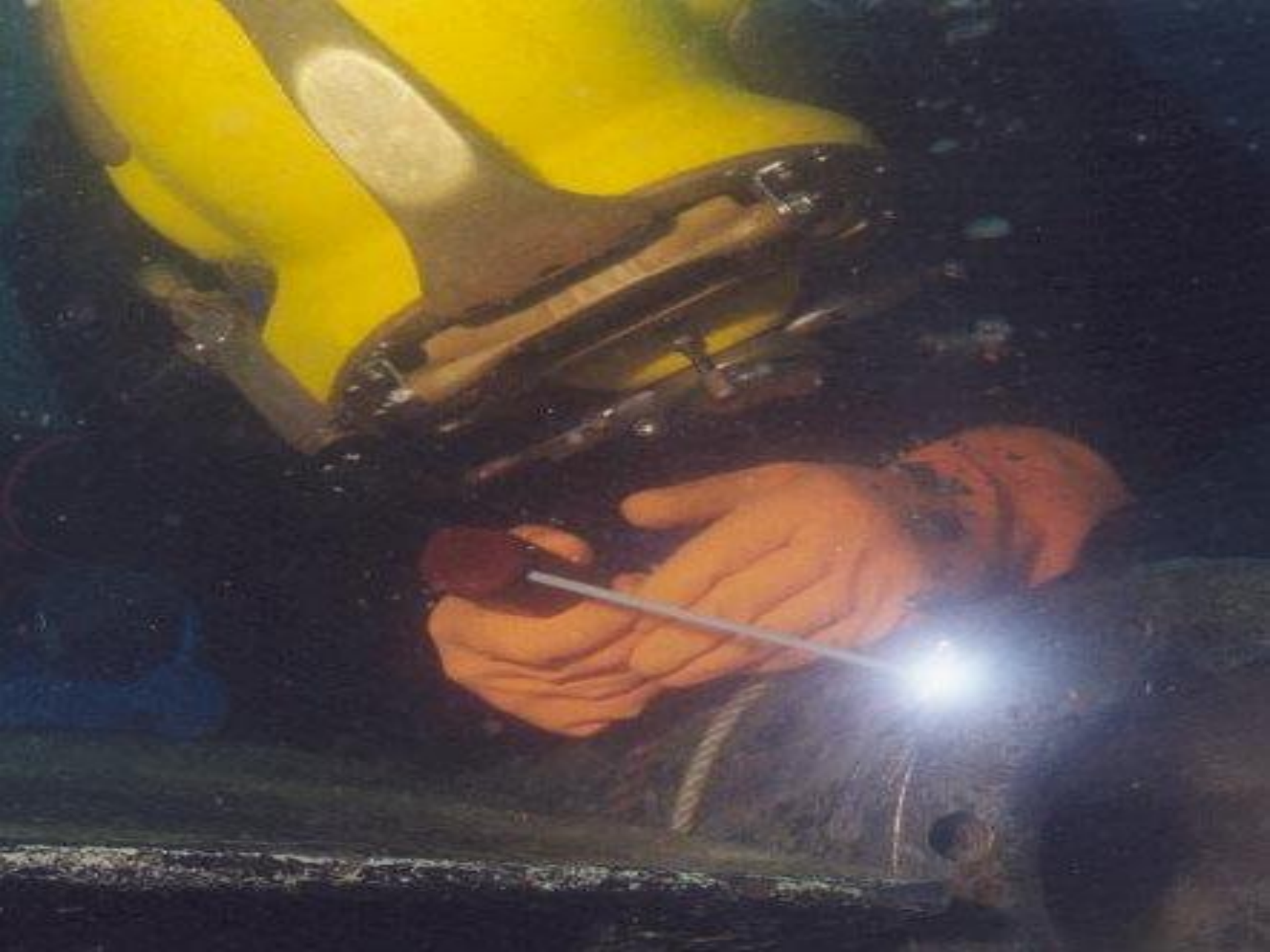
۵- چکش جوش :

برای برطرف نمودن شلاکه (گل جوش) می باشد و برس برای تمیز نمودن سطح جوش از شلاکه جهت جوشکاری بعدی است.

انواع دستکش‌های مخصوص جوشکاری







لباس کار مخصوص جوشکاری





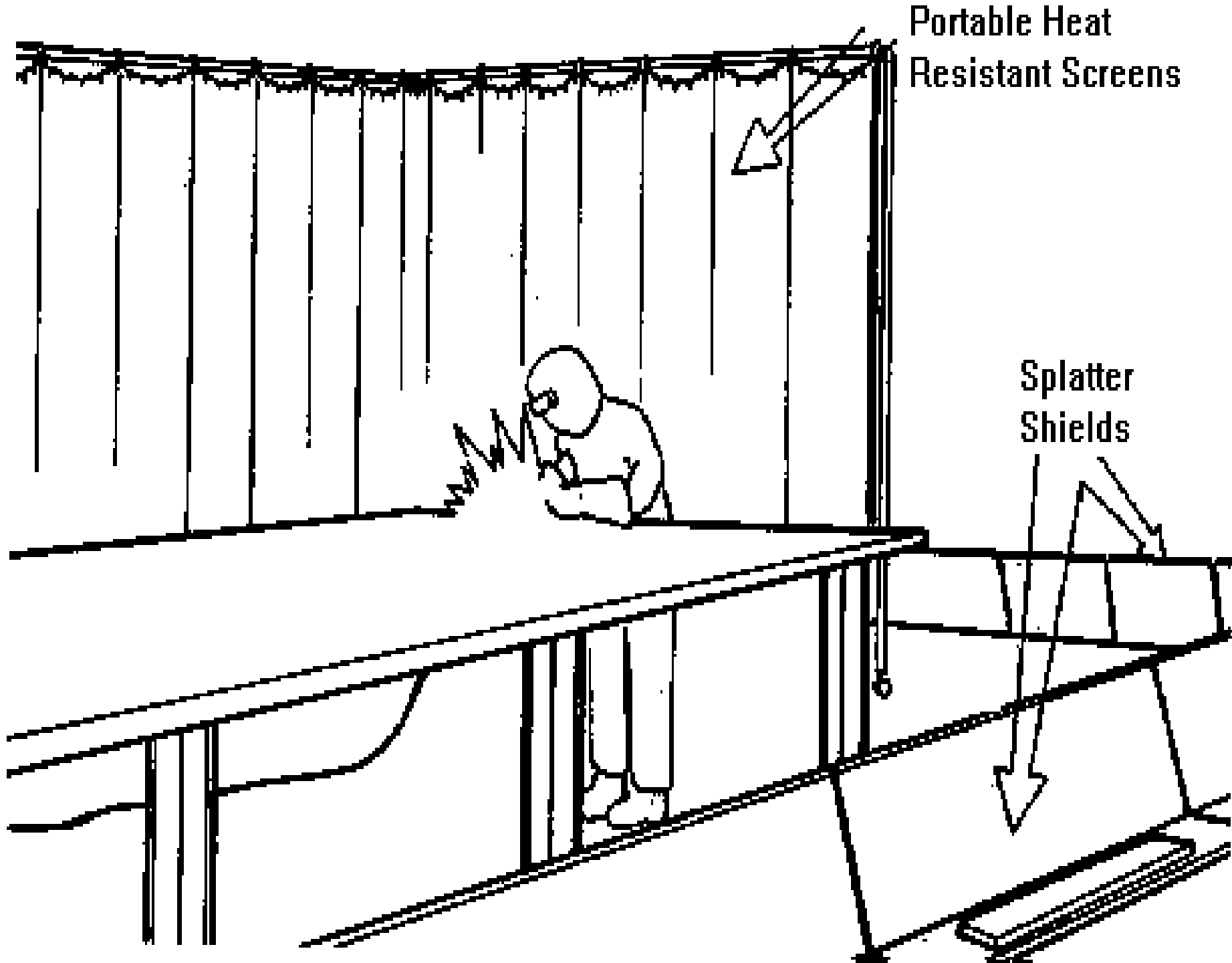
۶- حفاظت‌های متحرک جوشکاری

برای جوشکاری در محلهایی که احتمال حریق ناشی از مواد قابل اشتعال و خطرات دیگری وجود دارد؛ مورد استفاده قرار می گیرند.



انواع حفاظه‌های متحرک جوشکاری





Portable Heat
Resistant Screens

Splatter
Shields



۷- دLR دستی و سنگ سنباده :

وسائل مورد نیاز در کارگاههای جوشکاری ، انتخاب صحیح و دقیق آنها یکی دیگر از مسائل است که در آموزش و در طرز کار و پیشرفت کار مهم می باشند. سنگ سنباده دستی و دLR دستی از آن جمله می باشد. دLRها و سنگ سنباده ها با طرحهای متفاوت و متعدد از طرف کارخانجات ساخته شده اند آنچه که در آموزش بیش از همه باید توجه کرد نکات ایمنی است.



۸- جعبه مشعل و وسائل :

جعبه مشعلهای جوشکاری معمولاً کلیه وسایل لازم برای جوشکاری را دارا می باشند. و مشعلهای جوشکاری را می توان به دسته بک سوار نمود و پیچ کرد و نیز در مواقع ضروری مشعل برش نیز به دسته بک سوار می شود، قرقره و بازو و سوزن برای تمیز نمودن معمولاً در این جعبه ها قرار دارد. شماره مشعل در قسمت سرمشعل حک شده است.

انواع جعبه مشعل



۹- مشعل های جوشکاری:

وظیفه مشعل تنظیم اختلاط گاز سوخت و اکسیژن به اندازه معین می باشد که آن را با سرعت کمی بیشتر از سرعت

احتراق از دهانه خود خارج نماید.
مشعل ها بر دو نوع می باشند :

► مشعل فشار مساوی

► مشعل انژکتوری یا فشار ضعیف

در مشعل انژکتوری اکسیژن با فشار ۳ اتمسفر از سوراخهای ریز انژکتور مانند و دایره ای خارج شده و گاز سوخت را که در روزنه وجود دارد با خود بدرون محفظه اختلاط می کند و پس از مخلوط شدن به نسبت مساوی از سر مشعل خارج می شود که به مشعل فشار ضعیف یا انژکتوری معروف می باشد. در نوع دیگر مشعل فشار مساوی اکسیژن و گاز سوخت با فشار مساوی وارد محفظ اختلاط گردیده و با هم مختلط می شود و هر دستگاه چند لوله اختلاط کننده با سر مشعل مربوطه دارد که از استیلن موجود در لوله های فشار قوی استفاده می گردد و با تعویض سر مشعل شعله های مختلف ایجاد می نمایند.

در روی لوله های اختلاط قطر ورقهای فولادی از ۳/۰ تا ۳۰ میلیمتر و فشار گاز نوشته شده است و برای جوش دادن ورق فولادی به ضخامت ۱ میلیمتر در هر ساعت حدود ۱۰۰ لیتر اکسیژن و ۱۰۰ لیتر نیز استیلن مصرف می گردد که در شرایط مساوی با هم مخلوط شده اند.

در موقع کار با مشعل جوشکاری باید به نکات مخصوص دقت شود:

برای پاک کردن سر مشعل از سوهان استفاده نکنید و اکثراً این کار را در کارگاهها انجام می دهند. این عمل سبب خواهد شد که سوارخ آن گشاد شود و بهتر است با تکه ای چرم پاک کنید و برای باز کردن قطعات مشعل از آچار مخصوص استفاده نمائید و انبردست به کار نبرید و سعی شود که سرمشعل سرد به مشعل گرم نپیچانید و لوله های اختلاط را عوض نکنید هر گاه اختلاط در کار مشعل روی داد فوراً شعله را خاموش نموده و علت آن را پیدا کنید.

سوراخهای مشعل را باید با سوزن مخصوص همان شماره پاک کنید و از وسائل دیگر استفاده نکنید. باز کردن و بستن شیر مشعل باید کاملاً آهسته انجام گیرد و موقع روشن و خاموش کردن اول شیر استیلن و سپس شیر اکسیژن را باز کنید و مشعل روشن را هرگز روی زمین قرار ندهید. از زدن روغن با مشعل کاملاً جلوگیری کنید و هرگز روغن نزنید و برای باز کردن یا چرب کاری از کف صابون یا گلیسیرین استفاده نمائید. چنانچه سرعت خروج مخلوط استیلن و اکسیژن از سر مشعل کمتر از سرعت احتراق آن باشد شعله بداخل مشعل پس می زند و در این حال بایستی مقدار هر دو گاز را زیاد کنید به رعایت نکات فوق کاملاً توجه فرمائید که باعث خطرات جانی نشود.





۱۰- رگلاتور

به طوری که قبلاً ذکر شد فشار گاز در کپسول اکسیژن ۱۵۰ اتمسفر و در کپسول استیلن ۱۵ اتمسفر می باشد و جوشکاری با این فشارهای زیاد امکان پذیر نیست. بدین جهت بایستی فشار کپسول را کاهش داده و به فشار گاز تبدیل نمود فشار گاز با بزرگی و کوچکی سرمشعلی که برای جوشکاری به کار می رود تغییر می کند و مقدار آن معمولاً برای اکسیژن ۵/۰ الی ۴ اتمسفر و برای استیلن ۲/۰ الی ۱ اتمسفر می باشد فشار گاز در تمام مدت جوشکاری ثابت و یکسان می باشد. عمل کاهش و تنظیم فشار گاز کپسولها به وسیله رگلاتور انجام می گیرد بنابراین رگلاتور دو وظیفه دارد :

- فشار گاز داخل کپسول را به فشار کار تبدیل می نماید.
- فشار کار را همیشه ثابت نگه می دارد.

رگلاتور از لحاظ ساختمان مکانیکی بر دو نوع است:

الف - رگلاتور انژکتوری

ب - رگلاتور سوپاپی

رگلاتورهای انژکتوری بیشتر متداول بوده که بدنه آن از برنج ساخته شده و به وسیله مهره ای به سوپاپ کپسول و دیگری برای نشان دادن فشار کار می باشد و به وسیله پیچ به بدنه وصل شده است داخل رگلاتور از چند فنر و یک دیافراگم و انژکتور تشکیل شده است اگر پیچ تنظیم فشار در جهت عقربه های ساعت پیچانده شود فشار کار و در نتیجه مدار گاز زیاد می گردد و اگر گاز مصرف نگردد جریان آن به خودی خود قطع می گردد و هم چنین فشار کپسول هر مقدار باشد رگلاتور وظیفه خود را به نحو احسن انجام می دهد.

فنرهای رگلاتور از بهترین فولاد و دیافراگم آن از برنز فسفردار و یا از ورقه های نازک فولادی و یا از لاستیک و انژکتور آن از برنز و نشیمن انژکتور از کائوچو یا از فیبر ساخته می شود رگلاتور سوپاپی نیز اصول کار آن مانند رگلاتور پستانکی می باشد با این تفاوت که به جای پستانک (انژکتور) سوپاپ به کار رفته است اجزا مختلف این رگلاتور نیز مانند رگلاتور انژکتوری می باشد و میله سوپاپ آن از فولاد بسیار عالی ساخته شده است.

رگلاتورها از لحاظ دفعات کاهش فشار به دو نوع تقسیم می شوند:

- رگلاتور یک مرحله ای که فشار کپسول را در دو مرحله به فشار مطلوب تبدیل می نماید.
- رگلاتور دو مرحله ای که فشار کپسول در دو مرحله به فشار مطلوب تبدیل می گردد.

مرحله اول معمولاً مرحله ثابت است یعنی فشار گاز در محفظه رگلاتور به وسیله دیافراگم غیر قابل تنظیم به مقدار ثابت و معین کاهش می یابد این فشار ثابت اکسیژن ۵ اتمسفر و برای استیلن ۳ اتمسفر است. با استفاده از رگلاتور دو مرحله ای نوسان فشار گاز به کلی از بین می رود. هر رگلاتوری با وسیله اطمینانی مجهز شده است که دیافراگم و سایر اجزاء آن را در مقابل آسیبهای وارده و خرابی محافظت می نماید. وسیله اطمینان معمولاً پولکی است که به محافظ فشار ضعیف رگلاتور متصل است و در فشار بین ۶ و ۱۵ اتمسفر که کمتر از فشار ترکیدن دیافراگم است ترکیده و گاز را به هوای آزاد هدایت می نماید. مهره اتصال رگلاتور اکسیژن راست گرد و مهره اتصال رگلاتور گاز استیلن چپ گرد می باشند.

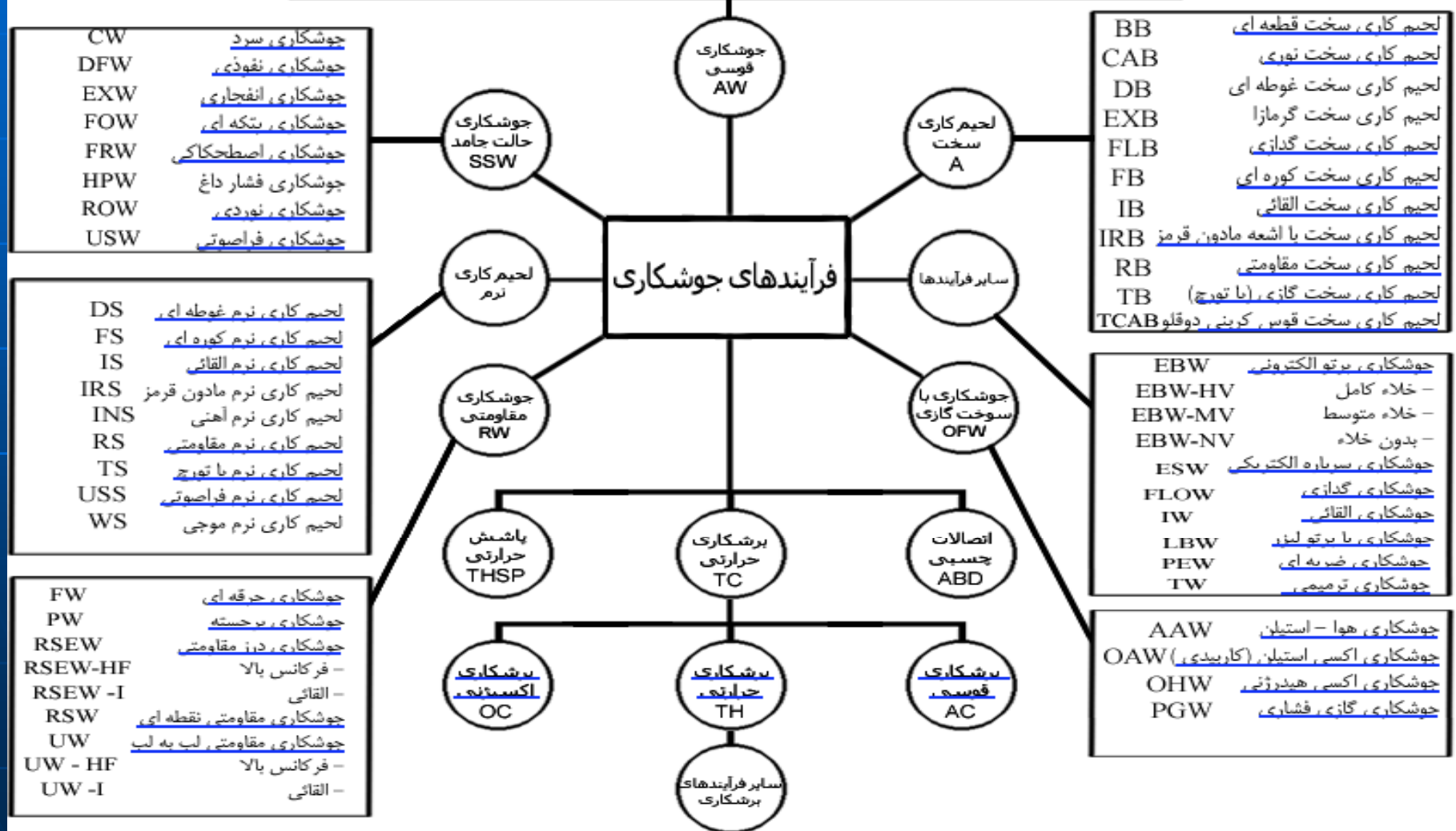
انواع رگلاتور



۱۱- فشار سنج ها

یکی از حساس ترین قسمتهای جوشکاری دستگاههای فشار سنج برای اکسیژن و هیدروژن می باشد در انواع مختلف فشار سنجها برای اکسیژن- استیلن و سایر گازها پیش بینی شده اند که در روی کپسولها نصب می گردند. فشار گاز استیلن در مخازن حداکثر تا 30Kp/cm^2 مربع و فشار مصرف تا 5Kp/cm^2 حداکثر می باشد ولی معمولاً با فشار خیلی کمتر مخزن و حدود $1/5$ تا 3 کیلو پوند بر سانتی متر مربع استیلن کار می شود.

جوشکاری، قوسی تحت پوشش، گا: محافظ GMAW
 - قوس پالس GMAW-P
 - قوس اتصال کوتاه GMAW-S
جوشکاری، قوسی، گا: تنگستن GTAW
 - قوس پالس GTAW-P
جوشکاری، قوس پلاسما PAW
جوشکاری، قوسی، نا الکترود، وکشیار SAMW
جوشکاری، زائده ای، SW
جوشکاری، قوسی، زب بودری، SAW
 - سری SAW-S



چون مواد و فلزات تشکیل دهنده و جوش دهنده و گیرنده از لحاظ متالورژیکی بایستی دارای خصوصیات مناسب باشند، بنابراین جوشکاری از لحاظ متالورژیکی بایستی مورد توجه قرار گیرد که آیا قابلیت متالورژی و فیزیکی جوشکاری دو قطعه مشخص است؟ پس از قابلیت متالورژی، آیا قطعه ای را که ایجاد می کنیم، از لحاظ مکانیکی قابل کاربرد و سالم است؟

آیا می توانیم امکانات و وسائل برای نیازها و شرایط مخصوص این جوشکاری، مثلاً گاز و دستگاه را ایجاد نمائیم و بر فرض، ایجاد نیرو در درجه حرارت بالا یا ضربه زدن در درجه حرارت پایین ممکن باشد؟ زیرا استانداردهای مکانیکی و مهندسی و صنعتی جوشکاری باید در تمام این موارد رعایت شود تا جوش بدون شکستگی و تخلخل و یا نفوذ سرباره و غیره انجام گیرد.

در جوشکاری تخصصی و اصولاً تمام انواع جوش، قابلیت جوش خوردن فلزات را باید دقیقاً دانست. در مورد مواد واسطه و الکتروود و پودر جوش، باید دقت کافی نمود. محیط لازم قبل و در حین جوشکاری و پس از جوشکاری را مثلاً در مورد چدن، باید بوجود آورد.

گازهای دستگاههای مناسب و انتخاب فلزات مناسب از لحاظ ذوب در کوره ذوب آهن و بعد در حین جوشکاری از لحاظ جلوگیری از صدمه گاز - آتش و مشعل و برق و هوای محیط و وضعیت جسمانی و زندگی جوشکار، خود نکات اساسی دیگر هستند که مشکلات جوشکاری می باشند.

جوشکاری القایی

یکی از فرایندهای جوشکاری و اساساً نظیر فرایندهای جوشکاری مقاومتی است با این تفاوت که جریان الکتریکی توسط الکتروود به قطعه کار وصل نمی شود؛ بلکه از طریق ایجاد حوزه مغناطیسی فرکانس زیادی در قطعه القا می گردد و در آن؛ اتصال توسط حرارت حاصل از مقاومت قطعه کار در قبال جریان برق القایی حاصل می شود. این فرایند می تواند با اعمال فشار یا بدون فشار صورت گیرد.

جوشکاری گاز الکتریکی

نوعی فرایند جوشکاری قوسی است که محافظت توسط گاز انجام می شود؛ اما عملیات شبیه جوشکاری سرباره الکتریکی است که در آن؛ کشش های سرد شده با پیشرفت جوش به سمت بالا حرکت می کنند.

جوشکاری قوس تنگستنی

فرایند جوشکاری است که قوس بین الکتروود تنگستن و قطعه کار به وجود آمده و گاز خنثی محافظت منطقه ذوب و نوک الکتروود را انجام می دهد؛ گاه فلز پرکننده به صورت دستی یا خود کار؛ نیز به کار برده می شود.

جوشکاری جرقه ای

فرایند جوشکاری الکتریکی شبیه جوشکاری لب به لب است که در آن؛ ابتدا؛ قسمت‌ها به یکدیگر نزدیک می شوند. سپس؛ ولتاژی زیاد عمل جرقه زدن بین دو سطح را انجام و در حالیکه فشار پتکه ای کافی صورت می گیرد، آنقدر ادامه پیدا می کند تا جوش کامل شود.

جوشکاری فشاری / جوشکاری پرس

فرایند جوشکاری یا روشی که در آن؛ جهت تکمیل جوش، فشار به کار برده می شود که جریان مومسانی را باعث می شود و معمولاً، عمل اتصال بدون ذوب انجام می گیرد. حرارت کمتر از سولیدوس و حتی گاهی بدون گرم کردن یا در مورد مواد فلزی عنصری، نقطه ذوب است. فشار تا آن حد است که پوسته های زنگ را ترکانده، امکان اتصال بین اتمی به وجود می آورد. جوشکاری در دوره افزایش فشار با درجه حرارت ثابت صورت می گیرد.

جوشکاری فراصوتی

جوشکاری که با فرایند جوشکاری امواج مافوق صوت کار می کند. به دستگاه جوشکاری امواج مافوق صوت نیز گفته می شود.

جوشکاری الکترونی؛ جوشکاری با تابۀ الکترونی جوشکاری پرتو الکترونی

کاربرد جریانی از الکترونها از رشته تفرقه ای است که با ولتاژ زیاد شتاب داده شده و به صورت باریکه ای متمرکز به عنوان منبع حرارتی جوشکاری در می آید و نوعی جوشکاری ذوبی است.

جوشکاری ترمیمی

گروهی از فرایندهای جوشکاری است که در آنها؛ اتصال با حرارت فلز مذاب فوق گداز و سرباره حاصله از فعل و انفعال بین یک اکسید فلز و آلومینیم؛ با ایراد فشار یا بدون فشار صورت می گیرد. در صورتی که فلز پرکننده به گاز برده شود؛ این فلز از واکنشهای ترمیمی به دست می آید. قالبی در اطراف درزی که باید جوش شود ساخته و بوته محتوی ترمیت روی آن قرار داده می شود و مذاب بوته در درز ریخته می شود. در این جوشکاری ذوبی؛ فلز مبنا؛ گرم می شود.

جوشکاری هیدروژنی؛ جوشکاری اکسی هیدروژنی

فرایند جوشکاری گازی است که در آن ، اتصال با حرارت شعله گاز حاصله از احتراق هیدروژن و اکسیژن؛ با اعمال فشار یا بدون آن؛ با کاربرد فلز پرکننده یا بدون آن صورت می گیرد.

جوشکاری قوسی لخت

جوشکاری قوسی است که اتصال با ذوب توسط قوس الکتریکی حاصل بین فلز الکترود لخت یا کمی روپوش دار و قطعه کار صورت می گیرد و هیچ نوع حفاظی به کار برده نمی شود. فشاری نیز به کاربرده نشده و فلز پرکننده از الکترود است.

جوشکاری فشاری؛ جوشکاری پرسی

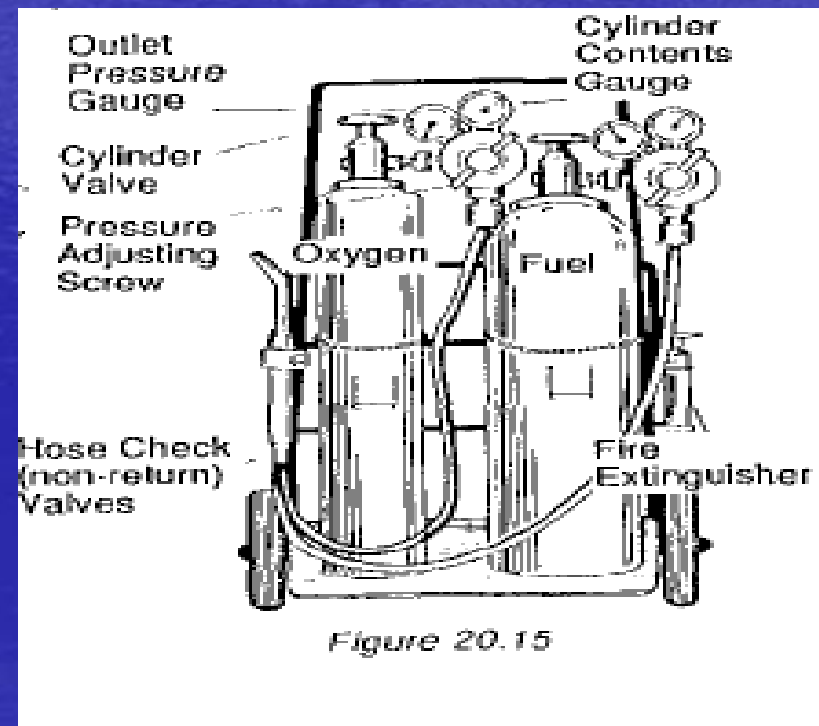
فرایند جوشکاری یا روشی که در آن؛ جهت تکمیل جوش؛ فشار به کار برده می شود که جریان مومسانی را باعث می شود و معمولاً؛ عمل اتصال بدون ذوب انجام می گیرد. حرارت کمتر از سولیدوس و حتی گاهی بدون گرم کردن یا در مورد مواد فلزی عنصری؛ نقطه ذوب است. فشار تا آن حد است که پوسته های زنگ را ترکانده؛ امکان اتصال بین اتمی به وجود می آورد. جوشکاری در دوره افزایش فشار با درجه حرارت ثابت صورت می گیرد.

جوشکاری انفجاری

ماده منفجره برای اتصال دو ورق (مثلاً مسی و فولادی) روی آن کار گذاشته می شود و این ماده نه فقط برای ایجاد نیروی فشاری جهت جوشکاری را ایجاد می کند بلکه؛ همچنین؛ موج ضربه ای نیز برای زدودن اکسید و سایر آلودگیها در لحظه برخورد و اتصال به وجود می آورد. دو قطعه فلز تحت زاویه ای نسبت به هم قرار داده می شوند و انفجار موجب وارد آمدن سریع نیرو به ورق ها شده و چین های سطحی در آنها به وجود می آورد. پس از پراکنده شدن نیرو چین ها را قفل یا دو فلز را به یکدیگر جوش می دهند.

جوشکاری با اکسیژن و استیلن

در اثر احتراق گاز و ایجاد حرارت شدید صورت می گیرد. گازهای مولد احتراق معمولاً بر دو نوع اکسیژن و استیلن می باشد اکسیژن به عنوان گاز سوزاننده و استیلن؛ پروپان؛ هیدروژن؛ متان؛ بوتان و نظایر آن به عنوان گاز سوزاننده استفاده می شود که انتخاب و مصرف هر یک از گازهای سوزنده بستگی به نوع و عمل جوشکاری و نیز جنس فلزی که باید جوش داده شود دارد.



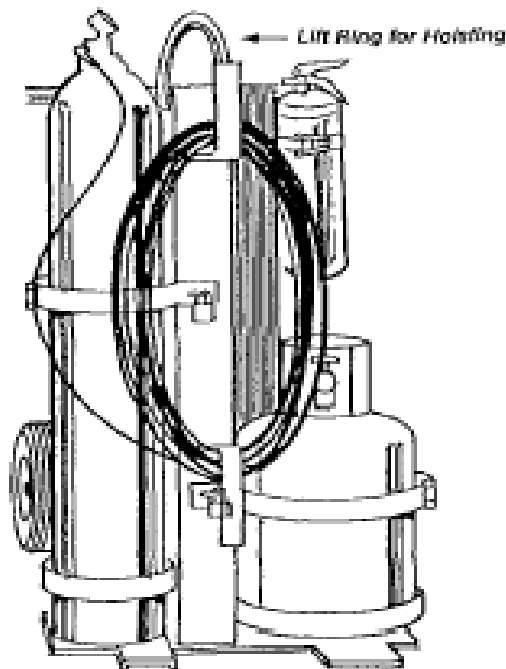


امروزه در صنعت بیشتر از گاز استیلن
برای جوشکاری و برشکاری استفاده
می شود این گاز از نظر احتراق کامل ایجاد
حرارت؛ قیمت؛ سرعت تولید گاز و خالص
بودن نسبت به گازهای دیگر با
صرفه تر است.



استیلن به دو صورت تهیه می شود:

- ۱- بوسیله دستگاه مولد استیلن که از ترکیب کاربید با آب تولید شده و در حین جوشکاری از لوله های لاستیکی به نوک ترچ برای احتراق اکسیژن هدایت می شود.
- ۲- توسط سیلندر های محتوی گاز استیلن که قبلا تحت فشار پر شده است در محل کار استفاده نمود.



Propane Welding Cart



بهتر است که در استعمال نوع اول
خودداری و از نوع دوم یعنی کپسول
های محتوی گاز استیلن استفاده
گردد. استفاده از مولدهای استیلن
خطرناک است. زیرا در اثر بی احتیاتی
مولد مزبور منفجر شده موجب صدمه
و مرگ کارگران می گردد.



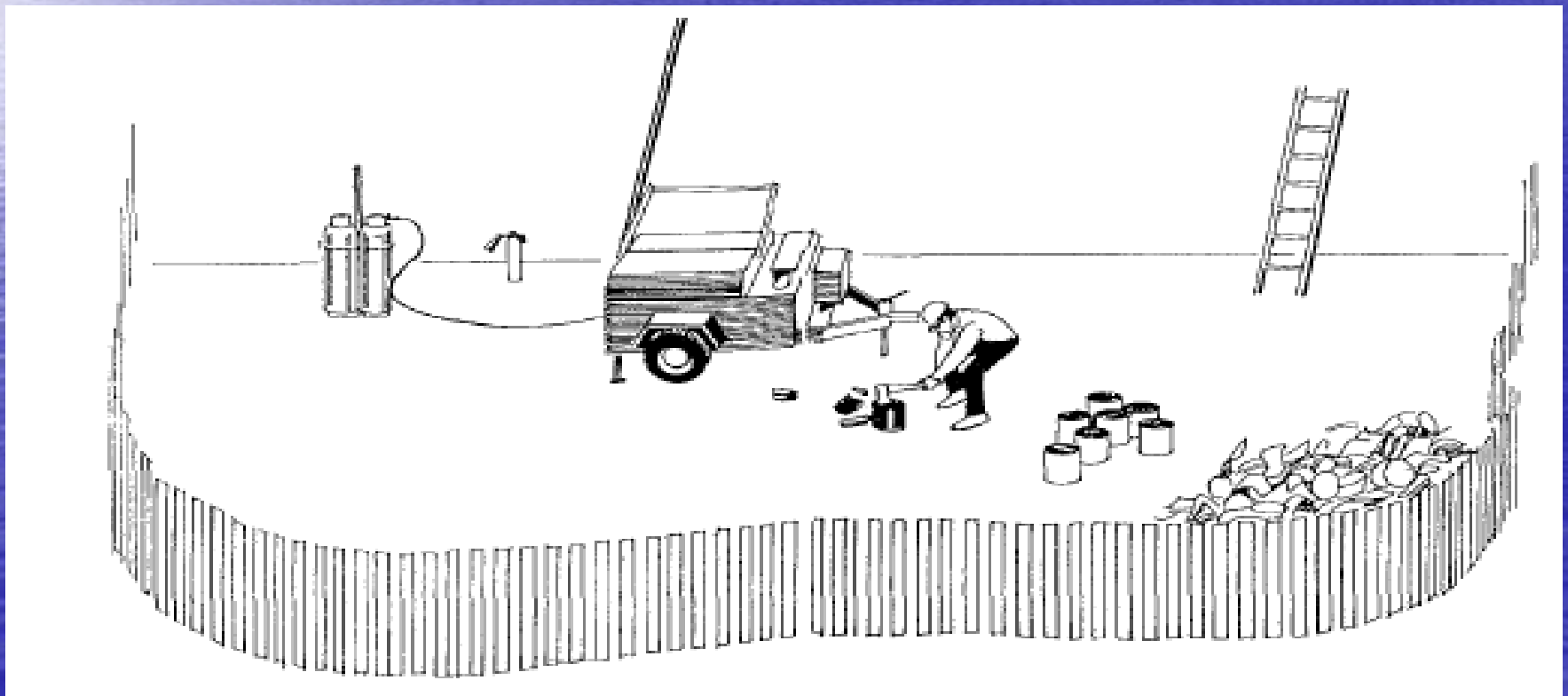
مشکلات و گرفتاریهای صنعت جوشکاری

جوشکاری در حقیقت ایجاد کارخانه ذوب آهن و فلزات در مساحتی حداکثر 2×2 متر و نقطه حساس جوشکاری چند سانتیمتر است، زیرا همان درجه حرارت کارخانه ذوب آهن در محل جوشکاری در یک نقطه ایجاد می گردد. مسلم است که چنین کار عظیمی احتیاج به ابتکار و تخصص و مواد و متخصص و وسائل مدرن دارد تا بتوان از این ذوب آهن چند سانتیمتری استفاده صحیح نمود.

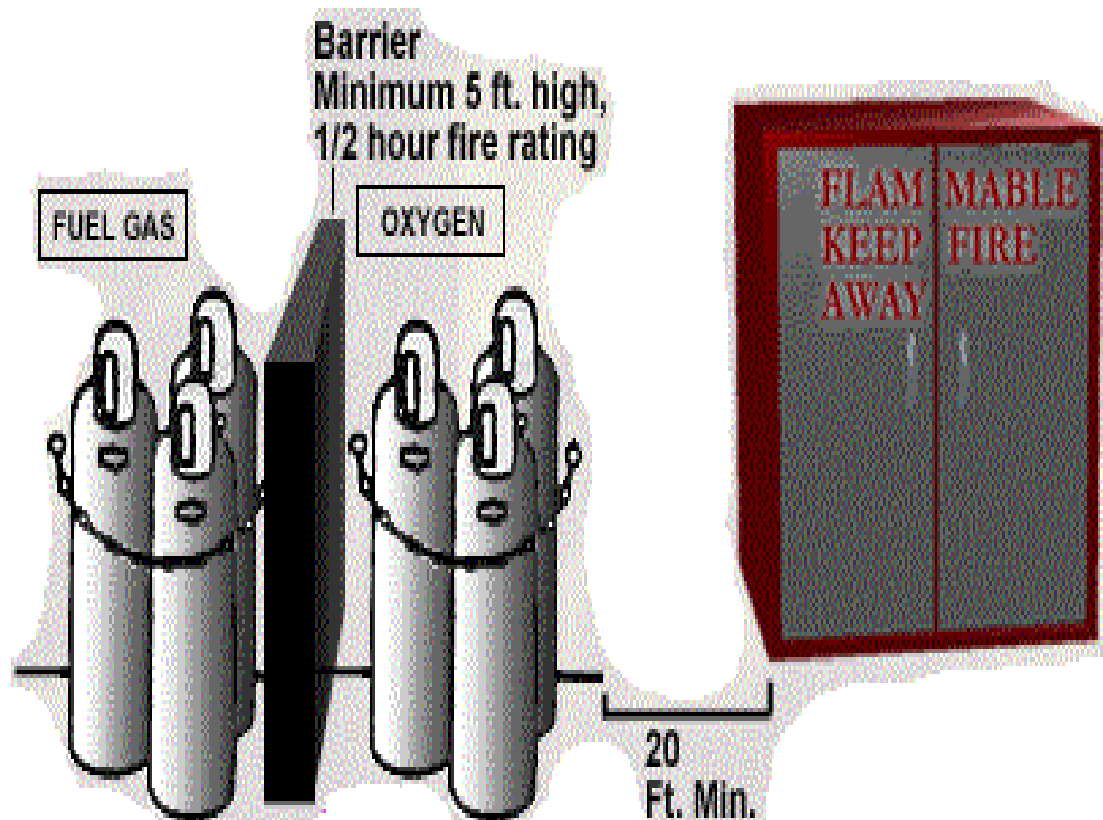
شاید اضافه گوئی نباشد که در هیچیک از رشته های فنی تا این اندازه احتیاج به سرمایه گذاری و رعایت جوانب فنی و غیر فنی ضروری و لازم نباشد.

حفاظت و نگهداری سیلندرهای حاوی اکسیژن و استیلن:

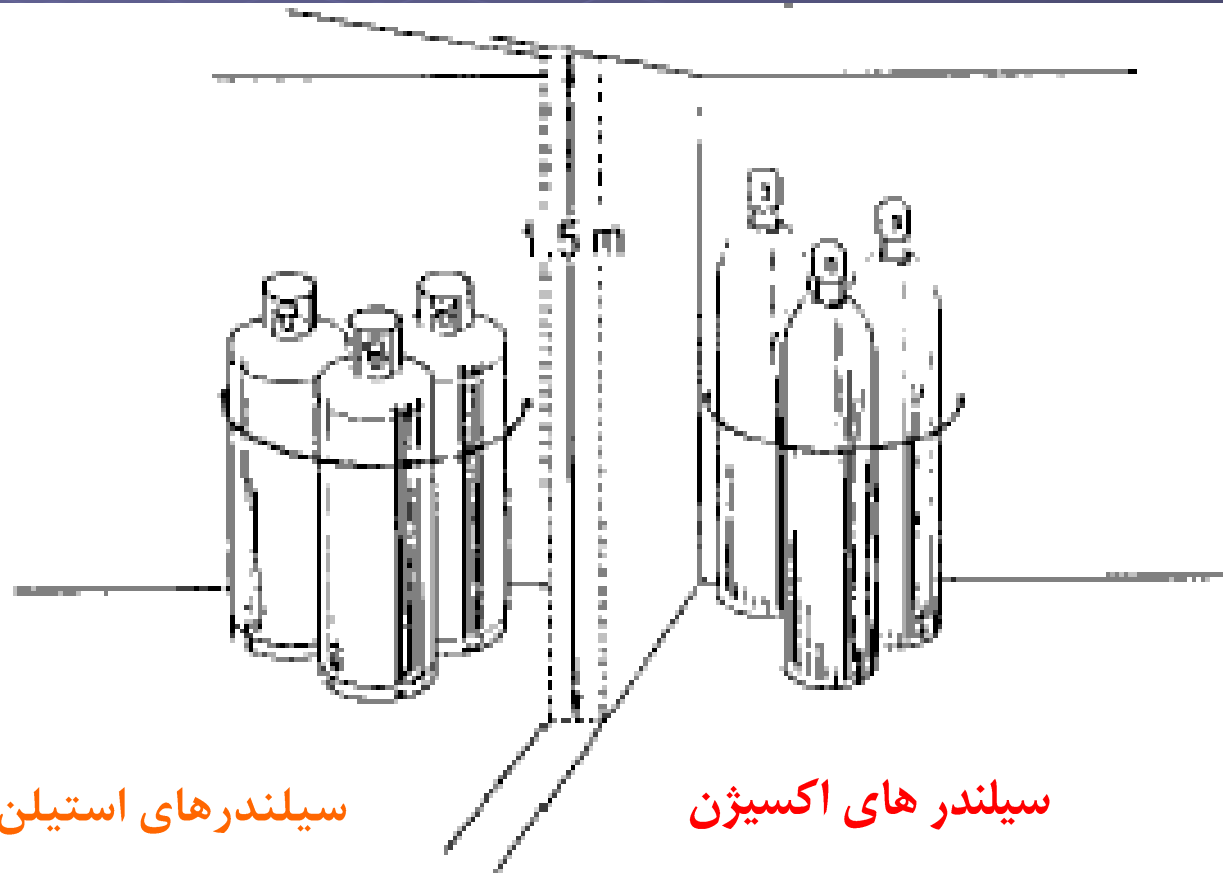
۱- سیلندرها می بایستی در محل محفوظی انبار شوند تا از دسترسی و رفت آمد اشخاص از کنار آنها دور بوده و از ضربه یا افتادن اجسام روی آنها جلوگیری به عمل آید. و همچنین سیلندرهای اکسیژن را باید از تماس با سیم ها؛ کابلها برکنار داشت.



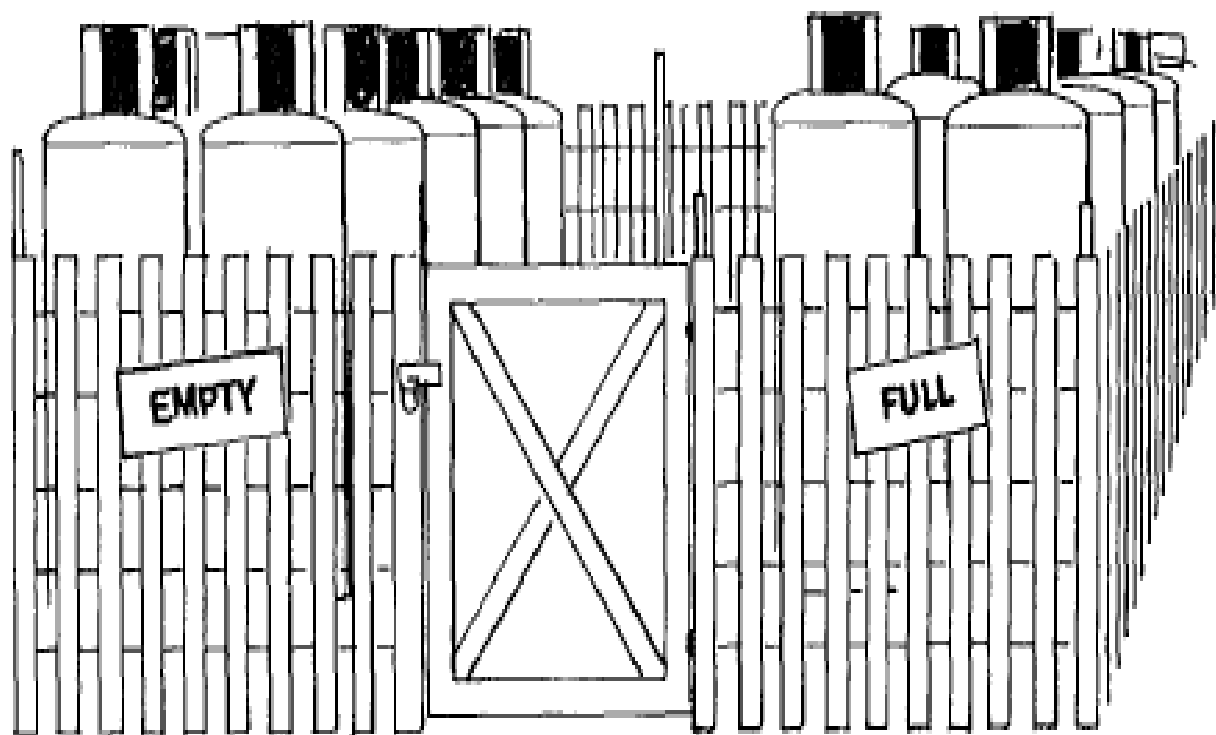
۲- سیلندر ها را می بایستی از بخاری رادیاتور شوفاژ و... دور نگه داشت.



۳- سیلندرهای اکسیژن را نباید در کنار سیلندرهای استیلن انبار کرد.



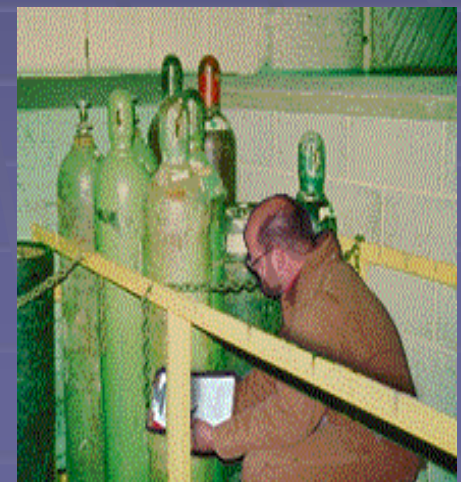
۴- سیلندرهای پر را نباید در کنار سیلندرهای خالی در یکجا انبار نمود.



۵- از کپسول اکسیژن نباید به عنوان استارت و راه انداز دیزل استفاده نمود.

۶- آزمایش هیدرولیک باید هر ۱ سال یکبار انجام شود.

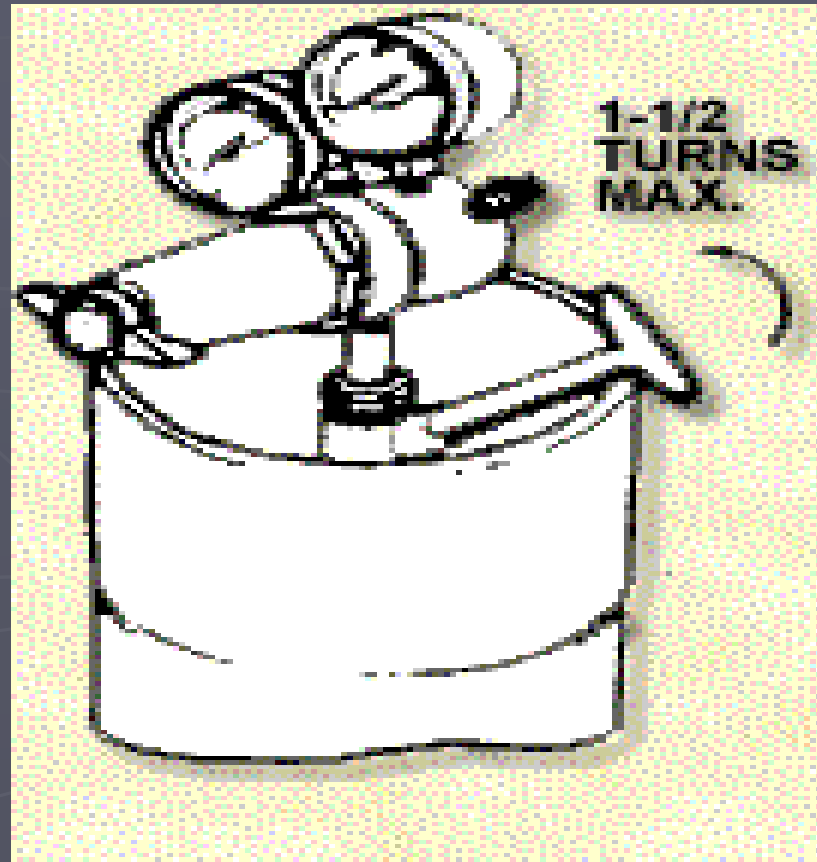
۷- هیچگاه شیر خروج استیلن را بیشتر از ۱ تا ۱/۵ دور نباید چرخاند.



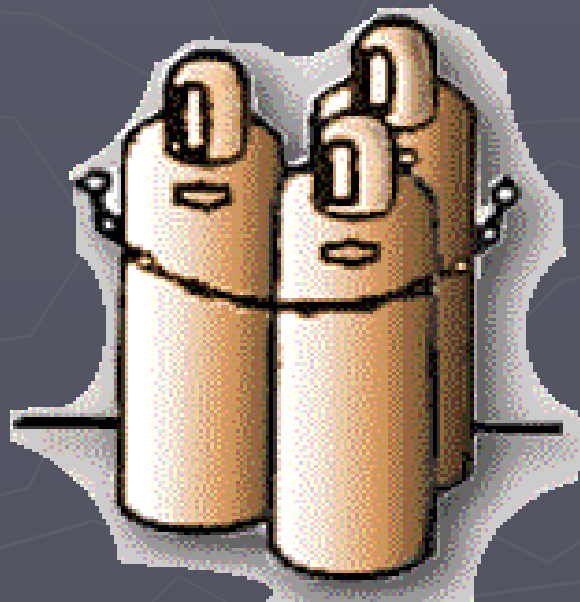
۸- چنانچه شیر خروج استیلن یخ بزند
باید با گرم که درجه حرارت آن از درجه
حرارت آبجوش کمتر است آنرا گرم و باز
نمود و هیچ نوع شعله آتش را نباید به
این منظور بکار برد.



۹) همیشه از سالم بودن فشار سنج مولد استیلن اطمینان حاصل نمائید.



۱۰) کپسولهای محتوی گاز استیلن و همچنین کپسولهای خالی و نیز کپسولهای اکسیژن باید همیشه بطور قائم روی زمین قرار گیرند و با زنجیر و تسمه آنها را مهار کرد تا مانع از واژگون شدن آنها شود. زیرا در اثر سقوط کپسولها هم امکان صدمه به کارگر و فرآیندهای تولیدی وجود دارد و هم امکان انفجار کپسول نیز وجود خواهد داشت.



در جوشکاری حرارتی مهمترین منابع گرما عبارتند از:

(۱) شعله حاصل از احتراق یک گاز سوختنی با اکسیژن یا هوا

(۲) جرم الکتریکی پدید آمده بین الکترود و قطعه کار و یا بین دو الکترود

(۳) مقاومت الکتریکی برای عبور جریان از دو قطعه کار



عمده ترین خطرات گاز استیلن عبارتند از:

(۱) قابلیت انفجار:

هرگاه گاز استیلن بین $2/5$ تا 81 درصد هوای محیط را اشغال کند بر اثر حرارت یا جرقه تولید انفجار می کند.

(۲) اثر شیمیایی گاز استیلن بر مس و آلیاژهای آن:

مس و آلیاژهای غنی از مس در مجاورت گاز استیلن به ماده شیمیایی با قابلیت انفجار زیاد تبدیل می گردد.



عمده ترین خطر گاز اکسیژن عبارت از:



تولید انفجار و اشتعال در اثر تماس
اکسیژن و تاثیر آنها بر چربیها.



جوشکاری فلزات رنگین با گاز استیلن یا کاربیت (یا فلزات غیر آهنی)

فلزات غیر آهنی یا فلزات رنگی به فلزاتی گفته می شود که فاقد آهن و یا آلیاژهای آن باشند، مانند مس؛ برنج؛ برنز؛ آلومینیوم؛ منگنز؛ روی و سرب. تمام فلزات رنگین را با کمی دقت و مهارت و آشنائی با اصول جوشکاری می توان جوش داد و برای جوشکاری این نوع فلزات بایستی خواص فلز را در نظر گرفت.



جوشکاری مس

بهترین طریقه برای جوشکاری مس جوشکاری با اکسیژن (جوش اکسیژن = اتوگن = استیلن = کاربرد اصطلاحات مختلف

متداول می باشند) ضمناً می توان جوشکاری مس را با قوس الکتریک یا جوش برق نیز انجام داد.

ورقه های مس را مانند ورقه های آهنی برای جوشکاری آماده می کنند یعنی سطح بالائی را تمیز نموده و از کثافات و روغن پاک نموده و در صورت لزوم سوهان می زنند. ولی چون

خاصیت هدایت حرارت مس زیادتر است باید مقدار آمپر را قدری بیشتر گرفت. بهتر است همیشه با

قطب مستقیم جوشکاری را انجام داد (با

جریان مستقیم و الکترو د مثبت) زاویه

الکترو د نسبت به کار مانند

جوشکاری فولاد است.

طول قوس حداقل باید ۱۰ تا ۱۵ میلی متر باشد، برای جوشکاری مس می توان از الکترودهای ذغالی استفاده کرد. الکترودهای جوشکاری مس بیشتر از آلیاژ مس و قلع و فسفر ساخته شده اند و گاهی نیز از الکترودهای که دارای فسفر - برنز - سیلکان یا آلومینیوم هستند استفاده می کنند چون انبساط مس در اثر گرم شدن زیاد است فاصله درز جوش را در هر ۳۰ سانتیمتر در حدود ۲ تا ۳ سانتیمتر زیادتر در نظر می گیرند. خمیر روانساز مس معمولاً در حرارت ۷۰۰ تا ۱۰۰۰ درجه ذوب می شود و به صورت تفاله (گل جوش) سبکی روی کار قرار می گیرد و از تنه کار به علت کف کردن در روی کار نباید استفاده شود. بدون روانساز هم می توان مس را جوش داد و معمولاً از براکس استفاده می گردد. مس را به وسیله شعله خنثی جوش دهیم تا تولید اکسید مس نکند چون ضریب هدایت حرارت مس زیاد است باید پستانک جوشکاری مشعل ۱ تا ۲ نمره بیشتر از فولاد انتخاب شود. بهتر است مس را قبل از جوشکاری گرم نمائیم و با سیم جوشکاری مخصوص جوش داد.

جوشکاری مس



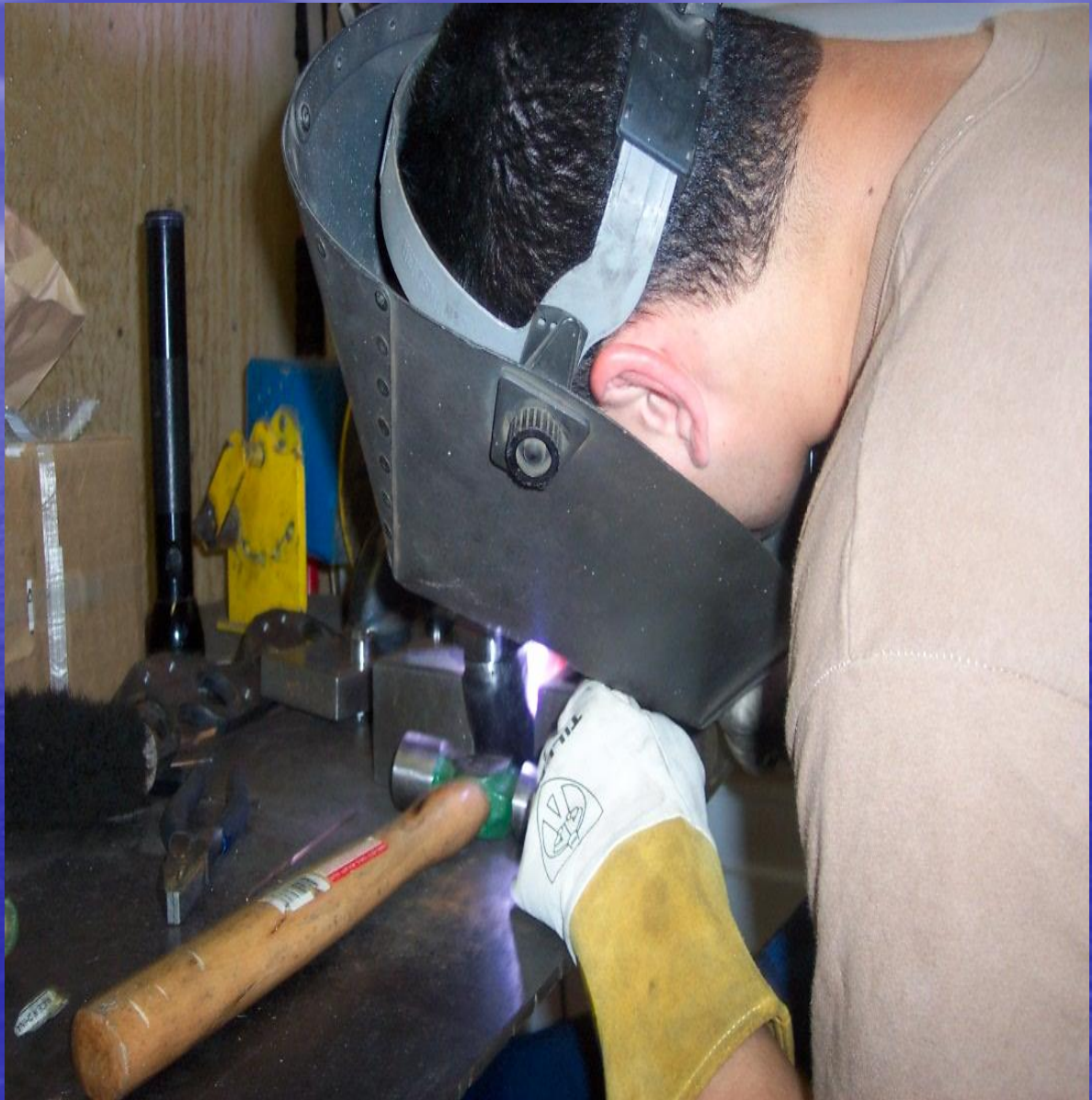
جوشکاری برنج

برنج مهمترین آلیاژ مس است و از مس و روی و گاهی قلع و مقداری سرب تشکیل می شود، این فلز در مقابل زنگ زدگی و پوسیدگی مقاوم است. چون روی در حرارت نزدیک ذوب برنج تبخیر می گردد بنابراین جوشکاری با این فلز مشکل می باشد. برنج از ۶۰ درصد مس و ۴۰٪ روی و گاهی مقداری سرب تشکیل شده است. در موقع جوشکاری روی به علت بخار شدن و اکسید روی محل جوش را تیره کرده و عمل جوشکاری را مشکلتر می نماید. ضمناً گازهای حاصله خطرناک بوده و باید از محل کار تخلیه گردند.

درموقع جوشکاری روی حرکت دست بسیار مهم است و باید حتی الامکان سرعت دست را زیاد کرده و گرده جوش کمتری ایجاد نمود تا فرصت زیادی برای تبخیر روی نباشد. برنج را می توان با الکترودهای گرافیتی و معمولی جوشکاری نمود، درجوشکاری برنج از قطب معکوس استفاده می شود.

برنج ساده تر از فولاد و چدن و مس جوش داده می شود و استحکام و قابلیت انبساط آن درمحل درز جوش بسیار خوب است. توجه شود چون انقباض و انبساط برنج زیاد است نمیتوان به وسیله چند نقطه جوش به هم وصل کرد بلکه بایستی به کمک بست هائی که در حین جوشکاری می توان آنها را به هم متصل نمود از پیچیدگی جلوگیری شود.

توجه شود که در جوشکاری از سیمهای مخصوص جوشکاری برنج که مقدار مس آن ۴۲ تا ۸۲ درصد است استفاده نمائید و برای جلوگیری از اکسیداسیون از گرد جوشکاری استفاده می شود و از استعمال تنه کار در جوشکاری برنج باید خودداری شود زیرا درز جوش را خورده سوراخ سوراخ و متخلخل می سازد و شعله را باید طوری تنظیم کرد که اکسیژن آن از استیلن بیشتر باشد زیرا روی در حرارت ۴۱۹ درجه ذوب و در ۹۱۰ درجه تبخیر می شود و رسوبی از روی و اکسید روی در کنار درز جوش به وجود می آید. مقدار اکسیژن شعله بستگی به نوع آلیاژ دارد و می توان قبلاً قطعه ای از آن را به طور آزمایشی جوش داد و اگر درز جوش سوراخ و خورده نشد خوب است. و اکسیژن زیاد هم باعث کثیف شدن جوش می شود. ورقهای نازکتر از ۴ میلیمتر را از راست به چپ و ورقهای ضخیم تر از ۴ میلیمتر را از چپ به راست جوش می دهند. به چکش کاری و خروج دود خطرناک و استفاده از ماسک مخصوص و باز نمودن پنجره و هواکش باید توجه نمود.



جوشکاری منگنز

از منگنز به صورت خالص استفاده نمی شود در جهت عکس از آلیاژهای ماگنزیوم استفاده می شود که برای ریختگی فشاری از آن استفاده می گردد. به جای آلیاژهای $Mg.Mn$ و $Mg.Al$ و $Mg AlZn$ امروزه از آلیاژهای مخصوصاً محکم Th و Zr استفاده می شود.

برای جوشکاری ماگنزیوم و آلیاژهای آن از همان شرایط جوشکاری آلومینیوم استفاده می گردد. قابلیت هدایت حرارت زیاد و انبساط سبب پیچش زیاد کار می شود. ماگنزیوم در درجه حرارت محیط به سختی قابل کار کردن است و در ۲۵۰ درجه می توان به خوبی کار کرد.





جوشکاری سرب

در این نوع جوشکاری بیشتر از گاز هیدروژن و اکسیژن استفاده می گردد. در جوشکاری سرب احتیاج به گرد مخصوص نیست ولی باید قطعات کار را قبل از جوشکاری کاملاً صیقلی نموده سیم جوش سرب باید کاملاً خالص باشد چون سرب مذاب بسیار سیال می باشد. لذا جوشکاری درزهای قطعات سربی که به وضع قائم قرار دارند بسیار دشوار و مستلزم مهارت و تجربه زیاد است.



جوشکاری فولاد زنگ نزن با گاز

قابلیت هدایت حرارت فولاد زنگ نزن کمتر از فولاد معمولی می باشد و می توان سر مشعل را کوچکتر انتخاب کرد. شعله جوشکاری باید برای جوش فولاد زنگ نزن خنثی باشد زیرا اکسیژن یا استیلن اضافی با عناصر تشکیل دهنده فولاد زنگ نزن ترکیب شده و درز جوش خورده پس از مدتی زنگ می زند. روانساز جوشکاری فولاد زنگ نزن را به صورت خمیر در آورده روی درز جوش می مالیم. سیم جوش باید حتی المقدور از نوع خود فولاد زنگ نزن انتخاب شود و بهتر است تسمه باریکی از جنس همان فولادی که باید جوش داده شود را بریده و به جای سیم جوشکاری استفاده کرد.

در روش جوشکاری این فولاد مشعل را باید طوری نگهداشت که زاویه آن نسبت به کار بین ۸۰ تا ۹۰ درجه باشد. زاویه سیم جوش در حدود ۲۰ تا ۴۰ درجه است و سیم جوشکاری را جلوی مشعل نگذارید تا همزمان با لبه کار ذوب شود و نوک مخروطی باید با ناحیه مذاب تماس داشته باشد تا از اکسیده شدن فلز جلوگیری کند. و شعله را نباید یک دفعه از کار دور نمود زیرا درجه انبساط فولاد زنگ نزن بیشتر از فولاد معمولی است و بابت های مخصوص از پیچیدن و کج شدن آن در موقع جوشکاری باید جلوگیری کرد فاصله لبه کار را باید برای هر ۳۰ سانتیمتر ۳ الی ۴ میلیمتر بیشتر در نظر گرفت. پس از تمام شدن کار جوشکاری به وسیله برس و شتشو مواد اضافی تفاله و روانساز و یا گرد جوشکاری اضافی را باید کاملاً تمیز کرد و بر طرف نمود.



جوشکاری طلا

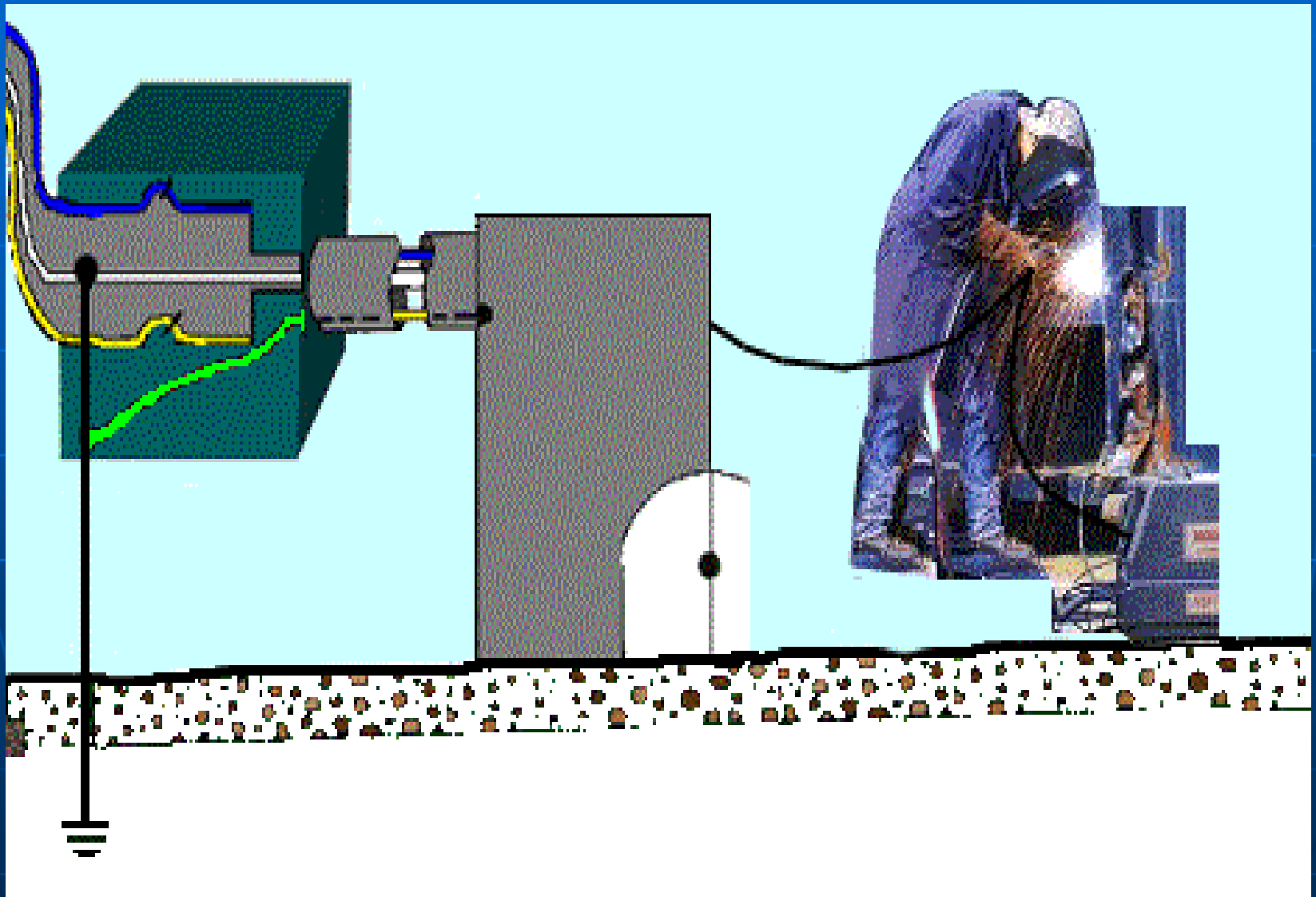
جوشکاری طلا به طریقۀ DC با جریان مستقیم انجام می گردد. الکتروود را به قطب منفی وصل می نمائیم و یا با جریان فرکانس زیاد جریان متناوب کار می کنیم. ضمناً می توان برای جوشکاری طلا از طریقۀ جوشکاری نقطه جوش استفاده کرده که با الکتروود و لفرامی عمل می نماید و پس از جوشکاری به وسیله صیقل نمودن با الکل کار را براق می نمائیم. ضمناً به وسیله جوشکاری کندپرسی نیز می توان طلا را جوش داد. جوش دادن متداول با شعله های ریز و دقیق شبیه جوشکاری نقطه جوش می باشد.

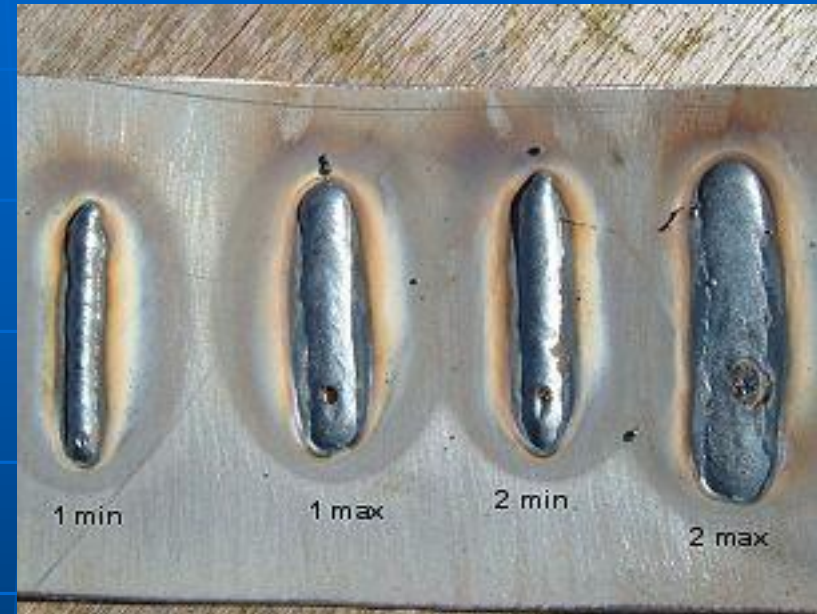
جوشکاری قوس فلزی با گاز

فرآیند جوشکاری قوسی است که در آن اتصال با ذوب کردن توسط یک قوس الکتریکی بین یک الکترود فلزی پر کننده مصرف شدنی و قطعه کار و حفاظت توسط یک گاز مثلاً گاز کربنیک یا مخلوطی از گازها احتمالاً محتوی یک گاز خنثی یا مخلوطی از یک گاز و یک سرباره صورت می گیرد که این فرآیند گاه جوشکاری CO₂ یا MIG / MAG نیز نامیده می شود که تغذیه الکترود مداوم است.

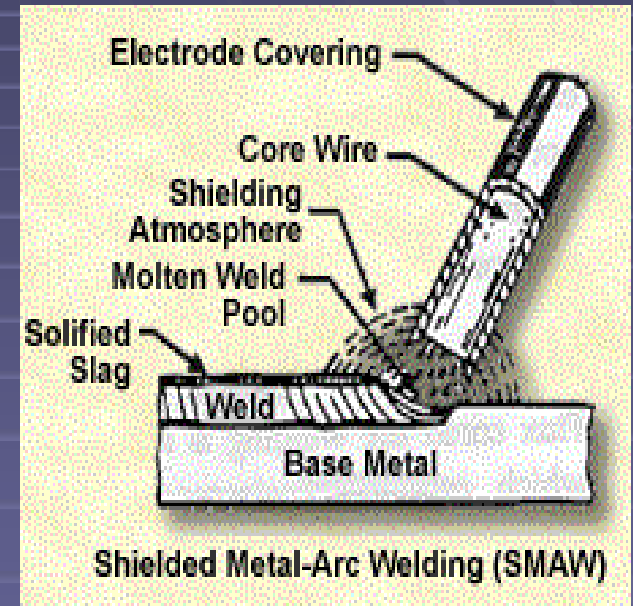


Metal Arc Gas





Metal Arc Gas (MAG)



Metal Arc Gas

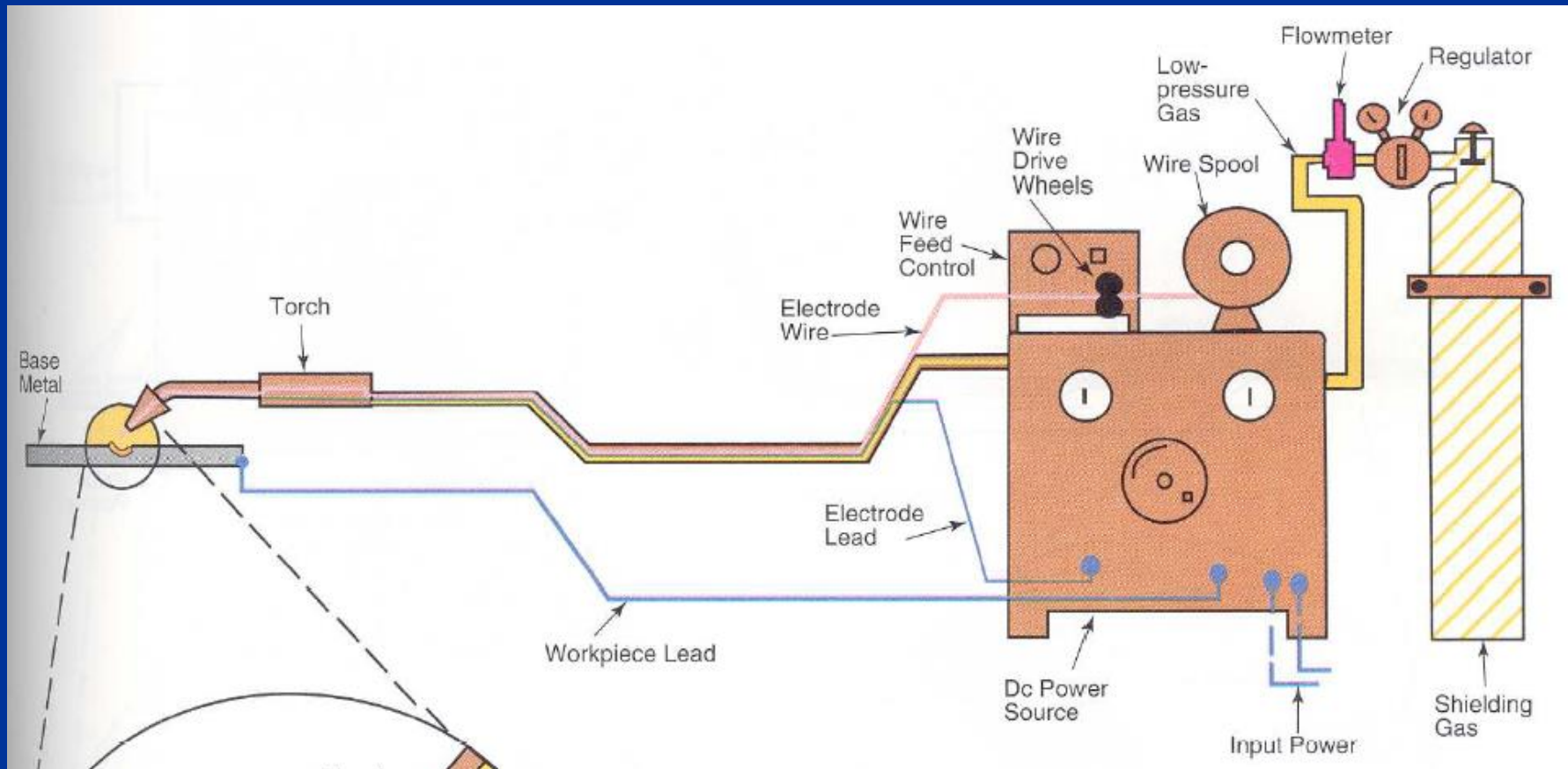
Main equipment

torch

electric power source

shielding gas source

wire spool with wire drive control



چرک جوش





Metal Arc Gas Welding

Shielded Metal Arc Welding





MIG







MIG

جوش آرگون

در جوش آرگون یا تیگ (TIG) برای ایجاد قوس جوشکاری از الکتروود تنگستن استفاده می شود که این الکتروود برخلاف دیگر فرایندهای جوشکاری حین عملیات جوشکاری مصرف نمی شود.

حین جوشکاری گاز خنثی هوا را از ناحیه جوشکاری بیرون رانده و از اکسید شدن الکتروود جلوگیری می کند. در جوشکاری تیگ الکتروود فقط برای ایجاد قوس بکار برده می شود و خود الکتروود در جوش مصرف نمی شود در حالیکه در جوش قوس فلزی الکتروود در جوش مصرف می شود. در این نوع جوشکاری از سیم جوش (Filler metal) بعنوان فلز پرکننده استفاده می شود. و سیم جوش شبیه جوشکاری با اشعه اکسی استیلن (MIG/MAG) در جوش تغذیه می شود.

در بین صنعتکاران ایرانی این جوش با نام جوش آلومینیوم شناخته می شود. نامهای تجارتي هلی آرک یا هلی ولد نیز به دلیل معروفیت نام این سازندگان در خصوص ماشینهای جوش تیگ باعث شده بعضا این نوع جوشکاری با نام سازندگان هم شناخته شود. نام جدید این فرایند G.T.A.W و نام آلمانی آن WIG می باشد. همانطور که از نام این فرایند پیداست گاز محافظ آرگون می باشد که ترکیب این گاز با هلیوم بیشتر کاربرد دارد.

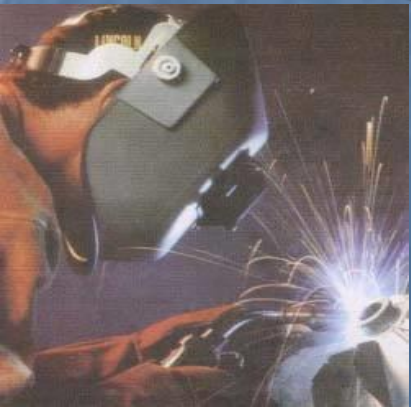
علت استفاده از هلیوم این است که هلیوم باعث افزایش توان قوس می شود و به همین دلیل سرعت جوشکاری را می توان بالا برد و همینطور باعث خروج بهتر گازها از محدوده جوش می شود.

کاربرد این جوش عموماً در جوشکاری موارد زیر است:

- ۱- فلزات رنگین از قبیل آلومینیوم، نیکل، مس و برنج (مس و روی) است.

- ۲- جوشکاری پاس ریشه در لوله ها و مخازن

- ۳- ورقهای نازک (زیر 1 mm)





جوشکاری آرگون

مزایای TIG

- ۱- بعلت اینکه تزریق فلز پرکننده از خارج قوس صورت می گیرد. اغتشاش در جریان قوس پدید نمی آید. در نتیجه کیفیت فلز جوش بالاتر است.
- ۲- بدلیل عدم وجود سرباره و دود و جرقه؛ منطقه قوس و حوضچه مذاب بوضوح قابل رویت است.
- ۳- امکان جوشکاری فلزات رنگین و ورقهای نازک با دقت بسیار زیاد.

انواع الکترودها در TIG

۱- الکتروده تنگستن خالص (سبز رنگ) برای جوش آلومینیوم استفاده می شود و حین جوشکاری پت پت می کند.

۲- الکتروده تنگستن توریم دار که دو نوع دارد:

الف- ۱٪ توریم دار که قرمز رنگ است

ب- ۲٪ توریم دار که زرد رنگ می باشد.

۳- الکتروده تنگستن زیرکونیم دار که علامت مشخصه آن رنگ سفید است.

۴- الکتروده تنگستن لانتان دار که مشکی رنگ است.

۵- الکتروده تنگستن سزیم دار که طلایی رنگ است.



Gas Tungsten Arc (TIG)

چند نکته در مورد مزایای تنگستن:

۱- افزایش عمر الکتروود

۲- سهولت در خروج الکترونها در جریان DC

۳- ثبات و پایداری قوس را بیشتر می کند

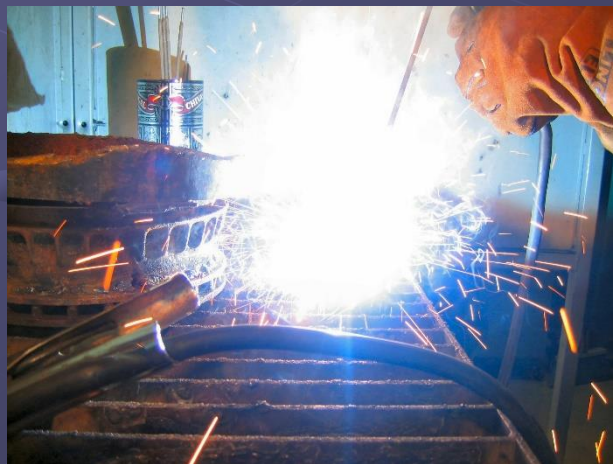
۴- شروع قوس راحت تر است.



نوع قطبیت مناسب در جوشکاری TIG :

۱- جریان DC برای جوشکاری چدن، مس، برنج،
تیتانیوم و انواع فولادها

۲- جریان AC برای جوشکاری آلومینیوم و
منیزیوم و ترکیبات آن







جوشکاری آرگون

جوشکاری آرگون



جوشکاری آرگون





Shielded Metal Arc (stick)



plasina

جوشکاری با قوس الکتریکی :

ماشینهای جوشکاری به دو نوع ماشینهای
جوشکاری با جریان مستقیم و متناوب
تقسیم می شوند که به

شرح زیر می باشد:

۱- ماشینهای جوشکاری جریان مستقیم

۲- ماشینهای جوشکاری جریان متناوب



ماشینهای جوشکاری با جریان مستقیم که در آنها قوس الکتریکی با جریان مستقیم ایجاد می شود شامل انواع زیر می باشد.

الف - یک الکترود و موتور جریانی سه فاز توان لازم را از جریان سه فاز گرفته و دینامو یا محور مولد جریان مستقیم را به حرکت درآورده و در نتیجه جریان و ولتاژ یک طرف و با آمپر ضروری تولید می گردد

که بسته به آمپراژ یک انبری یا چند انبری است.

این دستگاهها قدرتی بین ۹ تا ۷ کیلو وات ایجاد می کنند و ولتاژ آن از ۳۰ ولت به بالا و شدت جریانی تا ۲۸۰ آمپر را ایجاد می سازند. و

چنانچه چند انبره باشد ولتاژی برابر با ۶۰ ولت دارد و شدت جریان بالا را تولید می نماید.

ب - ماشینهای جوشکاری جریان مستقیم که بوسیله موتور احتراقی بحرکت در می آیند یا دستگاه جوش سیار در این نوع دستگاهها موتور احتراق داخلی که سوخت آن بنزین یا سوخت دیزل می باشد به محور موتور ژنراتور یا مولد جریان مستقیم کوپل گردیده است و قدرت آنها حدود ۸ کیلووات و ولتاژ ۳۰ ولت و آمپراژ تا ۲۵۰ آمپر را تولید می نماید و در محلهائی که فاقد انرژی الکتریکی بوده و یا دسترسی به آن دشوار باشد بکار برده می شود و استعمال این نوع دستگاهها در ساختمانها و جوشکاری تیر آهن های ساختمانی متداول است.



We offer a wide choice of diesel driven DC Arc Welders for welding of pipelines, civil engineering and construction work, structural and building jobs and other onsite application.

ماشینهای جوشکاری با جریان متناوب که
در آنها قوس الکتریکی با جریان متناوب
ایجاد می شود شامل انواع زیر می باشد:

- ۱- ترانسفورماتور یا مبدل جوشکاری جریان یک فاز
- ۲- ترانسفورماتورهای بخصوص با سه کویل یا سه سیم
پیچ (کویل تنظیم ولتاژ)
- ۳- جوشکاری جریان متناوب با استفاده از ترانسفورماتور
جریان سه فاز



۱- ترانسفورماتور یا مبدل جوشکاری جریان یک فاز

ترانسفورماتور جوشکاری و قطعه کار می باشد و ولتاژهای مختلفی ایجاد می نمایند که از ۱۱۰-۱۳۰-۲۲۰ و ۳۸۰ و ۵۰۰ ولت می باشند و ولتاژ ضروری برای جوشکاری را ارسال می نماید و ولتاژ مدار ثانویه بین ۵۵ تا ۶۰ ولت می باشد.

۲- ترانسفورماتورهای مخصوص با سه کوپل (همراه کوپل تنظیم ولتاژ):

این نوع ترانسفورماتورها می توانند شدت جریان بالاتری را نسبت به انواع دیگر بالا بدست بدهند و قسمتهای آن عبارتند از مدار اولیه - مدار ثانویه و کوپل مربوط به مدار، کوپل یا سیم پیچ تنظیم ولتاژ - کوپلهای ۱ و ۲ یعنی سیم پیچهای اولیه و ثانویه فلوی مغناطیسی اصلی را ایجاد می نمایند و کوپل ۳ دارای فلوی در جهت مخالف بوده و بوسیله آن می توان ولتاژهای مختلف را تنظیم نمود و در سه مدل با شدت جریانهای ۵۰۰ و ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ آمپری ساخته می شوند و علاوه بر جوشکاری دستی چون آمپراژ بالا است در جوشکاریهای اتوماتیک نیز بکار برده می شود. در مواقعی که از یک ترانسفورماتور جریان لازم برای جوشکاری اتوماتیک نیز بکار برده می شود.

در مواقعی که از یک ترانسفورماتور جریان لازم برای جوشکاری چند محل را تامین می نمائیم ترانسفورماتور سه فازه انتخاب می نمایند و مدار آنرا مثلث بسته و ولتاژ لازم در حدود ۶۵ تا ۷۰ ولت تنظیم می شود.

۳- جوشکاری با جریان سه فاز

در این طریقه که هنوز هم متداول است هر یک از دو فاز اصلی مولد بطور جداگانه به دو الکترود روپوش دار که از نظر مدارات الکتریکی باهم موازی هستند متصل می گردد و فاز سوم به قطعه کار وصل می شود و پس از برقراری جریان برق سه قوس الکتریکی ایجاد خواهند شد و دو قوس بین هر کدام از الکترودها و سطح کار و قوس الکتریکی سوم هم بین نوکهای الکترودها به وجود می آید.



ماشین جوشکاری با جریان متناوب

در جوشکاری با قوس الکتریکی برای جلوگیری از
خطرات احتمالی و خودداری از آسیب به دستگاه
تنفسی کارگر و مبارزه با عوامل بیماریزای شغلی
باید نکات قابل توجهی در رابطه با ایمنی مطرح است
که بایستی آنها را رعایت نمود. در جوشکاری با
قوس الکتریکی لازمه کار شرایط مناسب،
تهویه، نور مناسب و کافی و عدم استفاده از وسایل
خراب و معیوب است. و در صورتی که شرایط
فوق مهیا گردد، انتظار بروز شرایط ناامن کمتر
بوجود می آید. مهمترین نکاتی که بایستی در این
زمینه رعایت نمود، عبارتند از:

الف) جلوگیری از شوک الکتریکی که بیشتر در مواقعی که ماشین روشن است ولی از انرژی آن استفاده نمی شود به وقوع می پیوندد ولتاژ مدار بسته (زمانی که جوشکاری انجام می شود) بین ۳۰-۲۰ ولت می باشد ولی ولتاژ مدار باز بین ۱۰۰-۶۵ ولت خواهد بود.



(ب) ایجاد حفاظت مناسب در مقابل اشعه های
تولید شده در هنگام جوشکاری با برق.





ج) حفاظت از دستگاه تنفسی در مقابل گازها- دودها و بخارات حاصل از جوشکاری که بطور عمده با استفاده از سیستمهای تهویه موضعی این عمل انجام می گیرد.

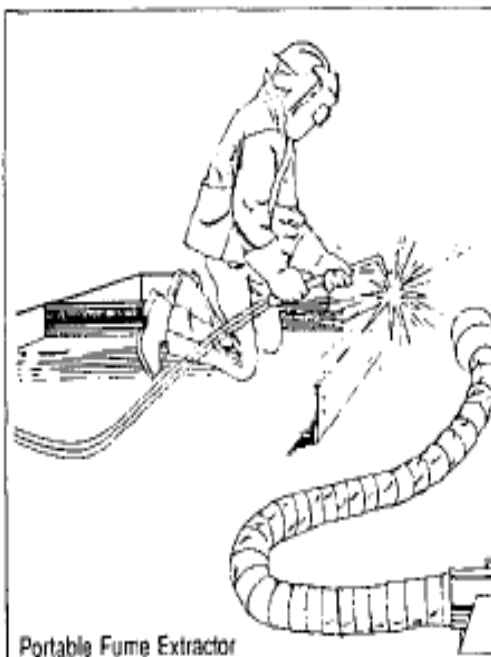
Welding Respirators



Maintenance-Free
Respirator



Belt-Mounted Filter for
Replacable-Filter Respirator



Portable Fume Extractor

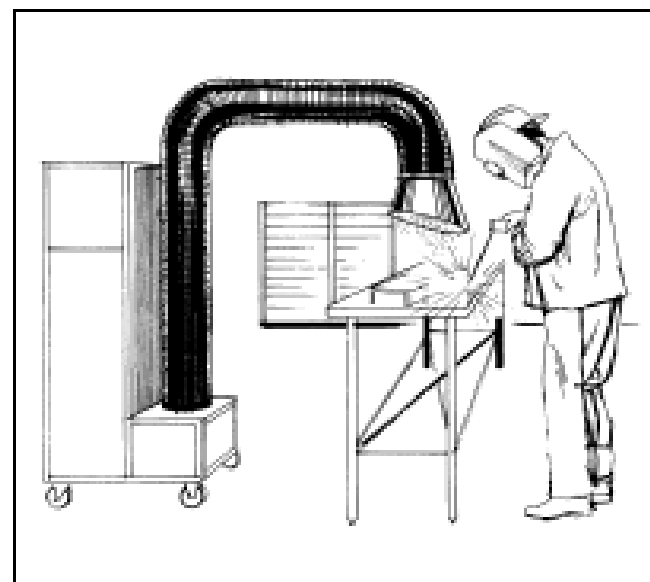
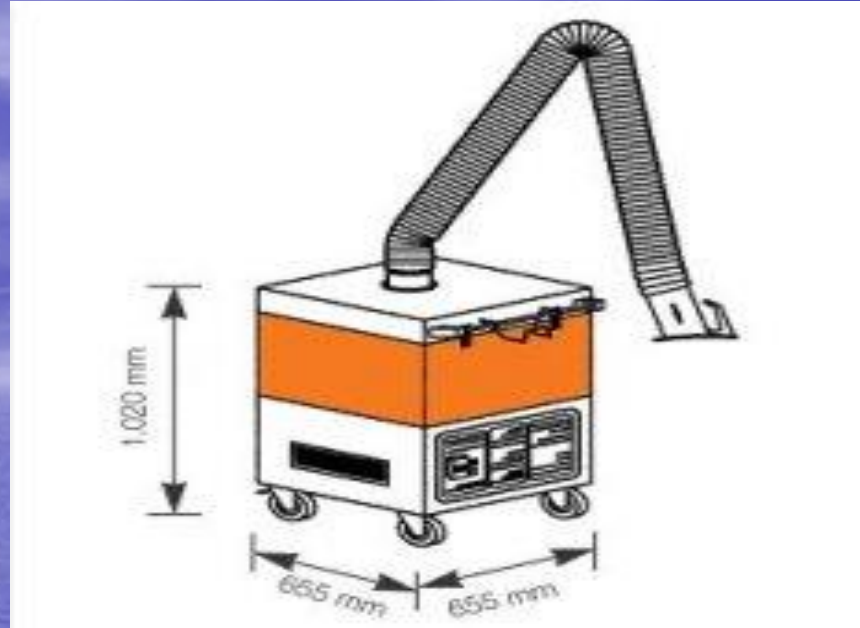
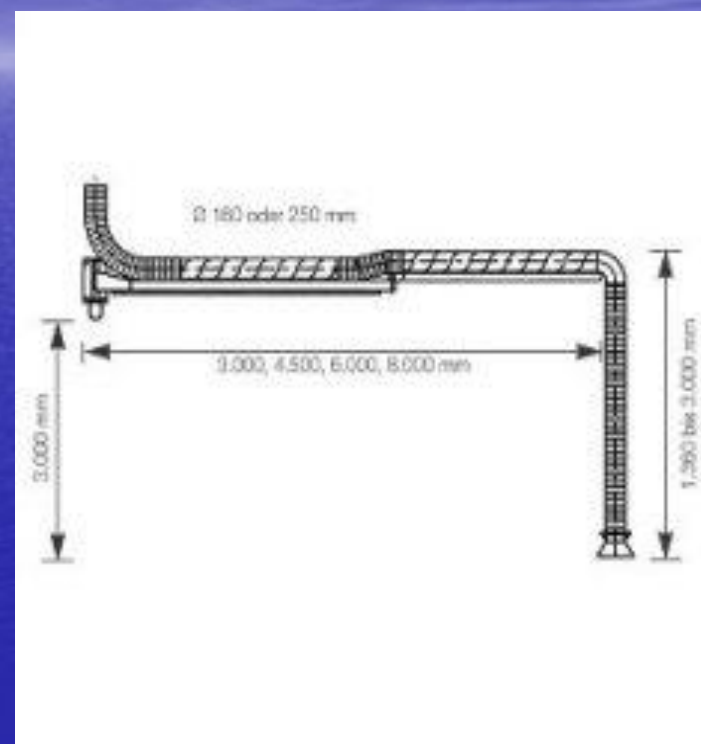
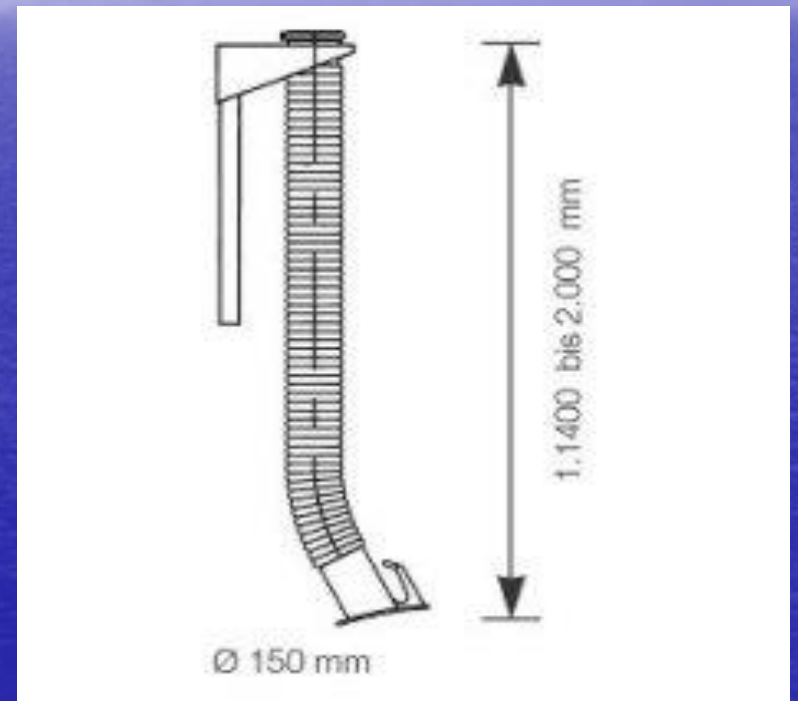
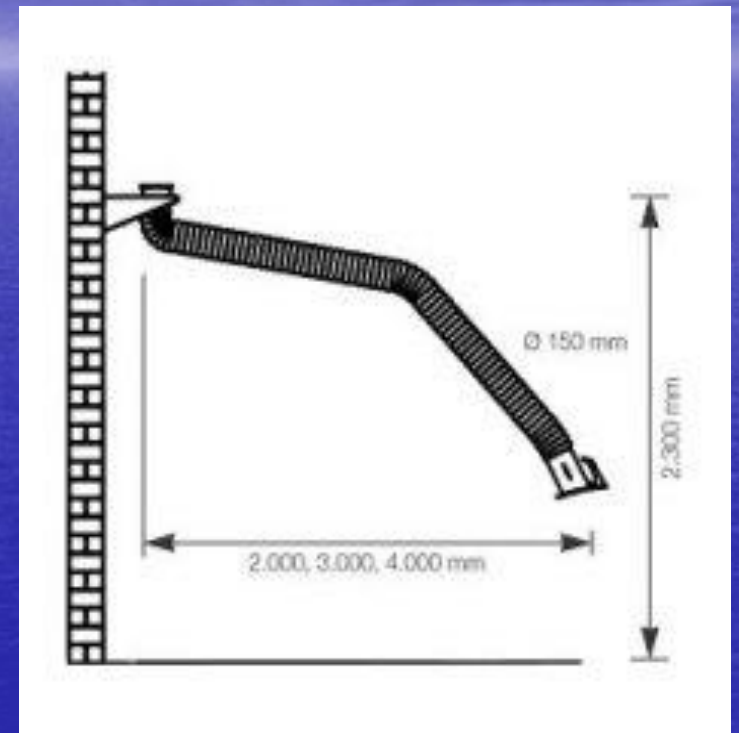


Figure 2
Fume Extractor













د- از دستکش خشک که کاملاً ایزوله شده باشند باید استفاده نمود.



Photo by Technoman.org

ه- گیره ها و یا به عبارت دیگر پنس های جوشکاری باید بصورتی ایزوله شوند که هیچگونه جریانی از آن عبور نکند.





مراقبت و نگهداری دستگاه های جوشکاری:

(۱) مراقبت از کابل های جوشکاری اهمیت فراوان دارد.

(۲) از بکاربردن کابل های بدون روکش خودداری شود.



غلط

(۳) از برخورد اشیاء تیز و برنده و جرقه جوشکاری
به کابل‌های باید جلوگیری نمود.



غلط



درست



(۴) در موقع کار باید انبر الکتروود را محکم نگه دارد تا انبر گرم نشود .



(۵) از بکاربردن لوله های فولادی و نبشی و تسمه
به جای کابل اتصال خودداری شود.
(۶) باید دقت نمود که گیره های اتصال به قطعه
کار محکم شده باشد.



غلط



نادرست

(۷) برای جلوگیری از گرم شدن بعضی از ترانسفورماتور ها
حین کار از مواد خنک کننده مانند روغن مخصوص
استفاده شود.



عوارض و سوانح ناشی از عوامل فیزیکی مربوط به جوشکاری

در موقع جوشکاری، از عوامل فیزیکی مورد تاثیر یا حاصل از عمل جوشکاری ممکن است خطراتی متوجه جوشکار شود که در:

- (۱) خطرات ناشی از تشعشع
- (۲) خطرات ناشی از برق گرفتگی
- (۳) خطر گازهای زیان آور قوس الکتریک
- (۴) خطرات ناشی از سوختگی
- (۵) ورود اجسام خارجی به داخل چشم
- (۶) خطر حریق و انفجار

(۱) خطرات ناشی از تشعشع:

نور مرئی/پرتو ماورای بنفش/پرتو مادون قرمز

نور زیاد ناشی از جوشکاری قوس الکتریکی میتواند سبب آسیب شبکیه چشم شود. پرتو مادون قرمز میتواند سبب آسیب قرنیه و نتیجه آن بوجود آمدن آب مروارید در فرد شود.

پرتو ماورای بنفش در قوس الکتریکی میتواند سبب آسیب چشم که به برق زدگی معروف است شود. حتی برای تماسهای کوتاه مدت (کمتر از یک دقیقه) نشانه های برق زدگی معمولا چند ساعت بعد از اتفاق می افتد و شامل احساس ماسه و شن در چشم، تیرگی دید، درد شدید و سر درد است.

جوشکاری قوس الکتریکی میتواند سبب سوختگی اجسام اطراف و دیگر کارکنان مجاور شود. در مورد دیگر کارکنانی که در مجاورت جوشکار کار میکنند ممکن است جراحت ببینند. جوشکاران و برش کارانی که به صورت متداوم در معرض پرتو ماورای بنفش بدون لوازم حفاظت فردی قرار دارند صدمات دایمی و جبران ناپذیری می بینند.

تماس با پرتو ماورای بنفش میتواند اثرات سوختگی همانند آفتاب زدگی شود و در جوشکاران خطر ابتلا به سرطان پوست را بالا ببرد.





۲- برق گرفتگی و عوارض حاصل از تأثیرات جریان برق

مسلم است اگر نقصی در سیم‌کشی وسایل برقی که برای جوشکاری با برق بکار می‌روند، وجود داشته باشد یا جوشکار نکات ایمنی لازم مربوط به برق را مراعات ننماید، خطر برق‌گرفتگی برای او وجود خواهد داشت و چنانچه جوشکار در ارتفاع مشغول جوشکاری باشد، مخاطرات حاصله از سقوط و در نتیجه شوک - ضربه الکتریکی نیز بر ضایعات حاصل از برق‌گرفتگی افزوده خواهد شد.

نشانه‌های حاد و فوری برق‌گرفتگی از مور مور شدن و یا شوک خفیف تا شوک شدید و قطع تنفس و متزلزل شدن ضربان قلب و عاقبت به مرگ منجر می‌شود. هنگامی که برق‌گرفتگی، ایجاد شوک نماید و شخص در ارتفاع مشغول کار است، خطر سقوط و افتادن از ارتفاع روی زمین و روی وسایل و ماشین و غیره، باعث پیدا شدن جراحات شدید شده، وضع مصدوم را وخیم خواهد ساخت. بنابراین پیشنهاد می‌شود حتی المقدور جوشکاری را در سطح پایین انجام داد.

شدت ضایعات و مخاطرات حاصل از برق‌گرفتگی، بستگی به عوامل زیر دارند :

۱- نوع جریان برق : اصولاً در هر ولتاژی ، جریان برق متناوب AC ، خطرناکتر از جریان برق DC مستقیم می باشد و یا به عبارت دیگر، خطر شوک الکتریکی در جریان متناوب بیشتر است. در حالیکه خطر سوختگی در جریان مستقیم نیز بیشتر است.

۲- تاثیر ولتاژ : شدت شوک الکتریکی حاصل از برق گرفتگی، بستگی به میزان ولتاژ برق مربوط به آن دارد و هرچه ولتاژ بیشتر باشد، شدت شوک حاصله بیشتر خواهد بود. در هر صورت ولتاژ بین ۲۰۰ تا ۲۵۰ ولت که ولتاژ معمولی برق شهر است، خطرناک بوده، اغلب ضایعات شدید بوجود آورده ، ممکن است سبب مرگ شود.

۳- شدت جریان: شدت جریان ۱۵ تا ۲۰ میلی آمپر با فرکانس 50 HZ ولتاژ بالا ممکن است باعث چسبیدن دست مصدوم به سیم برق شده، مانع رهایی وی گردد. این امر ممکن است تا موقع رسیدن نجات دهنده ادامه یابد. در این جریان ممکن است ضایعات کشنده ای ایجاد شود.

۴- فرکانس: در تواتر بین 50 HZ تا 80 HZ شوک یا ضربه الکتریکی ممکن است بوجود آید. ولی در فرکانس‌های بالا بین ۳۰۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰۰ هرتز ، خطر کمتری وجود دارد ، زیرا بوسیله پرتاب ، شخص را از منبع خطر دور می‌کند.

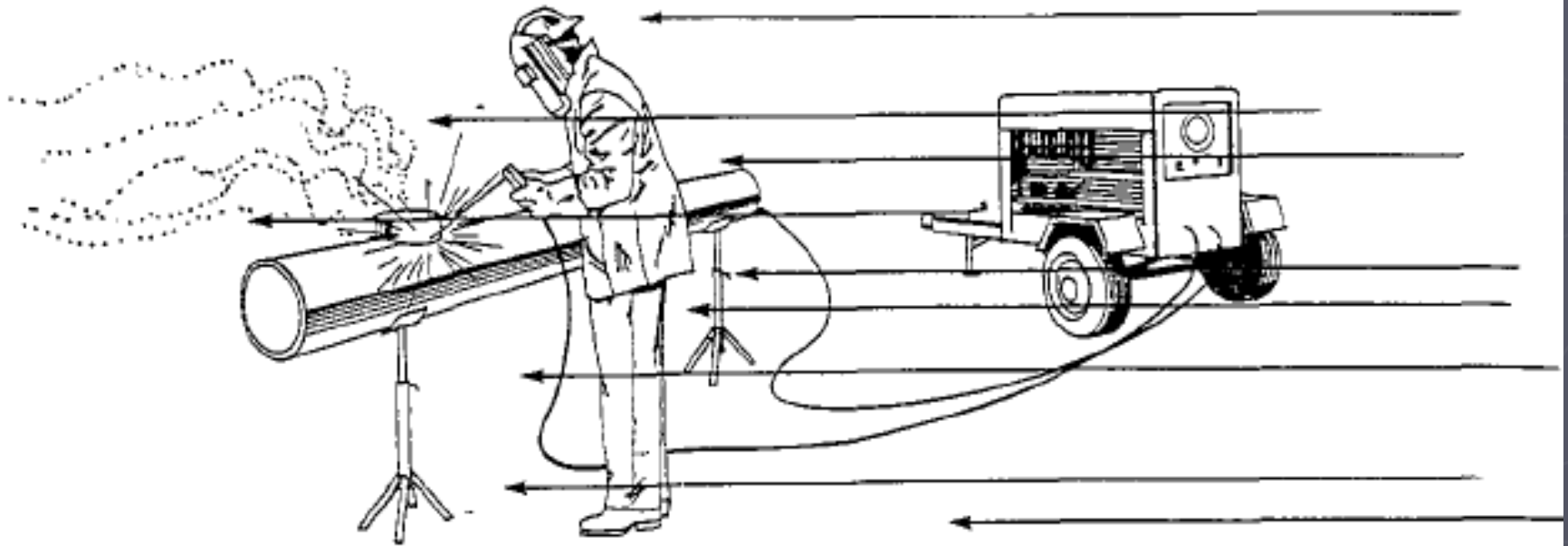
۵- مقاومت بدن انسان: مقاومت بدن انسان بین ۵۰۰ تا ۵۰ اهم متغیر است. هر چه مقاومت در سر راه تماس منبع الکتریک با بدن (پوست خشک - ضخامت کف پا) بیشتر باشد، خطر شوک وارده کمتر است و یا بالعکس.

۶- مدت تماس: تماس برق با بدن در مدت زمان بین ۱ تا ۳ ثانیه ممکن است توقف قلب و فوت مصدوم را همراه داشته باشد. در هر صورت چنانچه شخصی دچار برق گرفتگی شود، از ضایعات و عوارض ذکر شده در بالا جان سالم بدر برد ، معمولاً بهبودی کامل می‌یابد و عوارض ، نادر می‌باشد.



۳) خطر گازهای زیان آور قوس الکتریک

- Welding inside with doors, windows open



NOTE: Welder must stay to one side of plume.

(۴) خطرات ناشی از سوختگی

سوختگی بدن جوشکار در نتیجه جرقه ها با ذرات گداخته است که موقع جوشکاری به اطراف پراکنده می شوند.

بهترین روش حفاظت در برابر سوختگی، استفاده از وسایل حفاظت فردی متناسب است عمده ترین این وسایل عبارتند از:

– پوشیدن چرمی که از نزدیک گردن تا سر زانو را بپوشاند.

– کت چرمی

– دستکش چرمی



غلط



درست

(۵) ورود اجسام خارجی به داخل چشم

در هنگام عملیات جوشکاری ذرات گداخته و پلیسه به اطراف پراکنده می شود که ممکن است وارد چشم جوشکار یا افراد حاضر در محل جوشکاری شود.



۶- خطر حریق و انفجار:

وسایل جوشکاری یکی از قویترین منابع ایجاد حریق بشمار می آیند.

در جوشکاری با گاز علاوه بر منبع حریق، ماده سوختنی یعنی گاز هم وجود دارد، پس کمترین بی توجهی می تواند منجر به آتش سوزی شود.





ایمنی جوشکاری در محیط

۱. پوشاندن مناسب چرخ دنده ها و محافظت آنها در جوشکاری
۲. پاک کردن محتویات ظروف قبل از جوشکاری و برش
۳. نگه دارای یک کپسول اظفا حریق در محل جوشکاری
۴. تهویه فضایی که در آن جوشکاری صورت میگیرد.
۵. نگه داری مخزن و سوپاپ و تجهیزات جوشکاری در شرایط مناسب.
۶. دور نگه داشتن شعله / حرارت / جرقه دور از مورد احتراق پذیر.
۷. اجتناب از جوشکاری برق با وسایل ویا ابزار ناقص مثل عایق نبودن و یا ضعیف بودن عایقهای کابلها.

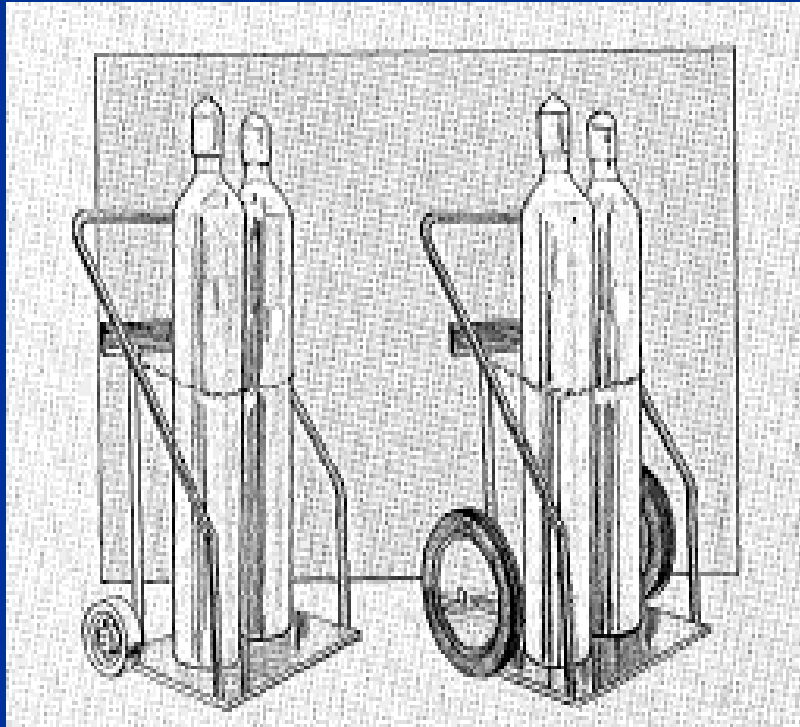


بیماریهای اسکلتی عضلانی

شکایت از بیماریهای اسکلتی عضلانی رواج داشته و شامل کمردرد، درد شانه، ورم زانو، کاهش قدرت عضلانی، CTS، سفید انگشتی و دردهای مفصل زانو شکایت دارند.

حالتهای بدن در حین انجام کار می توانند در این اختلالات تاثیر داشته باشند. این مسئله بوسیله موارد زیر می تواند پیشگیری شود:

١- نحوه صحیح حمل بار



۲- عدم انجام کار در یک وضعیت و بدون حرکت برای مدت زمان طولانی



۳- قرار دادن کار در ارتفاع مناسب





فادرست



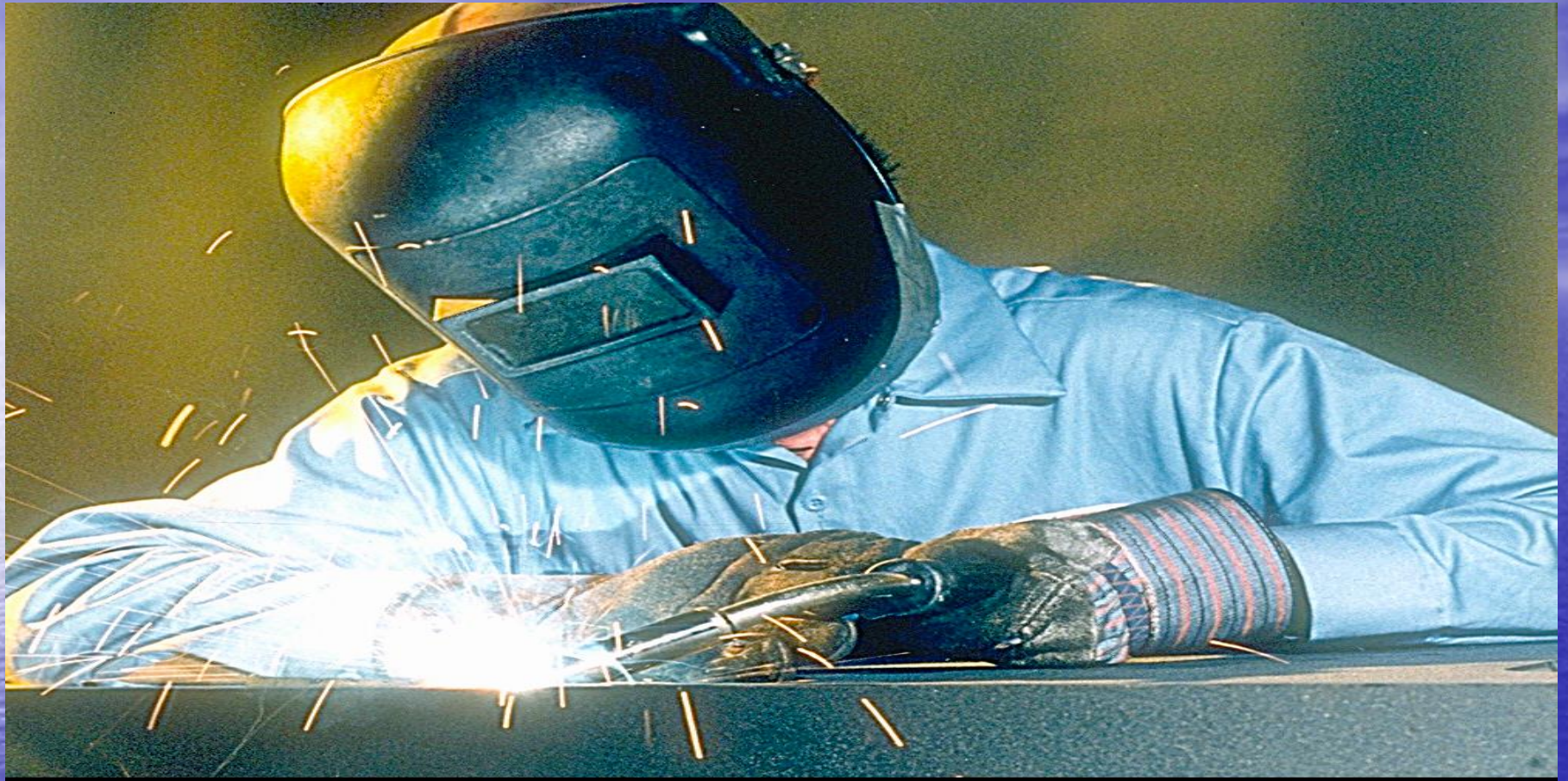
نادرست

نادرست





نادرست



صحيح

۴- استراحت پاها در زمانی که برای مدت طولانی به صورت ایستاده کار انجام می شود.



۵- قرار دادن ابزار و اجسام در محلهای مناسب و در دسترس



۶- به حداقل رساندن ارتعاش



تهیه ماشین آلات مخصوص

تهیه ماشین آلات مدرن و مفصل جوشکاری
احتیاج به بودجه‌های عظیم دارد تا بتوان از انواع
ماشین آلات مدرن بهره‌گیری نمود، مخصوصاً در
آموزش که باید همه جانبه باشد.

بعضی اوقات تمام وسایل کارخانجات شهر و
مراکز آموزشی، کافی برای ارائه کل تخصص
نمی‌باشد.

و اشکال تراشی و نبودن بودجه و خرید و کمک به
ساخت نیز گرفتاری دیگری است.



دستگاه فرز



دستگاه سنگجفت





رعایت نکات ایمنی

رعایت نکات ایمنی و تخصصی ایمنی، خود یکی دیگر از مشکلات عظیم جوشکاری است، بطوری که فرضاً انفجار یک کپسول مانند یک بمب می تواند جان صدها نفر را به خطر اندازد، در حالیکه مثلاً در کارگاه تراش و ریخته گری، خطرهای تا این حد بالا نیستند و کوچکترین بوی گاز ناشی از عدم اتصالات صحیح و اصولی، ممکن است جان عده ای را به خطر اندازد. همان طوریکه تربیت متخصص، احتیاج به بودجه های عظیم آموزشی برای خرید وسائل و کتب بطور همزمان دارد، هزینه های دیگر جوشکاری جهت جلوگیری از هر نوع انفجار و احتراق در کارگاهها و صدمه به بدن و چشم جوشکار و افراد حاضر در کارگاه می باشد.

بدین جهت جوشکاری را رشته ای پر خرج نام نهاده اند. مسلم است که این مخارج عظیم در استفاده از اتصالات جوش حذف خواهند شد. یعنی اینکه اتصالات پر خرج و مفصل پیچ و پرچ وقتی با جوشکاری جایگزین شوند، مخارج عظیم تشکیلات را در مدت کوتاهی تامین خواهند کرد.



انواع دیگر

جوشکاری









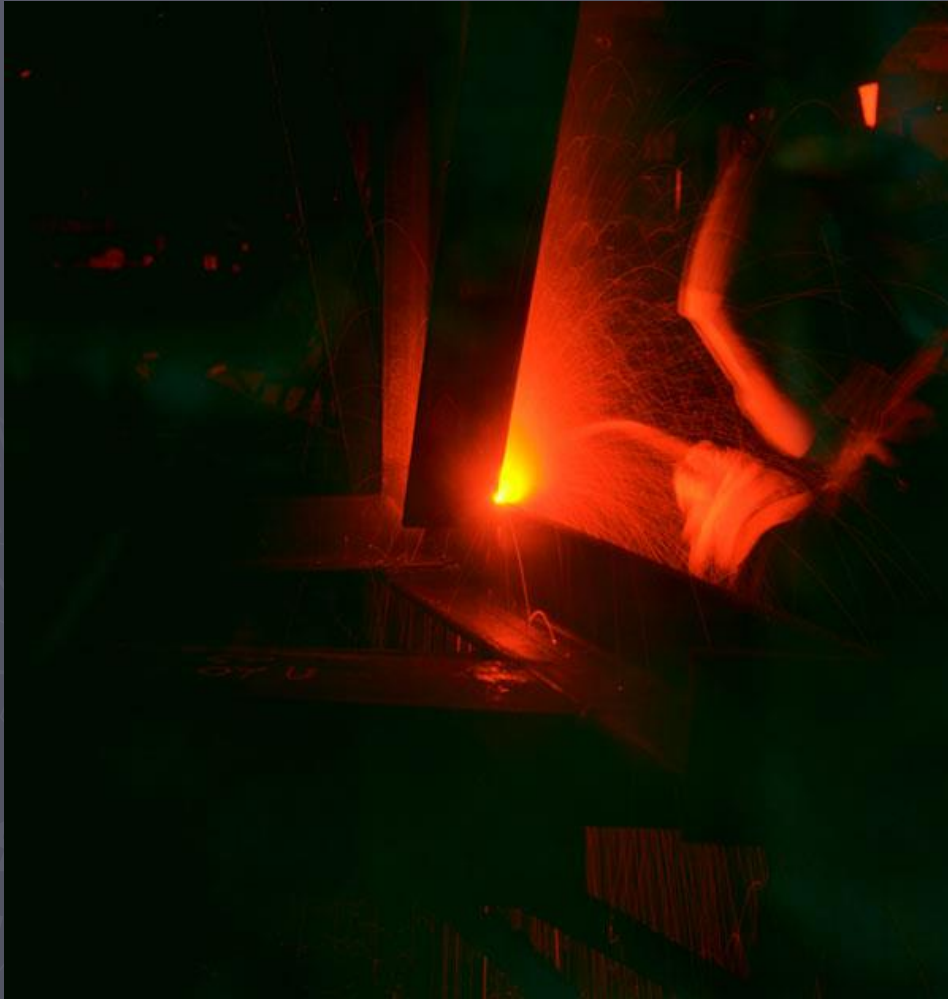
جوشکاری نقطه ای



جوشکاری Rf



red-Welding-curtain



Wet Welding Chamber







A great course to take for the student who likes to do hands-on type work with good hand-eye coordination .



Welding and Metal Fabrication demands careful attention and great deal of patience to develop the eye-to-hand coordination necessary to become a competent welder. Students learn the art of welding through the use of state-of-the-art welders and many types of power, cutting, and grinding tools. MCST has installed a very modern ventilation system that prevents smoke and dust from becoming airborne, so students work in a safe and clean environment.

Each student will complete many tasks to become a skilled welder. These tasks include surface welds, single, butt welds, and backed welds, which prepare the student to take the American Welding Society certification test.









رباتهای جوشکار



Protection from UV light and molten metal









