


<p>مقررات ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی</p>						 <p>شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران</p>		
Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 1 of 22
IGEDC	020	00	HSE	RG	1024	00	92	

بسمه تعالی

مقررات ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی

مقررات ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 2 of 22
IGEDC	020	00	HSE	RG	1024	00	92	

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۳	مقدمه
۳	1. هدف
۴	2. دامنه کاربرد
۴	3. مسئولیت ها و ضمانت های اجرایی
۴	4. تعاریف و اصطلاحات
۵	5. مراجع
۶	6. شرح مقررات
۶	6-1. مقررات عمومی
۸	6-2. جوشکاری و برشکاری با گاز
۱۲	6-3. عملیات جوشکاری و برشکاری با برق
۱۶	6-4. برشکاری با ماشین سنگ دستی
۱۷	6-5. جوشکاری سازه های فلزی
۱۹	6-6. عملیات خاص
۱۹	6-6-1. جوشکاری و برشکاری خطوط لوله حاوی سیال و گاز
۲۰	6-6-2. جوشکاری و برشکاری مخازن
۲۰	6-6-3. جوشکاری و برشکاری در فضای بسته
۲۱	6-6-4. جوشکاری زیر آب
۲۲	پیوست:

مقررات ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران


Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 3 of 22
IGEDC	020	00	HSE	RG	1024	00	92	

مقدمه

جوشکاری عملیاتی است که بوسیله عواملی مانند حرارت، فشار و جریان الکتریسیته سبب ایجاد پیوستگی در فلز و یا فلزات مورد اتصال می گردد، ایمنی جنبه مهمی در تمام فرآیندهای جوشکاری، برشکاری و فرایندهای مرتبط به منظور پیشگیری از حوادث ناشی از کار است. در صورتیکه انجام کار موجب بوجود آمدن آسیب و صدمات گردد نمی توان گفت آن کار بطور موفقیت آمیز به انجام رسیده است. رعایت دقیق معیارهای ایمنی جوشکاری و برشکاری برای جلوگیری از آسیب به کارکنان و بروز خسارت به وسائل مستلزم تهیه مقررات ایمنی و رعایت دقیق آنها در سطوح مختلف سازمانی است. برای به حداقل رساندن تعداد حوادث و کاهش خطر جدی ناشی از جوشکاری و برشکاری، شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران اقدام به تهیه و تنظیم مجموعه مقررات و راهنمای ایمنی در جوشکاری و برشکاری نموده است تا با رعایت مفاد آن توسط کارکنان، کارفرمایان و پیمانکاران موجب تقلیل در حوادث و عوارض و بیماری های ناشی از کار عملیات جوشکاری و برشکاری در طرح ها و پروژه های شرکت گردد.

1. هدف

هدف از تهیه این مقررات، فراهم سازی روش های ایمن انجام کار برای تامین سلامت کارکنان و پیشگیری از بروز حوادث منجر به صدمات و خسارات جانی و مالی در انجام عملیات جوشکاری و برشکاری در پروژه های اجرایی شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران می باشد.

مقررات ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی								
Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 4 of 22
IGEDC	020	00	HSE	RG	1024	00	92	

2. دامنه کاربرد

مقررات حاضر در تمام پروژه های در دست اقدام شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران شامل خطوط لوله سراسری، ایستگاه های تقویت فشار گاز، پالایشگاه های گاز و پروژه های زیر بنایی لازم الاجرا است.

3. مسئولیت ها و ضمانت های اجرایی

رعایت این مقررات برای کلیه طرح ها و پروژه های شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران و تمامی پیمانکاران اجرایی شرکت الزامی بوده و بدین منظور عملکرد پیمانکار بر اساس دستور العمل ارزیابی عملکرد HSE پیمانکاران شرکت ملی گاز ایران ارزیابی و اقدام خواهد شد.

4. تعاریف و اصطلاحات

جوشکاری فلزات: عملیاتی است که بوسیله عواملی مانند حرارت، فشار و جریان الکتریسیته سبب ایجاد پیوستگی در فلز و یا فلزات مورد اتصال می گردد.

قوس الکتریکی: با نزدیک کردن دو قطب مثبت و منفی جریان برق، در لحظه کوتاهی قبل از برخورد، جرقه ای بوجود می آید که شعله حاصل از آن جرقه کوتاه را قوس الکتریکی می نامند.

جوشکاری با قوس الکتریکی: جوشکاری است که با کمک گرمای ناشی از قوس الکتریکی باعث ذوب و درهم پیوستن و آمیخته شدن قطعات فلزی می گردد.

جوشکاری گازی: جوشکاری است که در آن منبع حرارتی لازم جهت ذوب فلز (فلز پایه یا مفتول پر کننده) از گرمای ناشی از سوختن یک گاز در مجاورت گاز اکسیژن، تأمین می گردد.

مقررات ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 5 of 22
IGEDC	020	00	HSE	RG	1024	00	92	

برشکاری گرم: این نوع برشکاری بر اساس بالا بردن دمای فلز تا حد مذاب با ایجاد شعله بوده و سپس توسط فشار گاز اکسیژن ماده مذاب را از محل خود خارج نموده تا ایجاد شیار برش صورت پذیرد.

5. مراجع

1. آیین نامه های حفاظت فنی و بهداشت کار، آیین نامه ایمنی جوشکاری و برشکاری گرم، مصوب 1387/11/24 وزارت کار و امور اجتماعی

2. OSHA Regulations (Standards - 29 CFR), 1926 Subpart J - Welding and Cutting

3. شرکت ملی گاز ایران ، مجموعه مقررات صدور پروانه های انجام کار، مجموعه الف، ویرایش صفر - 51 صفحه - کد دستورالعمل HSE-IN-S-112(0)-88؛ سال 1388

4. آیین نامه های حفاظت فنی و بهداشت کار، آیین نامه حفاظتی ماشین سمباده ، وزارت کار و امور اجتماعی

5. انتشارات سازمان برنامه و بودجه، معاونت امور فنی، دفتر امور فنی و تدوین معیارها، جوشکاری در سازه های فولادی، نشریه شماره 20، چاپ چهارم

6. وزارت نفت ایران، دستورالعمل HSE جوشکاری و برشکاری، اداره کل بهداشت، ایمنی و محیط زیست

7. Safe Practices, AWS Handbook, 7th edition, vol 5, Chap 10

مقررات ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت ملی گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 6 of 22
IGEDC	020	00	HSE	RG	1024	00	92	

6. شرح مقررات

6-1. مقررات عمومی

6-1-1. رعایت مقررات صدور پروانه های کار شرکت ملی گاز ایران (HSE-IN-S-112(0)-88) هنگام انجام عملیات جوشکاری ضروری است.

6-1-2. کلیه عملیات جوشکاری و برشکاری باید توسط افراد ماهر صورت پذیرد.

6-1-3. کلیه دستگاه ها و تجهیزاتی که برای جوشکاری و برشکاری بکار برده می شوند، باید به طور مرتب و بر اساس دستورالعمل های کارخانه سازنده مورد بازدید، آزمایش و دقت سنجی قرار گرفته و در صورت وجود نقص و یا فرسودگی، تعمیر و یا از فرآیند کار خارج گردند.

6-1-4. وضعیت ایستائی دستگاه ها و تجهیزات جوشکاری و برشکاری بایستی به گونه ای باشد که از هر گونه حرکت اتفاقی جلوگیری به عمل آید.

6-1-5. مجوز انجام عملیات جوشکاری و برشکاری باید حداقل نوع فرایند، مخاطرات شغلی، اقدامات کنترلی و مدت زمان انجام کار را در برگیرد.

6-1-6. کلیه دستگاه ها و تجهیزات جوشکاری و برشکاری باید بطور کاملاً ایمن نصب و بهره برداری گردند.

6-1-7. کلیه دستگاه ها و تجهیزات جوشکاری و برشکاری باید در مکانی نگهداری و انبار شوند که از صدمات فیزیکی و شیمیایی محافظت گردند.

6-1-8. روش انجام عملیات جوشکاری و برشکاری باید به گونه ای باشد که علاوه بر فرد جوشکار یا برشکار، خطری برای سایر کارگران و یا افراد متفرقه در بر نداشته باشد.

مقررات ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی و توسعه کار ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 7 of 22
IGEDC	020	OO	HSE	RG	1024	00	92	

6-1-9. فیلتر و پوشش بیرونی در محافظ های دستی، عینکهای جوشکاری و کلاه با شیلد (سپر) جوشکاری، باید در مقابل پاشش مواد جوشکاری، سایش و خرد شدن موضعی، مقاوم بوده و از جنس شیشه یا پلاستیک شفاف نسوز باشد.

6-1-10. کلاه ایمنی جوشکار یا برشکار باید مجهز به سپر جوشکاری باشد بگونه ای که در هنگام بالا زدن فیلتر جوشکاری چشم ها و صورت کارگران را در برابر پرتاب ذرات سرباره محافظت نماید.

6-1-11. شماره تیرگی فیلترهای مورد استفاده در انواع عملیات جوشکاری و برشکاری باید متناسب با نوع عملیات و استاندارد باشد.

6-1-12. عینک ها و ماسک های جوشکاری (محافظ های دستی) باید به خوبی نگهداری شده و همواره تمیز و بدون عیب باشد.

6-1-13. در هنگام جوشکاری یا برشکاری که احتمال ریزش جرقه، سرباره یا مواد مذاب از بالا بر روی بدن وجود دارد، استفاده از پوشش های نسوز الزامی است.

6-1-14. انجام کلیه عملیات چربی زدایی یا تمیز کاری با هیدروکربن های کلردار در کارگاههای جوشکاری، برشکاری و فرآیندهای مرتبط ممنوع است.

6-1-15. اگر قطعه کاری با استفاده از حلال ها چربی زدایی شده باشد، باید پیش از شروع جوشکاری آن را کاملاً از باقیمانده حلال پاک و خشک نمود.

6-1-16. هرگونه درز یا شکاف، حفره و پنجره های باز و یا شکسته در کف و دیواره های محل جوشکاری یا برشکاری باید بطور مناسب پوشیده یا بسته گردند تا خطر ریزش یا پاشش ذرات ناشی از جوشکاری و برشکاری به طبقات زیرین و یا واحدهای مجاور از بین برود.

6-1-17. کلیه دستگاه ها و تجهیزات جوشکاری و برشکاری باید دارای لوح مشخصات فنی باشد.

مقررات ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 8 of 22
IGEDC	020	00	HSE	RG	1024	00	92	

6-1-18. در پایان هر شیفت کاری عملیات جوشکاری و برشکاری، باید اطراف محل کار بازرسی و فقط پس از اطمینان از عدم وجود جرقه، شعله و یا سرباره داغ محل کار را ترک نمود.

6-1-19. همه شعله های متحرک خطرناک در نزدیکی محل جوشکاری باید به یک محل امن برده شوند و اگر اینکار ممکن نیست برای جلوگیری از پرتاب و انتشار جرقه، گرما و خاکستر آن از دیواره های حفاظتی استفاده شود.

6-1-20. تجهیزات اطفاء حریق مناسب باید به صورت آماده به کار در محل وجود داشته باشد.

6-1-21. علائم مورد استفاده بایستی کارگران را از خطرات منجر به جراحت یا آسیب آگاه سازد. این علائم باید در محل جوشکاری نصب شوند و به عنوان کمکی برای یادآوری به کارگران در استفاده از وسایل حفاظتی باشند، همچنین باید به کارگران گوشزد کنند که ممکن است در اثر نگاه کردن به قوس جوشکاری چشم هایشان آسیب ببینند.

6-2. جوشکاری و برشکاری با گاز

6-2-1. سرپوش حفاظتی سیلندرهای گاز باید در جای خود به طور محکم قرار گیرد مگر در مواردی که سیلندر گاز در حال استفاده می باشد.

6-2-2. سیلندرهای گاز باید بطور قائم و مطمئن در جای خود محکم گردند تا از افتادن احتمالی آنها جلوگیری شود.

6-2-3. جابجایی سیلندرهای گاز با اهرم کردن شیر یا سرپوش حفاظتی آن ممنوع می باشد.

6-2-4. به منظور جلوگیری از بروز صدمات فیزیکی در هنگام جابجایی انواع سیلندرهای گاز، استفاده از یک محفظه مناسب و ایمن الزامی است.

مقررات ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 9 of 22
IGEDC	020	00	HSE	RG	1024	00	92	

6-2-5. هنگامی که لازم است سیلندرها به همراه رگلاتورهای متصل به آن جابجا شوند، باید پس از بستن

شیر و قراردادن بر روی وسیله ایمن نسبت به جابجایی آنها اقدام نمود.

6-2-6. در پایان کار و مواقعی که عملیات جوشکاری و برشکاری انجام نمی گیرد یا در زمان جابجایی

سیلندرها، شیر سیلندر باید بسته باشد.

6-2-7. بهره برداری از سیلندرهاي گاز فقط به صورت ایستاده مجاز است و به هیچ عنوان نباید در حالت

افقی یا وارونه از گاز داخل آن برای عملیات جوشکاری و برشکاری استفاده نمود.

6-2-8. سیلندرهاي گاز باید دور از مواد قابل اشتعال و انفجار (مخصوصاً روغن و گریس) نگهداری و

استفاده گردد.

6-2-9. نگهداری سیلندر اکسیژن در مکان تولید گاز استیلن ممنوع می باشد.

6-2-10. سیلندرهاي گاز باید دور از عملیات جوشکاری و برشکاری قرار گیرند تا شعله، سرباره داغ و جرقه به

آنها نرسد، در غیر این صورت می بایست از موانع ضد آتش استفاده نمود.

6-2-11. استفاده از سیلندرهاي گاز به عنوان بخشی از مدار الکتریکی جوشکاری قوس الکتریکی ممنوع

است.

6-2-12. سیلندر گاز پر یا خالی نباید بعنوان غلطک یا تکیه گاه استفاده گردد.

6-2-13. استفاده از سیلندرهاي گاز و مولدهای گاز استیلن که دارای آسیب دیدگی یا خوردگی بوده و یا در

معرض آتش سوزی قرار داشته اند، ممنوع است.

6-2-14. قبل از وصل رگلاتور، شیر سیلندر را کمی باز کرده تا مجاری سیلندر تمیز گردند. در موقع باز

کردن شیر، جوشکار باید کنار بایستد.

مقررات ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 10 of 22
IGEDC	020	00	HSE	RG	1024	00	92	

6-2-15. شیر سیلندر باید برای جلوگیری از صدمه رگلاتور همیشه به آرامی باز شود. برای بستن سریع

شیر سیلندر های گاز قابل اشتعال، شیر این سیلندرها نباید بیش از 1/5 دور باز شود.

6-2-16. استفاده از سیلندر گاز بدون رگلاتور استاندارد ممنوع است.

6-2-17. قبل از جدا کردن رگلاتور از سیلندر گاز، باید شیر سیلندر گاز به طور کامل بسته شود.

6-2-18. تماس روغن، گریس و مواد قابل اشتعال و انفجار با کلیه دستگاه ها و تجهیزات جوشکاری و

برشکاری گازی ممنوع می باشد.

6-2-19. استفاده از گاز اکسیژن به عنوان جایگزین هوای فشرده ممنوع است.

6-2-20. استفاده از شعله جهت انجام آزمایش نشتی گازها در سیلندرها و متعلقات آن ممنوع است.

6-2-21. برای روشن نمودن مشعل جوشکاری و برشکاری باید از فندک مخصوص آن استفاده نمود.

6-2-22. در پایان کار و مواقعی که عملیات جوشکاری و برشکاری انجام نمی گیرد باید دستگاه ها از منابع

اصلی برق یا گاز جدا گردد.

6-2-23. کلیه محل های اتصال از سیلندر گاز تا مشعل را باید قبل از روشن نمودن مشعل به روشهای ایمن

و توسط کارگران ماهر مورد آزمایش نشتی قرار داد.

6-2-24. شیلنگ و اتصالات رابط باید استاندارد بوده و فاقد نشتی، پوسیدگی و یا هر نوع نقص دیگری باشد

6-2-25. اتصالات و مهره های اتصال باید قبل از استفاده مورد بررسی قرار گیرند و در صورت وجود هر گونه

عیب یا نشتی، تعویض گردند.

6-2-26. پر کردن سیلندرها و اکسیژن و انواع گازها باید توسط مراکز مجاز و معتبر صورت پذیرد.

مقررات ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 11 of 22
IGEDC	020	00	HSE	RG	1024	00	92	

6-2-27. سیلندره‌های اکسیژن و انواع گازها باید بصورت ادواری و بر اساس آئین نامه های حفاظتی و استانداردهای ملی توسط پیمانکار مورد بازدید و آزمایش قرار گیرد.

6-2-28. کارخانجات و تولیدکنندگان سیلندره‌های گاز و همچنین صنایع سیلندر پرکنی مکلف به درج نام شیمیایی و نام تجاری گاز بر روی بدنه سیلندر می باشند، و استفاده از سیلندره‌های گاز که نام شیمیایی و نام تجاری محتویات آن بر روی سیلندر درج نشده باشد، ممنوع است.

6-2-29. سیلندره‌های گاز نباید در معرض صدمات فیزیکی، شیمیایی و تابش مستقیم نور خورشید و شرایط نامساعد جوی قرار گیرند.

6-2-30. استفاده از اتصالات غیر استاندارد، تبدیل ها، وسایل غیر ایمن اکیداً ممنوع است.

6-2-31. گرم کردن کپسول و شیر گاز مخزن استیلن توسط شعله ممنوع است و در صورت نیاز، این کار بایستی توسط آب گرم صورت گیرد.

6-2-32. مطابق با استاندارد شماره 3792 موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، باید رنگ شیلنگ اکسیژن سبز و رنگ شیلنگ استیلن و سایر گازهای سوختی قرمز بوده و براساس استاندارد شماره 712 باید رنگ بدنه سیلندره‌های گاز استیلن زرشکی و گاز اکسیژن سیاه باشد.

6-2-33. قرار دادن اشیاء بر روی انواع سیلندره‌های گاز ممنوع است.

6-2-34. در مکان هایی که گاز از طریق سیستم لوله کشی تأمین می گردد، جنس لوله ها و کلیه تجهیزات مرتبط باید متناسب با نوع گاز و ایمن باشد، استفاده از رنگ ها و علائم هشدار دهنده برای مشخص شدن نوع گاز لوله کشی ها الزامی است.

6-2-35. سیلندره‌های گاز پر و خالی و همچنین سیلندر انواع گازها باید جدا از یکدیگر و در محل ایمن نگهداری شوند.

مقررات ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 12 of 22
IGEDC	020	00	HSE	RG	1024	00	92	

6-2-36. محل نگهداری و ذخیره سازی سیلندرهای گاز می بایست ضد آتش و مجهز به سیستم تهویه ایمن باشد.

6-2-37. استفاده از اتصالات مسی در عملیات جوشکاری و برشکاری با گاز استیلن ممنوع است.

6-2-38. هر یک از لوله هایی که گاز را از مولد یا سیلندر به مشعل های جوشکاری و برشکاری انتقال می دهد باید مجهز به شیر یک طرفه فشاری باشد.

6-3. عملیات جوشکاری و برشکاری با برق

6-3-1. فقط گیره های الکتروود دستی که مخصوص جوشکاری قوس الکتریکی و برش کاری طراحی شده اند و قابلیت کار کردن ایمن با حداکثر میزان جریان لازم برای الکتروودها را دارند باید مورد استفاده قرار گیرند.

6-3-2. سطح خارجی گیره الکتروود و همچنین فکهای آن باید تا محلی که ممکن است عایقکاری شده باشد.

6-3-3. کلیه کابل های جوشکاری قوس الکتریکی و برش کاری باید کاملاً عایق بندی شده باشند، به اندازه کافی قابلیت انعطاف داشته باشند و از نظر قطر به اندازه ای باشند که بتوانند شدت جریان جوشکاری را تحمل نمایند.

6-3-4. 10 فوت (3 متر) اول کابل از طرف انبر باید کاملاً سالم و بدون عیب و عاری از هرگونه بست یا تعمیرات باشد. (این قسمت جایی است که دست و بدن جوشکار ممکن است تماس داشته باشد).

6-3-5. هنگام اتصال کابل ها فقط از رابط های عایق دار که برای چنین مقاصدی طراحی شده اند استفاده

گردد. بست های کابل می بایستی به اندازه کافی قوی باشد تا در برابر جابجایی های عادی و عبور جریان مقاومت کند.

مقررات ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 13 of 22
IGEDC	020	00	HSE	RG	1024	00	92	

6-3-6. کابل های نیازمند تعمیر نباید مورد استفاده قرار گیرند. تعمیرات جزئی عایق را می توان بوسیله نوار چسب های مطلوب الکتریکی داد.

6-3-7. کابل برگشت به زمین باید ظرفیت انتقال جریان ایمن برابر یا فراتر از حداکثر ظرفیت خروجی مشخص شده دستگاه جوشکاری داشته باشد. زمانی که یک کابل برگشت به زمین منفرد بیش از یک واحد را سرویس می دهد باید ظرفیت انتقال جریان ایمن آن برابر یا فراتر از مجموع حداکثر ظرفیت های خروجی همه واحدهایی باشد که سرویس می دهد.

6-3-8. خطوط لوله کشی حاوی گازها یا مایعات قابل اشتعال، یا هادی ها یا لوله های دارای مدار الکتریکی نباید به عنوان اتصال برگشت به زمین استفاده شوند.

6-3-9. وقتی که از لوله ها یا اسکلت فلزی به عنوان کابل اتصال استفاده می شود می بایستی کلیه نقاط بین کابل برگشت و قطعه کار بررسی گردد تا از اتصال الکتریکی کامل آنها اطمینان حاصل شود.

6-3-10. بدنه دستگاههای جوش برق باید بطور مؤثری دارای اتصال الکتریکی به زمین باشد.

6-3-11. کلیه اتصالات زمین برای حصول اطمینان از اینکه از نظر مکانیکی قوی و از نظر الکتریکی مناسب جریان مورد نیاز هستند باید بازبینی شوند.

6-3-12. زمانی که گیره های الکتروود بدون مراقبت رها می شوند (گذاشته می شوند) باید الکتروودها برداشته شده و گیره ها در جایی نگهداری شوند که نتوانند تماس الکتریکی با کارگران یا اشیای رسانا ایجاد کنند.

6-3-13. گیره های الکتروود داغ را نباید در آب فرو برد. این کار می تواند موجب شوک الکتریکی برای جوشکار قوس الکتریکی یا برش کار شود.

مقررات ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 14 of 22
IGEDC	020	00	HSE	RG	1024	00	92	

6-3-14. در مکان های مرطوب که عملیات جوشکاری و برشکاری با قوس الکتریکی انجام می گیرد، استفاده

از دستکش، لباس و کفش عایق الکتریسیته و دیگر وسایل حفاظت فردی متناسب با نوع کار الزامی می باشد.

6-3-15. در موقعیت هایی که احتمال تماس بدن جوشکار با هادی های برق دار وجود دارد، باید اجزای

هادی عایق بندی گردد.

6-3-16. کلیه تجهیزات جوشکاری و برشکاری قوس الکتریکی و مقاومتی ثابت یا سیار و همچنین قطعات کار

باید متصل به سیستم اتصال به زمین مؤثر باشد.

6-3-17. کلیه قسمت های برق دار دستگاههای جوشکاری و برشکاری قوس الکتریکی و مقاومتی و تابلوهای

برق آنها باید به منظور جلوگیری از تماس تصادفی، محافظت گردد.

6-3-18. مقدار جریان مورد استفاده در دستگاههای جوشکاری و برشکاری قوس الکتریکی باید متناسب با

نوع کار انتخاب گردد.

6-3-19. قبل از آغاز جوشکاری و برشکاری باید از ایمن بودن کلیه اتصالات و تجهیزات اطمینان حاصل

نمود.

6-3-20. استفاده از هر نوع هادی به جز کابل جوشکاری برای تکمیل مدار جوشکاری ممنوع است.

6-3-21. در مکانهایی که تعدادی دستگاه جوش یا برش قوس الکتریکی در کنار هم مورد استفاده قرار می

گیرند، بایستی تمهیدات لازم برای پیشگیری از خطرات برق گرفتگی و آتش سوزی مد نظر قرار گیرد.

6-3-22. در هنگام جوشکاری و برشکاری باید از نشت روغن، سوخت و آب سیستم خنک کننده موتورهای

جوشکاری و برشکاری و همچنین انتشار گازهای حفاظت کننده قوس جوش جلوگیری بعمل آید.

مقررات ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 15 of 22
IGEDC	020	00	HSE	RG	1024	00	92	

6-3-23. ماشین های جوشکاری در مقایسه با سایر انواع ماشین های الکتریکی در شرایط نامناسبتری کار کرده و کمتر تحت نظارت یک متخصص قرار دارند. جوشکار باید با توجه به نکته فوق همیشه مراقبت کند که دستگاه جوشکاری در مقابل اتصالاتی های اتفاقی محافظت شده باشد.

6-3-24. قبل از جابجایی دستگاههای جوشکاری و برشکاری قوس الکتریکی باید نسبت به قطع کردن منبع برق آنها اقدام نمود.

6-3-25. ترانسفورماتور و یکسو کننده، یا دستگاه تنظیم جریان نباید بوسیله کابل خود به این طرف و آن طرف کشیده شود. برای جابجا کردن آنها باید از دسته هایی که به همین منظور پیش بینی شده است، استفاده شود.

6-3-26. اگر دستگاه به کمک جرثقیل جابجا می شود، فاصله زاویه کابل تعلیق با زاویه قائم نباید از 30 درجه تجاوز نماید.

6-3-27. جوشکار هرگز نباید سعی کند که کارهای نصب یا تعمیر ماشین جوشکاری را خود به انجام رساند بلکه باید این کار بوسیله یک تکنسین ورزیده انجام شود و در هر حال، تعمیر ماشین باید پس از قطع کامل جریان برق صورت گیرد.

6-3-28. جایگاه های کار فلزی در هنگام عملیات جوشکاری و برشکاری قوس الکتریکی، می بایست نسبت به زمین عایق گردیده و یا به سیستم اتصال به زمین مؤثر، مجهز گردند.

6-3-29. گیره های الکتروود باید مجهز به صفحات یا سپرهای حفاظتی باشد تا دست کارگر را در مقابل حرارت حاصله از قوس الکتریکی حفظ نماید.

6-3-30. هنگام تعویض الکتروودهای جوشکاری رعایت اصول ایمنی الزامی است.

6-3-31. پیچاندن کابل جوشکاری به دور اعضاء بدن ممنوع است.

مقررات ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی توسعه کار ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 16 of 22
IGEDC	020	00	HSE	RG	1024	00	92	

6-3-32. تجهیزات جوشکاری و برشکاری که در فضای باز مورد استفاده قرار می گیرند، باید از شرایط نامساعد جوی به طور ایمن محافظت گردند.

6-3-33. پیمانکار مکلف است ضمن تعیین محدوده فعالیت کارگران مشمول این مقررات و ایجاد شرایط ایمن، بر استفاده صحیح ایشان از ابزار آلات، دستگاه ها و تجهیزات مربوطه نظارت های لازم را بعمل آورد.

6-4. برشکاری با ماشین سنگ دستی

6-4-1. سنگ سمباده بایستی دارای مشخصات زیر باشد:

نام کارخانه سازنده

ترکیب شیمیایی سنگ

ابعاد سنگ

حداکثر دور مجاز سنگ در دقیقه

6-4-2. نگهداری سنگ سمباده بایستی در محیط خشک و بدون رطوبت و مصون از هرگونه ضربه و تکان صورت گیرد.

6-4-3. برای جلوگیری از ترکیدن سنگ، سرعت ماشین سنگ زنی نباید از حداکثر دور مجاز سنگ بیشتر باشد.

6-4-4. هیچگاه نبایستی بدون حفاظ و یا با حفاظ معیوب از ماشین سنگ زنی استفاده شود.

6-4-5. پرز اتصال و دو شاخه ماشین سنگ زنی بایستی از نوع دارای ارت باشد. همچنین سیم ارت بایستی دارای مقاومت استاندارد باشد.

6-4-6. وارد کردن فشار زیاد به ماشین سنگ زنی در حین برشکاری مجاز نیست.

مقررات ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی توسعه گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 17 of 22
IGEDC	020	00	HSE	RG	1024	00	92	

6-4-7. در صورتیکه سنگ سمباده گردی خود را از دست داده باشد، بایستی با قلم الماس یا ابزارهای مناسب دیگر گرد شود.

6-5. جوشکاری سازه های فلزی

6-5-1. برای انجام عملیات جوشکاری یا برشکاری در ارتفاع، رعایت اصول ایمنی به منظور جلوگیری از برق گرفتگی و همچنین سقوط افراد و اشیاء الزامی است.

6-5-2. قطعات مورد جوشکاری باید تا اتمام جوشکاری به وسیله پیچ، بست، گوه، زنجیر، گیره یا بوسيله خال جوش در وضعیت لازم نگهداری شود.

6-5-3. بست ها و گیره ها باید قدرت کافی داشته باشد که از تغییر شکل و تغییر مکان قطعات در اثر جوشکاری جلوگیری کند. البته گیره ها و بست ها باید طوری باشد که در صورت لزوم تغییر مکان قطعه در یک جهت میسر باشد.

6-5-4. کابل ها ، رنجیرها و گیره هایی که قطعات سنگین را در هنگام جوشکاری نگهداری می کنند، باید مرتباً بازدید شوند.

6-5-5. مواقعی که جوشکار در کارگاه ساختمانی و مخصوصاً در ارتفاع کار می کند باید یک کیف مخصوص حمل الکتروود داشته باشد که به کمر بسته می شود.

6-5-6. وقتی جوشکار باید از نردبان بالا رفته و در بالاتر از سطح زمین کار کند، نباید از پیش بند استفاده شود. در این شرایط بهترین وسیله حفاظت، لباس کار یکسره خواهد بود.

6-5-7. در هنگام جوشکاری یا برشکاری که احتمال ریزش جرقه، سرباره یا مواد مذاب از بالا بر روی بدن وجود دارد، استفاده از پوشش های نسوز الزامی است.

مقررات ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی و توسعه کار ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 18 of 22
IGEDC	020	00	HSE	RG	1024	00	92	

6-5-8. در مواقع بارندگی یا مه غلیظ که سطح کار مرطوب است، یا وقتی که کار در معرض وزش شدید باد قرار می گیرد، باید عملیات جوشکاری متوقف شود، مگر اینکه کار و جوشکار به نحو مناسبی حفاظت شوند.

6-5-9. در زمان جوشکاری قطعاتی که به طور کامل و یا در سطح زیادی با زمین در تماس هستند (مانند مخازن یا لوله و ...) به علت مقاومت ناچیزی که در محل تماس وجود دارد حتی ولتاژ مدار باز ممکن است برای جوشکار خطرناک شود. با توجه به این نکته در موقع جوشکاری منابع فلزی و لوله و قطعاتی که روی فونداسیون نصب می شود، جوشکار باید دقت کند که به قسمت های لخت و بدون عایق مدار جوشکاری دست نزند.

معمولاً در این حالت و در محل های خشک، ولتاژ نباید از 36 ولت و در جاهای مرطوب از 12 ولت تجاوز کند تا برای جوشکار ایمنی کافی وجود داشته باشد.

6-5-10. وقتی چندین جوشکار روی یک سازه فلزی بزرگ مانند اسکلت ساختمان کار میکنند و از سازه به عنوان برگشت دهنده جریان جوشکاری استفاده می شود، تماس مناسب الکتریکی باید در تمام اتصالات سازه وجود داشته باشد. (جرقه یا حرارت در هر نقطه می تواند باعث شود سازه برای برگشت مدار مناسب نباشد)

6-5-11. وقتی دو یا چند جوشکار روی یک سازه کار می کنند و یکی ممکن است قطعاتی را که در معرض بیش از یک نگهدارنده الکتروود قرار دارند را لمس کند، دستگاه جوش باید به گونه ای متصل شود تا امکان برق گرفتگی به حداقل برسد. در این حالت بهتر است که تمام دستگاه های جوشکاری DC با قطبیت یکسان متصل شوند.

برای تعیین یکسان بودن قطب ها می توان از یک لامپ آزمایش یا یک ولت متر استفاده کرد.

مقررات ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 19 of 22
IGEDC	020	00	HSE	RG	1024	00	92	

همچنین بهتر است تمام دستگاه های جوشکاری AC تک فاز به یک فاز مشابه مدار اصلی متصل شوند تا قطبیت لحظه ای در هر یک یکسان باشد.

6-5-12. در مواردی که اتصال مرجح دستگاه ها مقدور نباشد، ولتاژ بدون بار بین نگهدارنده های الکتروود یا تفنگ های جوشکاری می تواند دو برابر مقدار معمول ولتاژ داشته باشد. جوشکار ها و دیگر افراد حاضر باید توجه داشته باشند که با بیش از یک نگهدارنده الکتروود، تفنگ جوشکاری یا الکتروود نصب شده تماس همزمان نداشته باشند.

6-6. عملیات خاص

6-6-1. جوشکاری و برشکاری خطوط لوله حاوی سیال و گاز

6-6-1-1. تخلیه کامل لوله های حاوی سیال و گاز جهت اجرای عملیات ضروری می باشد.

6-6-1-2. پس از تخلیه کامل گازها و سیالات تحت فشار از داخل لوله ها، فشار داخل لوله ها می بایستی مشابه محیط باشد.

6-6-1-3. از عدم وجود تراکمی از گازها و بخارات قابل اشتعال در محل انجام عملیات که می تواند منجر به بروز انفجار گردد، بایستی اطمینان حاصل گردد.

6-6-1-4. به منظور پیشگیری از تولید الکتریسته ساکن لوله ها باید اتصال زمین مناسبی داشته باشند.

6-6-1-5. برای اطمینان از ایمن بودن محیط در برابر خطر انفجار تراکم گازها و بخارات قابل اشتعال بایستی کمتر از 10% شاخص حد پایین انفجار (LEL) آن ماده باشد.

6-6-1-6. محل هایی که احتمال حضور گازها و بخارات قابل اشتعال در آنها وجود دارد (ناحیه 1 طبقه بندی محیط های پرمخاطره) و محل هایی که به ندرت احتمال حضور این مواد وجود دارد (ناحیه 2 طبقه بندی محیط های پرمخاطره)، بایستی به طور مستمر مورد اندازه گیری و پایش شاخص LEL قرار گیرند.

مقررات ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 20 of 22
IGEDC	020	00	HSE	RG	1024	00	92	

6-6-1-7. در صورت بالا بودن تراکم گازها و بخارات از مرز LEL، بایستی پیش از هر اقدامی با استفاده از تجهیزات تهویه از نوع ضد انفجار و یا تهویه طبیعی اقدام به کاهش تراکم این مواد و کاهش احتمال بروز انفجار نمود.

6-6-1-8. برای اطمینان از ایمن بودن افراد در برابر خطر مسمومیت، بایستی تراکم کلیه آلاینده های شیمیایی تولیدی یا مصرفی در حین انجام عملیات در فضای بسته کمتر از مقادیر IDHL باشد.

6-6-1-9. استفاده از ماسک های مناسب به منظور حفاظت تنفسی افراد مجری عملیات کار ضروری است.

6-6-1-10. پیش بینی های لازم جهت حضور تعداد مورد نیاز آتش نشان و حجم تجهیزات اطفایی می بایستی صورت گیرد.

6-6-2. جوشکاری و برشکاری مخازن

6-6-2-1. جوشکاری و برشکاری مخازن سربسته و یا حاوی مواد قابل اشتعال و انفجار ممنوع است.

6-6-2-2. جوشکاری و برشکاری مخازنی که قبلاً حاوی مواد قابل اشتعال و انفجار بوده و یا محتویات قبلی آن مشخص نمی باشد، بدون رعایت اصول ایمنی و استانداردهای مربوطه ممنوع است.

6-6-2-3. برای جوشکاری مخازن حاوی مایعات قابل اشتعال بایستی محتویات مخزن را به طور کامل تخلیه کرده و پس از اطمینان از تخلیه کامل محتویات، داخل آن را پر از آب کرده و جوشکاری نمود.

6-6-3. جوشکاری و برشکاری در فضای بسته

6-6-3-1. قبل از شروع عملیات جوشکاری و برشکاری در فضاهای بسته و محدود باید از تهویه مناسب محیط کار اطمینان حاصل نمود.

6-6-3-2. در هنگام جوشکاری و برشکاری که تأمین سیستم تهویه مناسب امکانپذیر نمی باشد، استفاده از تجهیزات مستقل تنفسی الزامی است.

مقررات ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 21 of 22
IGEDC	020	00	HSE	RG	1024	00	92	

6-3-6-3. سیلندرهای گاز و دستگاه های جوشکاری و برشکاری بایستی همواره خارج از فضاهای بسته و محدود مستقر گردد.

6-3-6-4. لوله های مورد استفاده برای تهویه گازهای خروجی ناشی از جوشکاری و برشکاری در فضاهای بسته و محدود باید از مواد غیر قابل اشتعال ساخته شده باشد.

6-3-6-5. هر جا که لازم است جوشکار از میان یک منهول یا ورودی کوچک وارد فضای بسته شود، باید یک امدادگر در بیرون محل حضور داشته باشد که آگاه به روش های امداد و نجات بوده و در همه حال جوشکار را زیر نظر داشته باشد تا در مواقع لزوم به کمک او بشتابد.

6-3-6-6. جوشکاری و برشکاری در مکان هایی که مواد یا گازهای قابل اشتعال یا انفجار وجود دارد، ممنوع است.

6-3-6-7. برای اطمینان از ایمن بودن محیط در برابر خطر حریق بایستی تراکم بخار مایعات قابل اشتعال و یا گازها کمتر از 10% شاخص حد پایین اشتعال (LEL) باشد.

6-3-6-8. برای ارزیابی شاخص LEL بایستی از دستگاه های قرائت مستقیم گازها و بخارات با سنسور های مخصوص آن ماده شیمیایی استفاده کرد. در صورت بالا بودن میزان LEL، انجام اقدامات اصلاحی از جمله افزایش میزان تهویه تا رسیدن به مرز ایمن ضروری است.

6-6-4. جوشکاری زیر آب

6-6-4-1. جهت فعالیت در اعماق بیش از 9 متر انجام عملیات جوشکاری باید در محفظه کیسون (Caisson) صورت گیرد. این محفظه اتاقکی است فلزی که از طرف پایین تقریباً باز بوده و آن را با کمک جرقیل در آب قرار می دهند و سپس هوای فشرده را وارد آن میکنند و وقتی زیر آب یا کف دریا قرار داده شود، کارگران می توانند در آن به عملیات کار در زیر آب بپردازند.

مقررات ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 22 of 22
IGEDC	020	00	HSE	RG	1024	00	92	

6-4-6-2. جهت کار در اعماق بیش از 9 متر بایستی به منظور پیشگیری از بروز عوارض ناشی از ظهور نیتروژن در خون و نسوج، از اتاقک های مخصوص افزایش و یا کاهش تدریجی فشار موسوم به ساس (SAS) استفاده شود.

6-4-6-3. کلیه کابل ها و انبر الکترودها بایستی به طور کامل عایق بوده و همواره پیش از استفاده آنها بطور کامل مورد بازرسی قرار گیرند.

6-4-6-4. همواره پیش از شروع جوشکاری از آمپراژ صحیح دستگاه، اتصال زمین و مقاومت مناسب آن اطمینان حاصل شود.

6-4-6-5. دستگاه جوشکاری بایستی مجهز به فیوزهای متناسب شدت جریان عبوری از دستگاه باشد.


6-4-6-6. سوئیچ اصلی دستگاه بایستی جهت قطع دستگاه در مواقع اضطراری در دسترس باشد.

6-4-6-7. استفاده از البسه عایق آب و یا لباس غواصی جهت پیشگیری از تأثیر مداوم آب بر روی بدن ضروری است.

6-4-6-8. استفاده از ماسک های هوارسان (فشار مثبت) نوع کپسول سرخود و یا شیلنگی جهت اعماق زیاد و استفاده از لوله های تنفسی در اعماق کم به منظور تامین هوا و یا اکسیژن مورد نیاز جهت تنفس فرد در اعماق آب ضروری است.

پیوست:

چک لیست ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی :

راهنمای ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی						 شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران		
Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 1 of 49
IGEDC	020	00	HSE	GU	1024	00	92	

بسمه تعالی

راهنمای ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی

راهنمای ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی توسعه گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 2 of 49
IGEDC	020	00	HSE	GU	1024	00	92	

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۲	فهرست مطالب
۵	مقدمه
۵	تعاریف و اصطلاحات
۶	شرح مطالب راهنما
۶	1. خطرات بهداشتی جوشکاری
۶	1-1. گازها و فیوم ها
۷	1-2. اثرات سوء بهداشتی کوتاه مدت (حاد)
۸	1-3. اثرات سوء بهداشتی طولانی مدت (مزمن)
۹	2. سایر خطرات تهدید کننده سلامتی
۹	1-2. گرما
۹	2-2. نور مرئی، اشعه های ماوراء بنفش و مادون قرمز
۱۰	3-2. سر و صدا
۱۱	4-2. آسیبهای عضلانی - استخوانی
۱۱	3. خطرات ایمنی جوشکاری
۱۱	1-3. خطرات الکتریکی
۱۴	2-3. آتش سوزی و انفجار
۱۶	3-3. ماشین آلات جوشکاری

راهنمای ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 3 of 49
IGEDC	020	00	HSE	GU	1024	00	92	

- ۱۶ 3-3-1. ترانسفورماتورهای جوشکاری
- ۱۷ 3-3-2. رکتی فایر جوشکاری
- ۱۸ 3-3-3. نگهداری ترانسفورماتورها و یکسوکننده ها
- ۱۸ 3-4. عبور و مرور و سقوط
- ۱۸ 4. خطرات جوشکاری در محیط های بسته
- ۱۸ 4-1. جوشکاری در فضای محدود
- ۲۱ 4-2. جوشکاری محفظه ها
- ۲۳ 5. خطرات گازهای تحت فشار
- ۲۴ 6. کاهش خطرات جوشکاری
- ۲۵ 6-1. کنترل های مهندسی و روندهای کاری ایمن
- ۲۵ 6-1-1. جایگزینی
- ۲۵ 6-1-2. تهویه
- ۲۶ 6-1-3. حفاظ گذاری
- ۲۷ 6-1-4. اعمال ایمن
- ۲۷ 6-1-5. وسایل حفاظت فردی
- ۳۳ 7. شاغلین مرتبط با فرآیند جوشکاری در احداث خطوط لوله انتقال گاز و طبقه بندی آنها
- ۳۴ 7-1. راهنمای ایمنی در عملیات جوشکاری اختصاصی گروه A
- ۳۷ 7-2. راهنمای ایمنی در عملیات جوشکاری مختص گروه B (بک ولدکاران)
- ۳۸ 7-2-1. نکات ایمنی ورود به فضاها
- ۳۹ 7-3. راهنمای ایمنی در عملیات جوشکاری مختص گروه C (سنگ زن)
- ۴۲ 7-4. راهنمای ایمنی در عملیات جوشکاری مختص گروه D (فورمن، فیتزر و کمک فیتزر)

راهنمای ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی و توسعه کار ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 4 of 49
IGEDC	020	00	HSE	GU	1024	00	92	

۴۲ 1-4-7. فورمن

۴۲ 2-4-7. فیلتر و کمک فیلتر

۴۴ 8. راهنمای زیست محیطی عملیات جوشکاری

۴۴ 1-8. ضایعات فلزی

۴۵ 2-8. آلودگی هوا

۴۵ 3-8. آلودگی خاک

۴۶ 4-8. فیلترها و روغن های مستعمل

۴۸ مراجع

۴۹ پیوست

راهنمای ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی و توسعه کار ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 5 of 49
IGEDC	020	00	HSE	GU	1024	00	92	

مقدمه

جوشکاری، اتصال دو یا چند قطعه فلزی توسط اعمال فشار، گرما و یا هر دو، بدون استفاده از افزودن فلز پر کننده و یا به همراه آن است که در نهایت منجر به منطقه ای یکنواخت در مرز دو قطعه در اثر ذوب یا تبلور مجدد می شود. رعایت دقیق معیارهای ایمنی جوشکاری و برشکاری برای جلوگیری از آسیب به پرسنل و خسارت به وسائل ضروری است. برای به حداقل رساندن تعداد حوادث و کاهش خطر حوادث جدی، تنظیم و کنترل های بسیاری لازم است که باید توسط کارکنان و کارفرمایان لحاظ شود.

تعاریف و اصطلاحات

جوش دادن: جوش دادن عبارت است از ایجاد پیوستگی ملکولی بین دو یا چند قطعه فلزی که حداقل یکی از آنها به طور موضعی تحت اثر حرارت به حالت خمیری یا مذاب در آمده باشد. این عمل ممکن است با اعمال فشار یا بدون آن انجام پذیرد.

جوشکاری ذوبی¹: کلیه فرایندهای جوشکاری که بر اثر حرارت، لبه ها ذوب شده و پس از انجماد، عمل اتصال انجام میگیرد. در این فرآیند ممکن است از فلز پر کننده استفاده شود یا بدون فلز پر کننده عملیات انجام گیرد.

جوشکاری گازی²: گروهی از فرایندهای جوشکاری است که در آن، اتصال با ذوب شدن توسط یک یا چند شعله گاز، با اعمال فشار یا بدون آن، با کاربرد فلز پرکننده یا بدون آن، صورت می گیرد. نظیر جوشکاری

¹ . Fusion Welding Processes

² . Gas Welding

راهنمای ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 6 of 49
IGEDC	020	00	HSE	GU	1024	00	92	

اکسی استیلن و جوشکاری ذوبی که حرارت جوشکاری، با احتراق سوخت گازی یا گازهای مخلوط با اکسیژن تأمین می شود.

جوشکاری ذوبی توسط قوس الکتریکی³: گروهی از فرآیندهای جوشکاری است که در آنها، اتصال یا ذوب کردن توسط قوس یا قوس های الکتریکی، با فشار یا بدون آن و با کاربرد فلز پر کننده یا بدون آن صورت می گیرد. در این فرآیندها، فاصله بین الکتروود یا سیم جوش و دو قطعه فلز، طوری تنظیم می شود که قوس پایدار بماند. سیم جوش در این روش به حالت مذاب وارد درز بین دو فلز می شود.

شرح مطالب راهنما

1. خطرات بهداشتی جوشکاری

1-1. گازها و فیوم ها

"دود" جوشکاری مخلوطی از ذرات بسیار ریز (فیوم) و گازها می باشد. بسیاری از مواد موجود در دود جوشکاری مثل کروم، نیکل، آرسنیک، آزبست، منگنز، سیلیس، بریلیوم، کادمیوم، اکسیدهای نیتروژن، فسژن، اکرولئین، ترکیبات فلوراید، مونوکسید کربن، کبالت، مس، سرب، ازن، سلنیم و روی بسیار سمی می باشند.

معمولاً گازها و فیوم های جوشکاری از منابع زیر تولید می شوند:

- ماده اصلی یا فلز اصلی تحت جوشکاری یا ماده پرکننده مورد استفاده
- پوشش ها و رنگ های روی فلز تحت جوشکاری یا پوشش الکتروودها
- گازهای مورد مصرف حاصله از سیلندرها

³ . Arc Fusion Welding Processes

راهنمای ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 7 of 49
IGEDC	020	00	HSE	GU	1024	00	92	

- واکنش های شیمیایی که در اثر نور ماوراء بنفش حاصله از قوس الکتریکی و گرما ایجاد می شوند.

- فرایند و مواد مصرفی مورد استفاده

- آلودگیهای موجود در هوا مثل بخارات متصاعد شده از مواد پاک کننده و گریس زدا

نام بردن از تمامی اثرات سوء بهداشتی در اثر جوشکاری بسیار مشکل می باشد، زیرا ممکن است فیوم ها حاوی چندین نوع ماده مضر باشند (بسته به عواملی که در بالا بدان ها اشاره شد). هریک از ترکیبات موجود در گاز یا دود جوشکاری می توانند یک بخش خاص از بدن فرد را تحت تاثیر قرار دهند مثل ریه ها، قلب، کلیه ها و سیستم عصب مرکزی. با وجود این که کلیه جوشکاران در معرض خطر قرار دارند، ولی افراد سیگاری دچار آسیب های شدیدتری می گردند. تماس با گازهای جوشکاری اثرات کوتاه مدت یا بلند مدت بر سلامتی افراد دارد که می توان آنها را به صورت زیر شرح داد :

1-2. اثرات سوء بهداشتی کوتاه مدت (حاد)

تماس با فیوم فلزات (مثل روی، منیزیم؛ مس و اکسید آن) باعث بروز بیماری بنام تب فیوم فلز می گردد . علائم این بیماری بین 4 تا 12 ساعت پس از تماس نمایان می شود و شامل احساس سرماخوردگی، عطش ، تب، دردهای عضلانی، درد قفسه سینه، سرفه، خس خس کردن، کوفتگی، حالت تهوع و احساس مزه بد در دهان است.

برخی ترکیبات موجود در فیوم مثل کادمیوم در مدت زمان کوتاه نیز ممکن است کشنده باشند و گازهای متصاعد شده در فرایند جوشکاری نیز بسیار خطرناک می باشند. برای مثال اشعه ماوراء بنفش منتشر شده در اثر واکنش با اکسیژن و نیتروژن موجود در هوا، ازن و اکسیدهای نیتروژن تولید می کند. این گازها در مقادیر زیاد کشنده اند و می توانند منجر به التهاب و تحریک بینی و گلو و بیماریهای شدید ریوی گردند.

راهنمای ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی و توسعه کار ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 8 of 49
IGEDC	020	00	HSE	GU	1024	00	92	

اشعه ماوراء بنفش تولیدی، با حلالهای هیدروکربنی کلردار مثل تری کلرواتیلن، 1 و 1 و 1 تری کلرواتان، متیلن کلراید و پرکلرواتیلن ترکیب می شود و گاز فسژن تولید می نماید. حتی مقادیر بسیار کم فسژن نیز کشنده است، اگر چه علائم اولیه مسمومیت با آن که شامل سرگیجه، احساس سرما و سرفه است، پس از 5 تا 6 ساعت ظاهر می شود. جوشکاری با قوس الکتریکی نباید هیچگاه در فاصله کمتر از 61 متر (200 فوت) از مخازن حاوی محلول های گریس زدا انجام شود.

1-3. اثرات سوء بهداشتی طولانی مدت (مزمن)

مطالعه بر روی جوشکاران، افرادی که با شعله، فلزات را برش می دهند و کارگرانی که در کنار کوره ها کار می کنند نشان می دهد که خطر ابتلا به سرطان ریه و گاهی اوقات سرطان حنجره و دستگاه ادراری در جوشکاران بیشتر از بقیه است. این موضوع نیز چندان غیر منتظره نمی باشد چرا که مواد سمی موجود در دود جوشکاری مثل کادمیوم، نیکل، بریلیوم، کروم و آرسنیک موادی هستند که باعث بروز سرطان ریه می گردند.

ممکن است جوشکاران انواع مشکلات مزمن دستگاه تنفسی را نیز تجربه کنند، همانند: برونشیت، آسم، ذات الریه، امراض ریوی که در اثر تنفس ذرات فلزی ایجاد می شوند، کاهش ظرفیت تنفسی ریه، سیلیکوزیس (تنگی نفس در اثر تنفس مداوم ذرات حاوی سیلیس) و دیگر مشکلات و بیماریهای ناشی از جوشکاری عبارتند از: بیماریهای قلبی، بیماریهای پوستی، افت شنوایی، ورم معده، ورم روده کوچک و زخم معده و روده کوچک. همچنین جوشکارانی که در معرض فلزات سنگین مثل کروم و نیکل می باشند ممکن است دچار بیماریهای کبدی نیز گردند.

راهنمای ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی و توسعه کار ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 9 of 49
IGEDC	020	00	HSE	GU	1024	00	92	

2. سایر خطرات تهدید کننده سلامتی

1-2. گرما

گرمای شدید و جرقه های ناشی از جوشکاری ممکن است باعث سوختگی شود. جراحات چشمی نیز از تماس با خاکستر داغ، تراشه فلزات، جرقه ها و الکترودهای داغ حاصل می شود، بعلاوه، تماس طولانی مدت با گرما منجر به استرس حرارتی در فرد خواهد گردید.

جوشکاران بایستی از علائمی همچون خستگی، سرگیجه، کم اشتها، تهوع، درد ناحیه شکمی و بیحوصلگی آگاهی داشته باشند. تهویه، جداسازی و ایجاد فاصله مناسب با منبع حرارتی، رعایت فواصل استراحت و نوشیدن مایعات مناسب می تواند افراد را در برابر خطرات مرتبط با گرما محافظت نماید.

2-2. نور مرئی، اشعه های ماوراء بنفش و مادون قرمز

شدت نور متصاعد شده از قوس الکتریکی جوشکاری باعث صدمه دیدن شبکه چشم می شود، در حالیکه اشعه مادون قرمز باعث آسیب قرنیه و ابتلاء فرد به بیماری آب مروارید خواهد گردید.

نور نامرئی ماوراء بنفش حاصل از قوس الکتریکی حتی در زمان بسیار کوتاه (کمتر از یک دقیقه) باعث بیماری برق زدگی چشم می شود. علائم این بیماری معمولاً ساعت ها پس از تماس با اشعه ماوراء بنفش بروز می کند و شامل احساس وجود شن و ماسه در چشم، تاری دید، درد شدید، اشک ریزش از چشم، سوزش و سردرد می باشد.

قوس الکتریکی بر مواد و اجسام موجود در محیط نیز اثر داشته و دیگر افراد مجاور محل جوشکاری را نیز تحت تأثیر قرار می دهد. در حدود نیمی از بیماری برق زدگی چشم در افرادی ایجاد می شود که در محل حضور داشته ولی جوشکاری نمی کنند. افرادی که دائماً بدون حفاظت مناسب در محیط دارای اشعه

راهنمای ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی و توسعه کار ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 10 of 49
IGEDC	020	00	HSE	GU	1024	00	92	

ماوراء بنفش کار می کنند ممکن است دچار آسیب های دائمی چشم شوند. تماس با اشعه ماوراء بنفش نیز باعث سوختگی پوست می شود که شبیه آفتاب سوختگی است و خطر ابتلاء به سرطان پوست را افزایش می دهد.

3-2. سر و صدا

سر و صدای زیاد در محیط ممکن است به سیستم شنوایی آسیب وارد سازد، همچنین عامل ایجاد استرس و فشار خون و یا گاهی بیماری های قلبی می باشد. کار کردن طولانی مدت در محیط دارای سر و صدای زیاد باعث ایجاد خستگی، حالت های عصبی و بیحوصلگی افراد می شود.

در جوشکاری، برشکاری و فرایندهای مربوطه، سرو صدا می تواند توسط فرایند، تجهیزات یا هر دو ایجاد شود. صدای با شدت بیش از 85dB (A) می تواند برای شنوایی مشکل ایجاد کند. مدت زمان و دفعات قرارگیری در معرض سر و صدای زیاد بر مقدار آسیب وارد شده به گوش موثر است، در نتیجه باید از قرار گرفتن مکرر در معرض سر و صدا خودداری کرد. اولین روش برای کنترل صدای بیش از حد، کاهش شدت آن از منبع، یا جلوگیری از آن توسط مواد جاذب صدا است. در صورتی که نتوان مقدار سر و صدای منبع را کاهش داد (مثلاً با تغییر مکان خود فرد یا ایستگاه، استفاده از حفاظ های صوتی و ...) باید از ابزارهای حفاظت فردی مانند گوشی استفاده شود.

اگر افرادی در یک محیط پر سر و صدا کار می کنند پیمانکار باید از استاندارد سر و صدای OSHA برای ارزیابی میزان سر و صدا و تعیین زمان مواجهه استفاده نماید. اگر تماس با سر و صدا بر اساس حدود تماس شغلی استاندارد ملی به بیش از 85 دسی بل در هشت ساعت برسد، پیمانکار باید برای فرد جوشکار گوشی مناسب تهیه کند و سالانه او را تحت معاینات پزشکی قرار دهد.

راهنمای ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 11 of 49
IGEDC	020	00	HSE	GU	1024	00	92	

2-4. آسیبهای عضلانی - استخوانی

در بین جوشکاران شکایت از بیماریهای عضلانی-استخوانی نظیر صدمات در ناحیه پشت بدن، درد شانه، کاهش قدرت ماهیچه ها، درد مچ ، سفید شدن انگشتان و بیماری ناحیه زانو بیشتر دیده شده است. وضعیت فرد هنگام کارکردن (مخصوصاً هنگام قرار گرفتن قطعه در بالای سر، وجود لرزش در حین کار و حمل بارهای سنگین) نیز در بروز اختلالات و بیماری های فوق مؤثر است. این مشکلات را با روش های زیر می توان کاهش داد :

_ حمل به روش مناسب

_ عدم کار طولانی در یک حالت

_ کار در ارتفاع مناسب

_ استفاده از زیرپایی هنگامی که فرد به مدت طولانی به حالت ایستاده کار می کند.

_ قرار دادن مناسب ابزار آلات و مواد

_ به حداقل رساندن لرزش در حین کار

3. خطرات ایمنی جوشکاری

3-1. خطرات الکتریکی

اگر چه در جوشکاری از برق با ولتاژ کم استفاده می شود، ولی خطر شوک الکتریکی همچنان وجود دارد؛ شرایط محیط جوشکاری (مثل محیط های مرطوب) نیز ممکن است خطر شوک الکتریکی را تشدید کند. گاهی اوقات ممکن است یک شوک ضعیف منجر به سقوط یا حوادثی نظیر آن شود ولی شوک های شدید می توانند حتی سبب ضربه مغزی و مرگ فرد گردند.

راهنمای ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 12 of 49
IGEDC	020	00	HSE	GU	1024	00	92	

بیشتر تجهیزات الکتریکی در صورت استفاده نادرست می توانند موجب ایجاد شوک شوند. در جوشکاری و برشکاری انرژی لازم برای بیشتر فرآیندها از طریق منابع الکتریکی با برق متناوب با ولتاژ 115 تا 575 ولت، یا ژنراتورهای موتوری تأمین می شود. بیشتر جوشکاری ها با کمتر از ولتاژ قوس 100 ولت کار می کنند (تجهیزات با کمتر از 80 ولت هم گاهی موجب مرگ شده است)

بیشترین حوادث شوک الکتریکی در صنعت جوشکاری، در نتیجه تماس اتفاقی با هادی های بدون عایق یا با عایق ضعیف که از آنها ولتاژهایی مانند آنچه بیان شد عبور می کند، ایجاد می شود. در نتیجه جوشکارها باید پیشگیریهای لازم را برای عدم تماس با اجزا مدار جوش و همینطور مدارهای اولیه مدنظر قرار دهند. برای محافظت از شوک الکتریکی بایستی از دستکش خشک استفاده نمود. همچنین جوشکار باید کفش های دارای کفی یا زیره پلاستیکی بپوشد و یا از یک لایه عایق مثل یک تخته خشک یا کفپوش لاستیکی برای جلوگیری از انتقال جریان برق استفاده نماید. قطعاتی که مورد جوشکاری قرار می گیرند و همه قسمت های بدنه وسیله انتقال برق نیز باید اتصال زمین داشته باشند.

روکش نگهدارنده های الکترونها و کابل های برق بایستی خشک و در وضعیت مناسبی باشند. الکترونها را نباید با دست بدون دستکش یا دستکش خیس یا هنگامی که فرد روی سطوح خیس یا سطوح دارای اتصال زمین قرار دارد عوض نمود. خطر شوک الکتریکی با نصب و نگهداری تجهیزات مناسب، مهارت خوب اپراتور، لباس و حفاظت مناسب فردی اپراتور و استفاده از تجهیزات طراحی شده برای کار و شرایط مورد نظر به حداقل می رسد. علاوه بر عایق کاری مناسب سیم ها و دستگاه های جوشکاری، در برخی موارد باید از دستگاه های جوشی استفاده کرد که ولتاژ مدار باز محدودی داشته باشند. ولتاژ مدار باز نباید از مقدار معینی که در جدول زیر ارائه شده است تجاوز نماید.

راهنمای ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی و توسعه کار ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 13 of 49
IGEDC	020	00	HSE	GU	1024	00	92	

جدول 1. حداکثر ولتاژ مدار باز در دستگاههای جوشکاری

حداکثر ولتاژ		نوع جریان	شرایط کار
Effective V	Peak V		
- 48 V	113 V 58 V	مستقیم متناوب	خطر الکتریکی تشدید شده Raised electrical danger
- 80 V	113 V 113 V	مستقیم متناوب	بدون خطر الکتریکی تشدید شده Without Raised electrical danger
- 55 V	113 V 78 V	مستقیم متناوب	عملیات محدود بدون خطر الکتریکی تشدید شده Limited Operation Without Raised electrical danger
- 100 V	141 V 141 V	مستقیم متناوب	مشعل قوس مکانیزه Arc torch mechanized operated
- 500 V	710 V 710 V	مستقیم متناوب	عملیات پلازما Plasma process
- توصیه نشده	65 V توصیه نشده	مستقیم متناوب	زیر آب با اپراتور داخل آب Under water with persons in the water

منظور از خطر الکتریکی تشدید شده در جدول انجام عملیات، یکی از شرایط زیر است:

فضای محدود: به علت کم بودن فضا، ممکن است قسمت های هادی غیر همنام به صورت همزمان لمس شوند. در این حالت شرایط کار به صورتی است که امکان تماس فرد با قطعه (در حالت خم شده، نشسته، درازکش یا کج) و به طور همزمان با قطعات هادی اطراف (مثل دیوارها، لوله ها و زمین) وجود داشته باشد. وجود این شرایط خطر برق گرفتگی را افزایش می دهد. اگر یکی از ابعاد محل جوشکاری (عرض، طول و ارتفاع) کمتر از 2 متر باشد، محل عملیات فضای محدود محسوب می شود.

راهنمای ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 14 of 49
IGEDC	020	00	HSE	GU	1024	00	92	

محل خیس: اگر لباس کار در محلی تر شود، آن محل خیس محسوب می شود. این امر موجب رسانا شدن لباس می گردد. این مطلب در مورد عملیات در فضای آزاد نیز صدق می کند.

محل گرم: اگر در محلی لباس از تعریق بدن خیس (و در نتیجه هادی الکتریسته) شود، آن مکان، محل گرم محسوب می شود.

در هریک از موارد بالا، خطر برق گرفتگی بیش از حالت عادی خواهد بود که در نتیجه باید از منابع با ولتاژ مدار باز محدود استفاده شود.

اگر مقدار قابل توجهی کار جوشکاری و برشکاری تحت شرایط خطرناک الکتریکی انجام شود، کنترل های اتوماتیک برای کاهش ولتاژ مدار باز تا حد ایمنی توصیه می شود.

2-3. آتش سوزی و انفجار

حرارت زیاد و جرقه های تولید شده در جوشکاری یا شعله آن می تواند منجر به بروز آتش سوزی گردد و یا اگر جوشکاری در مجاورت مواد قابل انفجار یا قابل اشتعال انجام گیرد احتمال وقوع انفجار وجود دارد. جوشکاری یا برش فلزات تنها بایستی در مواقعی انجام شود که مواد قابل اشتعال نظیر ضایعات مواد، چوب، کاغذ، منسوجات مواد پلاستیکی، مواد شیمیایی و گرد و غبار قابل احتراق وجود نداشته باشد (بخارات می توانند چند صد متر پراکنده شوند). موادی را که نمی توان از محیط خارج نمود بایستی با مواد مقاوم در برابر شعله بطور کاملاً محکم پوشاند. درهای عبور و مرور، پنجره ها، شکاف ها و منفذها نیز بایستی پوشانده شوند.

هیچگاه روی مخازنی که حاوی مواد قابل اشتعال یا احتراق هستند جوشکاری نکنید مگر اینکه کاملاً آنها را تمیز نموده و با یک گاز بی اثر پر کرده باشید، در غیر اینصورت احتمال وقوع انفجار، آتش

راهنمای ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



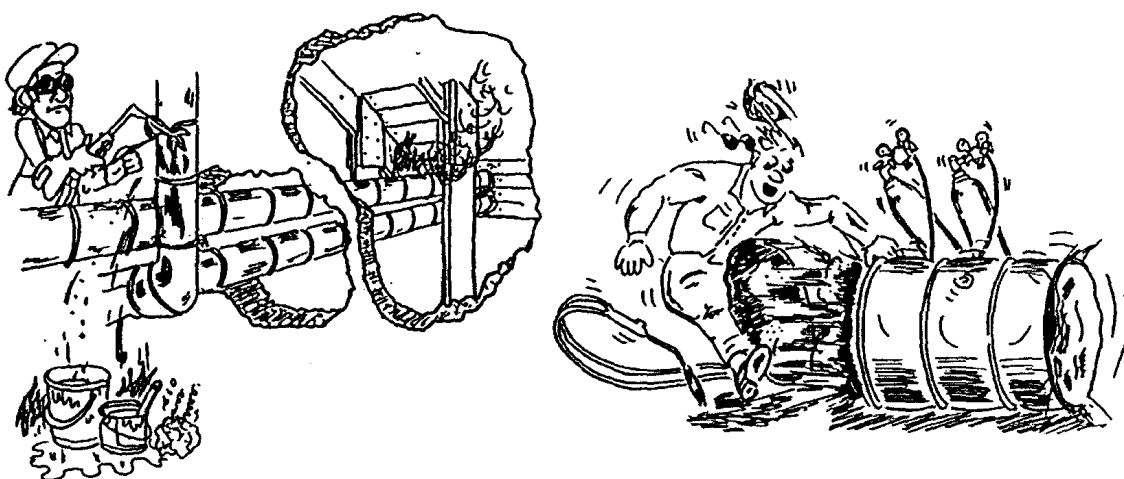
شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 15 of 49
IGEDC	020	00	HSE	GU	1024	00	92	

سوزی یا پخش بخارات سمی وجود دارد. مخازن دارای مواد ناشناخته باید بعنوان مواد قابل اشتعال یا احتراق در نظر گرفته شوند.

قبل از خروج از محل کار و حداقل سی دقیقه پس از اتمام کار بایستی محیط را از نظر وجود آتش بازبینی نمود. وسایل اطفاء حریق نیز بایستی در دسترس باشند.

شعله های باز، قوس الکتریکی، فلز داغ، جرقه و پاشش، همگی عوامل موثر در ایجاد احتراق می باشند. بسیاری از آتش سوزی ها با جرقه ای آغاز می شوند که می تواند در فاصله 10/66 متر (35 فوت) از منبع تولیدی موجب آتش سوزی شود. جرقه می تواند از داخل ترک ها، سوراخ ها و دیگر مجاری کوچک عبور کند. مواد قابل اشتعال می تواند در اثر جرقه، شعله انتقال حرارت و یا در اثر برگشت شعله و انفجار شیلنگ ها مشتعل شوند (شکل 1 و 2).



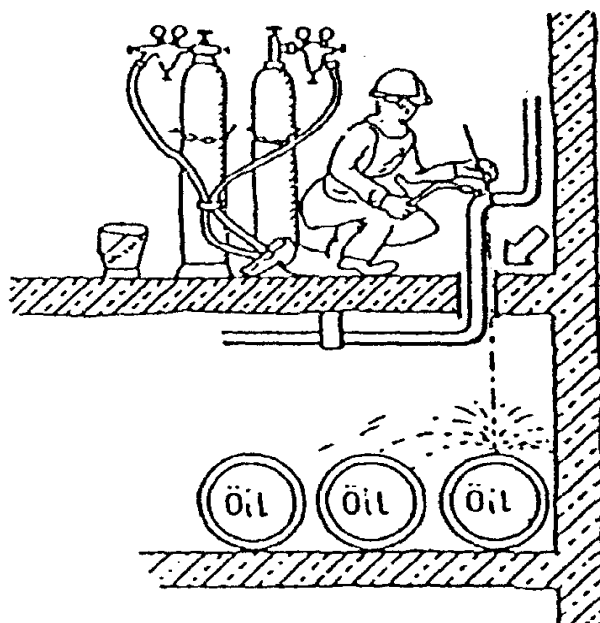
شکل 1. آتش سوزی به سادگی از طریق پاشش جرقه یا رسانش گرمایی رخ می دهد

راهنمای ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 16 of 49
IGEDC	020	00	HSE	GU	1024	00	92	



شکل 2. چگونگی ایجاد حریق به دلیل پاشش جرقه روی بشکه حاوی مواد اشتعال زا

3-3. ماشین آلات جوشکاری

در بیشتر فرآیندهای جوشکاری و برشکاری از نوعی تجهیزات الکتریکی استفاده می شود. ترانسفورماتور، رکتی فایر و دینام جوشکاری جهت تامین قدرت در جوشکاری قوسی مورد استفاده قرار می گیرند. وظیفه این دستگاه ها تامین جریان الکتریسیته مناسب برای جوشکاری است که امکان تنظیم امپر در آنها فراهم باشد.

3-3-1. ترانسفورماتورهای جوشکاری

مبدل جریان هستند یعنی ولتاژ برق ورودی که 220 و 380 ولت است را به برق ولتاژ پایین برای جوشکاری تبدیل میکنند و به آنها ترانسفورماتور کاهنده ولتاژ می گویند.

راهنمای ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی و توسعه کار ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 17 of 49
IGEDC	020	00	HSE	GU	1024	00	92	

2-3-3. رکتی فایر جوشکاری

یک مبدل جریان است که جریان DC برای جوشکاری تأمین می کند و علاوه بر قسمت های مختلف یک ترانسفورماتور معمولی دارای یک قسمت یک سو ساز هم می باشد. از رکتی فایرها برای تأمین جریان مستقیم (DC) و نیز جریان متناوب (AC) در جوشکاری استفاده می شود. ویژگی DC یا جریان مستقیم در این دستگاه این قابلیت را فراهم میکند تا با توجه به قطعه کار، نوع الکتروود، وضعیت جوشکاری و نوع اتصال، از قطب مثبت یا منفی جریان استفاده شود. در این حالت گرمای ایجاد شده، قابل کنترل خواهد بود.



یکسو کننده را می توان به شیر یک طرفه در جوشکاری با شعله گاز تشبیه کرد. جریان فقط در یک جهت می تواند از یکسو کننده جریان عبور کند؛ اگر جریان ورودی تک فاز (AC) باشد خروجی یکسو کننده جریان مستقیم بسیار موجی شکل خواهد بود اما اگر جریان ورودی سه فاز به یکسو کننده وارد شود چون هر فاز با فاز دیگر 120 درجه اختلاف دارند جریان خروجی بسیار هموارتر خواهد بود.

راهنمای ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی و توسعه کار ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 18 of 49
IGEDC	020	00	HSE	GU	1024	00	92	

3-3-3. نگهداری ترانسفورماتورها و یکسوکننده ها

این دستگاه ها قسمت های گردان نداشته و نگهداری آنها بسیار آسان است. از این دستگاه ها نباید جریانی بیش از آنچه سازنده تعیین کرده است، گرفته شود.

دستگاه باید به طور مرتب تمیز شود تا گرد و خاک روی آنها جمع نشود. تمام اتصالات و سیم کشی ها باید بازرسی شده و از سلامت آنها اطمینان حاصل شود. موتور پروانه باید بازرسی و روغنکاری شود. ترانسفورماتور و یکسو کننده، یا دستگاه تنظیم جریان نباید بوسیله کابل خود به این طرف و آن طرف کشیده شود. برای جابجا کردن آنها باید از دسته هایی که به همین منظور پیش بینی شده است، استفاده شود. اگر دستگاه به کمک جرثقیل جابجا می شود، فاصله زاویه کابل تعلیق با زاویه قائم نباید از 30 درجه تجاوز نماید.

4-3. عبور و مرور و سقوط

برای جلوگیری از سقوط افراد بایستی ابزارآلات، ماشین آلات، کابلها و مواد اضافی دیگر را از محل جوشکاری دور و برای عبور و مرور از خطوط یا ریل های ایمن استفاده نمود.

4. خطرات جوشکاری در محیط های بسته

1-4. جوشکاری در فضای محدود

در بعضی از فرایندهای شرکت مهندسی و توسعه کار ایران از قبیل جوشکاری بک ولد لازم است عملیات جوشکاری در فضاهای محبوس که دسترسی محدود بوده یا در اثر تجمع آلودگی ها تهویه مناسب ندارد،

راهنمای ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 19 of 49
IGEDC	020	00	HSE	GU	1024	00	92	

انجام شود. (شکل 3) از جمله این فضاها می توان به تانک های ذخیره، مخازن تحت فشار، اتاقک ها، خطوط لوله، سیلوها و تونل ها اشاره کرد.



شکل 3. انجام کار در فضای محدود

یک محیط بسته محلی است با مساحت کم که دسترسی به آن محدود است، همچنین یا تهویه نداشته و یا اینکه جریان هوا در آن کم است. تهویه مناسب برای کار در محیط های بسته ضروری است. در این محیط های کوچک فیوم ها و گازهای خطرناک می توانند خیلی سریع به حد غلظت خطرناک خود برسند. از آنجایی که در فرایند جوشکاری، اکسیژن هوا به مصرف می رسد ممکن است فرد سریعاً دچار بیهوشی یا مرگ ناشی از خفگی گردد.

همه کارگرانی که به نوعی وارد این فضاها می شوند چه به صورت معمول و عادی و چه در حالت اضطراری، بایستی آموزشهای لازم امداد و نجات را دیده باشند، ماسک های تنفسی همراه داشته باشند، از وسایل حفاظت فردی مناسب استفاده کنند و روشهای صحیح ورود و خروج به فضاهای بسته را بدانند. توجه به نکات ذیل در مورد فضاهای بسته حائز اهمیت می باشد :

راهنمای ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی و توسعه کار ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 20 of 49
IGEDC	020	00	HSE	GU	1024	00	92	

- کارگرانی که وارد فضای بسته می شوند بایستی مجهز به یک ماسک یا نقاب، طناب نجات، و لباس حفاظت فردی حاوی سیستم و دستگاه تنفسی مناسب باشد.

- سیلندره های گاز و منابع برق جوشکاری را باید در محل های ایمن و در خارج از فضای بسته قرار داد.

- یک امدادگر آموزش دیده و مجهز به وسایل مناسب از قبیل دستگاه اطفاء حریق و وسایل حفاظت فردی بایستی در خارج از فضای بسته قرار داشته باشد تا بتواند در صورت لزوم به کمک کارگر یا نجات وی بشتابد و هر گاه علائمی از وجود مواد سمی یا کاهش هشیاری فرد را در داخل فضای بسته مشاهده نمود سریعاً وی را از محل خارج سازد.

- همه فضاهای بسته را باید از نظر وجود مواد سمی، قابل اشتعال و یا گازها و بخارات قابل انفجار و میزان اکسیژن موجود بررسی نمود. کنترل کیفیت مداوم جریان هوا طی جوشکاری لازم و ضروری است. ورود کلیه کارگران به مکانهایی که درصد اکسیژن آن کمتر از 19/5 درصد است ممنوع می باشد، مگر اینکه ماسک تنفسی حاوی کپسول هوا به همراه داشته باشند. این تجهیزات باید در صورت خراب شدن منبع اصلی دارای حداقل 5 دقیقه هوای اضافی باشند.

هیچگاه از اکسیژن برای سیستم تهویه استفاده نکنید. اتمسفر غنی از اکسیژن می تواند خطر زیادی برای افراد در فضاهای کوچک ایجاد کند. خطر در غلظت بیش از 25% اکسیژن به بالا جدی می شود. موادی که به طور عادی در هوا می سوزند، ممکن است در اتمسفر غنی از اکسیژن به شدت مشتعل شوند. ممکن است لباس ها ناگهان بسوزند، روغن یا چربی روی پارچه ها یا دستمال ها ممکن است در یک لحظه شعله ور شود. کاغذ در این اتمسفر مشتعل می شود. این عوامل ممکن است موجب سوختگی بسیار شدید و کشنده شود. از این رو هرگز نباید از اکسیژن به عنوان تهویه استفاده شود.

- هنگام جوشکاری یا برش حرارتی در فضاهای بسته از تهویه مکانیکی استفاده نمایید.

راهنمای ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



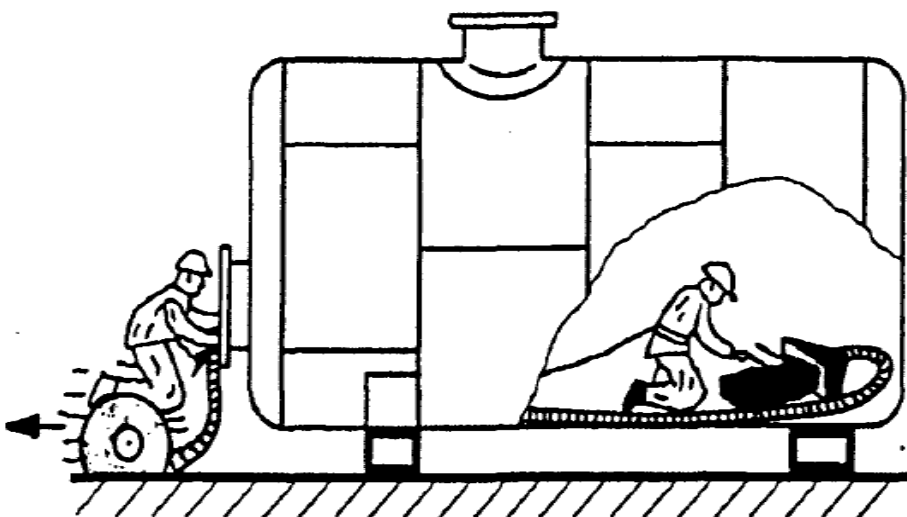
شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 21 of 49
IGEDC	020	00	HSE	GU	1024	00	92	

- همه لوله ها، مجراها و خطوط برق که به این فضاها اتصال دارند ولی در حال کار نیستند بایستی قطع یا خاموش شوند.

- همه کلیدها و شیرهای قطع شده بایستی قفل شوند تا به طور تصادفی روشن نگردند.

- مشعل ها و یا مخازن ذخیره اکسیژن یا گاز که مورد استفاده نیستند باید از محل خارج گردند.



شکل 4. جوشکاری در فضاهای محدود

2-4. جوشکاری محفظه ها

جوشکاری یا برشکاری خارج یا داخل محفظه ها یا ظرف هایی که حاوی مواد خطرناک بوده اند، خطرات خاصی دارد. در این محفظه ها ممکن است بخارات سمی یا قابل اشتعال وجود داشته یا بر اثر اعمال حرارت بوجود بیاید. قسمت بیرون و درون ظرف باید از تمام مواد خطرناک پاک شود. وقتی محفظه در محل، تعمیر می شود، باید توجه شود که مواد خطرناک روی زمین یا خاک زیر محفظه آزاد نشود. تجهیزات حفاظت فردی و جلوگیری از آتش باید در دسترس و قابل استفاده باشد و برای استفاده سریع در محل مناسبی قرار داده شده باشد.

راهنمای ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



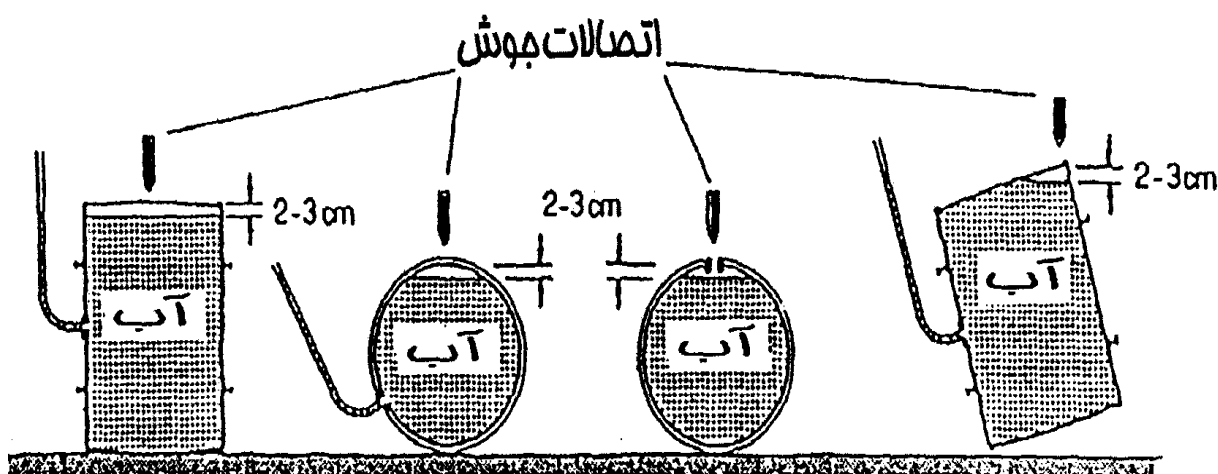
شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 22 of 49
IGEDC	020	00	HSE	GU	1024	00	92	

برای جوشکاری یا برشکاری در داخل محفظه ای که حاوی مواد خطرناک بوده است، باید شرایط حفاظتی فضاها را محدود نیز اعمال شود.

گاز ایجاد شده در حین جوشکاری باید به روش مناسب و قابل قبول از نظر فیزیکی و به صورت ایمن تخلیه شود. باید توجه شود که داخل محفظه افزایش فشار ایجاد نشود. کنترل میزان گازها، دودها و بخارات باید به طور مداوم انجام شود تا حدود مورد نظر برای جوشکاری رعایت گردد.

یک روش دیگر برای جوشکاری ایمن محفظه ها، پرکردن آنها با یک واسطه خنثی مثل آب، گاز خنثی یا شن و ماسه است (شکل 5 و 6) وقتی از آب استفاده می شود، باید سطح آب چند سانت پائین تر از نقطه انجام جوش نگه داشته شود. محوطه بالای سطح آب باید با اتمسفر مرتبط باشد تا امکان تخلیه هوای گرم، فراهم شود. در هنگام استفاده از گاز خنثی، فرد مسئول باید بداند که چه درصدی از گاز خنثی باید در محفظه موجود باشد تا از آتش سوزی یا انفجار جلوگیری نماید، و نیز چگونه می توان یک اتمسفر ایمن در هنگام جوشکاری ایجاد و آن را حفظ کرد.



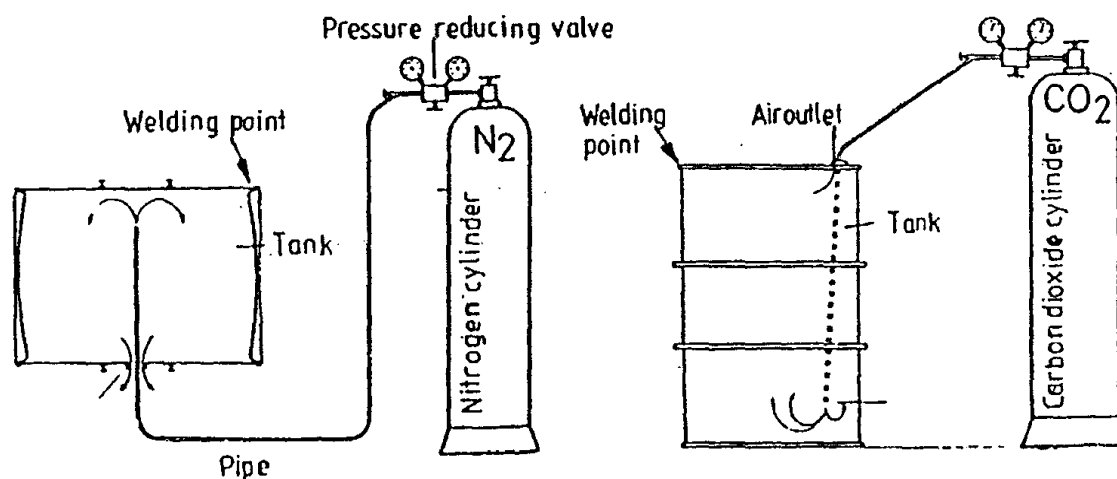
شکل 5. چگونگی پر کردن محفظه ها با آب برای انجام جوشکاری

راهنمای ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 23 of 49
IGEDC	020	00	HSE	GU	1024	00	92	



شکل 6. چگونگی پر کردن تانک با یک گاز خنثی

5. خطرات گازهای تحت فشار

در جوشکاری یا برش با شعله از یک گاز سوختنی و اکسیژن برای تولید حرارت مورد نیاز جوشکاری استفاده می شود. در این نوع جوشکاری، هم اکسیژن و هم گاز سوختنی (استیلن، هیدروژن، پروپان و غیره) به صورت تحت فشار در سیلندرهایی ذخیره می شوند.

استفاده از سیلندرهایی تحت فشار، کارگران را در معرض خطراتی قرار می دهد. استیلن بسیار قابل انفجار است و فقط بایستی با تهویه مناسب و همراه با برنامه تست نشستی مورد استفاده قرار گیرد. اکسیژن به تنهایی قابل انفجار نمی باشد، ولی در هر حال اگر غلظت آن زیاد باشد بسیاری از مواد حتی آنهایی که در

راهنمای ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 24 of 49
IGEDC	020	00	HSE	GU	1024	00	92	

هوا به سختی می سوزند (مثل گرد و غبارهای معمولی، گریس یا روغن) به راحتی منفجر می شوند. توجه به نکات ذیل در حین کار با گازهای تحت فشار از اهمیت بسیاری برخوردار است :

- همه سیلندرها باید دارای درپوش و رگولاتور باشند.

- فقط از رگولاتورهایی استفاده نمایید که متناسب با فشار درون سیلندر طراحی شده باشند.

- قبل از جوشکاری و نیز حین انجام آن همه شیرهای کاهش فشار و همه خطوط ارتباطی را کنترل نمایید.

- لوله انتقال اکسیژن را در شرایط مناسب نگهداری و در فواصل منظم تمیز نمایید.

- بست ها و اتصالات باید در شرایط مناسبی باشند و به طور منظم کنترل گردند.

- سیلندرهایی گاز اکسیژن و گاز سوختنی را به طور جداگانه و دور از حرارت و نور خورشید و در جای خشک دارای تهویه مناسب و مقاوم در برابر آتش و حداقل 6 متر (20 فوت) به دور از مواد قابل اشتعال مثل رنگ، روغن یا حلال ها نگهداری و انبار کنید.

- پس از اتمام کار شیر سلیندر را ببندید. قبل از اینکه سیلندرها را حرکت داده و در انبار قرار دهید، درپوش محافظتی شیر را روی آن قرار داده و شیر تخلیه را باز کنید تا گاز درون شیلنگ خالی شود.

6. کاهش خطرات جوشکاری

قبل از آغاز جوشکاری لازم است خطرات مختص این عملیات، شناسایی شوند. این خطرات بسته به نوع جوشکاری، مواد (فلزات اصلی، پوشش سطح، الکترودها) و شرایط محیط (فضای آزاد یا بسته) متفاوتند. همچنین تحقیق و بررسی در مورد برگه های اطلاعات ایمنی مواد (MSDS) جهت شناسایی مواد خطرناک مورد استفاده در جوشکاری و محصولات برش و فیوم های تولیدی بسیار مهم و حائز اهمیت می باشد، اطمینان حاصل نمایید که قبل از آغاز کار، موادی را که جوشکاری می کنید می شناسید. برخی از فیوم ها

راهنمای ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 25 of 49
IGEDC	020	00	HSE	GU	1024	00	92	

همانند موادی که هنگام جوشکاری سطوح دارای پایه کادمیوم متصاعد می شوند، می توانند در مدت زمان کوتاهی کشنده باشند. پس از تعیین و شناسایی خطرات، می توان روش های مناسب کنترلی را بکار گرفت:

6-1. کنترل های مهندسی و روندهای کاری ایمن

6-1-1. جایگزینی

مواد خطرناک را با موادی که خطر کمتری دارند جایگزین کنید. بدین منظور می توانید :

الف _ از آلیاژ نقره بدون کادمیوم برای لحیم کاری استفاده نمایید.

ب - از الکتروود و دستکش های فاقد مواد آزرستی استفاده کنید.

6-1-2. تهویه

بایستی برای از بین بردن فیوم ها و گازهای مضر از تهویه مناسب استفاده نمود. تهویه موضعی که این گازها و فیوم های مضر را مستقیماً از محل تولید به بیرون هدایت می کند مفید تر می باشد. این عمل را می توان با استفاده از دستگاههای دارای تهویه یا هودهایی که نزدیک محل جوشکاری نصب می شوند، انجام داد. سیستم تهویه باید به طور منظم تمیز و بازبینی گردد.

از معابر خروجی سقف، درها یا پنجره های باز، فن های سقفی یا فن های نصب شده در کف برای جریان هوا در محل کارگاه بعنوان تهویه عمومی استفاده می شود. این سیستم به خوبی تهویه موضعی نبوده و ممکن است باعث پخش ذرات شیمیایی مضر در کارگاه گردد. تهویه عمومی معمولاً در صورتی مفید است که برای تکمیل تهویه موضعی و در کنار آن بکار رود.

در جوشکاری با گاز محافظ، تهویه موضعی را می توان با یک فن مکنده انجام داد که میتواند تماس کارگر را با امواج جوشکاری به میزان 70% کاهش دهد.

راهنمای ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 26 of 49
IGEDC	020	00	HSE	GU	1024	00	92	

هودها و کانالهای خروجی هوا بایستی از مواد مقاوم در برابر حریق ساخته شوند.

3-1-6. حفاظ گذاری

از دیواره هایی با پوشش مناسب جهت حفاظت افراد دیگری که در محل کار حضور دارند در برابر

امواج جوشکاری، گرما و پاشش ذرات داغ استفاده نمایید.



شکل 7. حفاظت از جوشکار دوم با قرار دادن صفحه فلزی

کابین یا اتاقک جوشکاری باید دارای رنگ با روکش مات باشد که امواج ماوراء بنفش را منعکس نکند (مشابه پوشش هایی که دارای اکسید تیتانیوم یا اکسید روی می باشند). صفحات اکوستیک ما بین کارگر و منبع صوت قرار دهید تا میزان سر و صدا را کاهش دهد و یا اینکه ماشین آلات را در محل محصور قرار دهید.

راهنمای ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی و توسعه کار ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 27 of 49
IGEDC	020	00	HSE	GU	1024	00	92	

6-1-4. اعمال ایمن

اگر مراحل کاری را اصلاح کرده و یا اعمال حفاظتی زیر را انجام دهید خطرات موجود کاهش می یابند. بعنوان مثال :

- بخش های پوشش دار یا رنگ شده را جوشکاری نکنید، در صورت امکان قبل از جوشکاری همه پوشش ها و رنگ های روی سطوح را پاک نمایید.

- یک ظرف آب زیر دستگاه برش با قوس پلاسما قرار دهید تا میزان سر و صدا و فیوم کاهش یابد.

- هنگام جوشکاری یا برش در موقعیتی قرار بگیرید که سر شما در معرض جریان فیوم ها نباشد.

- قبل از اتصال قوس الکتریکی و یا روشن کردن شعله اطمینان حاصل نمایید که همه مواد قابل احتراق و اشتعال از محل دور شده اند.

- اطمینان حاصل نمایید که ابزار آلات و قطعات سالم باشند و شیلنگ ها و روکش های عایق پاره را تعویض نمایید.

- محوطه جوشکاری را عاری از ماشین آلات یا ابزار اضافی کنید تا خطر تصادم یا سقوط کاهش یابد.

- شما می توانید با استفاده از پایین ترین آمپر قابل استفاده و نگهداری الکتروود به صورت قائم و تا حد ممکن نزدیک به محل جوشکاری تولید فیوم را به حداقل برسانید.

- جوشکاری با قوس الکتریکی را نباید در فاصله کمتر از 10.7 متری (35 فوت) از حلال ها یا مواد چربی زدا انجام داد.

6-1-5. وسایل حفاظت فردی

تجهیزات و وسایل حفاظت فردی باید در کنار کنترلهای مهندسی و اقدامات ایمنی و پیشگیرانه بکار روند نه اینکه جایگزین آنها گردند.

راهنمای ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 28 of 49
IGEDC	020	00	HSE	GU	1024	00	92	

6-1-5-1. محافظت از چشم

در کلیه عملیات جوشکاری حفاظت از چشم ها ضروری می باشد تا آنها را از نور، گرما، اشعه ماوراء بنفش و پرتاب جرقه ها محافظت نماید. برای حفاظت بهتر، از ماسک های پوششی صورت یا کلاه ایمنی به همراه عینک استفاده نمایید. هنگامی که ماسک حفاظتی را از روی صورت بر می دارید برای جلوگیری از پرتاب ذرات به چشم ها، سرخود را کج نگاه داشته و چشمانتان را ببندید.

در مورد جوشکاری یا برش با قوس الکتریکی، جوشکاری با گاز اکسید کننده، لحیم کاری و یا برش، کلاه های ایمنی، عینک و دیگر وسایل حفاظتی باید دارای فیلتر و یا لنزهای مخصوص باشند.



شکل 8. دو نمونه از عینک های جوشکاری

استاندارد OSHA بیان می دارد که کارگرانی که عملیات جوشکاری یا برش انجام می دهند باید با

لنزه یا فیلترهایی مطابق با جدول 1 محافظت شوند :

راهنمای ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی و توسعه کار ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 29 of 49
IGEDC	020	00	HSE	GU	1024	00	92	

جدول 1. لنزها و فیلترهای محافظ چشم

شماره و نوع فیلتر برای حفاظت در مقابل انرژی تشعشعی

شماره	نوع عملیات جوشکاری
10	جوشکاری قوس الکتریکی با الکتروود دستی با استفاده از الکتروودهای به قطر 1/16 و 3/32 و 1/8 و 5/32 اینچ
11	جوشکاری قوس الکتریکی با گاز محافظ (غیر آهنی) با استفاده از الکتروودهای به قطر 1/16 و 3/32 و 1/8 و 5/32 اینچ
12	جوشکاری قوس الکتریکی با گاز محافظ (آهنی) با استفاده از الکتروودهای به قطر 1/16 و 3/32 و 1/8 و 5/32 اینچ
12	جوشکاری قوس الکتریکی با الکتروود دستی با استفاده از الکتروودهای به قطر 3/16 و 7/32 و 1/4 اینچ
14	الکتروودهای به قطر 3/8 و 5/16 اینچ
10-14	جوشکاری با اتم هیدروژن
14	جوشکاری با شعله کربنی
2	لحیم کاری
3 یا 4	لحیم کاری با مشعل
3 یا 4	برش سبک تا 1 اینچ
4 یا 5	برش متوسط 1 تا 6 اینچ
5 یا 6	برش سنگین بیش از 6 اینچ
4 یا 5	جوشکاری با گاز (سبک) تا 1/8 اینچ
5 یا 6	جوشکاری با گاز (متوسط) 1/8 تا 1/2 اینچ
6 یا 8	جوشکاری با گاز (سنگین) بالای 1/2 اینچ

راهنمای ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی و توسعه کار ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 30 of 49
IGEDC	020	00	HSE	GU	1024	00	92	

2-5-1-6. لباس حفاظتی

لباس محافظی که جوشکاران و افراد نزدیک به محل جوشکاری باید بر تن داشته باشند شامل موارد زیر است :

دستکش مقاوم در برابر آتش، کلاه، کفش های ایمنی دارای پنجه حفاظت شده، پیش بند چرمی، سپر حفاظتی صورت، لباس کار مقاوم در برابر شعله، عینک حفاظتی، کلاه ایمنی گتر یا چکمه ساق دار.

لباس محافظ باید از پشمی ساخته شود که به آسانی شعله ور نمی گردد و یا از پارچه های کتان مخصوص باشد. آستین و یقه لباس بایستی بسته و شلوار و بلوز نیز بدون لبه دویل یا برگردان باشد. استفاده از کلاه ایمنی محکم نیز لازم بوده و جوشکاران باید از هلمت های ایمنی همراه با لنزهای فیلتری مناسب استفاده کنند نه اینکه صفحاتی را به عنوان نقاب در دست بگیرند. در زمانی که جوشکاری در بالای سر فرد انجام می شود، محافظت بیشتری لازم است مثل پوشش شانه که مقاوم در برابر آتش باشد، پیش بند، سربند، گتر و لباس کار.



شکل 9. لوازم حفاظت فردی جوشکار

راهنمای ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 31 of 49
IGEDC	020	00	HSE	GU	1024	00	92	

از آنجایی که جوشکاران با مواد سمی سر و کار دارند، کمدهایی باید تهیه شود تا لباس کار آنها جدا از لباس های معمولی نگهداری گردد. حمام و رختکن نیز باید در نظر گرفته شود تا کارگران بتوانند در پایان کار لباس های خود را تعویض نمایند.

3-5-1-6. محافظت از گوش

از حفاظ گوش یا گوشی های محافظ (ایرپلاک یا ایرماف) باید هنگام کار در سر و صدای زیاد استفاده نمود. همچنین هنگامی که در فضا بارش و پاشش جرقه وجود دارد که ممکن است این جرقه ها وارد گوش شود، استفاده از گوشی ضروری است.

4-5-1-6. تجهیزات تنفسی

تجهیزات تنفسی باید مخصوص محیط های خطرناک بوده و مطابق با استاندارد OSHA تنظیم، نظافت، نگهداری و انبار گردند. بعلاوه کارگران باید در مورد نحوه استفاده صحیح از این وسایل آموزش ببینند. سازمان NIOSH عنوان می کند که در مکانهایی که مواد سرطان زا وجود داشته و غلظت آن قابل اندازه گیری باشد و یا در هر شرایطی که برای سلامتی افراد خطرناک باشد، بایستی از این وسایل تنفسی استفاده نمود. هنگام جوشکاری در فضاهای بسته نیز استفاده از وسایل تنفسی مجهز به کپسول اکسیژن ضروری می باشد، زیرا احتمال کاهش غلظت اکسیژن در هوا وجود دارد.

ماسکهای گرد و غبار نوع FFP2 که دارای یک لایه ذغال فعال باشند، مناسبترین ماسک جهت تصفیه فیومهای فلزی و گازهای متصاعده در فرایند جوشکاری می باشند. در صورتی که تراکم آلاینده های گازی جوشکاری از قبیل مونوکسیدکربن و دی اکسید کربن بیش از حد مجاز باشد، در ابتدا بایستی اقدام به اصلاح سیستمهای تهویه نمود و در صورت عدم کاهش آلاینده، استفاده از ماسکهای هوارسان شیلنگی ضروری است.

راهنمای ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی و توسعه کار ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 32 of 49
IGEDC	020	00	HSE	GU	1024	00	92	



شکل 11. یک نمونه ماسک هوارسان شیلنگی



شکل 10. یک نمونه ماسک گردوغبار نوع FFP2 دارای یک لایه ذغال فعال

استفاده از ماسک‌های تنفسی تامین‌کننده‌ی هوا علاوه بر جلوگیری از تماس با غلظت‌های بالای آلاینده‌های گازی و ذره‌ای، از کارگر در برابر دماهای بسیار بالا و بسیار پایین نیز محافظت می‌کند. زیرا هوای تامین شده از این ماسک‌ها خنک می‌باشد. ویژگی‌های این ماسک‌ها عبارتند از:

- حفاظت در مقابل گازها/ ذرات /فیوم جوشکاری
 - اصول کار مشابه با رسپیراتورهای تصفیه کننده هوا
 - هوای تمیز از یک منبع هوای فشرده (خط هوا) تأمین شده و در ماسک نیم صورت جاری می شود.
 - طول خط لوله حرکت جوشکاری را تعیین می کند.
- این نوع رسپیراتور باید در موقعیت هایی استفاده شود که ماکزیمم حفاظت مورد نیاز است (مثلاً فضاهای بسته یا ورودی محدود با تهویه کم یا بدون تهویه).

راهنمای ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 33 of 49
IGEDC	020	00	HSE	GU	1024	00	92	

7. شاغلین مرتبط با فرآیند جوشکاری در احداث خطوط لوله انتقال گاز و

طبقه بندی آنها

جوشکار فول پاس (Full Pass): جوشکاری در بیرون لوله صورت می گیرد.

جوشکار فیلینگ (Filling): جوشکاری در بیرون لوله صورت می گیرد.

جوشکار فیلینگ کپ (Filling Cap): جوشکاری در بیرون لوله صورت می گیرد.

جوشکار بک ولد (Back Welding): جوشکاری در داخل لوله انجام می گیرد و به همین علت این نوع

فعالیت به عنوان فضای بسته در نظر گرفته می شود.

سنگ زن: به عنوان کمک کننده جوشکاران بوده و مسئولیت سنگ زنی قسمت های جوشکاری شده را دارد.

فیتتر: تنظیم و جفت کردن دو لوله (Fit up) را به یکدیگر را به عهده دارد.

کمک فیتتر: در عملیات Fit up به فیتتر کمک می کند.

فورمن: مسئولیت هماهنگی ها و نظارت بر فعالیت جوشکاران و کارکنان دیگر را دارند.

بیشترین ریسک از نظر مواجهه جوشکاران با عوامل زیان آور در فرآیند جوشکاری متوجه گروه بک

ولد کاران بوده و جوشکاران فیلینگ، فیلینگ کپ و فول پاس ریسک مشترکی دارند. قابل ذکر است کمترین

ریسک مواجهه متعلق به فورمن، فیتتر و کمک فیتتر می باشد. با توجه به ریسک مشترک برخی از مشاغل، در

چهار گروه مشاغل مزبور به شرح ذیل تقسیم بندی شده و مقررات HSE برای گروه های مزبور به تفکیک در

ادامه آمده است:

گروه B: بک ولدکار

گروه A: فیلینگ، فیلینگ کپ و فول پاس

راهنمای ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 34 of 49
IGEDC	020	00	HSE	GU	1024	00	92	

گروه D: فورمن، فیترو و کمک فیترو

گروه C: سنگ زن

7-1. راهنمای ایمنی در عملیات جوشکاری اختصاصی گروه A

موارد زیر بعنوان اقدامات اختصاصی شاغلین گروه A مشخص گردیده و جوشکاران موظف به رعایت این موارد می باشند:

1. استفاده از پوشش های نسوز در هنگام جوشکاری به دلیل ریزش جرقه، سرباره یا مواد مذاب از بالا بر روی بدن الزامی است.



شکل 12. موقعیت کاری شاغلین گروه A

- هرگز برای خنک کردن الکترودها نبایستی آن را وارد آب نمایید.
- هرگز الکترودها با دست لخت یا دستکش خیس تعویض نگردد.
- کابل های جوشکاری روی بدن و به دور بدن پیچانده نشوند.
- جوشکار نباید در محلی که احتمال انعکاس نور در ماسک جوشکاری وجود دارد، کار کند.

راهنمای ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی و توسعه کار ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 35 of 49
IGEDC	020	00	HSE	GU	1024	00	92	

6. جوشکار باید از روشهای کاری مرتبط با شغل خود و احتیاط ها و موارد ایمنی مربوطه اطلاع داشته و موازین مربوطه را رعایت نماید.
7. شیشه عینک و ماسک جوشکاری باید سالم و بدون شکستگی باشد.
8. از بکارگیری شیشه عینک و ماسک جوشکاری "دست ساز" خودداری شود.
9. تا حد ممکن خود را از دود، بخارات و فیوم های جوشکاری دور نگهدارد.
10. در مواقعی که جوشکاری متوقف می شود، جوشکار باید کلید اصلی دستگاه را خاموش کرده و مدار را قطع نماید.
11. از وسایل حفاظت فردی خود به خوبی نگهداری کند.
12. وسایل حفاظت فردی، وسایل شخصی هستند، هرگز از وسایل دیگران استفاده نکنید.
13. برای جلوگیری از خطرات فیوم ها و گازهای ناشی از فرآیند جوشکاری از ماسک های نوع A ترجیحاً مجهز به فیلتر FFP2 استفاده نمایید.
14. اگر بوی آلاینده را احساس می کنید و یا گلو و ریه شما تحریک می شود، زمان تعویض ماسک است. آن را با ماسک نو جایگزین کنید.
15. به تاریخ اعتبار و انقضای فیلتر ماسک ها توجه کنید.
16. لباس کار خود را همیشه تمیز و سالم نگهدارید، تا از خطر آتش سوزی و درماتیت پوستی در امان باشید.
17. هر روز قبل از شروع کار، وسایل حفاظت فردی خود را بازرسی کنید.
18. در صورت استفاده از نردبان، قسمت بالا و پایین نردبان را به جای محکمی ببندید تا نردبان سر نخورد و نلغزد.

راهنمای ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 36 of 49
IGEDC	020	00	HSE	GU	1024	00	92	

19. همیشه قانون 4 به 1 را در نردبان رعایت کنید: به ازای هر 4 متر ارتفاع، 1 متر پایه های نردبان را به عقب بکشید.

20. از بشکه و صندوق به عنوان نردبان استفاده نکنید.

21. همیشه قبل از بالا رفتن از نردبان کف کفش خود را از هرگونه آلودگی از قبیل گل، روغن، گریس و غیره پاک کنید.

22. هنگام استفاده از نردبان در داخل جیب های خود از ابزار تیز مانند الکتروود قرار ندهید.

23. از نردبان فلزی بر روی سطوح فلزی استفاده نکنید زیرا با کاهش اصطکاک احتمال سر خوردن زیاد می شود.

24. در مکان هایی که احتمال برق گرفتگی وجود دارد از نردبان های نارسانا استفاده نمایید.



شکل 13. موقعیت کاری روی نردبان

راهنمای ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی و توسعه کار ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 37 of 49
IGEDC	020	00	HSE	GU	1024	00	92	

2-7. راهنمای ایمنی در عملیات جوشکاری مختص گروه B (بک ولدکاران)

کار در فضاهای بسته نیازمند طی مراحل هشت گانه‌ای است که با اجرای دقیق آنها می‌توان اطمینان پیدا کرد که فرد یا افراد به طور ایمن وارد فضای بسته شده و پس از انجام کار به سلامت از درون فضا خارج شوند (شکل 14). این مراحل عبارتند از:

- شناسایی فضاهای بسته‌ای که کار در آنها نیازمند اخذ مجوز ورود است.
- شناسایی خطرات موجود در این فضاها
- تصمیم‌گیری و برنامه ریزی برای ایمن سازی فضایی که افراد به درون آن وارد خواهند شد
- حذف یا کنترل خطرات موجود در فضای بسته
- برقراری و اجرای دستورالعمل‌های دقیق ورود به درون فضای بسته
- آموزش کارگران در مورد نحوه‌ی ورود ایمن به درون فضای بسته
- حصول اطمینان از آگاهی کارگران از وظایف و مسئولیت‌های خود
- برنامه‌ریزی برای واکنش در شرایط اضطراری



شکل 14. موقعیت شغلی بک ولدکار

راهنمای ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 38 of 49
IGEDC	020	00	HSE	GU	1024	00	92	

7-2-1. نکات ایمنی ورود به فضاها بسته

بک ولدکاران دارای بالاترین رتبه ریسک بوده و به همین علت در فعالیت بک ولد رعایت موارد زیر بعنوان اقدامات اختصاصی فعالیت مزبور نیز الزامی می باشد:

- اخذ مجوز برای ورود به داخل لوله و جوشکاری بر اساس آخرین ویرایش مجموعه مقررات صدور پروانه های کار شرکت ملی گاز
 - ممنوعیت ورود سایر افراد به داخل لوله
 - برقراری تهویه دمشی - مکشی در لوله
 - استفاده از ماسک های هوارسان در صورت عدم برقراری سیستم تهویه
- همچنین پس از ورود افراد به درون فضای بسته و در تمام مدتی که افراد در داخل فضای بسته مشغول به کارند، باید نکات زیر مد نظر قرار گرفته و به دقت اجرا شوند:
- برای اطمینان از عدم تجمع آلاینده ها و افزایش غلظت آنها در اتمسفر فضای بسته، باید در تمام مدتی که افراد در درون فضای بسته مشغول به کارند، تهویه صورت گیرد و به منظور اطمینان از حفاظت کامل بک ولد کاران علاوه بر سیستم تهویه توصیه می شود کارگران از ماسک های نوع A مجهز به فیلتر FFP2 استفاده نمایند.
 - افراد غیر مجاز و تجهیزات غیر ضروری می بایست از اطراف فضای بسته دور شوند.
 - چیدمان تجهیزات و وسایل مورد استفاده در درون فضای بسته نبایستی موجب انسداد مسیره های خروج و امداد رسانی گردند.
 - تا حد امکان تجهیزات و لوازم مورد نیاز را بیرون از فضای بسته قرار دهید.

راهنمای ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 39 of 49
IGEDC	020	OO	HSE	GU	1024	00	92	

- تا زمانی که از وجود یک فرد آموزش دیده و مجهز به وسایل امداد و نجات بیرون از فضای بسته اطمینان حاصل نکرده باشید، وارد نشوید. نگهبان باید در طول مدتی که فرد وارد فضای بسته شده است، ارتباط کلامی خود را با آنان حفظ نماید.
- سیلندرهای گاز و دستگاههای جوشکاری بایستی همواره خارج از فضاهای بسته و محدود مستقر گردد.
- لوله های مورد استفاده برای تهویه گازهای خروجی ناشی از جوشکاری در فضاهای بسته و محدود باید از مواد غیر قابل اشتعال ساخته شده باشد.

3-7. راهنمای ایمنی در عملیات جوشکاری مختص گروه C (سنگ زن)

رعایت موارد زیر بعنوان اقدامات اختصاصی فعالیت سنگ زنی نیز الزامی می باشد:

- کابل برق دستگاه بایستی حتماً دو شاخه داشته باشد
- همیشه از سنگ فرز متناسب با نوع کار استفاده شود.
- قبل از شروع به کار سنگ فرز از نقطه نظر وجود ترک کنترل شده و در صورت داشتن ترک استفاده نگردد.
- در هر شرایطی حفاظ دور سنگ نمی بایست حذف گردد.
- کلیه کارگران سنگ کار باید در زمان کار از لباس کار، عینک ایمنی، ماسک، شیلد صورت، گوشی حفاظتی و دستکش ایمنی، متناسب با نوع کار استفاده نمایند.
- سرپوش حفاظتی سنگ سمباده باید متناسب با سطوح سنگ بوده و کلیه اجزاء آن از مقاومت مناسب برخوردار باشد.
- حفاظ سنگ سمباده قابل حمل، باید طرف بیرونی صفحه سنگ سمباده را بطور کامل بپوشاند.

راهنمای ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 40 of 49
IGEDC	020	00	HSE	GU	1024	00	92	

- محور سنگ های سمباده باید دارای مقاومت کافی بوده و لرزش نداشته باشد.
- جهت دنده های پیچ و مهره دو طرف سنگ سمباده در روی محور باید به گونه ای باشد که مهره های طرفین سنگ در جهت گردش سنگ محکم شود.
- سرعت سنگ ها باید کاملا واضح و خوانا روی سنگ نوشته شده باشد و بکار بردن سنگ هایی که سرعت مجاز روی آنها نوشته نشده ممنوع است.
- برای جلوگیری از شکستن انواع مختلف سنگ های سمباده نباید آنها را با ضربه یا فشار روی محور خود سوار نمود.
- در زمان کار با دستگاه تا حد امکان آنها را از بدن خود دور نگه داریم.
- تعمیر دستگاه فقط توسط افراد متخصص صورت پذیرد.
- سنگ با ضخامت 6 میلیمتر فقط برای صیقل دادن باید مورد استفاده قرار گیرد.
- استفاده از تجهیزات حفاظت از چشمها یا صورت در زمان سنگ زنی الزامی می باشد.
- قبل از نصب صفحه سنگ بر روی دستگاه سنگ دستی، به دقت آنها بررسی نمود و جهت اطمینان از سالم بودن ترک بودن آن با یک ابزار غیر فلزی سبک به آرامی به صفحه سنگ ضربه زد. در صورتیکه صدا ترک و شکستگی به گوش رسید استفاده از آن صفحه ممنوع می باشد.
- جهت پیشگیری از شکستن صفحه، بایستی صفحه سنگ به راحتی بر روی محور دستگاه قرار گیرد و به میزان مناسب محکم گردد.
- ممکن است صفحه سنگ در حین روشن نمودن دستگاه خرد شود، لذا قبل از شروع سنگ زنی یا برش کاری اجازه دهید سنگ به دورکاری خود برسد. همچنین در زمان شتاب گرفتن دستگاه و رسیدن کامل به سرعت کاری نبایستی هیچ یک از نفرات در مقابل دستگاه سنگ قرار داشته باشند.
- هرگز فشار بیش از حد به سنگ وارد نکنید، زیرا باعث خرد شدن و متلاشی گشتن صفحه سنگ میشود.

راهنمای ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی و توسعه کار ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 41 of 49
IGEDC	020	00	HSE	GU	1024	00	92	

- سنگ های خراب و آسیب دیده را به کار نگیرید.
- هنگام کار مراقب باشید که پلیسه، جرقه و ذرات به سوی همکاران و سایر کارگران که نزدیک شما کار می کنند پرتاب نشوند.
- سنگ فرز را در آب و یا در محل خیس و مرطوب قرار ندهید.
- هنگام خاموش کردن، ابتدا دگمه اصلی روی دستگاه را در وضعیت Off گذاشته و سپس سیم آن را از برق جدا کنید.
- هنگام روشن کردن، همیشه از خاموش بودن دگمه سنگ فرز مطمئن شوید، سپس دوشاخه را به برق وصل کنید.
- در صورت پرتاب پلیسه به چشم فوراً به چشم پزشک مراجعه کنید.
- هرگز سعی نکنید با گوشه اسکناس، کاغذ، دستمال کاغذی و غیره پلیسه را از چشم بیرون آورید، زیرا این کار باعث آسیب به قرنیه می شود.
- تا توقف کامل سنگ فرز آن را جابجا و بلند نکنید.
- صفحه سنگ های مستعمل را در ظروف مخصوص جمع آوری نمایید.
- سیم برق دستگاه فرز روزانه قبل از شروع کار از نظر بریدگی و لخت شدگی بررسی شود.
- افزودن خود سرانه طول سیم برق دستگاه فرز ممنوع می باشد.
- برای تعمیر دستگاه فرز از یک برقکار متخصص کمک بگیرید.
- با دستگاه فرز با همکاران خود شوخی نکنید.
- برای جلوگیری از خطرات فیوم ها و گازهای ناشی از فرآیند جوشکاری از ماسک های نوع A ترجیحاً مجهز به FFP₂ استفاده نمایید.

راهنمای ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی و توسعه کار ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 42 of 49
IGEDC	020	00	HSE	GU	1024	00	92	

4-7. راهنمای ایمنی در عملیات جوشکاری مختص گروه D (فورمن، فیتور و کمک

فیتور)

رعایت موارد زیر بعنوان اقدامات اختصاصی فعالیت گروه D نیز الزامی می باشد:

1-4-7. فورمن

با توجه به اینکه فورمن بعنوان سرپرست کارگران عملیاتی به حساب می آید در صورت قرارگرفتن وی در موقعیت هر کدام از گروههای کاری، رعایت موارد اختصاصی گروه مزبور نیز الزامی می باشد.

2-4-7. فیتور و کمک فیتور

- راننده سایت بوم در جابه جایی لوله ها باید آموزش کافی را دیده باشند.
- فقط افرادی که آموزش دیده و دارای مهارت کافی هستند مجازند در امور لوله گذاری و Fit up فعالیت کنند.
- فیتور و کمک فیتور می بایست آگاهی کامل با ریسک های شغلی خود مانند سقوط از ارتفاع، افتادن اجسام روی پا وغیره داشته باشند.
- هنگام قرار دادن لوله ها حتما زیر آنها از تکیه گاه استفاده شود.
- فیتور و کمک فیتور باید مراقب افتادن، در رفتن و سرخوردن لوله ها باشند.
- فیتور هنگام استفاده از قرقره زنجیر به ظرفیت مجاز آن توجه کند.
- همیشه اطراف محل می بایست از وسایل اضافه، چوب، تخته، قطعات بریده شده لوله، ضایعات و غیره پاک گردد.
- برای ارتباط با راننده سایت بوم از تجهیزات الکترونیکی مانند بی سیم استفاده کنند.


راهنمای ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی و توسعه کار ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 43 of 49
IGEDC	020	00	HSE	GU	1024	00	92	

- همیشه ارتباط چشمی خوبی با راننده سایت بوم داشته و راننده را ببینند.
- از علامت دستی واضح و قابل درک برای راننده استفاده کنند.
- فیلتر در هر حال نسبت به لوله مسلط و دید کافی داشته باشد.
- مطمئن شوید رانند سایت بوم به خوبی علامت شما فهمیده و درک کرده باشد.
- افراد متفرقه را از محل دور کنید و اطراف محل کار تابلو ایمنی و نوار خطر قرار دهید.
- خطراتی نظیر کانال ها و مناطق گودبرداری شده را کنترل کنید.
- فیلتر و کمک فیلتر از وسایل حفاظت فردی مناسب مانند کفش و کلاه، دستکش ایمنی، جلیقه شبرنگ دار و سوت استفاده کنند.
- قلاب سایت بوم روی مرکز لوله قرار داده و لوله را به آرامی بلند کنید.
- برای کنترل حرکات لوله از طناب مهار استفاده کنید.
- هرگز لوله را روی سر نفرات جابه جا نکنید.
- در شرایط جوی نامناسب مانند باد و باران شدید، برف و غیره عملیات باید متوقف شود.
- تا حد ممکن سعی شود ارتباط دوستانه و صمیمی با راننده سایت بوم داشته باشید.
- نسبت به کار خود مسئولیت داشته و پاسخگو باشند.
- از نزدیک شدن بیش از حد سایت بوم به لبه کانال جلوگیری شود و برای این کار از موانع یا فرد راهنما کمک گرفته شود.
- برای جلوگیری از خطرات فیوم ها و گازهای ناشی از فرآیند جوشکاری از ماسک های نوع A ترجیحاً مجهز به فیلتر FFP2 استفاده نمایید.

راهنمای ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی						 شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران		
Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 44 of 49
IGEDC	020	00	HSE	GU	1024	00	92	

8. راهنمای زیست محیطی عملیات جوشکاری

بطور کلی مسائل زیست محیطی که در عملیات جوشکاری وجود دارد می‌تواند شامل موارد ذیل می‌باشد که راهنمای زیست محیطی هر یک به تفکیک شرح داده شده است.

8-1. ضایعات فلزی

- نحوه استفاده از الکترودها باید بگونه ای باشد که حداکثر استفاده از الکتروود صورت گرفته و دور ریز آنها کاهش یابد.
- کلیه ته الکترودهای جوشکاری باقیمانده می بایست جمع آوری و در ظروف مخصوص نگه داری شوند.
- در ظروف جمع آوری ته الکتروود تنها ضایعات مربوطه ریخته شده و از اختلاط آن با زباله های بهداشتی و سایر انواع زباله ها خودداری گردد.
- تعداد و فاصله ظروف جمع آوری در محل عملیات جوشکاری بایستی بگونه ای باشد که نفرات جوشکار به راحتی به آن دسترسی داشته باشند (حداکثر فاصله دسترسی به ظروف برای جوشکار 5 متر و به ازاء هر محل جوش یک ظرف وجود داشته باشد).
- بمنظور اطمینان از جمع آوری ضایعات می بایست در پایان شیفت کاری بوسیله یک مگنت قوی ته الکترودهای باقیمانده بر روی زمین جمع آوری گردد.
- ضایعات الکتروود جمع آوری شده می بایست به مراکز مجاز بازیافت فروخته شود.
- کلیه موارد بالا در خصوص ضایعات سنگ زنی و برس زنی نیز صادق می باشد.

راهنمای ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی توسعه کار ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 45 of 49
IGEDC	020	00	HSE	GU	1024	00	92	

- قوطی های حاوی الکتروود نیز می بایست جمع آوری شده و از رها کردن آنها در محیط خودداری گردد.

2-8. آلودگی هوا

- بمنظور جلوگیری از آلودگی هوا و همچنین کاهش مصرف سوخت، تعمیرات و بازرسی های دوره ای ژنراتورهای تامین برق می بایست بصورت ماهیانه صورت پذیرد.
- تعویض فیلتر، تعویض روغن و بررسی عملکرد silencer از مواردی است که در بازرسی ها می بایست مورد توجه قرار گیرد.

3-8. آلودگی خاک

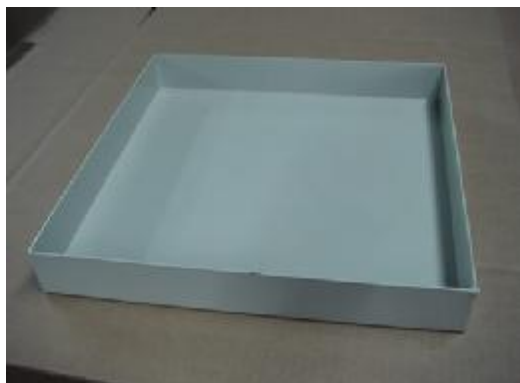
- کلیه تجهیزات باید فاقد روغن ریزی و ریزش مواد هیدروکربنی قابل مشاهده باشد.
- از آلودگی خاک به مواد هیدروکربنی می بایست جلوگیری شده و در صورت آلودگی خاکهای سطحی، آنها را می بایست جمع آوری و در ظروف مناسب (مانند بشکه های دهان گشاد) نگهداری کرد. این خاکها پس از رسیدن به مقدار مشخصی در انبار ضایعات می بایست به مراکز مجاز ضایعات ویژه تحویل داده شوند.
- دستگاه های جوش و ژنراتورها بایستی مجهز به Spill Tray (سینی / تشتک فلزی) بوده تا در صورت روغن ریزی از نفوذ آن به خاک جلوگیری و قابل جمع آوری باشد.

راهنمای ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی و توسعه کار ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 46 of 49
IGEDC	020	00	HSE	GU	1024	00	92	



شکل 15. دو نمونه Spill Tray

4-8. فیلترها و روغن های مستعمل

- فیلترهای روغن دستگاه می بایست طبق زمان بندی مشخص تعویض گردند. روغنهای داخل فیلترهای روغن مستعمل قبل از دفع، باید کاملاً تخلیه شود. روش های مورد تأیید برای اطمینان از تخلیه مناسب فیلتر عبارت از پاره کردن فیلتر از شیر پشت فیلتر یا قسمت گنبدی شکل ته فیلتر، له کردن فیلتر یا از هم باز کردن فیلتر می باشد. فیلترهای روغن مستعمل تخلیه شده از روغن، می بایست در محل معین و در ظروف مخصوص در انبار ضایعات نگهداری شده و پس از رسیدن به تعداد معین به مراکز بازیافت انتقال یابند.
- روغن مستعمل تجهیزات می بایست در بشکه های درب دار سالم جمع آوری شده و به انبار ضایعات منتقل و نگهداری شوند. از تجمع این بشکه ها در محل کار می بایست جلوگیری گردد. بشکه ها می بایست درون تشتک فلزی بر روی زمین صاف و هموار قرار گیرند.

راهنمای ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی و توسعه کار ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 47 of 49
IGEDC	020	00	HSE	GU	1024	00	92	

- باید اطمینان حاصل شود که هر شخص حقیقی یا حقوقی که روغن های مستعمل را به خارج از مجتمع حمل و نقل میکند دارای کلیه گواهینامه های مورد نیاز بوده و مطابق با الزامات زیست محیطی و قوانین ملی یا محلی این کار را انجام می دهد.
- روغنهای مستعمل نباید روی زمین ریخته شود و یا بعنوان فرو نشاننده گرد و غبار استفاده شود.
- روغنهای سوخته و فیلترهای روغن مستعمل، به هیچ وجه نباید همراه با پسماندهای عادی دفع شوند. قرار دادن آنها همراه با زباله های عادی، انتقال به محل تخلیه یا مراکز دفع زباله های عادی و دفن یا رها کردن در محیط زیست پیرامون ممنوع می باشد.
- روغن های سوخته می بایست درون بشکه های مخصوص (پلاستیکی و یا فلزی) جمع آوری شوند. بشکه ها باید دارای برچسب مناسب باشند.
- بشکه ها باید دارای درب مناسب و محکم باشند. بدنه آنها باید فاقد زنگ زدگی شدید و پوسیدگی بوده و نشتی نداشته باشند. همچنین درب آنها نیز می بایست بگونه ای باشد که در صورت افتادن بشکه، از محل درب نشتی نداشته باشد.
- MSDS مربوط به روغنهای سوخته می بایست در محل قرار گرفتن بشکه ها نصب شده باشد.
- از سوزاندن روغن سوخته و فیلترهای مستعمل جلوگیری شود.
- از ریختن روغنهای سوخته به داخل مجاری فاضلاب جلوگیری شود.
- از ریختن روغنهای سوخته بر روی زمین، آب های سطحی و منابع آب جلوگیری شود.
- از رها کردن فیلترهای مستعمل در محیط زیست جلوگیری شود.
- محل نگهداری فیلترهای مستعمل می بایست مسقف بوده و از تاثیرات آب و هوایی دور نگه داشته شوند و یا درون ظروف در بسته قرار گیرند.

راهنمای ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی




شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 48 of 49
IGEDC	020	00	HSE	GU	1024	00	92	

- زیر محل قرار دادن بشکه ها و فیلترها می بایست بگونه ای باشد که امکان آلودگی خاک وجود نداشته و در صورت ریختن روغن امکان جمع آوری آن به راحتی امکان پذیر باشد. بهتر است کف محل نگهداری بتن ریزی شده و دارای زه کشی یا شیب مناسب و گودال جمع آوری مواد ریزش شده باشد. استفاده از خاک اره جهت جذب روغنهای ریخته شده مفید می باشد.
- آموزشهای لازم جهت نقل و انتقال مواد به کارکنان ارائه شود.
- نگهداری در انبار بصورت موقتی بوده و پس از رسیدن مقادیر تجمع یافته به حد معینی میبایست به مراکز بازیافت تحویل گردند.
- قرارداد انجام شده با خریدار روغن ها و فیلترها و مقادیر تحویل شده به وی می بایست در بایگانی اسناد HSE موجود باشد.

مراجع

1. Welding-Hazards-AFSCME-fact-sheet, American Federation Of State, County and Municipal Employee
2. تولید و مهندسی کاربردی، ایمنی و بهداشت در جوشکاری، مجموعه 4، ج 5؛ مجموعه منابع تخصصی مهندسی جوش، مرکز پژوهش و مهندسی جوش ایران
3. جعفری محمد جواد، حسن بیگی محمد رضا، ایمنی و بهداشت در جوشکاری، فدک ایساتیس، چاپ اول 1386
4. گلبابایی، فریده، پروژه پژوهشی "ارزیابی ریسک بهداشت شغلی ناشی از مواجهه با فیوم های جوشکاری" - شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران، 1391

راهنمای ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی								
Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 49 of 49
IGEDC	020	00	HSE	GU	1024	00	92	

5. شرکت ملی صنایع پتروشیمی، راهنمای جوشکاری و برشکاری در سیستم مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست و کیفیت، 1387.

6. وزارت نفت، دستورالعمل HSE جوشکاری و برشکاری، اداره کل بهداشت، ایمنی و محیط زیست.

7. اطمینانی، اردشیر، سلامتی و ایمنی در ساختمان، انجمن ایمنی اونتاریو، نشر جوببار، چاپ اول، 1385.

پیوست

چک لیست ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی :

IGEDC-020-OO-HSE-CH-1024-00-92

چک لیست ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 1 of
IGEDC	020	00	HSE	CH	1024	00	92	11

شرکت:				کارگاه/ محل کار:				عملیات/ فعالیت:				ممیز:			
ردیف	شرح	بلی	خیر	N/A	توضیحات										
1	آیا افرادی به عنوان مسئول و سرپرست جوشکاری و برش کاری در محیط های پر خطر وجود دارند؟														
2	آیا همه برشکارها، جوشکارها و سرپرستان نسبت به نحوه انجام کار ایمن و استفاده صحیح از تجهیزات آموزش های لازم را دیده اند؟														
3	آیا تجهیزات حفاظت در برابر حریق و تجهیزات آشنشانی وجود دارند و در دسترس هستند؟														
4	آیا سیلندرهای گاز در حالت مطمئن بطور ایستاده قرار گرفته اند؟														
5	آیا کلاهک شیر هنگامی که سیلندرها در حال استفاده نیستند، در جای خود قرار دارند؟														
6	آیا آچار مخصوص در مواقع مورد نیاز کار با سیلندرها وجود دارد؟														
7	آیا سیلندرها اکسیژن و استیلن در فاصله 6متر (20 فوت) از یکدیگر و یا با دیوار حائل بین آنها نگهداری میشوند؟														
8	آیا در مواقعی که سیلندرها مورد استفاده قرار نمی گیرند، شیرها بسته شده و تجهیزات تخلیه می شوند؟														
9	آیا سیلندرها در مکانی قرار گرفته اند که جرقه ها، خاکسترهای داغ و شعله نتواند به آنها برسد و یا سپرهای مقاوم در برابر آتش فراهم شده اند؟														
10	آیا سیلندرها به عنوان بخشی از مدار الکتریکی قرار نمی گیرند؟														

چک لیست ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 2 of
IGEDC	020	00	HSE	CH	1024	00	92	11

ردیف	شرح	بلی	خیر	N/A	توضیحات
11	آیا سیلندرها مطابق الزامات استاندارد ساخت و ساز و نگهداری هستند؟				
12	آیا مانیفولدهای گاز و اکسیژن بوضوح وبصورت پایدار براساس محتوای آنها علامتگذاری شده اند؟				
13	آیا شیلنگ های گاز و اکسیژن قابل تعویض با هم نیستند؟				
14	آیا شیلنگ های گاز و اکسیژن براحتی قابل تشخیص از یکدیگر بوده و جابجا نمی شوند؟				
15	آیا شیلنگ ها در شروع نوبت کاری مورد بازرسی قرار می گیرند؟				
16	آیا فقط پرسنل آموزش دیده مجاز اجازه دارند که از وسایل جوشکاری ، برشکاری و لحیم کاری استفاده کنند؟				
17	آیا هر اپراتور یک نسخه از دستورالعمل های عملیاتی متناسب با کار خود را در اختیار دارد و به پیروی از این دستورالعمل ها موظف شده است ؟				
18	آیا رگلاتورهای فشار شکن فقط برای گاز در نظر گرفته شده اند و متناسب با فشار در نظر گرفته شده هستند؟				
19	آیا از سیستم تهویه در مکان هایی که جوشکاری یا برشکاری انجام می شود بازرسی های لازم صورت می گیرد؟				
20	آیا فقط از تجهیزات تایید شده (مشعل ها، رگلاتورها، شیرهای فشار شکن، مولدهای استیلن و مانیفولدها) استفاده می شوند؟				

چک لیست ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 3 of 11
IGEDC	020	00	HSE	CH	1024	00	92	

ردیف	شرح	بلی	خیر	N/A	توضیحات
	علامت گذاری تجهیزات				
21	آیا شیلنگ های قرمز برای استیلن (یا گازهای سوختنی دیگر) سبز برای شیلنگ اکسیژن و سیاه برای گاز خنثی و هوا استفاده شده است؟				
22	سیلندرهای گاز فشرده خالی بصورت اختصاصی علامت گذاری شده و شیرهای آنها بسته شده اند؟				
	مدیریت سیلندرهای گاز فشرده				
23	آیا سیلندرهای گاز فشرده مرتباً برای علائم بارزی نظیر ترک، زنگ زدگی عمیق یا نشتی تست می شوند؟				
24	آیا برای پیشگیری از خراب شدن شیرهای ایمنی و شیرهای فشار شکن در زمان جابجایی و انبار کردن سیلندرها ، مراقبت های لازم لحاظ شده است؟				
25	آیا شیرهای گازهای مایع در زمان نگهداری و یا در حمل و نقل در وضعیت بسته بوده و با سرپوش محافظت شده اند؟				
26	آیا قبل از اینکه رگلاتور برداشته شود شیر بسته شده و گاز از رگلاتور خارج شده است؟				
27	آیا سیلندرها ، شیر سیلندرها ، کوپلینگ ها ، رگلاتورها ، شیلنگ ها و سایر تجهیزات از مواد روغنی و گریس محافظت شده اند؟				
28	آیا استفاده از سیلندر ها به عنوان غلطک یا حائل ممنوع شده است؟				

چک لیست ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 4 of 11
IGEDC	020	00	HSE	CH	1024	00	92	

ردیف	شرح	بلی	خیر	N/A	توضیحات
29	آیا محل نگهداری سیلندرها دور از آسانسورها ، پلکان ها یا راهرو ها می باشد				
30	آیا سیلندر های محتوی گاز سوختی و اکسیژن زمانیکه در انبار هستند به وسیله ی حائل های ضد حریق از هم مجزا شده و فاصله گرفته اند؟				
31	آیا سیلندرها از افتادن یا ضربه محافظت شده اند؟				
32	آیا قبل از جابجایی سیلندرها، رگلاتورها برداشته شده و کلاهک های حفاظتی شیرها در جای خود قرار می گیرند و سیلندرها فقط با کامیونت های ویژه جابجا می شوند؟				
33	آیا سیلندر های بدون چرخ دستی ثابت کننده وقتی که در سرویس هستند دارای کلید ، دسته یا آچارهای غیر قابل تنظیم روی شیر ها هستند؟				
34	آیا سیلندرهای گاز فشرده خالی به طور ویژه علامت گذاری شده اند و شیرهای آنها در وضعیت بسته می باشد؟				
	انتشار آلاینده های هوا				
35	آیا محیط هایی که عملیات جوشکاری با انتشار آلاینده های خطرناک در هوا همراه می باشد، بطور مناسب علامت گذاری شده است؟				
36	آیا از سیستم های تهویه یا اگزاست فن برای نگه داشتن گازها و فیوم آلاینده به زیر حد مجاز استفاده شده است؟				

چک لیست ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 5 of 11
IGEDC	020	00	HSE	CH	1024	00	92	

ردیف	شرح	بلی	خیر	N/A	توضیحات
37	آیا از پرده یا پاراوان جوشکاری در جایی که مورد نیاز است استفاده می شود؟				
38	آیا کابل های جوشکاری در شرایط خوبی هستند و به خوبی عایق کاری شده اند؟				
39	آیا وسایل و تجهیزات بر اساس استانداردهای مرتبط می باشد؟				
40	آیا انبر های نگهداری الکتروود برای جوشکاری و برشکاری قوس الکتریکی به خوبی عایق هستند؟				
41	آیا کابلها و اتصالات جوشکاری عایق کاری شده اند و میتوانند حداکثر جریان را منتقل کنند؟				
42	آیا کابلها بدون عیب هستند و در صورت داشتن طولی برابر با حداکثر 3متر (10 فوت) دارای عایق کاری با کیفیت مناسب هستند و اتصالات کابلها نیز عایق کاری شده اند؟				
43	آیا بدنه دستگاه های جوشکاری یا برش کاری قوس الکتریکی دارای اتصال زمین هستند؟				
44	آیا کارگرانی که برای جوشکاری قوس الکتریکی و یا جوشکاری گاز در نظر گرفته شده اند آموزش های لازم را دریافت نموده اند و کاملاً توجیه هستند؟				
45	آیا از پوست کارگران توسط لباس یا دیگر وسایل محافظت میشوند؟				

چک لیست ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 6 of 11
IGEDC	020	00	HSE	CH	1024	00	92	

ردیف	شرح	بلی	خیر	N/A	توضیحات
46	آیا اپراتورهای جوشکاری قوس الکتریکی و برشکاری توسط سپرهای محافظ یا اطاق ایزوله از اشعه مستقیم قوس الکتریکی محافظت می شوند؟				
47	آیا تهویه مناسب و یا تجهیزات حفاظت تنفسی ضمن فعالیتهای جوشکاری و برش کاری وجود دارد؟				
48	آیا تجهیزات اطفاء حریق ضمن عملیات جوشکاری و برشکاری در دسترس می باشند؟				
49	آیا آزمون های پایش محیط کار در هنگام کار کردن در محفظه های محصور انجام می شود و تجهیزات مناسب برای بیرون آوردن جوشکار در موارد اضطراری فراهم شده است؟				
50	آیا ولتاژ مدار باز (بدون بار) ماشین های جوشکاری یا برشکاری با قوس الکتریکی در کمترین حد ممکن بوده و از حد توصیه تجاوز نمی کند؟				
51	آیا سیستم اتصال زمین بدنه ماشین جوشکاری و اتصالات زمین ماشین های قابل حمل بصورت ادواری کنترل می شود؟				
	تجهیزات حفاظت فردی				
52	آیا تجهیزات حفاظت فردی متناسب با شغل مورد نظر بوده و به نحو مناسب نگهداری می شوند؟				

چک لیست ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 7 of 11
IGEDC	020	00	HSE	CH	1024	00	92	11

ردیف	شرح	بلی	خیر	N/A	توضیحات
53	آیا همه کارکنان در هنگام حمل مواد شیمیایی ملزم به استفاده از تجهیزات و البسه حفاظت فردی (دستکش _ حفاظ چشم _ ماسک تنفسی _ و ...) شده اند؟				
54	آیا کارکنان در مواجهه با خطرات ایجاد شده توسط عملیات جوشکاری ، برشکاری و لحیم کاری با تجهیزات حفاظت فردی و لباس کار محافظت شده اند؟				
55	آیا وسایل حفاظت فردی مناسب فراهم شده اند و کارکنان ملزم به استفاده از PPE ضروری جهت محافظت در مقابل آسیب های چشم و صورت شده اند؟				
56	آیا هر جا که خطر پرتاب ذرات یا خطر تماس با مواد خورنده وجود دارد، عینک های حفاظتی یا محافظ های صورت تهیه شده و استفاده می شوند؟				
57	آیا در محیط هایی که خطر بروز آسیب های چشمی وجود دارد از قبیل سوراخکاری _ سایش _ ضربه یا سوختگی، استفاده مداوم از عینک های ایمنی بعنوان یک الزام تلقی می گردد؟				
58	آیا عینک های ایمنی مناسب و حفاظ های صورت در زمان بکارگیری ابزار آلات یا تجهیزات دستی که ممکن است خطر پرتاب اجرام و یا شکستن اشیاء را ایجاد نمایند، استفاده می شوند؟				

چک لیست ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 8 of 11
IGEDC	020	00	HSE	CH	1024	00	92	

ردیف	شرح	بلی	خیر	N/A	توضیحات
59	آیا کارکنانی که از لنز های اصلاحی (عینک و لنز تماسی) استفاده می کنند در محیط کاری که مواجهه های مضر وجود دارد به استفاده از عینک ایمنی ، عینک های محافظتی تایید شده یا استفاده از روش های مراقبتی تایید شده پزشکی ملزم شده اند؟				
60	آیا استفاده از تجهیزات حفاظت از پا در جایی که خطر آسیب های پا وجود دارد الزامی شده است؟				
61	آیا تجهیزات حفاظت از دست ها در جایی که خطر آسیب های دست وجود دارد الزامی شده است؟				
62	آیا کلاه مناسب در جاهایی که خطر سقوط اشیا وجود دارد در نظر گرفته شده و پوشیده می شود؟				
63	آیا کلاه ها از نظر صدمات پوسته و سیستم تعلیق بصورت ادواری بازرسی می شوند؟				
64	آیا احتیاطات و مراقبت های لازم برای پیشگیری از مخلوط شدن هوا یا اکسیژن با گاز های قابل اشتعال به جز در مشعل استاندارد بکار گرفته شده است؟				
65	آیا علائم هشدار دهنده نظیر خطر سیگار کشیدن ، کبریت یا شعله نیفرزید" یا معادل آن ها در محل جوشکاری وجود دارد؟				
66	آیا تمهیداتی به منظور جلوگیری از نزدیک شدن شیر سیلندر گاز سوختنی به منابع تولید جرقه در نظر گرفته شده است؟				
67	آیا سیلندر های گاز فشرده از منبع گرمازا دور نگه داشته شده اند؟				

چک لیست ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 9 of 11
IGEDC	020	00	HSE	CH	1024	00	92	11

ردیف	شرح	بلی	خیر	N/A	توضیحات
68	آیا زمانی که جوشکاری روی دیوارهای فلزی انجام می شود احتیاطات لازم برای محافظت از مواد قابل احتراق در طرف دیگر انجام می شود؟				
69	آیا مخازن ، بشکه ها ، تانک ها و دیگر ظروف قبل از شروع کار گرم کاملاً تمیز می شوند به نحویکه که هیچگونه موادی باقی نماند که بتواند منفجر شود ، مشتعل گردد یا بخارات سمی تولید کنند؟				
70	اگر گازهای جوشکاری انبار شده از نوع اکسیژن و استیلن هستند آیا توسط یک حائل غیر قابل اشتعال به اندازه 1/5 متر (5 فوت) از هم جدا شده اند؟				
71	آیا مواد زائد و ضایعات قابل احتراق به صورت ایمن انبار شده اند و در اسرع وقت از محیط کار خارج می شوند؟				
72	آیا زمانیکه جوشکاری یا برشکاری در مکان هایی انجام می شود که امکان توسعه حریق وجود دارد، مأمورین آتش نشانی به صورت آماده باش بکار گمارده می شوند؟				
73	آیا محیط هایی که برای جوشکاری و برش کاری در نظر گرفته شده اند، از نظر احتمال وقوع حریق مورد بررسی قرار گرفته اند؟				
74	آیا در صورت امکان خطر حریق از فرد آماده برای اطفاء حریق استفاده می شود.				
75	آیا عملیات جوشکاری و برشکاری به شعاع 10/7 متر (35 فوت) از مواد قابل اشتعال فاصله دارد.				

چک لیست ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 10 of 11
IGEDC	020	00	HSE	CH	1024	00	92	

ردیف	شرح	بلی	خیر	N/A	توضیحات
	سیستم های هشداردهنده حریق				
76	اگر سیستم هشدار دهنده حریق بدون نظارت فرد می باشد آیا حداقل هر دو ماه یکبار مورد آزمایش قرار می گیرد؟				
77	اگر از سیستم هشدار دهنده با نظارت اپراتور استفاده می شود آیا سیستم سالیانه آزمایش می شود؟				
	خاموش کننده های قابل حمل				
78	آیا خاموش کننده ها طوری نصب، جانمایی و مشخص شده اند که به آسانی در دسترس کارکنان باشند؟				
79	آیا همه خاموش کننده ها مرتباً بازرسی و شارژ مجدد شده اند و در برجسب شارژ آنها، تاریخ شارژ قید شده است؟				
80	آیا خاموش کننده های قابل حمل به تعداد کافی و از نوع مناسب انتخاب شده اند؟				
	راهرو / ضبط و ربط				
81	آیا راهرو ها علامت گذاری شده اند؟				
82	آیا عرض راهرو ها نگهداری و حفظ شده اند؟				
83	آیا راهرو ها در وضعیت مناسبی هستند؟				
84	آیا محیط کار تمیز است؟				

چک لیست ایمنی جوشکاری، برشکاری و ساخت سازه های فلزی



شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 11 of
IGEDC	020	00	HSE	CH	1024	00	92	11

ردیف	شرح	بلی	خیر	N/A	توضیحات
85					
86					

نام و نام خانوادگی بررسی کننده و امضاء:

تاریخ ممیزی:

پیشنهادات لازم: