

فصل پنجم

نگهداری کشتی



این تصویر جوشکار را در حال جوشکاری پایه نگهدارنده شفت پروانه شناور نشان می‌دهد.

نوع درس: نظری - عملی

کل ساعت: ۶۰ ساعت

ساعت نظری: ۲۰ ساعت

ساعت عملی: ۴۰ ساعت

روش تدریس فصل

- ۱ عموماً در ابتدای درس و در جلسه اول به مقدماتی که در محتوای درس ارائه شده پرداخته می‌شود تا دانش‌آموز با موضوعات درسی درگیر شود.
- ۲ سعی شود تمامی نکات فنی و ایمنی، همراه با دلایل آن در کارگاه بررسی شده و از هنرجویان خواسته شود در مباحث کلاسی و تمرینات کارگاهی شرکت کرده تا بتوانند این نکات را به خوبی فرا گرفته و برای همیشه به‌خاطر بسپارند.
- ۳ توصیه می‌گردد برای تدریس بهتر این فصل هنرآموز از روش تدریس کلاس معکوس استفاده کند. یعنی از هنرجویان بخواهد مطالب را در منزل از طریق اینترنت یا کتاب‌های مرتبط با نگهداری کشتی، مطالعه و یاد گرفته و در کلاس و کارگاه با هدایت هنرآموز تمرینات را پاسخ دهد.
- ۴ پیشنهاد می‌گردد هنرآموز برای توضیحات تکمیلی مطالب فصل، موارد ذکر شده در بخش‌های دانش‌افزایی را مورد توجه قرار داده و هنگام آموزش آنها را به کار گیرد.
- ۵ توصیه می‌گردد با هدف تقویت مهارت‌های خوانداری و نوشتاری هنرجویان و نیز درک بهتر مطالب، از آنان خواسته شود تحقیق و گزارشات خود را به‌صورت دست‌نویس در روی کاغذ نوشته و ارائه دهند. و تا جای ممکن از کپی کردن مطالب اینترنت به‌صورت تایپ شده، آماده و خام خودداری شود.
- ۶ فعالیت‌های از قبیل «فکر کنید»، «بحث کنید»، و... برای فعال کردن هنرجویان و به‌کارگیری اطلاعات، دانسته‌ها و تجربیات آنان است. سعی کنید این فعالیت‌ها به دقت اجرا شود و در پایان هر فعالیت، یک بحث کوتاه تکمیلی داشته باشید.
- ۷ از هنرجویان خواسته شود تمامی فعالیت‌های کارگاهی را انجام دهد.

سوالات پیشنهادی

- نگهداری و تعمیر را تعریف کنید.
- امکاناتی که برنامه نگهداری و تعمیر در اختیار شما قرار می‌دهد را بگویید.
- اهداف برنامه نگهداری و تعمیر را بگویید.
- فعالیت‌های اصلی نگهداری و تعمیر را بگویید.
- انواع روش‌های نگهداری و تعمیر را نام برده و هر یک را شرح دهید.
- روش نگهداری وسایل نجات افراد را توضیح دهید.
- روش نگهداری تجهیزات آتش‌نشانی را بگویید.
- چه مواردی در پله‌های عبور و مرور هر ماه مورد بررسی قرار می‌گیرد.

- در بازرسی از درب انبارها چه مواردی را باید مورد نظر قرار داد؟
- انواع جوش کاری برق را نام ببرید؟
- تجهیزات جوش کاری کدام‌اند؟ کاربرد هر یک را بگویید.
- مشخصات درج شده بر روی الکترودها چه اطلاعاتی را به ما می‌دهند؟
- حالت‌های حرکت الکترودها را نام ببرید؟
- روش برش کاری با گاز را توضیح دهید؟
- عیوب ظاهری جوش کدام‌اند؟
- عیوب داخلی جوش کدام‌اند؟
- انواع بازرسی‌های جهت رده‌بندی و ورود به کلاس را نام برده و هریک را شرح دهید.



اهداف جزئی واحد یادگیری

- شایستگی های فنی:

1 شناسایی روش نگهداری و تعمیر مناسب تجهیزات و دانستن مسئولیت افراد در برنامه تعمیر و نگهداری

- شایستگی های غیر فنی:

1 در محیط کارگاه و کلاس، رعایت نظم و ترتیب و نظافت کاری، کارگروهی، مسئولیت پذیری، توجه به محیط زیست و اخلاق حرفه ای را یاد بگیرد.

2 با استفاده از روش فناورانه و توسط اینترنت این واحد را یاد گیرد.

دانش افزایی

مؤسسات رده بندی، سازمان هایی هستند که در ارتباط با طراحی، ساخت و بازرسی تأسیسات دریایی، شامل کشتی ها و سازه های دریایی و ساحلی، استانداردهای فنی ارائه می کنند. این استانداردها به عنوان قوانین منتشر شده، صادر می شوند.

شناوری که تحت قوانین یک مؤسسه رده بندی، طراحی و ساخته می شود از آن مؤسسه گواهینامه رده بندی دریافت می کند.

شرکت رده بندی این گواهینامه را بعد از انجام بازرسی های مربوطه صادر می کند. چنین گواهینامه ای به عنوان ضمانتی برای ایمنی و قابلیت انجام سفرهای دریایی با کشتی نمی باشد و نباید چنین تعبیر شود. آن تنها استشهاد بر این است که کشتی یا شناور مطابق با استانداردهایی است که توسط مؤسسه رده بندی صادرکننده گواهینامه ایجاد شده است.

بیش از ۵۰ سازمان در دنیا فعالیت خود را تهیه رده بندی دریایی تعریف می کنند. از این ۵۰ سازمان، ۱۰ سازمان، انجمن بین المللی مؤسسات رده بندی (International Association of Classification Societies(IACS)، را تشکیل می دهند. نقش طبقه بندی و شرکت های رده بندی، در کنوانسیون بین المللی ایمنی جان اشخاص در دریا (SOLAS)، و در پروتکل ۱۹۸۸ کنوانسیون بین المللی خطوط بار کشتی (Load Lines)، مشخص شده است.

به عنوان یک گروه مستقل، شرکت های رده بندی هیچ منافع بازرگانی مربوط به طراحی، ساخت، مالکیت، عملیات، مدیریت، تعمیرات و نگهداری، بیمه و اجاره کشتی ندارند. آنها ضامن ایمنی جان و اموال در دریا و یا قابلیت دریانوردی کشتی نیستند. زیرا آنها کنترلی

بر اینکه چگونه کشتی در فاصله بازرسی‌های دوره‌ای، اداره و نگهداری می‌شود، ندارند. قوانین رده‌بندی ایجاد و گسترش یافته‌اند تا به استحکام ساختاری و انسجام قسمت‌های مهم بدنه کشتی و اجزای آن، قابل اطمینان بودن و کارکرد سیستم رانش، تولید نیرو، سیستم‌های جانبی و... کمک کنند. شرکت‌های رده‌بندی یک بخش تحقیقی مهم دارند که به توسعه استانداردهای فنی پیشرفته کمک می‌کند. قوانین رده‌بندی به‌عنوان دستور العمل طراحی شناورها ایجاد نشده‌اند و نمی‌توان چنین استفاده‌ای از آنها کرد. برای کشتی‌هایی که در عملیات (سرویس) هستند، مؤسسه رده‌بندی بازرسی‌هایی انجام می‌دهد تا مطمئن شود که کشتی مطابق با استانداردهای رده‌بندی می‌باشد. هر نقص یا آسیبی که بین بازرسی‌های مربوطه به کشتی وارد شود، مالک کشتی یا اداره‌کننده آن باید موارد را فوراً به مؤسسه رده‌بندی مربوط به کشتی اطلاع دهند.

● مفهوم رده‌بندی:

فرایند رده‌بندی شامل موارد زیر می‌باشد:

- بررسی فنی نقشه‌های طراحی و اسناد مربوط به یک کشتی تازه ساز برای ارزیابی مطابقت کشتی با قوانین عملی.
- شرکت در ساخت کشتی در کارخانه کشتی‌سازی توسط بازرسی یا بازرسان مؤسسه رده‌بندی و همچنین شرکت در تولید اجزای اصلی کشتی مانند فولاد، موتور، ژنراتورها، برای بررسی اینکه کشتی مطابق با استانداردهای رده‌بندی می‌باشد.
- وقتی که کشتی در عملیات است نیز طبق برنامه زمان‌بندی شده‌ای بازرسی‌هایی از کشتی صورت می‌گیرد تا مطابقت آن با استانداردهای رده‌بندی تأیید شود. باید تأکید شود که مالک کشتی است که کنترل کامل بر کشتی دارد، مانند اتخاذ روشی که کشتی اداره و نگهداری می‌شود. اثربخشی رده‌بندی به مالک کشتی بستگی دارد که هر نوع نقص، آسیب و خرابی را که بر وضعیت رده‌بندی کشتی تأثیر می‌گذارد، به مؤسسه رده‌بندی گزارش دهد. اگر کوچک‌ترین مشکلی وجود داشته باشد، مالک کشتی باید به مؤسسه رده‌بندی مربوطه گزارش داده و یک برنامه بازرسی تعیین کند تا مطابقت کشتی با استانداردهای رده‌بندی بررسی شود.
- هر کشتی تحت کلاس رده‌بندی، برنامه خاصی برای بازرسی‌های دوره‌ای دارد که شامل بازرسی‌های ویژه (تمدید کلاس)، بازرسی‌های میانی و بازرسی‌های سالانه است. دقت و موشکافی در بازرسی‌ها با افزایش سن کشتی، افزایش می‌یابد.
- در بازرسی‌های ویژه (تمدید کلاس)، کشتی باید خارج از آب و در حوضچه خشک قرار گیرد تا مطابقت ساختار، ماشین‌آلات اصلی و جانبی، سیستم‌ها و تجهیزات، و... کشتی با استانداردها بررسی شود.
- برحسب سن، سایز، نوع و وضعیت کشتی، بازرسی‌های ویژه ممکن است چندین هفته طول بکشد.

بازرسی‌های میانی در حدفاصل بازرسی‌های ویژه صورت می‌گیرد و برحسب نوع و سن کشتی ممکن است بازرسی و تعمیرات در حوضچه خشک نیز لازم باشد. در بازرسی‌های سالانه، کشتی به‌طور کلی بررسی می‌شود. بازرسی شامل بررسی خارجی و کلی بدنه، تجهیزات و ماشین‌آلات کشتی می‌باشد. برحسب سن، سایز، نوع و وضعیت کشتی در زمان بازرسی، بازرسی‌های سالانه ممکن است از چندین ساعت تا چند روز طول بکشد.

تحقیق کنید



عدم اجرای برنامه نگهداری و تعمیرات چه مشکلاتی را دربر دارد؟

عدم اجرای نگهداری و تعمیرات به‌جز این امور ظاهری، مباحث دیگری همچون از دست دادن فرصت‌ها و زمان و همچنین هزینه‌های اضافی به‌دنبال خواهد داشت. غیر از مباحث مربوط به هزینه‌ها، به لحاظ توقف کار نیز مشکلاتی را ایجاد می‌کند که خود هزینه‌های نهفته‌ای را به دنبال دارد. به‌عنوان مثال روحیه کارکنانی که با دستگاه‌ها سر و کار دارند و اثر آن در عملکرد آتی کارکنان.

تحقیق کنید



با اجرای برنامه نگهداری و تعمیر چه نتایجی به دست می‌آید؟

- ۱ کاهش خرابی و از کارافتادگی ماشین‌آلات و دستگاه‌ها
- ۲ کاهش هزینه‌های اضطراری جهت تعمیر و راه‌اندازی مجدد ماشین‌آلات و دستگاه‌ها مانند اضافه پرداخت و امثال آن
- ۳ کاهش کلی هزینه‌های تعمیراتی
- ۴ کاهش هزینه‌های تدارکاتی و نگهداری دستگاه‌ها و قطعات یدکی
- ۵ در اختیار داشتن اطلاعات کافی از ماشین‌ها به‌منظور تهیه و تدوین برنامه نگهداری و جایگزینی احتمالی
- ۶ افزایش اطمینان به لحاظ ایمنی و روحیه کارکنان در محیط کار
- ۷ کاهش حجم تعمیرات
- ۸ افزایش کیفیت خدمات

کار در کلاس



برخی مشکلات عدم اجرای برنامه نگهداری و تعمیرات را بگویید.

- ۱ خرابی ناگهانی دستگاه‌ها و ماشین‌آلات
- ۲ کاهش ایمنی کار با ماشین‌آلات
- ۳ نیاز به گروه تعمیراتی قوی و آماده به‌کار
- ۴ افزایش حجم تعمیرات
- ۵ نیاز به ذخیره و انبار کردن وسیع قطعات
- ۶ کاهش طول عمر تجهیزات
- ۷ افزایش هزینه‌ها

تحقیق کنید



فرایند تعمیر شامل چه مواردی و سرویس کردن شامل چه فعالیت‌هایی است؟

فرایند تعمیر:

- ۱ انجام آزمایش‌های لازم به منظور تشخیص عیب
- ۲ بازکردن یا مونتاژ مجموعه معیوب از روی تجهیزات
- ۳ ترمیم قسمت‌های آسیب‌دیده
- ۴ تعویض یک یا چند قسمت از مجموعه معیوب
- ۵ انجام تست و آزمایش به منظور حصول اطمینان از سلامت مجدد مجموعه
- ۶ نصب و یا مونتاژ مجموعه‌ای اصلاح شده روی تجهیزات

فعالیت



سرویس کردن

- ۱ شستشو و تمیزکاری
- ۲ روغن‌کاری، تکمیل و یا تعویض روغن
- ۳ آچارکشی (سفت کردن پیچ‌ها و اتصالات)
- ۴ رنگ‌کاری جزئی

بحث کلاسی



دلیل منسوخ شدن نگهداری و تعمیرات اضطراری چیست؟

چون تا زمانی که تجهیزاتی خراب نمی‌شد نگهداری و تعمیری انجام نمی‌گردید. بدین ترتیب مالک کشتی مستلزم صرف هزینه و زمان زیادی بود و به همین دلیل با روی کار آمدن شیوه‌های جدید این روش منسوخ گردید.

بحث کلاسی



به نظر شما امروزه کدام یک از روش‌های تعمیر و نگهداری بالا بیشتر استفاده می‌شود؟ دلیل آن چیست؟

روش نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه. دلیل آن جلوگیری از خرابی دستگاه‌ها و تجهیزات است، عمر دستگاه‌ها زیاد می‌شود، هزینه و زمان کمتری صرف می‌شود.

فعالیت
کارگاهی



در گروه‌های پنج نفره از یک کشتی بازدید کنید و چک لیست‌های برنامه تعمیر و نگهداری آن را با اجازه از فرمانده کشتی مطالعه و با دیگر گروه‌ها مقایسه کنید.

با هماهنگی مدیر هنرستان از یک کشتی بازدید نمایید و با کسب اجازه از فرمانده کشتی لیست تعمیر و نگهداری کشتی را مطالعه و در صورت امکان یک نسخه از آن تهیه و در کلاس ارائه نمایید.

نگهداری تجهیزات نجات جان افراد و آتش‌نشانی



اهداف جزئی واحد یادگیری

– شایستگی‌های فنی:

۱ توانایی نگهداری تجهیزات نجات جان افراد و آتش‌نشانی

– شایستگی‌های غیر فنی:

۲ در محیط کارگاه و کلاس، رعایت نظم و ترتیب و نظافت کاری، کارگروهی،

مسئولیت‌پذیری، توجه به محیط‌زیست و اخلاق حرفه‌ای را یاد بگیرد.

۳ با استفاده از روش فناورانه و توسط اینترنت این واحد را یاد بگیرد.

دانش‌افزایی

بازرسی‌های فنی و رده‌بندی کشتی‌ها

رده‌بندی نوعی خدمات فنی است که به‌منظور تأیید سلامت و ایمنی کشتی‌ها انجام می‌پذیرد. به‌عبارتی دیگر رده‌بندی شامل تهیه و ترویج قواعد و مقررات و استانداردهای فنی در زمینه ساخت کشتی و تأیید تطابق آنها با استانداردها می‌باشد. این فعالیت در صورتی که کشتی ایراد فنی نداشته باشد منجر به صدور گواهینامه رده‌بندی می‌گردد. در صورت حفظ سلامت فنی و مشروط به انجام

بازرسی‌های دوره‌ای، کشتی تا پایان اعتبار گواهینامه، رده‌بندی شده محسوب می‌شود. مأموریت اصلی مؤسسه‌های رده‌بندی، ارزیابی فنی مستقل و بی‌طرفانه از صلاحیت کشتی برای دریانوردی طبق قواعد مؤسسه رده‌بندی است. علاوه بر این، مؤسسه‌های رده‌بندی از طرف سازمان‌های دولتی مسئول امور دریایی کشورها انتخاب می‌شوند و سپس به آنها اختیار داده می‌شود که به‌نیابت از سازمان‌های دولتی، کشتی‌های ثبت شده در آن کشور را از نظر انطباق با قوانین و مقررات ملی و بین‌المللی دریایی، بازرسی کنند و گواهینامه‌های قانونی ملی یا بین‌المللی را صادر کنند.

رده‌بندی کشتی از شروط لازم بیمه در شرکت‌های بیمه‌گر می‌باشد؛ چرا که صاحبان کشتی همواره مایلند دارایی خود را بیمه کرده و صاحبان کالا و مسافران دریایی نیز علاقه‌مندند که برای حمل کالای خود، یا مسافرت، از کشتی‌هایی استفاده کنند که گواهینامه‌های معتبر رده‌بندی داشته و بیمه باشند.

قواعد مؤسسه‌های رده‌بندی برای ساخت و رده‌بندی شناورها

هر مؤسسه رده‌بندی دارای قواعد و استانداردهایی است که کارخانجات کشتی‌سازی، سازندگان تجهیزات دریایی و تعمیرکنندگان وسایل دریایی ملزم به رعایت این استانداردها بوده تا شناور ساخته شده بتواند تحت رده‌بندی آن مؤسسه قرار گیرد. در تدوین قوانین رده‌بندی کلیه استانداردهای ایمنی دریایی بین‌المللی در نظر گرفته می‌شود تا شناور ساخته شده از ایمنی کامل برخوردار باشد.

رده‌بندی

رده‌بندی چرخه کاملی از بررسی‌های تضمین کیفیت و ایمنی را شامل شده که از تحقیق درباره خطرهایی که کشتی‌ها را در سفرهای دریایی تهدید می‌کند آغاز و با اجرای بازرسی‌های منظم از کشتی در دوران بهره‌برداری تکمیل می‌شود. این عملیات به ۲ گروه تقسیم می‌شود:

- قبل از صدور گواهینامه رده‌بندی (پذیرش به رده‌بندی)

- بعد از صدور گواهینامه رده‌بندی (حفظ رده‌بندی)

پذیرش به رده‌بندی: عملیاتی مشابه چرخه تضمین کیفیت که قبل از صدور گواهینامه رده‌بندی انجام می‌شود. این فرایند، به ترتیب زیر انجام می‌شود:

- تحقیق درباره خطرهایی که کشتی و محیط زیست را تهدید می‌کند؛ نظیر دریا، موج دریا، باد و سایر عوامل طبیعی که بر کشتی اثرگذار هستند.

- تحلیل تجربی و نظری اجزای مختلف کشتی و نحوه کار آنها در وضعیت‌های متفاوت که با محاسبه مقاومت فولاد و سایر مصالح آغاز می‌شود و با آزمایش تجهیزات پیچیده‌ای نظیر وسایل الکترونیکی و مکانیکی و کنترل‌های هیدرولیکی ادامه می‌یابد.

- کنترل و بازبینی نقشه‌های ساختمانی کشتی از نظر انطباق با قواعد رده‌بندی مؤسسه رده‌بندی و تأیید نهایی این نقشه‌ها.

- نظارت بر تهیه مواد مصرفی در ساخت و حصول اطمینان از مناسب بودن آنها برای کاربرد دریایی.

- بازرسی و حصول اطمینان از ساخت کشتی طبق نقشه‌های ساختمانی و قواعد مؤسسه رده‌بندی.

- نظارت بر آزمایش ماشین‌آلات کشتی و نحوه کار آنها در ساحل و دریا.

- صدور گواهینامه رده‌بندی برای بدنه، ماشین‌آلات و تجهیزات برودتی و نظیر آنها.

حفظ رده‌بندی: عملکرد مؤسسه رده‌بندی پس از صدور گواهینامه رده‌بندی با انجام بازرسی و کنترل وضعیت کشتی در دوره رده‌بندی توأم است. در این مرحله، مؤسسه رده‌بندی با اجرای بازرسی‌های دوره‌ای از نگهداری و تعمیر کشتی و وضعیت حال آن از نظر فنی و ایمنی، اطمینان حاصل می‌کند.

اساس تخصیص رده‌بندی

تخصیص یک رده‌بندی مشخص بدین معناست که مؤسسه رده‌بندی:

● از تطابق کشتی با الزامات قواعد و استانداردها در مورد یک رده‌بندی مشخص رضایت دارد.

● از طریق بازرسی‌های انجام شده تأیید می‌کند که وضعیت کشتی با الزامات قید شده جهت ابقای رده‌بندی منطبق هستند.

پیش از تخصیص رده‌بندی به یک کشتی موجود، کشتی باید تحت بازرسی‌های دوره‌ای مرتبط با سن و نوع آن قرار گیرد.

ابقای رده‌بندی

جهت ابقای رده‌بندی کشتی، مالک باید:

- اطلاعات کامل و صحیح در مورد کشتی و نحوه کاربرد آن را برای ارزیابی وضعیت کشتی از نظر تطبیق با قواعد به مؤسسه رده‌بندی ارائه دهد.

- کشتی را تحت بازرسی‌های مقرر شده ادواری و تجدید رده‌بندی و بازرسی‌های خسارت، تعمیر، تبدیل و تغییر قرار دهد.

- کشتی را در صورت نیاز تحت بازرسی‌های فوق برنامه قرار دهد.

- اشکالات و نواقص مشاهده شده توسط بازرسان مؤسسه رده‌بندی را در مدت زمان تعیین شده برطرف نماید.

نقشه‌های مورد نیاز جهت بررسی ورود به رده‌بندی

الف) نقشه‌های سازه‌ای

1 نقشه جانمایی عمومی (General arrangement)

2 نمای مقطع وسط کشتی و مقاطع فریم‌ها (Midship and framing sections)

3 نقشه ظرفیت‌ها Capacity plan

- ۴ خطوط و نقشه بدنه (Lines and body plan)
- ۵ ابعاد نیمرخ و نقشه ابعاد عرشه ها (Scantling profile and scantling deck plans)
- ۶ ساختار کف کشتی (Bottom construction)
- ۷ پوشش ماشین آلات (Machinery casings)
- ۸ نقشه ورقه های بدنه (Shell expansion)
- ۹ فونداسیون سیستم رانش و ماشین آلات فرعی (Engine and main auxiliary foundations)
- ۱۰ فریم های سینه (Bow framing)
- ۱۱ فریم های پاشنه (Stern framing)
- ۱۲ شافت و پروانه (Shaft and propeller)
- ۱۳ روسازه و ساختمان های فوق عرشه و ترتیبات بستن درهای آنها (Superstructure and deckhouse and their closing arrangements)
- ۱۴ ترتیبات استفاده از لنگر (Anchor handling arrangements)
- ۱۵ نقشه به حوض رفتن کشتی (Docking plan)
- ۱۶ کتابچه تعادل و شناوری (Stability booklet)

ب) نقشه ها و مدارک ماشین آلات و ایمنی

- ۱ جانمایی موتورخانه (Engine room arrangement)
- ۲ سیستم های لوله کشی آتش نشانی و خن (Fire and bilge piping system)
- ۳ سیستم تغذیه و انتقال سوخت (Fuel oil service and transfer system)
- ۴ سیستم سکان (Steering gear system)
- ۵ ترتیبات تجهیزات ایمنی (Safety equipment arrangement plan)
- ۶ سیستم برق رسانی (Power distribution plan)
- ۷ سیستم کنترل موتورهای اصلی (Main engine control system)
- ۸ سیستم هشداردهنده (Alarm system)
- ۹ سکان و پروانه (Shafting and propeller)
- ۱۰ نقشه کنترل حریق (Fire control plan)
- ۱۱ نقشه تجهیزات نجات (Life saving plan)

گواهی تأیید مواد، قطعات و تجهیزات

مواد، قطعات و تجهیزات به کار رفته در شناورهای در شرف رده بندی باید یا دارای گواهی تأیید کارخانه باشد و یا اینکه مطابق با قواعد و استانداردهای مؤسسه رده بندی تحت آزمایش قرار گرفته و گواهی تأیید صادر گردد.

لغو رده‌بندی

- مؤسسه رده‌بندی می‌تواند هر زمان که تعهدات در مورد نگهداری و اداره شناور یا الزامات ابقای رده‌بندی نقض گردد، رده‌بندی کشتی را لغو نماید.
- لغو رده‌بندی می‌تواند بلافاصله و یا در مدت زمان معین شده عملی گردد.
- چنانچه بازرسی‌های تجدید رده‌بندی برای بدنه، ماشین‌آلات، تجهیزات مربوط به وضعیت اصلی رده‌بندی قبل از انقضای اعتبار گواهینامه انجام نپذیرد یا اگر تأخیر به‌وجود آمده قبلاً به تأیید مؤسسه رده‌بندی نرسیده باشد، تأخیر غیرمجاز تلقی شده و رده‌بندی کشتی بلافاصله به‌طور خودکار لغو می‌گردد.
- در صورت انتقال کشتی به کشور یا مالکیت شخص دیگری، مدارک رده‌بندی و بازرسی‌های انجام شده از کشتی قبل از انتقال، باید به انتقال گیرنده ارائه شود. انتقال گیرنده در صورت تمایل می‌تواند با عقد قرارداد جدید با مؤسسه رده‌بندی نسبت به دریافت گواهینامه‌های جدید اقدام نماید.
- در صورتی که بدهی‌های معوقه به مؤسسه پرداخت نشود، مؤسسه می‌تواند با اخطار کتبی یک ماهه، رده‌بندی را لغو نماید. این امر همچنین در مورد تعهدات پرداخت‌های کارخانه سازنده یا مالک قبلی کشتی نیز صادق است.
- لغو رده‌بندی می‌تواند مشروط گردد. بدین معنی که لغو رده‌بندی در صورتی برطرف می‌گردد که مالک شرایط منجر به لغو رده‌بندی را در مهلت تعیین شده برطرف نماید.

رده‌بندی مجدد

چنانچه شرایط منجر به لغو رده‌بندی منتفی یا اصلاح شود، مؤسسه رده‌بندی می‌تواند در صورت درخواست مالک، رده‌بندی کشتی را بازگرداند. به‌عنوان شرط مؤسسه می‌تواند انجام بعضی بازرسی‌ها و یا انجام اصلاحات مشخص شده‌ای را از مالک درخواست نماید.

بازرسی و تأیید تعمیرات و یا تغییرات در یک کشتی

هدف از انجام بازرسی و نظارت بر تعمیرات و تغییرات عبارت است از حصول اطمینان از اینکه هرگونه عملیات برطبق قواعد و استانداردهای مؤسسه رده‌بندی و یا براساس استانداردهای پذیرفته شده بین‌المللی انجام پذیرد. بازرسی‌های حین تعمیرات و تغییرات یک نظارت مستمر بر کلیه عملیات بوده که شامل مراحل تأیید نقشه‌ها، تأیید موادی که در تعمیرات و تغییرات به کار برده می‌شوند، تأیید مهارت نفراتی که در تعمیرات مشارکت دارند، تأیید کیفیت کار، آزمایش تک به تک دستگاه‌ها، آزمایش کلی شناور و نهایتاً تحویل کشتی می‌باشد.

انواع بازرسی‌ها جهت رده‌بندی و ورود به کلاس

۱- بازرسی اولیه (INITIAL SURVEY)

این بازرسی یک بازرسی کامل از بدنه کشتی، کلیه تجهیزات ایمنی و رادیویی،

تجهیزات ناوبری و کلیه ماشین‌آلات اصلی و فرعی و سیستم‌های برقی کشتی است که قبل از عملیاتی شدن کشتی و در بدو ورود کشتی به رده‌بندی انجام و در صورت تأیید ایمنی کامل بدنه و کلیه تجهیزات منجر به صدور گواهینامه ورود به کلاس می‌گردد.

۲- **بازرسی سالیانه رده‌بندی (ANNUAL SURVEY CLASS)**

این بازرسی یک بازرسی کلی بوده که جهت حصول اطمینان از اینکه وضعیت شناور همانند زمان ورود به کلاس حفظ شده است انجام می‌شود تا در صورت تأیید، گواهینامه‌های کلاس شناور برای یک سال دیگر تمدید گردد.

۳- **بازرسی میان دوره‌های رده‌بندی (INTERMEDIATE SURVEY CLASS)**

این بازرسی در فاصله ۳ ماه قبل و یا ۳ ماه بعد از موعد بازرسی سال‌های دوم و سوم از ایمنی بدنه ماشین‌آلات کشتی به عمل آمده و می‌توان آن را به جای یکی از بازرسی‌های سالیانه کلاس منظور نمود.

۴- **بازرسی ادواری (PERIODICAL SURVEY)**

بازرسی‌های ادواری شامل بازرسی و آزمایش عملی دستگاه‌ها است تا قبل از صدور گواهینامه اطمینان حاصل شود که شناور در وضعیتی رضایت‌بخش قرار دارد. این بازرسی می‌تواند سالیانه یا سه ماه قبل و یا سه ماه بعد از سال‌های دوم و سوم رده‌بندی در مورد تجهیزات شناور انجام گیرد.

۵- **بازرسی تجدید رده‌بندی (CLASS RENEWAL SURVEY)**

در این بازرسی باید کلیه گواهینامه‌ها، دفاتر ثبت سوابق، کتاب‌های کاربری دستگاه‌ها و سایر مدارک مورد نیاز بررسی و تأیید گردد.

۶- **بازرسی از بدنه زیرآبی کشتی در داک (DRY DOCK SURVEY OF SHIPS BOTTOM)**

این بازرسی در هر ۵ سال دوبار باید انجام پذیرد به این ترتیب که ۲ سال و نیم پس از اولین بازرسی در داک باید مجدداً بازرسی زیرآبی انجام شود. این بازرسی می‌تواند هر ۲/۵ سال انجام شود و یا هر ۲ سال و ۳ سال، یا ۳ سال ۲ سال انجام پذیرد.

۷- **بازرسی ماشین‌آلات (CSM - CONTINUOUS SURVEY OF MACHINERY)**

بازرسی ماشین‌آلات و تجهیزات برای یک دوره ۵ ساله انجام می‌پذیرد. این بازرسی

می‌تواند به‌طور کامل در یک تعمیرات اساسی و با نظارت کارشناس رده‌بندی انجام شود و یا اینکه در یک دوره ۵ ساله و در فرصت‌های مناسب به ترتیب انجام پذیرد.

در کلاس لیست بازرسی هفتگی، ماهیانه، هر سه ماه و سالیانه از تجهیزات نجات جان افراد درست کرده و در کلاس ارائه شود.

کار در کلاس



هنرجویان با هماهنگی مدیر هنرستان از یک کشتی بازدید نمایند و با کسب اجازه از فرمانده کشتی نقشه جانمایی وسایل آتش‌نشانی و وسایل نجات افراد را مشاهده کنند و دو یا سه وسیله را در نظر بگیرند ببینید هر وسیله در سر جایش هست.

فعالیت
کارگاهی



با هماهنگی مدیر هنرستان از یک کشتی بازدید کنید و پله‌های عبور و مرور آن را از جهت موارد گفته شده مورد ارزیابی قرار دهید.

فعالیت
کارگاهی



در انبارها چگونه برای ضد آب بودن مورد آزمایش قرار می‌گیرد؟

تحقیق کنید



۱- آزمایش با فشار آب: توسط نازل آتش‌نشانی که قطر آن ۱۲ میلی‌متر است از فاصله ۱ تا ۱/۵ متری بر روی لبه در انبار آب با فشار پاشیده می‌شود. نباید حتی یک قطره آب نفوذ کند.

۲- آزمایش التراسونیک: دستگاه تست التراسونیک درون انبار قرار می‌گیرد و درب انبار بسته می‌شود سپس توسط حسگر دستگاه از بیرون دور لبه‌های درب انبار بررسی می‌شود. در صورت وجود نشی وقتی حسگر در مقابل آن نقطه قرار گفت هشدار می‌دهد.

۳- آزمایش گچ: زمانی که در انبار باز است پودر مخصوصی دور لبه‌های در انبار به‌صورت یک لایه نازک پاشیده می‌شود سپس در انبار را می‌بندند. زمانی که در انبار باز می‌شود باید گچ بر روی لاستیک‌های دور در چسبیده باشد. هر جایی که گچ نچسبیده باشد آن نقطه نشی دارد.



جوشکاری برق دستی

اهداف جزئی واحد یادگیری

– شایستگی های فنی:

- ۱ لوازم و تجهیزات جوشکاری برق با الکتروود دستی را بشناسد و روش کار و راه اندازی آنها را فرا گیرد.
- ۲ لوازم و تجهیزات جوشکاری گاز را بشناسد و روش کار و راه اندازی آنها را فرا گیرد.
- ۳ بتواند برشکاری با گاز سوختنی را انجام دهد .
- ۴ بتواند برشکاری قطعه کار فلزی را با سنگ فرز انجام دهد.
- ۵ بتواند لبه کار را با سنگ فرز و سنگ سنباده رومیزی براده برداری کند .
- ۶ نکات ایمنی در حین برشکاری و سنگ زنی رعایت کند.
- ۷ نکات ایمنی قبل، حین و بعد از جوشکاری با برق دستی را رعایت کند.

– شایستگی‌های غیر فنی:

- 1 در محیط کارگاه و کلاس، رعایت نظم و ترتیب و نظافت کاری، کارگروهي، مسئولیت‌پذیری، توجه به محیط زیست و اخلاق حرفه‌ای را یاد بگیرد.
- 2 با استفاده از روش فناوریانه و توسط اینترنت این واحد را یاد گیرد.

ایمنی جوشکاری برق دستی

حفاظت چشم و صورت: در کارگاه‌های جوشکاری برای ایجاد یک جوش با کیفیت در کنار عملیات‌های برشکاری و جوشکاری عملیات‌های دیگری همچون سنگ‌زنی، تمیزکاری سطح، عملیات حرارتی و ... انجام می‌شود که لازم است در طول انجام آنها از چشم و صورت به‌طور کامل محافظت شود. درحین عملیات سنگ‌زنی و تمیزکاری برای جلوگیری از ورود پلیسه و جرقه به‌چشم باید از عینک‌های دارای محافظ جانبی و با شیشه روشن استفاده کرد. در حین عملیات برشکاری استفاده از عینک‌های دارای محافظ جانبی با شیشه مات شماره ۴-۳ الزامی است. محافظت از چشم و صورت درحین جوشکاری بسیار ضروری به‌نظر می‌رسد چرا که سوختگی چشم در اثر اشعه ماوراءبنفش سلول‌های شبکیه و سفیدی چشم را از بین می‌برد و گویی که جسم خارجی وارد چشم شده است. به‌طور کلی با چشم بدون عینک و محافظ نباید از فاصله کمتر از ۱۵ متر به قوس نگاه کرد. بهترین وسیله برای محافظت صورت و چشم در برابر قوس الکتریکی ماسک‌های محافظ هستند. دو نوع ماسک دستی و برای محافظت از چشم و صورت در جوشکاری کاربرد دارند. این ماسک‌ها از قسمت‌های مختلفی تشکیل شده‌اند. بدنه اصلی این ماسک‌ها پلاستیکی بوده و معمولاً تیره رنگ است و تمام صورت و قسمتی از گردن را کاملاً پوشانده و از آسیب دیدگی آنها جلوگیری می‌کند. قسمت شیشه‌ای آن هم برای محافظت از چشم بوده و از سه قسمت لنز روشن، لنز تیره و واشر تشکیل شده است. وظیفه اصلی محافظت چشم که همان جلوگیری از رسیدن نور شدید و اشعه ماوراء بنفش به چشم است به‌عهده لنز تیره است که براساس شدت جریان جوشکاری شماره تیرگی آن تغییر می‌کند. لنز روشن که می‌تواند از جنس شیشه شفاف نیز باشد وظیفه حفاظت از شیشه تیره را در برابر جرقه‌های مذاب دارد. شرح کامل شماره شیشه عینک و ماسک جوشکاری براساس نوع فعالیت در جدول زیر آمده است. دقت داشته باشید که تمام اجزای ماسک‌های جوشکاری را قبل از انجام عملیات کنترل نمایید به‌نحوی که تمام قسمت‌های ماسک باید بدون ترک بوده و فرسوده نباشد. شیشه و لنز آن هم باید کامل در جای خود محکم شده و هیچ‌گونه منفذی برای عبور نور و اشعه در اطراف آنها وجود نداشته باشد.

حفاظت در برابر آتشی

آتش خطر همیشگی جوشکار است. احتمال آتش سوزی را نمی‌توان از بین برد بلکه باید آن را کاهش داد. موادی که خیلی زود آتش می‌گیرند، باید در فاصله ۲ متری یا بیشتر از محل جوشکاری باشند. در هنگام مهار آتش بایستی دقت داشت که برای هر نوع آتش سوزی از کپسول مخصوص استفاده نمود.

انواع کپسول‌های آتش‌نشانی:

۱ کپسول‌های آتش‌نشانی نوع A: این نوع کپسول جهت مهار آتش مواد سوختنی همچون کاغذ، چوب و پارچه به کار می‌رود. علامت آن مثلث سبز رنگ با حرف A در مرکز است.

۲ کپسول‌های آتش‌نشانی نوع B: این نوع کپسول جهت مهار آتش مواد سوختنی همچون روغن، گاز و تینر به کار می‌رود. علامت آن مربع قرمز رنگ با حرف B در مرکز است. مواد مصرفی در این کپسول‌ها پودر خشک و گاز CO_2 می‌باشد.

۳ کپسول‌های آتش‌نشانی نوع C: این نوع کپسول جهت مهار آتش سوزی برق؛ مثلاً برای آتش سوزی موتور، جعبه فیوز و دستگاه جوشکاری به کار می‌رود. علامت آن دایره آبی رنگ با حرف C در مرکز است. مواد مصرفی در این کپسول‌ها گاز CO_2 می‌باشد.

۴ کپسول‌های آتش‌نشانی نوع D: این نوع کپسول آتش‌نشانی جهت آتش سوزی فلزاتی مانند روی، منیزیم و تیتانیوم به کار می‌رود. علامت آن ستاره زرد رنگ با حرف می‌باشد.

تحقیق کنید



درباره خطرات موجود در جوش کاری و اقدامات پیشگیرانه آن تحقیق کنید؟

۱ کلیه تجهیزات جوشکاری و برشکاری برقی باید به نحوی راه اندازی شوند که دارای یک کلید قطع برق باشند تا در موقع بحران و در اسرع وقت و به سهولت قابل دسترسی باشند. همچنین تمام تجهیزات برقی موجود در کارگاه باید سیم اتصال به زمین را داشته باشند.

۲ اتصالات دستگاه‌ها شامل کابل‌های اتصال و کابل‌های ورودی به دستگاه باید کاملاً سالم، به دور از آسیب‌های محیطی و به درستی در جای خود محکم شود. استفاده از کابل‌های خیلی بلند توصیه نمی‌شود. همچنین شدت جریان کاری باید با قطر کابل متناسب باشد.

۳ علاوه بر اینکه جوشکار باید با لباس و تجهیزات کامل (به خصوص ماسک محافظ) خود را از قوس، شعله و عواقب آنها حفظ کند باید از این مطلب که شروع قوس و ادامه آن به افراد حاضر در کارگاه ضرری نمی‌رساند مطمئن شود. بهترین کار برای اطمینان از حفاظت همه جانبه استفاده از پرده‌های حفاظ و کابین‌های جوشکاری است.

۴ کابل‌های جوشکاری و شیلنگ‌های برشکاری دور از رطوبت، چربی، گریس و جرقه نگه داشته شود و طول آنها حتی‌الامکان کوتاه در نظر گرفته شود.

۵ درحین برشکاری لازم است فضای زیر قطعه جهت خروج ذرات گداخته باز باشد همچنین قطعه برش خورده پس از برش باید به محلی که هیچ شیء وجود ندارد هدایت شود.

۶ تنها افرادی می‌توانند با ابزارآلات و تجهیزات درون کارگاه کار کنند که آموزش‌های لازم را دیده باشند.

۷ تمام شیلنگ‌های برشکاری درحین عملیات باید از هرگونه ذرات مذاب دور نگه داشته شوند.

۸ تمام کپسول‌های حاوی گاز را با ارابه‌های مخصوص حمل کنید و آنها را در پناه‌های مخصوص نگهدارید تا از حرارت یا جرقه یا شعله دور بماند. ۹ دریچه‌های سیلندر اکسیژن نباید با روغن و گریس آغشته شوند زیرا انفجار دپی دارد لذا در هنگام کار با کپسول اکسیژن هیچ گاه از دستکش و لباس چرب استفاده نکنید.

۱۰ سیلندرهای گاز یا اکسیژن را هیچ‌گاه به‌صورت افقی قرار ندهد و آن را به کمک ابزارآلات محافظ در جای خود به‌صورت عمودی محکم کنید.

۱۱ پرتاب سرباره‌ها و جرقه‌های جوشکاری به اطراف خطر سوختگی و زخمی‌کردن (به خصوص برای چشم) را به‌دنبال دارد لذا نظم در محیط کار و رعایت دستورات حفاظت جانی و کاری و حفاظت از سوختگی اجباری است. دقت داشته باشید سرباره موجود روی جوش را همیشه به‌طرف مخالف خود بزنید.

۱۲ هر جوشکار باید مقررات ایمنی فردی و گروهی، ایمنی محیط کار و ایمنی در برابر حوادث آتش‌سوزی را آموزش ببیند و هرگونه حادثه را در کارگاه بلافاصله گزارش دهد.

۱۳ تمامی کارگاه‌های جوشکاری باید مجهز به دستگاه‌های اطفاء حریق باشند. این دستگاه‌ها باید به‌صورت سالانه بازدید شوند و تمام جوشکاران هم باید نحوه کار با آنها را آموزش دیده باشند.

۱۴ تمام کارگاه‌های جوشکاری باید به جعبه کمک‌های اولیه مجهز باشند و لوازم مورد نیاز برای درمان اولیه سوختگی، برق گرفتگی و ... در آنها وجود داشته باشد.

۱۵ هیچگاه بر روی سیم‌ان و مکان‌هایی که مواد منفجره قرار دارد برشکاری نکنید و ظروفی که قبلاً حاوی مواد آتش‌زا بودند را ابتدا کاملاً تمیز نموده، سپس عملیات جوشکاری یا برشکاری را روی آنها انجام دهید.

۱۶ در تمام لحظات کار، محیط کارگاه و به‌خصوص کف آن را کاملاً تمیز نگهدارید.

۱۷ برای انتقال گاز استیلن هیچگاه از لوله‌های مسی استفاده نکنید چرا که ترکیب مس با استیلن یک ترکیب انفجاری است.

دانش‌افزایی

جوشکاری قوسی الکتریکی با الکتروست (SMAW)

این فرایند یک نوع جوشکاری ذوبی است که لبه‌های کار در اثر گرمای قوس الکتریکی ذوب شده و مذاب لبه‌ها به کمک مذاب حاصل از ذوب الکتروست با هم مخلوط شده و سپس منجمد شده و قطعات به هم جوش می‌خورند. ابتدا به وسیله الکتروست ذغالی و سپس با الکتروست فلزی بدون روپوش فرایند جوشکاری قوسی الکتریکی شکل گرفت و در سال ۱۹۰۵ میلادی الکتروست روپوش‌دار کشف شد که باعث سادگی شروع کار و بهبود پایداری قوس و کیفیت جوش گردید و کاربرد آن روز به‌روز گسترش یافت پژوهش‌های مختلف توسط انجمن‌های جوشکاری از جمله انجمن جوشکاری آمریکا AWS و انجمن مهندسين آمریکا ASME صورت گرفته و کماکان ادامه دارد و با عنوان استانداردهای مختلف ارائه می‌گردد. در این روش به دلیل روپوش الکتروست امکان جوشکاری اتوماسیون وجود ندارد و همواره از روش دستی استفاده می‌شود. از طرفی به دلیل قابلیت‌های زیاد از جمله حمل و نقل راحت و امکان استفاده از کابل‌های بلندتر در صورت نیاز و استفاده از الکتروستهای متنوع از نظر آلایژ در زمینه ساخت و تعمیرات به کار گرفته می‌شود. همچنین به دلیل پایداری قوس و امکان جوشکاری در هوای آزاد و در ارتفاع امروزه در ساخت ساختمان‌های فولادی، پل‌های فلزی، کشتی سازی، سازه‌های دریایی، قالب‌های بتن و دریچه‌های سدها، دکل مخابرات، مخازن تحت فشار، جوشکاری لوله گاز و نفت و سایر تأسیسات نفتی و ... کاربرد فراوان دارد.

تحقیق کنید



معایب جوش کاری با قوس الکتریکی دستی را بنویسید؟

معایبی همچون کیفیت پایین جوش در مقایسه با دیگر روش‌ها و وابستگی کیفیت جوش به مهارت جوشکار و نرخ رسوب پایین باعث شده در به‌کارگیری این روش برای کاربردهای حساس دقت لازم به عمل آید.

دانش افزایی

برای توضیح نحوه برقراری قوس الکتریکی ۲ تئوری ارائه شده است :

تئوری ۱: در لحظه شروع قوس الکتریکی که دو قطب برای یک لحظه با هم تماس دارند اتصال کوتاه موقتی ایجاد می‌شود که باعث عبور جریان زیادی از محل تماس می‌گردد. این جریان زیاد بخارات فلزی را تولید می‌کند که هادی جریان الکتریکی هستند. در ادامه فرایند و هم زمان با بلند شدن نوک الکتروود جریان الکتریکی از بخار فلزی عبور کرده و قوس تشکیل می‌گردد. این تئوری فقط در زمانی که شدت جریان زیاد است صدق می‌کند.

تئوری ۲: با توجه به فاصله کم نوک الکتروود با قطعه کار در لحظه بلند شدن نوک الکتروود از سطح قطعه کار الکترون‌های در حال عبور بین دو قطب با مولکول‌های هوا برخورد نموده و باعث یونیزه شدن آنها می‌گردد، در اثر یونیزه شدن، جریان الکتریکی از هوای رسانا شده عبور نموده و قوس برقرار می‌شود. فضای بین دو الکتروود یا ناحیه برقراری قوس الکتریکی را می‌توان به سه ناحیه تقسیم می‌کرد :

۱- ناحیه کاتدی یا قطب منفی قوس: این ناحیه توسط یک ابر باردار مثبت احاطه شده است و از این ناحیه الکترون‌ها شتاب گرفته و در اثر قدرت قوس به سمت آند حرکت می‌کنند و تمام انرژی جنبشی آنها به گرما تبدیل می‌شود. به علت سرد شدن این ناحیه توسط الکترون‌ها افت پتانسیل در این ناحیه وجود دارد.

۲- ناحیه آندی یا قطب مثبت قوس: این ناحیه شرایطی شبیه به ناحیه کاتدی دارد با این تفاوت که این ناحیه توسط ابر باردار منفی احاطه می‌شود. الکترون‌های جدا شده از ناحیه ستون قوس در راستای قوس به سمت آند شتاب گرفته و تمام انرژی جنبشی آنها به گرما تبدیل می‌شود. همین گرما است که حرارت لازم برای جوشکاری را به‌وجود می‌آورد.

۳- ستون قوس یا ناحیه میانی : این ناحیه که دقیقاً منطقه میان آند و کاتد است عمل واسطه را انجام می‌دهد و دارای بالاترین حرارت و یک شیب یکنواخت پتانسیل می‌باشد چرا که الکترون‌های آزاد شده از کاتد از طریق ستون قوس به آند می‌رسد و یون‌های حاصل از یونیزاسیون از طریق ستون قوس به سمت کاتد شتاب می‌گیرند. عمل یونیزاسیون گاز در این ناحیه صورت می‌گیرد. علاوه بر آن عمل انتقال فلز مذاب هم از طریق همین ستون قوس انجام می‌شود.

دما در مناطق مختلف قوس متفاوت است. در قطب منفی 3600°C ، در قطب مثبت 4000°C و در ستون قوس بین 20000°C - 4500°C حرارت وجود دارد. هرچه ستون قوس و پلاسما جت آن متمرکزتر باشد دمای آن بالاتر است. برای مثال در جوشکاری پلاسما به خاطر تمرکز ستون قوس، دما بین 5500°C - 4500°C می باشد. تعیین کننده بسیاری از خواص قوس الکتریکی از جمله درجه حرارت، قطر ستون قوس و حرکت گاز یونیزه شده و اندازه قطره مذاب جدا شده از الکتروود شدت جریان مصرفی در حین جوشکاری است.

متغیرهای قوس الکتریکی در مدار ساده الکتریکی که برای توضیح قوس الکتریکی از آن کمک گرفتیم برقراری جریان الکتریکی و ادامه آن به سه متغیر اصلی بستگی داشت به گونه ای که هر یک تأثیر خاصی بر روی عملکرد مدار دارد. این سه متغیر عبارتند از ولتاژ یا اختلاف پتانسیل که نیرو محرکه لازم جهت حرکت الکترون ها است، واحد آن ولت بوده (با علامت اختصاری V) و با ولت متر اندازه گیری می شود. شدت جریان الکتریکی که به حرکت جهت دار الکترون ها در یک هادی گفته می شود. که واحد آن آمپر می باشد (با اختصاری علامت I) و وسیله اندازه گیری آن آمپر متر است. و مقاومت الکتریکی که مخالفت هادی در برابر حرکت الکترون ها است. واحد آن اهم است (با علامت اختصاری R) و با اهم متر اندازه گیری می شود. بین این سه متغیر یا سه کمیت رابطه ای برقرار است که به آن قانون اهم می گویند.

$$V = R \times I$$

در فرایند جوشکاری قوسی نیز برقراری و پایداری قوس رابطه مستقیمی با این سه متغیر دارد. به نحوی که هر چه شدت جریان بیشتری از ستون قوس عبور کند درجه حرارت و قطر قوس بیشتر می شود تا جایی که حرارت قوس به حدود 6000°C می رسد. مانند جریان الکتریکی، ولتاژ مدار نیز با خواص قوس رابطه دارد به گونه ای که هرچه طول قوس یا به عبارتی فاصله دو قطب از یکدیگر بیشتر شود ولتاژ و میزان حرارت منتقل شده افزایش خواهد یافت. اما نکته حائز اهمیت در برقراری قوس این است که به علت عبور شدت جریان فوق العاده بالا از ستون قوس بالاخص در هسته مرکزی آن، در آن ناحیه رابطه بین جریان الکتریکی و اختلاف پتانسیل (ولتاژ) از قانون اهم تبعیت نمی کند. این قانون تنها تا شدت جریان $80 - 70$ آمپر حاکم است. با توجه به توضیحات داده شده می توان سؤالی را مطرح کرد، گفته شد که قوس الکتریکی جهت برقراری و پایداری و ایجاد حرارت بالا نیاز به شدت جریان بالایی دارد. این شدت جریان بالا به چه صورت تأمین می شود؟ جریان فوق العاده زیاد قوس الکتریکی توسط دستگاه های جوشکاری تولید می شود. این دستگاه ها کاهنده ولتاژ و افزایش دهنده جریان الکتریکی هستند و به کمک دور سیم پیچ ولتاژ برق ورودی به دستگاه را کاهش داده و شدت جریان را افزایش می دهند. حال آنکه این عمل چگونه انجام می شود در مبحث توضیح

دستگاه‌های جوشکاری کاملاً روشن خواهد شد. اما برای روشن شدن دقیق مطلب لازم است تا انواع جریان الکتریکی را شرح دهیم.

فعالیت
کارگاهی



قطعه کاری در ابعاد 20×20 سانتی‌متر به ضخامت ۶ میلی‌متر انتخاب کرده و بر روی آن خال جوش را انجام دهید.

۱ لوازم جوشکاری و ایمنی را آماده نمایید.

۲ مولد جریان را تنظیم نمایید.

۳ بر روی پلیت شروع به جوشکاری کرده و خال جوش ایجاد نمایید.

توجه: با توجه به اینکه در مراحل یادگیری هستید احتمال چسبیدن الکتروود به قطعه کار زیاد است در این حالت بلافاصله با باز کردن دهنه انبر نسبت به جداسازی الکتروود اقدام نمایید در غیر این صورت به مولد جریان آسیب خواهد رسید.

فعالیت
کارگاهی



قطعه کاری در ابعاد 20×30 سانتی‌متر به ضخامت ۶ میلی‌متر انتخاب کرده و سه خط‌گرده جوش بر روی آن ایجاد نمایید.

۱ لوازم جوشکاری و ایمنی را آماده نمایید.

۲ مولد جریان را تنظیم نمایید.

۳ نکات ایمنی را رعایت نمایید.

۴ قطعه کاری در ابعاد 20×30 سانتی‌متر به ضخامت ۶ میلی‌متر انتخاب کرده سه خط‌گرده جوش به طول ۱۰ سانتی‌متر ایجاد نمایید.





تجهیزات جوشکاری گاز را آماده نمایید.

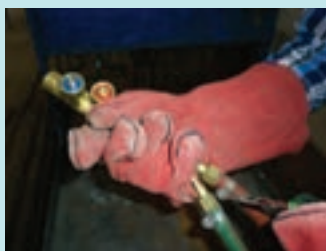
۱ رگولاتور اکسیژن را به کپسول اکسیژن و رگولاتور استیلن را به کپسول استیلن با آچار مناسب وصل کنید.



۲ شیلنگ‌ها را به رگولاتور با بست مخصوص وصل کنید.



۳ سر دیگر شیلنگ‌ها را با بست مخصوص به مشعل وصل کنید.





۴ پستانک یا نازل مناسب را روی مشعل سوار کنید دقت کنید جهت نازل و حالت شیرها به طرز صحیح قرار گیرند.



۵ شیرهای مشعل را کاملاً ببندید.
۶ پیچ تنظیم فشار رگولاتورها را شل کنید.
۷ به آرامی شیر خروجی کپسول اکسیژن را باز کنید.



۸ فشارسنج اول نشان دهنده فشار درون کپسول بوده و فشار سنج دوم، فشار درون شیلنگ را نشان می دهد. به وسیله شیر تنظیم فشار (رگلاتور) فشار درون شیلنگ اکسیژن را تنظیم کنید.

۹ به آرامی و فقط نیم تا یک دور شیر خروجی سیلندر استیلن را باز کنید
۱۰ فشار سنج اول نشان دهنده فشار درون کپسول بوده و فشار سنج دوم،



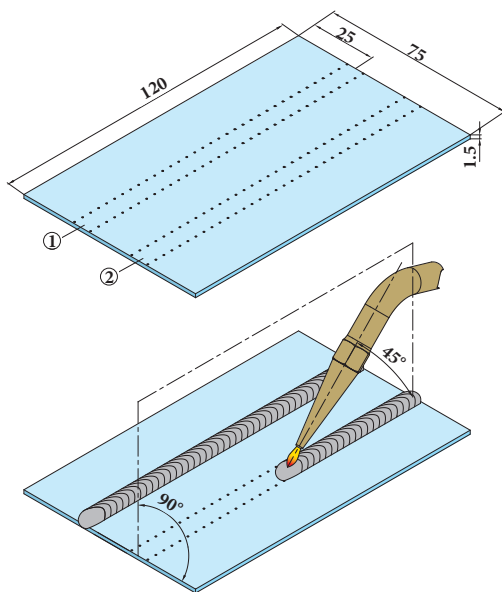
فشار درون شیلنگ را نشان می دهد. به وسیله شیر تنظیم فشار (رگلاتور) فشار درون شیلنگ استیلن را تنظیم کنید



جوشکاری گاز بدون سیم جوش را بر روی قطعه کار مطابق شکل زیر تمرین کنید .

مراحل انجام کار:

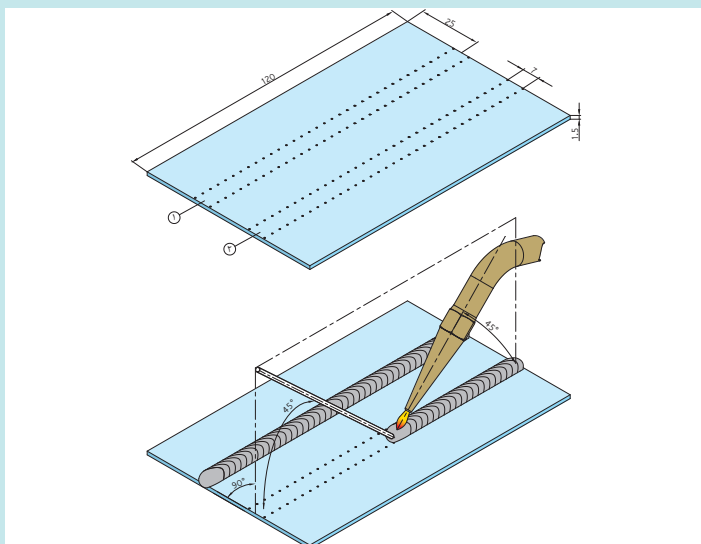
- ۱ از ورق فولادی مناسب یک قطعه به ابعاد $120 \times 75 \times 1.5$ میلی متر ببرند.
- ۲ قطعه را طبق شکل صفحه بعد با استفاده از وسایل خط کشی کنند.
- ۳ روی خطوط را با سنبه نشان علامت گذاری کنند.
- ۴ کار را در وضعیت مناسب روی میز کار قرار دهند.
- ۵ وسایل جوشکاری را مرتب کنید فشار گاز اکسیژن و استیلن را تنظیم کنند.
- ۶ سر مشعل مناسب را انتخاب و شعله خنثی تنظیم کنند.
- ۷ به وسیله شعله با زاویه $70^\circ - 60^\circ$ درجه نسبت به کار در ابتدای خط ذوب شماره ۱ حوضچه مذاب ایجاد کنند.
- ۸ زاویه مشعل نسبت به کار را حدود 45° درجه تعلیق دهید و با حرکت نوسانی مطابق شکل مشعل را در مسیر خط ذوب به جلو هدایت کنند .
- ۹ روی خط ۲ تمرین کنید و پس از انجام ذوب سطحی اشکالات را بررسی و نسبت به رفع آن اقدام کنند.
- ۱۱ از قسمت های ذوب نشده ورق جهت تمرین بیشتر استفاده نمایند.





جوشکاری گاز با مفتول برنجی را بر روی قطعه کار مطابق شکل زیر تمرین کنید.

- ۱ از ورق فولادی مناسب یک قطعه به ابعاد $۱۲۰ \times ۷۵ \times ۱/۵$ میلی متر ببرند.
- ۲ قطعه را طبق صفحه قبل با استفاده از وسایل خط کشی کنند.
- ۳ روی خطوط را با سنبه نشان علامت گذاری کنند.
- ۴ قطعه کار را در وضعیت مناسب روی میز کار قرار دهند.
- ۵ وسایل جوشکاری را مرتب و فشار اکسیژن و استیلن را به اندازه احتیاج تنظیم کنند و سر مشعل مناسب را انتخاب کنند.
- ۶ شعله خنثی مناسب تنظیم کنند.
- ۷ به وسیله شعله با زاویه ۷۰° - ۶۰° نسبت به کار در ابتدای خط شماره ۱ حوضچه مذاب ایجاد کنند.
- ۸ زاویه مشعل نسبت به کار را حدود ۴۵° به تدریج تقلیل داده و با توجه به نقشه، مفتول را حوضچه مذاب، مذاب کنند و در مسیر خط شماره ۱ گرده جوش به پهنای ۷ میلی متری ایجاد کنند.
- ۹ سپس روی خط شماره ۲ مانند خط شماره یک گرده جوش به وجود آورند.
- ۱۰ فاصله خطوط و قسمت های خالی قطعه کار برای تمرین مناسب است.



فعالیت
کارگاهی



قطعه کاری در ابعاد 40×40 سانتی متر به ضخامت 10 میلی متر انتخاب کرده و در راستای طول توسط برشکاری گاز به دو قسمت مساوی تقسیم کنید.

۱ از ورق فولادی مناسب یک قطعه به ابعاد $40 \times 30 \times 4$ میلی متر ببرند.
۲ قطعه را از وسط با استفاده از وسایل خط کشی به دو قسمت مساوی تقسیم کنند.

۳ قطعه کار را در وضعیت مناسب روی میز کار قرار دهند.

۴ وسایل برش کاری را مرتب و فشار اکسیژن و استیلن را به اندازه احتیاج تنظیم کنند.

۵ شعله مناسب تنظیم کنند.

۶ برشکاری را شروع نمایند.

فعالیت
کارگاهی



قطعه کاری در ابعاد 20×30 سانتی متر به ضخامت 3 میلی متر انتخاب کرده و در راستای طول توسط برش سنگ فرز به دو قسمت مساوی تقسیم کنید. قطعه کاری به ابعاد داده شده انتخاب و سپس از طول 30 سانتی متری توسط وسایل خط کشی به دو قسمت مساوی تقسیم کنند. بعد از رعایت کردن نکات ایمنی برشکاری را شروع نمایند.

فعالیت
کارگاهی



قطعه کاری های برش داده شده در فعالیت های کارگاهی را توسط سنگ فرز و ماشین سنگ سنباده رومیزی براده برداری کنید و لبه هایی صاف ایجاد نمایید.

دانش افزایی

عیوب جوشکاری

یک ناپیوستگی در حقیقت یک انقطاع در ساختار فلز جوش می باشد مثل وجود ناهمگنی در خواص مکانیکی و متالورژیکی ماده یا فلز جوش اما باید بدانیم که یک ناپیوستگی لزوماً عیب محسوس نمی شود. در حقیقت عیب یک ناپیوستگی است که به واسطه ویژگی خاصش و یا در اثر تجمع آن در قطعه یا محصول نمی تواند حداقل استانداردهای کاری مورد نیاز را برآورده کند عیوب جوش را می توان به طور کلی به عیوب ظاهری و داخلی تقسیم بندی کرد.

– ترک‌ها (Cracks): در میان عیوب جوش، ترک‌ها به‌عنوان خطرناک‌ترین نوع عیب تقسیم‌بندی می‌شوند و دارای پتانسیل زیادی برای رشد در فشار سرویس هستند. ترک‌ها را می‌توان به‌عنوان پارگی خطی زیر فشار کاری تعریف کرد. برای پیش‌بینی و به‌حداقل رسانیدن میزان ترک و برطرف کردن آنها نیاز به دقت ویژه‌ای است. ترک‌ها در یک رنج دمایی وسیع در خیلی از مناطق جوش و به انواع مختلف به وجود می‌آیند. از نظر اندازه ترک‌ها از سائزهای خیلی بزرگ تا سائزهای خیلی کوچک که برای پیدا کردن آنها نیاز به میکروسکوپ است طبقه‌بندی می‌شوند. اولین خصوصیتی که درمورد ترک‌ها باید مورد توجه قرار گیرد محل ترک در جوش می‌باشد. عامل ایجاد ترک برحسب محل ترک و با توجه به شکل اتصال جوش مورد بررسی قرار می‌گیرد.

انواع ترک که در مناطق مختلف قطعه جوش داده شده به‌وجود می‌آید.

- ۱ ترک در حوضچه جوش یا دهانه انتهایی Weld Metal Crater Cracking
- ۲ ترک عرضی در جوش Weld Metal Transverse Cracking
- ۳ ترک عرضی در منطقه مجاور جوش H.A.Z Transverse Cracking
- ۴ ترک طولی در فلز جوش Weld Metal Longitudinal Cracking
- ۵ ترک زبانه یا گوشه‌ای Toe Cracking
- ۶ ترک زیر فلز جوش Under Bead Cracking
- ۷ ترک در خط ذوب Fusion Line Cracking
- ۸ ترک ریشه فلز جوش Weld Metal Root Cracking

– ترک‌های گرم (Hot cracks): ترک‌هایی هستند که در هنگام انجماد جوش و یا قبل از اینکه حرارت جوش به‌طور کامل برطرف شود، به‌وجود می‌آیند.

عوامل به وجود آورنده ترک گرم

- ۱ بیش‌از حد بودن مقدار گوگرد، فسفر و قلع در فلز مبنا
- ۲ علت به وجود آمدن ترک در فلزات غیرآهنی می‌تواند وجود عناصر گوگرد یا روی باشد
- ۳ روش نامناسب قطع قوس
- ۴ کوچک بودن سطح مقطع گرده جوش در مقایسه با سطح فلز مبنا در پاس ریشه
- ۵ ترک گرم معمولاً در جوش‌های با نفوذ و عمیق زیاد رخ دهد و در صورت عدم اصلاح می‌تواند از لایه‌های بعدی هم گذر کند.

– ترک‌های سرد (Cold cracks): ترک‌هایی که بعد از انجماد کامل جوش به وجود می‌آیند ترک‌های سرد نامیده می‌شوند. این گونه ترک‌ها در دماهای زیر (573°K) بعد از انجماد به وجود می‌آیند. در واقع بعد از گذشت ساعت‌ها و روزها از اتمام جوشکاری، این گونه ترک‌ها به وجود می‌آیند. ترک‌های سرد در طبیعت به صورت ترک‌های درون دانه‌ای می‌باشند.

عوامل به وجود آورنده ترک سرد

- ۱ ترد و سخت شدن منطقه مجاور جوش مثلاً با سریع سرد کردن
- ۲ ایجاد و پیشرفت تنش‌های واکنشی و پسماند
- ۳ وجود هیدروژن در جوش
- ۴ مهار اضافی اتصال

– ترک ستاره‌ای (Crater crack): این گونه ترک‌ها در اثر انقباضات حجمی فلز مذاب در هنگام انجماد به وجود می‌آیند و معمولاً در اثر قطع ناگهانی قوس الکتریکی ظاهر می‌گردند. به علت اینکه در انتهای جوش (منطقه آتشفشانی) (CRATER) سرعت سرد شدن بیشتر از سایر نقاط جوش می‌باشد و در اثر انجماد در تمام جهات تنش‌های انقباضی باعث تولید ترک ستاره‌ای می‌شود. در صورت وجود عناصر مستعد به تجزیه در فلز پایه مثل کربن، سولفور و نیوبوم، حساسیت به ترک ستاره‌ای افزایش می‌یابد.

علل اصلی بروز ترک‌ها در جوش

- ۱ عدم مهارت جوشکار
- ۲ ناخالصی‌هایی نظیر گوگرد و فسفر، روی، مس و قلع در فلز پایه و فلز جوش
- ۳ نامناسب بودن فلز پرکننده از لحاظ ساختار متالورژیکی
- ۴ ترک ناشی از شکل گرده جوش (هنگامی که پهنای جوش زیاد و عمق نفوذ آن کم باشد)
- ۵ تنش‌های انقباضی ناشی از اجرای جوش با سطح مقعر
- ۶ کمتر بودن چقرمگی جوش در مقایسه با چقرمگی فلز پایه که باعث بروز ترک‌های عرضی می‌شود. قابل ذکر است که اگر چقرمگی شکست یک ماده کم باشد، آن ماده به صورت ترد می‌شکند و هرچه چقرمگی شکست بالاتر رود احتمال شکست نرم افزایش می‌یابد.
- ۷ عدم انجام پیش گرمایش و نفوذ هیدروژن زیاد در منطقه جوش
- ۸ افزایش تنش‌های پسماند
- ۹ وجود کربن زیاد در فلز پایه و ترد شدن منطقه جوش
- ۱۰ سرد شدن سریع جوش.

تخلخل (Porosity): تخلخل در حقیقت مقداری گاز می باشد (معمولاً به صورت کروی) که در هنگام منجمد شدن در فلز باقی می ماند.

— انواع تخلخل شامل: تخلخل خطی، یکنواخت، پراکنده و لوله ای می باشند.

به طور کلی علت اصلی انواع تخلخل

- ۱ کثیفی درز اتصال و یا سطح فلز پایه، مثلاً آلودگی های روغن، غبار، لکه یا زنگ
- ۲ شدت جریان کم
- ۳ عدم مهارت جوشکار
- ۴ حبس سرباره
- ۵ وجود مقادیر بالای گوگرد و فسفر در فلز پایه
- ۶ استفاده از الکترود نامناسب برای فلز پایه، مثلاً استفاده از الکترود با روکش شکسته یا ترک خورده و یا استفاده از الکترود مرطوب
- ۷ عدم محافظت گازی مناسب از جوش
- ۸ زمان ناکافی برای فعل و انفعالات متالورژیکی در حوضچه جوش.
- ۹ کثیفی درز اتصال و یا سطح فلز پایه، مثلاً آلودگی های روغن، غبار، لکه یا زنگ
- ۱۰ شدت جریان کم
- ۱۱ عدم مهارت جوشکار
- ۱۲ حبس سرباره
- ۱۳ وجود مقادیر بالای گوگرد و فسفر در فلز پایه
- ۱۴ استفاده از الکترود نامناسب برای فلز پایه، مثلاً استفاده از الکترود با روکش شکسته یا ترک خورده و یا استفاده از الکترود مرطوب
- ۱۵ عدم محافظت گازی مناسب از جوش
- ۱۶ زمان ناکافی برای فعل و انفعالات متالورژیکی در حوضچه جوش.

ناخالصی های سرباره (Slag): به اکسیدها و سایر جامدهای غیرفلزی که در داخل مذاب گیر افتاده اند و یا بین فلز جوش و فلز پایه هستند ناخالصی های سرباره گفته می شود. این ناخالصی ها می توانند در بیشتر روش های جوشکاری مشاهده شوند.

عوامل ایجاد سرباره در جوش

- ۱ روش نامناسب جوشکاری
- ۲ طراحی نامناسب اتصالات .
- ۳ تمیزکاری نامناسب جوش بین پاس ها

عدم نفوذ در ریشه (L.O.P) (Lack of penetration): به عدم نفوذ کامل جوش در تمام ضخامت اتصال وعدم نفوذ در ریشه گفته می شود. این عیب باعث کاهش مقدار سطح مقطعی می شود که نیرو را تحمل می کند. نفوذ ناقص

می‌تواند بر اثر حرارت ناکافی جوش، طراحی نامناسب اتصال (مثلاً ضخامت زیاد و عدم توانایی نفوذ قوس جوشکاری)، یا کنترل نامناسب قوس جوش به وجود آید. جوش‌هایی که نیازمند نفوذ کامل هستند، معمولاً توسط روش‌های غیرمخرب مورد بازرسی قرار می‌گیرند.

عوامل ایجاد نفوذ ناقص در پاس ریشه

۴ پائین بودن شدت جریان

۵ زاویه نامناسب دست

۶ کثیفی درز

۷ کم بودن زاویه پخ.

عدم نفوذ (L.O.F) (Lack of Fusion): عدم پیوستگی در سطح تماس فلز جوش و فلز پایه برای نفوذ در یکدیگر را عدم نفوذ می‌نامند.

عوامل ایجاد ذوب ناقص

۱ کافی نبودن انرژی ورودی (حرارت ناکافی جوشکاری)

۲ عدم انتخاب صحیح اندازه و نوع الکتروود

۳ مناسب نبودن طرح اتصال (عدم دسترسی کافی به تمام وجوه هم‌جوش)

۴ کافی نبودن گاز محافظ در فرایندها با پوشش گاز

عدم تمیزکاری در بین پاس‌ها.

– سوختگی لبه جوش (Undercut): دو حالت زیر به‌عنوان سوختگی لبه جوش شناخته می‌شود:

۱ پس رفت مذاب در فلز پایه و نزدیک به گوشه جوش که توسط فلز جوش (مذاب) پر نشده است

۲ ذوب دیواره کناری شیار جوش در گوشه بستر جوش.

سوختگی لبه جوش از لحاظ اندازه به بزرگ، قابل رؤیت، شیار پیوسته و ناپیوستگی‌های خیلی کوچک که بیشتر از چند میکرون عمق ندارند طبقه‌بندی می‌شوند. سوختگی لبه جوش با تولید شیار در لبه جوش بیشترین آمار را برای تولید شکست‌های مکانیکی در جوش دارد و به‌عنوان یکی از عیوب جوشکاری محسوب می‌شود.

عوامل ایجاد بریدگی لبه جوش (Undercut)

۱ بالا بودن شدت جریان

۲ زاویه نامناسب و سرعت زیاد

۳ کالیبره نبودن دستگاه جوشکاری

۴ زیاد بودن طول قوس

تقعر (Concavity): در اثر نیروهای جاذبه بر فلز مذاب یا در اثر کشش سطحی لبه جوش برای نگه داشتن مذاب در دیواره پخ، این عیب به وجود می آید نام دیگر این عیب را می توان «SUCK back» یا مکش فلز مذاب به طرف داخل گذاشت. **عدم هم تراز (Mismatch):** عدم تطابق نشان دهنده غیر هم تراز بودن دو سطح جوشکاری در سطح مقطع اتصال است.

سوختگی در ریشه جوش (Burn through): این عیب مربوط به مذاب جوش در قسمت زیر ریشه است.

روی هم رفتگی (Over lap): مقدار اضافی مذاب که از مرز جوش در سطح بیرونی فلز پایه هم گذشته باشد به نام روی هم افتادگی شناخته می شود. روی هم افتادگی فلز جوش (مذاب) بیشتر در جوش های T شکل اتفاق می افتد. این عیب در اثر جریان نادرست یا روش غلط جوشکاری به وجود می آید.

عوامل ایجاد روی هم رفتگی فلز جوش (Overlap)

- ۱ تکنیک نامناسب جوشکاری
- ۲ اضافه کردن سیم جوش بدون رعایت زاویه مناسب دست.

عوامل ایجاد انقباض ریشه جوش (Shrinkage Groove)

- ۱ مهارت ناکافی جوشکار در اضافه نمودن سیم جوش
- ۲ حرکت نامناسب دست.

عوامل ایجاد فلز جوش اضافی (Excess Weld Metal)

- ۱ حرکت آرام دست جوشکار یا اضافه شدن بیش از اندازه سیم جوش
- ۲ استفاده از تکنیک نامناسب جوشکاری

عامل ایجاد نفوذ اضافی (Excess Penetration)

- ۱ آماده سازی نامناسب لبه (ناشی از فاصله زیاد بین دو قطعه و همچنین زاویه زیاد پخ)
- ۲ عدم مهارت جوشکار در حرکت دست
- ۳ تنظیم نبودن شدت جریان جوشکاری
- ۴ تمرکز حرارت بیش از حد.

عامل ایجاد ساق های نامساوی در جوش گوشه (Excessive Asymmetry of Fillet Weld)

- ۱ رعایت نکردن زاویه مناسب الکتروود نسبت به قطعه کار.

عوامل ایجاد تقعر ریشه جوش (Root Concavity)

- ۱ استفاده از الکتروود با قطر بالا

- ۲ شدت جریان بیش از اندازه
- ۳ زاویه پخ زیاد در آماده سازی قطعات.

عوامل ایجاد گلوپی جوش ناکافی (Insufficient Throat Thickness)

- ۱ استفاده از الکتروُد با قطر نامناسب
- ۲ سرعت زیاد جوشکاری
- ۳ شدت جریان پائین
- ۴ عدم مهارت جوشکار.

عوامل ایجاد لکه قوس (Stray Arcing)

- ۱ عدم مهارت جوشکار
- ۲ عادت نادرست برخی جوشکارها هنگام شروع کار با الکتروُد جدید
- ۳ تشکیل لکه قوس اتفاقی در فاصله‌ای دورتر از محل جوشکاری به دلیل اتصال کابل‌ها با قطعات فلزی.

عوامل پاشش جوش (Spatter)

- ۱ تنظیم نبودن متغیرهای مهم جوشکاری نظیر آمپراژ، ولتاژ و فاصله نوک الکتروُد از سطح کار
- ۲ بالا بودن بیش از حد شدت جریان جوشکاری به عنوان یکی از عوامل اصلی
- ۳ زاویه بیش از حد الکتروُد نسبت به سطح کار (معمولاً زوایای بیش از ۱۵ درجه نسبت به قائم در پاشش جوش مؤثر است)
- ۴ تنظیم نبودن جریان گاز محافظ.

عدم تقارن زوایای (Angular Misalignment)

- ۱ عدم مونتاژ صحیح قطعات مورد نظر
- ۲ اعوجاج بیش از حد صفحات یا پروفیل نورد شده.

عامل بازشدگی ناصحیح ریشه (Incorrect root gap of Fillet Weld)

- ۱ عدم مونتاژ صحیح قطعات مورد نظر.

– **تغییر شکل (Distortion):** سطوح نزدیک حوضچه مذاب در هنگام جوشکاری ذوب می‌شوند و به حالت مایع در می‌آیند و در هنگام سرد شدن مناطق مذاب، منقبض شده و به سمت منبع اصلی مصرف حرارت حرکت می‌کنند. این پدیده سبب تغییر در موقعیت نسبی اجزای جوش می‌گردد که پدیده تغییر شکل نامیده می‌شود.

در میان عیوب خطی ترک‌ها مخصوصاً وقتی که در روی سطح قرار می‌گیرند خطرناک‌ترین نوع عیب محسوب می‌شوند بنابراین هیچ استانداردی در زمینه کیفیت جوش وجود ترک را درجوش مورد قبول نمی‌داند.

روش‌های پیشگیری از عیوب جوش

روش‌های پیشگیری از ترک گرم

- ۱ پیش گرم کردن به منظور کاهش تنش‌های انقباضی جوش
- ۲ به کار بردن گاز محافظ پاکیزه و غیر آلوده در جوشکاری با گاز
- ۳ افزایش مساحت سطح مقطع گرده جوش
- ۴ تغییر طرح و شکل گرده جوش
- ۵ استفاده از فلز مبنایی که دارای حداقل عناصر ایجاد ترک گرم هستند
- ۶ در جوشکاری فولادها، استفاده از فلزات پرکربن که دارای مقدار منگنز بالا نیز هستند.

روش‌های پیشگیری از به وجود آمدن ترک سرد

- ۱ استفاده از پیش گرم کردن که باعث کاهش نرخ سرد شدن می‌شود.
- ۲ استفاده از پس گرم که این مورد هم باعث کاهش نرخ سرد شدن می‌شود و هم فرصت لازم را برای خروج گاز هیدروژن فراهم می‌آورد.
- ۳ انتخاب فولاد مناسب که قابلیت سختی‌پذیری کمتری داشته باشد.
- ۴ برطرف کردن موارد و عناصری که باعث تولید هیدروژن می‌شوند مثلاً رطوبت و روغن.
- ۵ استفاده کردن از الکترودهای کم هیدروژن.

عملیات حرارتی

عملیات حرارتی در جوش به دو گروه عمده تقسیم می‌شود:

۱ عملیات حرارتی پیش گرم (Preheat)

۲ عملیات حرارتی پس گرم (PWHT)

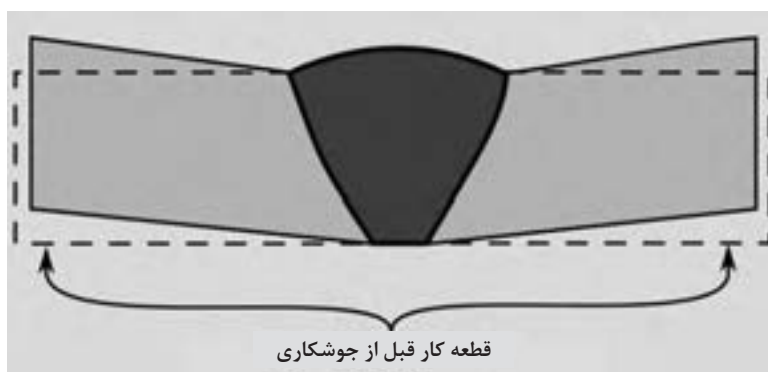
عملیات پیش گرم: عملیات پیش گرم عبارت‌است از حرارت دادن قطعه به منظور بالا بردن دمای قطعه قبل از عملیات جوشکاری. به معنای دیگر قطعات را قبل از جوشکاری تا درجه حرارت معینی حرارت می‌دهند و بلافاصله بعد از رسیدن قطعه کار به آن درجه حرارت، جوشکاری را آغاز می‌کنیم. به‌طور کلی به‌هر عملیاتی که قبل از جوشکاری به‌منظور بهبود خواص جوش صورت پذیرد پیش گرمایش گویند. این عامل ممکن است به‌دو صورت حرارت به‌کل فلز پایه و یا قسمتی از آن انجام گیرد تا آنکه منطقه موردنظر به‌دمای مناسب جهت شروع عملیات حرارتی برسد به این دما، دمای پیش گرمایش گفته می‌شود.

عملیات پس گرمایش: عملیات پس گرم عبارت است از حرارت دادن یکنواخت قطعه پس از عملیات جوشکاری. عملیات پس گرم به منظور آزاد کردن تنش های پس مانده ای که در اثر شیب های حرارتی و دماهای ناشی از جوشکاری به وجود می آید انجام می شود.

با کاهش سریع دما در منطقه جوش ممکن است مقداری هیدروژن در بین فلز جوش گیر بیافتد، عملیات پس گرم موجب ادامه عملیات پیش گرم شده و با افزایش دمای قطعه بعد از جوشکاری موجب سهولت نفوذ هیدروژن به خارج قطعه شده و احتمال به وجود آوردن ترک های سرد یا هیدروژنی را کاهش می دهد. عملیات حرارتی پس گرم نیز به نوبه خود نقش مؤثری در جریان جوشکاری و بعد از آن ایفا می کنند که با در نظر گرفتن می توان به اهمیت آن در چرخه عملیات حرارتی پی برد چرا که کاستی در انجام آن ممکن است خطر آفرین باشد.

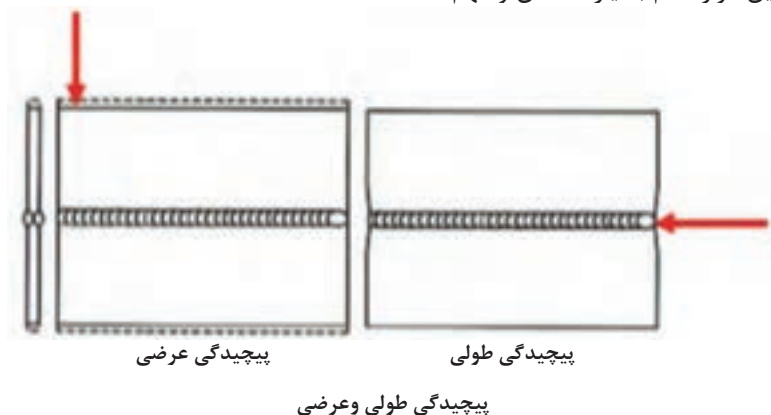
پیچیدگی (Distortion)

پیچیدگی و تغییر ابعاد یکی از مشکلاتی است که به وسیله طراحی اشتباه و تکنیک نامناسب عملیات جوشکاری ایجاد می شود. در حین عملیات جوشکاری به دلیل عدم فرصت کافی برای توزیع یکنواخت بار حرارتی داده شده به موضع جوش و سرد شدن سریع محل جوش انقباضی که می بایست در تمام قطعه پخش می شد به ناچار در همان محدوده خلاصه می شود و این انقباض اگر در محلی باشد که از نظر هندسی قطعه زاویه دار باشد منجر به اعوجاج زاویه ای (Angular distortion) می شود. در نظر بگیرید تغییر زاویه ای هر چند کوچک در قطعات بزرگ و طویل چه ایراد اساسی در قطعه نهایی ایجاد می کند.



پیچیدگی زاویه ای

حال اگر خط جوش در راستای طولی و یا عرضی قطعه باشد اعوجاج طولی و عرضی (Longitudinal shrinkage or Transverse shrinkage) نمایان می‌شود. اعوجاج طولی و عرضی همان کاهش طول قطعه نهایی قطعه می‌باشد. این موارد هم بسیار حساس و مهم هستند.



نوع دیگری از اعوجاج تاول زدن یا طبله کردن و یا قپه (Bowing) می‌باشد. ذکر یکی از تجربیات در این زمینه شاید مفید باشد. قطعه‌ای به طول ۲۰ متر آماده ارسال برای نصب بود که بنا به خواسته ناظر می‌بایست چند پاس دیگر در تمام طول قطعه جوش داده می‌شد. تا ساق جوش ۳-۲ میلی‌متر بیشتر شود. بعد از انجام این کار کاهش ۲۷ میلی‌متری در قطعه به وجود آمد و این یعنی فاجعه. چون اصلاح کاهش طول معمولاً امکان‌پذیر نیست و اگر هم با روش‌های کارگاهی کلکی سوار کنیم تنها هندسه شکل را اصلاح کرده‌ایم و چه بسا حین استفاده از قطعه آن وصله کاری توان تحمل بارهای وارده را نداشته باشد و ایرادات بعدی نمایان شود. بهترین راه برای رفع این ایراد جلوگیری از بروز Distortion است و (طراح یا سرپرست جوشکاری خوب) کسی که بتواند پیچیدگی قطعه را قبل از جوش حدس بزند و راه جلوگیری از آن را هم پیشنهاد بدهد.

بعضی راهکارهای مقابله با اعوجاج:

۱ اندازه ابعاد را کمی بزرگ‌تر انتخاب کرده و بگذاریم هر چقدر که می‌خواهد در ضمن عملیات تغییر ابعاد و پیچیدگی در آن ایجاد شود. پس از خاتمه جوشکاری عملیات خاص نظیر ماشین‌کاری ... حرارت دادن موضعی و یا پرسکاری برای برطرف کردن تاب برداشتن و تصحیح ابعاد انجام می‌گیرد.

۲ حین طراحی و ساخت قطعه با تدابیر خاصی اعوجاج را خنثی کنیم.

۳ از تعداد جوش کمتر با اندازه کوچک‌تر برای بدست آوردن استحکام مورد نیاز استفاده شود.

- ۴ تشدید حرارت و تمرکز آن بر حوزه جوش در این صورت نفوذ بهتری داریم و نیازی به جوش اضافه نیست.
- ۵ ازدیاد سرعت جوشکاری که باعث کمتر حرارت دیدن قطعه می شود.
- ۶ در صورت امکان بالا بردن ضخامت چرا که در قطعات با ضخامت کم اعوجاج بیشتری ایجاد می شود.
- ۷ تا حد امکان انجام جوش در دوطرف کار حول محور خنثی انجام گیرد.
- ۸ طرح مناسب لبه مورد اتصال که اگر صحیح طراحی شده باشد می تواند مصالح جوش را در اطراف محور خنثی پخش کند و تاحد زیادی از میزان اعوجاج بکاهد.
- ۹ به کار بردن گیره و بست و نگهدارنده باری مهار کردن انبساط و انقباض ناخواسته در قطعه

عوامل مهم به وجود آمدن اعوجاج

- ۱ حرارت داده شده موضعی و شدت منبع حرارتی و روشی که این حرارت به کار رفته و همچنین نحوه سرد شدن
- ۲ درجه آزادی یا ممانعت به کار رفته برای جلوگیری از تغییرات انبساطی و انقباضی. این ممانعت ممکن است در طرح قطعه وجود داشته باشد و یا از طریق مکانیکی (گیره یا بست یا نگهدارنده و خال جوش) اعمال شود.
- ۳ تنش های پسماند قبلی در قطعات و اجزا مورد جوش گاهی اوقات موجب تشدید تنش های ناشی از جوشکاری شود.
- ۴ خواص فلز قطعه کار: واضح است که در شرایط مساوی طرح اتصال (هندسه جوش) و جوشکاری مواردی مانند میزان حرارت جذب شده در منطقه جوش و چگونگی نرخ انتقال حرارت و ضریب انبساط حرارتی و قابلیت تغییر فرم پذیری و استحکام و بعضی خواص دیگر فلز مورد جوش تأثیر قابل توجهی در میزان تاب برداشتن دارد. مثلاً در قطعات فولاد آستنیتی زنگ نزن مشکل پیچیدگی به مراتب بیشتر از فولاد کم کربن معمولی می باشد

بحث کلاسی



جهت رفع عیب کناره چه کاری باید انجام داد؟

اگر عمق کناره جوش کم باشد با سنگ زنی آن را حذف می کنیم ولی در صورت عمق زیاد کناره جوش بوسیله یا خط نازک جوشکاری آن را پر می کنیم.

فعالیت کارگاهی



قطعه کاری که قبلاً جوش کاری شده است در اختیار شما قرار می گیرد، عیوب موجود را در لیستی که به شما داده می شود علامت بزنید؟ در این تمرین عیوب ظاهری جوش مدنظر است. لیستی از عیب های ظاهری به صورت تایپ شده در اختیار هنرجو قرار دهید و از آنها بخواهید عیب های موجود در قطعه کار را در لیست علامت بزنند.

نکات و دستورالعمل‌های ایمنی به هنگام عملیات روی کشتی
پیشنهاد می‌گردد در هنگام تدریس هر پودمان، با توجه به موضوع مربوطه توضیحات تکمیلی زیر توسط هنرآموز در کلاس بیان گردد.

دستورالعمل حمل و نقل کالای خطرناک
خیلی از محموله‌های بسته‌بندی شده خصوصیات خطرناکی دارند که می‌توانند موجب حریق، انفجار، صدمات و یا آسیب به محیط‌زیست شوند. هر زمان که این کالاها حمل و نقل می‌شوند بایستی اقدامات اضطراری در نظر گرفته شود.

نکته

این بخش شامل قوانین عمومی در مورد جابه‌جایی ایمن و حمل و نقل محموله‌های خطرناک می‌باشد.
برای اطلاعات در مورد مقررات باید همچنین بخش ۳۴ دستورات دریایی (جابه‌جایی و حمل و نقل کالای جامد، کالای بسته‌بندی شده) و بخش ۴۱ قانون دریایی (جابه‌جایی کالای خطرناک) مطالعه شود.

استانداردهای کمیته بهداشت و ایمنی برای آلاینده‌های موجود در اتمسفر در محیط کار نیز باید مورد استفاده قرار گیرد.

قوانین عمومی

نکته

با توجه به دستورالعمل‌های بین‌المللی دریانوردی در خصوص کالاهای خطرناک باید قبل از اینکه کالای خطرناک بارزده شده با افسر مسئول مشورت شود.

۱ در رابطه با دستورالعمل‌های بین‌المللی دریانوردی در خصوص کالاهای خطرناک بخش ۴۱ دستورات دریانوردی و هرگونه قوانین بندری و مقررات باید مشاهده شود.
۲ در صورتی که محموله‌های خطرناک دارای مدارک کافی نباشد نباید اجازه بارگیری داده شود. در مدارک موجود باید نام تخصصی کالا (نام تجاری به تنهایی کافی نیست) و علامت‌هایی که اطلاعات معادل را در مورد دستورالعمل‌های سازمان بین‌المللی دریانوردی ارائه می‌کند مشخص شده باشد. در مورد کالاها از دستورالعمل‌های بین‌المللی دریانوردی در مورد سیستم طبقه‌بندی کالاهای خطرناک به طور دقیق استفاده شود.

حمل و نقل کالای خطرناک باید طبق آخرین ابلاغ حمل کالای خطرناک بین‌المللی (IMDG) و قرارداد بین‌المللی و بهداشت کار ساحلی صورت پذیرد.

۲ بارگیری کردن و یا بارگیری نکردن کالای خطرناک فقط باید تحت دستورات افسر مسئول انجام شود.

۴ در صورتی که بسته‌بندی کالا مطابق با دستورالعمل استاندارد بین‌المللی دریانوردی کالاهای خطرناک و هرگونه مقررات ویژه بسته‌بندی محموله‌های دریانوردی نباشد کالای مربوطه نباید بارگیری شود.

۵ بسته‌های مربوط به کالا با روش نام‌گذاری صحیح علامت‌گذاری شود و محتوای بسته‌ها به‌وسیله سیستم برچسب‌زنی و دستورالعمل‌های بین‌المللی دریانوردی در رابطه با طبقه‌بندی محموله‌های خطرناک قابل شناسایی باشد.

۶ کالای خطرناک باید مطابق با روش طبقه‌بندی بین‌المللی طبقه‌بندی شده باشند و ازطرف دیگر مطابق با بسته‌بندی تصویب شده بین‌المللی بسته‌بندی و برچسب‌زنی شود.

۷ کانتینرها و یا ماشین‌ها محتوای کالا و محموله‌های خطرناک باید گواهینامه بسته‌بندی کالای خطرناک و یا گواهینامه حمل کالای خطرناک با ماشین که لازم و ضروری می‌باشد داشته باشند.

۸ اعضای خدمه باید قبل از دست زدن به محموله‌های خطرناک راهنمایی شوند و هرگونه اقدام احتیاطی لازم را رعایت کنند. دریانوردانی که محموله‌ها محتوای مواد خطرناک را جابه‌جا می‌کنند باید اطلاعات کافی درمورد ماهیت مواد به آنها داده شود و هرگونه اقدام احتیاطی لازم درنظر گرفته شود. درصورتی که حادثه در معرض قرارگیری با مواد خطرناک رخ دهد باید به قوانین پزشکی سازمان بین‌المللی دریانوردی در رابطه با حوادث در معرض قرارگیری با مواد خطرناک مراجعه شود.

نکته



دستورالعمل‌های سازمان بین‌المللی کار و همچنین دستورالعمل‌های ایمنی و بهداشت بر روی عرشه کشتی در دسترس باشد و همچنین کارگران بندر باید برای جابه‌جایی کالای خطرناک راهنمایی شوند.

۹ شرکت باربری دریایی برای اطلاع دادن به مالک کشتی در مورد هرگونه خطرات خاص مسئول می‌باشد و باید آمادگی لازم برای آموزش‌های مربوط به خطرات و پیشگیری‌های پزشکی در رابطه با حوادث نشت یا آلوده شدن را داشته باشد. درصورت لزوم باید هرگونه داروی خاص که ضروری می‌باشد برای پیشگیری‌های پزشکی بر روی کشتی در دسترس باشد.

نکته



برای اطلاعات بیشتر در مورد مقررات مربوط داروهای خاص باید به دستورالعمل‌های بین‌المللی دریانوردی در رابطه با کالاهای خطرناک و مقررات اولیه سازمان بین‌المللی دریانوردی درخصوص مسائل پزشکی برای استفاده در حوادث مربوط به محموله‌های خطرناک مراجعه شود.

۱۰ کالاهای خطرناک که امکان واکنش با سایر مواد خطرناک را دارد مطابق با دستورالعمل‌های بین‌المللی دریانوردی در رابطه با کالاهای خطرناک و بخش ۴۱ دستورات دریانوردی باید از یکدیگر جداسازی شوند.

۱۱ کالاهای قابل انفجار و دیگر کالاهای خطرناک باید مطابق با دستورالعمل‌های بین‌المللی دریانوردی مربوط به کالاهای خطرناک و بخش ۴۱ دستورات دریانوردی حمل شوند.

۱۲ کشتی‌های حمل‌کننده کالاهای خطرناک باید جزئیات مکان بار که نشان‌دهنده موقعیت همه کالاهای خطرناک بر روی کشتی است را مشخص کنند و محموله‌های حاوی کالای خطرناک طبقه‌بندی شوند.

کپی مدارک برای ارسال به مراجع صلاحیت‌دار مستقر در ساحل مربوطه در دسترس باشد و سوابق آن در پل فرماندهی کشتی نگهداری شوند. فهرست محل بار در کشتی یا موقعیت محموله‌های خطرناک باید برای ارائه به کمیته بهداشت و ایمنی قبل از بارگیری کشتی در دسترس باشد.

۱۳ موادی که دارای خاصیت خود اشتعالی هستند باید فقط مطابق با دستورات دریانوردی و یا دستورالعمل‌های سازمان بین‌المللی دریانوردی حمل شوند.

به بخش ۳۴ دستورات دریانوردی و یا بخش ۴۱ دستورات دریانوردی، دستورالعمل‌های بین‌المللی دریانوردی در رابطه با محموله‌های خطرناک و کالاهای فله و هرگونه اقدام احتیاطی قابل قبول برای انواع کالا موجود در دستورالعمل‌های بین‌المللی دریانوردی مراجعه کنید.

۱۴ ارزیابی‌های دقیق و صحیح باید در زمان رخ دادن نشت‌های زیان بار مواد خطرناک ارائه شود. مواد نشت یافته ممکن است به وسیله مواد عایق جذب شوند.

۱۵ نشت از کالاهای خطرناک یا بسته‌بندی آسیب دیده باید فوراً مورد بررسی قرار گیرد و کار باید فوراً متوقف شود و ادامه کار بعد از آموزش و مشاوره درخصوص اقدامات احتیاطی لازم انجام شود با توجه به درجه خطر فقط بعد از اینکه کارگران لباس‌های حفاظتی مناسب جهت جابه‌جایی کالای خطرناک پوشیدند شروع می‌شود.

۱۶ در طی واقعه نشت گاز و بخارات خطرناک استفاده از گاز ردیاب (قبل از اینکه گاز در فضا پراکنده شود) جهت ایمنی بیشتر توصیه می‌شود.

ماسک باید برای محفوظ ماندن از گاز استفاده شود. در مکانی که نشت رخ می‌دهد باید فوراً تدابیر مناسب با توجه به ماهیت مواد در نظر گرفته شود.

اقدامات احتیاطی خاص

- ۱ دستورالعمل‌های بین‌المللی دریانوردی در رابطه با کالاهای خطرناک شامل پیش‌بینی‌ها و آمادگی‌های لازم برای اطمینان از جابه‌جایی ایمن و حمل کالای خطرناک می‌باشد و شامل الزامات قانونی برای تجهیزات الکتریکی، سیم‌کشی، تجهیزات اطفای حریق، تهویه، کار تعمیراتی، آمادگی‌ها و در دسترس بودن تجهیزات مخصوص است و باید قبل از جابه‌جایی کالای خطرناک به آنها مراجعه شود.
- ۲ قبل از بارگیری محموله خاص افسر مسئول باید از وجود تجهیزات مناسب اطفای حریق در مواقع رخ دادن آتش‌سوزی مطمئن شود و طبق دستورالعمل آن را مورد بررسی قرار دهد.
- ۳ مقداری از موادی که قابلیت مشتعل شدن دارند ممکن است بخارات سمی از خود متصاعد کند در این زمان پوشش‌های محافظ و مجموع‌های از ابزار و تجهیزات محافظ تنفسی باید در دسترس باشند.
- ۴ بسته‌بندی‌ها باید در موقعیت‌های مطمئن و مناسب برای حفاظت در برابر حوادث خطرناک و یا آتش‌سوزی بر روی هم چیده شوند.
- ۵ کالاهای خطرناک از موادی که به دلیل مشتعل شدن برچسب زده شده‌اند جدا شود.
- ۶ کالاهای خطرناک باید در منطقه‌ای دور از محل استراحت کارکنان بارگیری شود.
- ۷ برای محافظت و یا جابه‌جایی ایمن نباید کالای خطرناک را در مجاورت یک منبع گرمایی قرار داد.
- ۸ قبل از شروع بارگیری همه سیستم‌ها ردياب حریق باید آزمایش شوند.
- ۹ در طول مدت بارگیری، وسایل اطفای حریق مناسب باید برای استفاده در دسترس باشند و همه پرسنل و کارکنان غیر مسئول باید از این منطقه دور نگه داشته شوند.
- ۱۰ شخص مسئول باید در زمانی که کالای خطرناک شروع به بارگیری می‌شود حضور داشته باشد و همه بسته‌بندی‌ها را مورد بررسی قرار دهد.
- ۱۱ کشتی‌هایی که مواد خطرناک حمل می‌کنند شرایط عملیات ممکن است اجازه اطلاع پیشرفته در مورد ماهیت مواد خطرناک حمل و نقل شده را ندهد. لوازم پزشکی شامل آخرین داروهای فهرست شده در دستورالعمل‌های بین‌المللی دریانوردی مربوط به کالاهای خطرناک بر روی کشتی باید حمل شود.
- ۱۲ ضروری است اسامی تمامی کالاهای خطرناک برای انتقال روی دریا طی سندی، لیست شده و همراه با اطلاعاتی راجع به کالای خطرناک در حال جابه‌جایی اعلام شود و این سند به امضای افسر کشتی برسد.

این اطلاعات باید همیشه شامل موارد زیر باشد:

- ۱ نام کشتی
- ۲ کلاس یا طبقه کالای خطرناک و در صورت لزوم زیر مجموعه آن
- ۳ شماره طبقه‌بندی بین‌المللی مربوط به کالا
- ۴ گروه بسته‌بندی
- ۵ تعداد و نوع بسته‌بندی
- ۶ مقدار مواد خطرناک

دستورالعمل‌های ایمنی تردد در کشتی

– قوانین عمومی

- ۱ در هنگام جابه‌جایی و انتقال به داخل کشتی دریانوردان باید اغلب به خاطر بپارند که امکان چرخش غیر معمول یا نوسان سنگین کشتی وجود دارد.
- ۲ لوازم و وسایلی که باعث ایجاد مانع می‌شود برای ماشین‌آلات، دستگاه‌های بالابر یا اشخاص خطرناک است و باید به وسیله ابزار و وسایل رنگی علامت‌گذاری شوند تا به راحتی قابل رویت باشد.
- ۳ هرگونه موانع بر روی عرشه کشتی و موانع در جلوی کشتی که در ارتفاع بالا قرار گرفته‌اند ممکن است خطرناک باشد و باید با یک رنگ روشن و قابل رویت رنگ‌آمیزی شود. درجایی که لازم است باید از علامت‌ها و نکات هشداردهنده استفاده شود.
- ۴ در مورد چیدن بار بر روی عرشه کشتی باید مقررات قانونی برای حفظ ایمنی محل‌های اقامت خدمه کشتی و محل‌های کار کردن اعضای خدمه بر روی کشتی و دسترسی به تجهیزات ایمن در نظر گرفته شود.

– راهروها موجود در کشتی

- ۱ به منظور دسترسی ایمنی افراد به بخش‌های مختلف کشتی از جمله دسترسی به گذرگاه‌ها و سایر معابر اصلی، محل‌های محموله‌ها، جرثقیل‌ها و سایر اماکن کاری کشتی حتماً باید از راه‌های دسترسی ایمن استفاده نمود. همه راهروها، پله‌ها و سطوح عرشه استفاده شده برای جابه‌جایی باید به طور مناسب نگهداری شود و از موادی که ممکن است باعث سرخوردگی و زمین خوردن اشخاص شود حفظ شود.
- ۲ مکان‌های انتقال و پله‌ها در صورتی که قابل استفاده باشد باید با سطوحی که مقاوم در برابر سرخوردگی است در شرایط خشکی و رطوبت پوشیده شود. باید کلیه مسیرها تمیز و عاری از هرگونه مانع باشد که محموله و بار در آنجا حمل می‌گردد.
- ۳ راهروها بر روی عرشه کشتی باید به وسیله خطوط رنگ‌آمیزی و با علامت‌هایی

مشخص شود. راه‌های دسترسی باید عاری از طناب‌ها و سایر موانع باشند. در صورتی که یک طرف پر از بار شده است طرف دیگر برای حرکت باید مناسب باشد در غیر این صورت باید تدابیری برای دسترسی در نظر گرفت.

۴ در زمانی که جو سنگین و متلاطم در دریا قابل انتظار است تجهیزاتی که بروی بخش جلوی عرشه قرار گرفته‌اند باید برای جلوگیری از تکان خوردن محکم بسته شود. در صورتی که در تاریکی نیاز به استفاده از راه‌ها می‌باشد بایستی از نور مناسب استفاده شود.

– دریاچه‌های ضد نفوذ آب

- ۱ درب‌های ضد نفوذ آب برای حفظ شناور در مقابل آب گرفتگی دارای اهمیت زیادی می‌باشند. بنابراین ضرورت دارد ضمن رعایت ضوابط و مقررات باز و بسته نمودن آن به دقت نگهداری و در صورت بروز اشکال فنی (مانند خرابی و پاره شدن لاستیک دور در و یا تاب برداشتن آن و...) به سرعت توسط متخصص تعمیر گردد.
- ۲ این درها در طول دریانوردی به خصوص به هنگام دریانوردی در دریای مواج و طوفانی باید بسته نگهداشته شده و در صورت ضرورت استفاده از آنها می‌بایست بلافاصله پس از استفاده بسته شوند.
- ۳ دریانوردان باید در استفاده صحیح و مناسب از دریاچه‌های ضد نفوذ آب آموزش لازم را دیده باشند.
- ۴ نکات هشداردهنده به‌طور مشخص و واضح در مورد روش عملکرد کنترل موضعی دریاچه‌های ضد نفوذ آب باید به صورت برجسته در اطراف دریاچه‌ها نمایش داده شود.
- ۵ در زمانی که دریاچه‌ها در حال بسته شدن است و یا زمانی که زنگ خطر به صدا در می‌آید نباید تلاشی برای عبور از دریاچه انجام شود.
- ۶ در زمانی که دریاچه‌های ضد نفوذ آب فعال می‌شوند و تحت کنترل از راه دور است عبور از آن غیر مجاز است. در صورتی که لازم باشد باید برای ترک منطقه از سایر درهای خروجی اضطراری استفاده شود.

– نور پردازی

- ۱ مکان‌هایی از کشتی که برای بارگیری و یا تخلیه بار و یا دیگر فرایندهای کاری استفاده می‌شود باید به اندازه کافی و به‌طور مناسب نورپردازی شده باشد. بازرسی در مورد نورپردازی باید به‌طور مشخص، مدام و منظم برای کاهش نورخیره کننده، درخشش بیش از اندازه نور و تشکیل سایه‌ها و تباين‌های مشخص بین مناطق انجام شود.
- ۲ ضعیف شدن نور و یا قطع شدن روشنایی باید فوراً گزارش شود و تعمیرات لازم

در اولین فرصت انجام شود. ضعیف شدن روشنایی یا نقص در تجهیزات روشنایی باید فقط به وسیله افسر مهندس مسئول تعویض شود. ورود به داخل فضاهایی که روشنایی کافی و یا چراغ ایمن قابل حمل ندارد ممنوع است. لوازم روشنایی و کابل کشی باید از نوع مناسب باشند زیرا ممکن است فضا حاوی بخارات مواد منفجره باشد و استانداردهای ایمنی در رابطه با وسایل الکتریکی باید به کار گرفته شود.

۲ لامپ‌های قابل حمل و یا ثابت باید برای اطمینان از عملکرد مناسب بررسی شود و قبل از استفاده از نظر ایمنی بررسی شود. برای شروع و یا ادامه عملیات در صورتی که روشنایی کافی نباشد ممنوع می‌باشد.

- رعایت مسائل ایمنی در اطراف دریچه قسمت بار کشتی و دیگر قسمت‌های عرشه

۱ تمام درپوش دریچه‌ها و تیرک دریچه‌ها بایستی از جنس خوب بوده و در شرایطی مناسب نگهداری شوند. دریچه‌ها بایستی دارای علامت خاص به منظور نشان دادن محل دسترسی و استفاده از آنها باشند. دارای قفل مناسب باشند که از باز شدن آنها جلوگیری کند.

۲ دریچه‌هایی که باید با دست بالا بروند بایستی دستگیره خوبی داشته باشند. این دریچه‌ها بایستی به موقع بازرسی شده و در صورت نیاز تعمیر و جایگزین شوند. ۳ درپوش‌های چوبی باید با نوار فلزی زه‌کشی شوند. این زه‌کشی در محل مورد نظر باید کاملاً ایمن باشد. نباید از درپوش‌های خراب و ضعیف و نامناسب استفاده کرد.

۴ وزن قابل تحمل آنها بایستی مناسب با وزنی که قرار است تحمل کنند باشد و از فشار ناشی از افتادن آن باید جلوگیری گردد.

۵ اگر دریچه به تیرک غلتکی یا لغزان متصل است باید طوری روی غلتک قرار بگیرد که وقتی یک سر تیرک از روی دریچه کنار می‌رود سر دیگر همچنان روی غلتک باقی بماند. حرکت آن باید محدود باشد تا همه دریچه از روی غلتک کنار رفته و نیافتد. اگر اجزای آن از کار افتاده‌اند نبایستی استفاده شوند. اگر دریچه در جای خود گیر کرده است نبایستی از ابزاری مثل اهرم یا طناب برای باز کردن آن استفاده کرد بایستی به افسر مافوق گزارش نمود.

۶ هیچ فردی نباید اجازه ایستادن روی دریچه را داشته باشد و چه در حال بسته شدن و یا باز شدن باشد. در زمانی که دریچه در حال بسته شدن و یا باز شدن است افراد بایستی توسط وسایل هشدار دهنده آگاه شوند.

۷ در خصوص حفاظت، دریچه‌های سطح عرشه باید با حایلی حفاظت شوند تا از افتادن افراد روی آنها ممانعت شود این حایل حداقل ۱ متر ارتفاع باید داشته باشد.

۸ حصارها باید ۱ متر ارتفاع داشته باشند و می‌توانند از جنس طناب و یا زنجیر باشند مشروط بر اینکه دارای وسایلی باشند که زنجیر و طناب را در موقعیت مناسب محکم نگه دارد طناب‌ها باید دارای ایمنی بوده و منجر به آسیب دیدگی نشوند و به حائل کافی مجهز باشند.

– دسترسی به انبار کالا و دیگر فضاهای مربوط به عرشه کشتی

۱ برای دسترسی به انبارها بایستی کشتی دارای راه‌های ایمن باشد. در صورتی که راه‌های دسترسی با مانع یا مشکلی روبه‌رو شده‌اند می‌توان از نردبان‌های جابه‌جا شونده استفاده کرد.

۲ روزه‌های دسترسی و دیگر راه‌ها بایستی توسط حایل حفاظ‌گذاری شوند. در صورت کوچک بودن بیش از اندازه دریچه ورودی باید با لاستیک یا فوم لبه‌های آن را پوشاند تا از زخمی‌شدن سر و شانه‌ها جلوگیری شود.

۳ راه رسیدن به روزه نبایستی منجر به خطر افتادن در آب شود. افراد باید از اینکه آیا درها توسط بار مسدود شده‌اند یا خیر آگاه شوند. در صورتی که درها کلاhek دارند در طول کار باید از بسته شدن اتفاقی آن ممانعت به عمل آورد.

۴ احتمال دارد که هوای داخل انبار خطرناک باشد. خطرات اصلی گریبانگر افراد حمل بار در انبار می‌تواند شامل افتادن در انبار از طریق دریچه‌ها، افتادن کالای ناپایدار، محل‌های شلوغ، سطح ناهموار روی کالا، خطر لغزیدن، خطر ناشی از حمل دستی، ارتباط با اپراتور بالا برها، بارهای در حال چرخش و در حال افتادن، ماشین‌های مکانیکی و دود آنها باشند.

۵ تمام افراد باید کلاه ایمنی و لباس کار روشن و قابل رویت بپوشند و کالا تنها باید تحت نظارت سرپرست جابه‌جا، حمل و انبار شود. تا حد امکان بایستی تنها یک گروه در یک انبار کار کنند. زمانی که دو گروه یا بیشتر در یک دریچه کار می‌کنند برای ورود هر باری باید یک علامت جداگانه داده شود. زمانی که افراد در ارتفاعات مختلف کار می‌کنند از توری محافظ باید استفاده شود.

۶ وقتی یک اپراتور بالا بر دید واضحی از محل کار ندارد باید یک فرد راهنما برای این منظور استفاده شود.

راهنما باید قادر به دیدن افراد و افراد هم‌قادر به دیدن او باشند. راهنما باید از حرکات و یا ارتباط رادیویی استفاده کند. تا حد امکان باید در انبار طوری کالا چیده شوند که به صورت عمودی قابل برداشت باشند. از طناب‌های مهار برای جابه‌جایی در جهت‌های دیگر می‌توان استفاده کرد.

۷ افراد باید از باری که در حال بلند شدن است دوری کنند. به آنها باید در هنگام ورود بار اخطار داده شده باشد. هیچ قرقه آزادی نباید به داخل و یا خارج از انبار پرت شود. در صورتی که در انبار از وسیله مکانیکی استفاده می‌شود هوا باید به‌طور مناسب تهویه شود.

۸ دستگاه مکانیکی که لازم است به داخل و یا خارج انبارها بالا و پایین برده شوند باید چهار دستگیره تا حد امکان نزدیک به چهار گوشه برای بلند کردن داشته باشد هر دو جفت دستگیره عقب و جلو هم اندازه باشند و طوری قرار بگیرند که طناب وصل شده به آنها با حفظ بالایی برخورد پیدا نکند.

آب رو (Drain)

جهت جلوگیری از جمع شدن آب تعدادی راه‌های تخلیه (آب رو) در روی شناورها پیش‌بینی شده است. در جهت حفظ تعادل شناور و دفع آب‌های زائد ناشی از شست‌وشو و یا امواج، می‌بایستی آب‌روها و ناودان‌ها به‌طور منظم مورد بازرسی (از نظر نشت و یا گرفتگی) قرار گرفته و هرگونه اشکال به‌سرعت مرتفع شود.

دستورالعمل‌های ایمنی جابه‌جایی بار

۱ موضوع بلند کردن و جابه‌جایی بار ممکن است یک عملیات ساده به نظر برسد اما خطرات بالقوه‌ای برای اشخاصی که بر روی کشتی کار می‌کنند در پی دارد از جمله آسیب به پشت و دیگر جراحات‌ها که به دلیل بلند کردن با روش‌های نامناسب رخ می‌دهد.

۲ هر شخصی که لازم باشد عملیات بلند کردن بار را به‌صورت دستی انجام دهد باید از قبل آموزش‌های لازم را دیده باشد.

۳ قبل از بلند کردن و حمل بار دریانوردان باید بازرسی اولیه در مورد رعایت وزن، اندازه و شکل بار انجام داده باشند. دقت لازم باید در مورد لبه‌های تیز، برآمدگی‌ها از جمله میخ و یا تراشه‌های چوب، سطوح روغنی و یا هرگونه ویژگی و مشخصاتی که ممکن است موجب حادثه شود در نظر گرفته شود.

۴ اندازه و شکل بار یک نشانه غیرقابل اطمینان از وزن بار می‌باشد.

۵ مکان‌هایی که در آن بار حرکت داده می‌شود نباید لغزنده باشد و باید عاری از موانع باشد.

۶ اطمینان از اینکه در صورت امکان بلند کردن بار به‌صورت عمودی انجام شود و وضعیت ثبات و تعادل با توجه به نوع بار در نظر گرفته شود.

۷ دریانوردانی که بار را بلند می‌کنند باید پایین‌تر از سطح زانو برای بلند کردن بار خم شوند.

۸ بار باید به‌طور محکم به وسیله دست نگه داشته شود.

۹ در هنگام حمل بار، بار باید به‌طور محکم به بدن بسته شود و درحالتی که پا صاف است از زمین برداشته شود.

۱۰ در هنگام بلند کردن بار کفش و یا چکمه ایمنی باید پوشیده شود.

۱۱ دریانوردان باید شرایط محیط‌های کاری از جمله آب و هوا، حرکت کشتی در

زمانی که بار بر روی کشتی حمل می‌شود و به‌ویژه در زمانی که کشتی در دریا در حال حرکت می‌باشد را مدنظر داشته باشید.

۱۲ مراقبت‌های ویژه برای انجام عملیات در زمانی که دو و یا تعداد زیادی از افراد بار را حمل می‌کنند باید درنظر گرفته شود.

دستورالعمل‌های ایمنی ابزار و تجهیزات موجود در کشتی

۱ کاربر باید اطمینان حاصل کند که همه ماشین‌آلات، ابزار و دیگر تجهیزات، برای کار مناسب باشند و درشرایطی باشند که کاربری لازم برای انجام کار را داشته باشد.

۲ تجهیزات حفاظت فردی باید در زمان انجام کار پوشیده شود. به‌عنوان مثال محافظت‌کننده‌های چشم، صورت و محافظت‌کننده‌های شنوایی و پوشاننده مو برای موهای بلند باید در زمان مناسب در حین انجام کار پوشیده شود.

– ابزارهای دستی

۱ ابزارها باید با دقت کافی نگهداری و فقط برای اهدافی که برای هر وسیله یا ابزار طراحی شده است استفاده شود.

۲ ابزارهای غیر ایمن و آسیب دیده نباید استفاده شود.

۳ ابزارهایی که از آن استفاده نمی‌شود باید به‌وسیله متصدی مربوطه در یک جعبه و در شرایط ایمن در برابر حرکت کشتی در هنگامی که کشتی در دریا در حال حرکت است نگهداری شود.

۴ همه ابزارها باید به‌طور مناسب در کنار هم و با چیدمان مناسب در مکان مخصوص بر روی کشتی قرار گیرد و در پایان وقت کاری در قفسه‌های قفل دار قرار داده شود.

۵ در زمانی که کار در ارتفاع با استفاده از ابزارهای دستی انجام می‌گیرد ابزارهای مورد استفاده باید ایمن باشند و روش‌های مناسب برای جلوگیری از سقوط آنها باید درنظر گرفته شود.

– ابزارهای هیدرولیک، بادی و الکتریکی قابل حمل

۱ ابزارهایی که با برق کار می‌کند در صورتی که به‌درستی و به‌طور صحیح نگهداری نشوند و یا عمل نکنند، خطرناک می‌باشند.

۲ مراقبت‌های ویژه باید در زمانی که دریانوردان در شرایط جوی مرطوب کار می‌کنند درنظر گرفته شود.

خطر شوک الکتریکی در شرایط جوی مرطوب و بالا بودن رطوبت هوا افزایش می‌یابد.

۳ کشتی‌هایی که به مقدار زیادی از فلز ساخته شده‌اند اتصالات الکتریکی بالایی در ساختار کشتی وجود دارد و مراقبت‌های ویژه برای استفاده از ابزارهای الکتریکی باید در نظر گرفته شود.

۴ همه ابزارهای الکتریکی دستی مورد استفاده باید عایق‌بندی شوند. ابزارهای الکتریکی طراحی شده باید به‌طور مناسب به زمین ارت شود.

۵ ابزارهای الکتریکی باید قبل از استفاده بازرسی شود و دقت کافی در خصوص هدایت جریان از منبع تغذیه در نظر گرفته شود.

۶ ابزارهای الکتریکی آسیب دیده، سیم‌های فرسوده هرگز نباید استفاده شوند.

۷ تجهیزات الکتریکی و شیلنگ‌های هیدرولیکی و بادی باید تمیز نگه داشته شود و از آسیب به آنها جلوگیری شود.

۸ ابزارها از جمله دریل‌ها باید در جای مناسب نگه داشته شود و در زمانی که ابزار به منبع تغذیه متصل شده است نباید جابه‌جا شود.

۹ ابزارهای برقی باید در زمانی که از آن استفاده نمی‌شود از منبع اصلی جدا شود.

– داربست و تأسیسات ثابت

۱ علامت‌های هشداردهنده باید در بالای کارگاه نصب شود و هشدارهای لازم برای استفاده‌کنندگان از داربست‌ها داده شود و هرگونه هشدارهای لازم و ضروری برای استفاده از تجهیزات و ماشین‌آلات موجود از جمله پوشیدن عینک‌های حفاظتی داده شود.

۲ هیچ شخصی نباید با تجهیزات کار کند مگر اینکه آموزش‌های لازم برای استفاده از ماشین‌ها دیده باشد و برای انجام این کار مجاز باشد.

۳ متصدی ماشین باید مهارت لازم برای استفاده از ماشین داشته باشد و آشنا با نحوه کنترل کردن آن باشد.

۴ همه قسمت‌های حساس ماشین‌آلات باید بر اساس استانداردها و قوانین نگهداری شود. به عنوان مثال حفاظت و نگهداری از بخش‌های حساس از جمله بخش‌های دارای حرکات رفت و برگشتی، محورهای گردان، دنده و تسمه‌های ماشین.

۵ در هر زمان قبل از استفاده، ماشین‌آلات و سایر تجهیزات باید بررسی شوند. حفاظ ایمنی ماشین‌آلات و سایر تجهیزات باید قبل از روشن کردن مورد بررسی قرار گیرد.

۶ خاموش و روشن کردن کلید تجهیزات و ماشین‌آلات برعهده اپراتور است باید در موقعیت مناسب قرار داشته باشد.

- ۷ پوشش‌های مناسب باید در زمان کار کردن با ماشین پوشیده شود.
- ۸ در صورتی که یک ماشین معیوب باشد باید از بقیه جدا و برجسب زده شود و تازمانی که به‌وسیله شخص ماهر و دارای صلاحیت تعمیر شود استفاده از آن ممنوع می‌باشد.
- ۹ منطقه کار باید تمیز و مرتب نگه داشته شود و باقی مانده تجهیزات از جمله پیچ‌های فلزی، براده‌ها در اطراف ماشین‌آلات و سایر تجهیزات جمع‌آوری شود.
- ۱۰ یک ماشین در حال استفاده (در زمانی که روشن است) نباید حتی برای چند دقیقه بدون متصدی رها شود و در زمانی که از ماشین‌آلات استفاده نمی‌شود باید آن را خاموش کرد.
- ۱۱ قبل از اینکه دریل و یا ماشین تراش‌ها روشن شود کلیدهای دستگاه باید خاموش شود و متصدی باید اطمینان حاصل کند که اشخاص متفرقه در اطراف ماشین حضور نداشته باشند.
- ۱۲ تجهیزات و وسایل لازم برای دریل و یا آسیاب کردن باید در تمامی زمان‌ها به‌وسیله متصدی ماشین و تجهیزات در شرایط مناسب نگهداری شود.
- ۱۳ روشنایی کافی در اطراف همه ماشین‌ها باید تأمین شود.

– چرخ‌های ساینده

- ۱ چرخ‌های ساینده باید در راستا و هماهنگ با دستورالعمل‌های کارخانه سازنده انتخاب، نصب و استفاده شود.
- ۲ چرخ ساینده باید از نزدیک برای هرگونه نقص و یا تمیز بودن خارهای چرخ بازرسی شده باشد.
- ۳ مهره و یا پیچ‌ها باید به‌گونه‌ای محکم شده باشد که چرخ را به‌صورت محکم نگه دارد.
- ۴ در موقعیتی که متصدی موظف به کنترل کردن بیش از یک دستگاه است هیچ انتخابی در کنترل تجهیزات نباید صورت گیرد و همه دستگاه و تجهیزات باید به‌صورت همزمان کنترل شوند.
- ۵ یک محافظ قوی باید برای نگه‌داشتن موقعیت هریک از چرخ‌های ساینده و جلوگیری از ترکیدن چرخ‌ها و برخورد آن با کاربر در نظر گرفته شود.
- ۶ هنگامی که عملیات خرد کردن در حال انجام است و یا چرخ‌های ساینده روشن می‌شوند پوشش مناسب صفحه‌ای باید در مقابل بخش‌هایی که در تماس با چرخ است نصب شود و کاربران باید پوشش مناسب حفاظتی برای مراقبت از چشم بپوشند. توجه داشته باشید که استفاده از هر دو نوع حفاظت لازم و ضروری می‌باشد.

دستورالعمل‌های ایمنی جوشکاری و برشکاری و دیگر کارهای گرم

مقررات عمومی

- ۱ جوشکاری و برشکاری با شعله و دیگر کارهای گرم در زمانی که جوشکاری در بیرون از محوطه کارگاه انجام شود باید براساس مجوز انجام کار و دستورالعمل‌های توصیف شده بر اساس مستندات سیستم مدیریت ایمنی کشتی انجام شود.
- ۲ متصدیان تجهیزات باید صلاحیت و آشنایی کافی با نحوه استفاده از تجهیزات داشته باشند و قبل از استفاده به‌طور کامل بازرسی شده باشد.
- ۳ متصدی تجهیزات باید دستورالعمل‌های دقیق را در نظر بگیرند در صورتی که لازم باشد هشدارهای مخصوص اتخاذ شود.
- ۴ بخارات مضر ممکن است تولید شود و اکسیژن در مدت زمان عملیات تخلیه می‌شود. مراقبت‌های ویژه باید در مدت زمان عملیات در فضای بسته در نظر گرفته شود. روش‌های لازم برای فضای سرپوشیده درجایی که لازم است باید برای اطمینان از ایمنی بودن عملیات استفاده شود. سیلندرهای گازفشرده نباید برای فضاهای سر بسته استفاده شود.

- تجهیزات حفاظت فردی

- ۱ تجهیزات حفاظت فردی برای متصدی و دیگر اشخاص مسئول جهت انجام فعالیت‌های محوله فراهم شود.
- متصدی باید به‌طور معمول موارد عنوان شده در زیر را بپوشد:
 - کلاه مخصوص جوشکاری و محافظ چشمی مناسب
 - دستکش‌های چرمی مخصوص انجام کار جوشکاری
 - پیش‌بندهای چرمی مخصوص در زمان انجام کار جوشکاری
 - هرگونه تجهیزات و پوشش شخصی به‌عنوان مثال چکمه‌های ایمنی

- هشدارهای لازم در خصوص آتش‌سوزی، انفجار و حفظ محیط زیست

- ۱ قبل از هرگونه شروع عملیات باید برای اطمینان از قرار نگرفتن جامدات، مایعات و یا گازهای قابل اشتعال در مجاورت منطقه کاری که ممکن است به‌وسیله گرما و جرقه‌ها مشتعل شود بازرسی و آزمایشات لازم انجام شود. ارزیابی کاری درمورد دیگر کارهای انجام شده بر روی کشتی باید تکمیل شود. این ارزیابی‌ها باید به‌وسیله افسر مسئول به‌عهده گرفته شود.
- ۲ همه دریانوردانی که فعالیت‌های جوشکاری و یا برشکاری را انجام می‌دهند باید از موادی مثل روغن گریس و یا هرگونه مواد قابل اشتعال و احتراق‌پذیر به‌دور باشند.

۲ همه فضاهای باز (سوراخ‌ها) در اطراف محل کار که ممکن است جرقه‌های ناشی از جوشکاری در آنجا بیفتد باید به‌طور مناسب بسته شود. در مکانی که مسدود کردن سوراخ‌ها امکان‌پذیر نیست مراقبت‌های ویژه باید برای اطمینان از عدم وجود مواد قابل اشتعال در طبقات زیرین که ممکن است مشتعل شود در نظر گرفته شود.

مکان‌های انجام کار جوشکاری و برشکاری باید برای جلوگیری از عبور اشخاص در زمانی که کار جوشکاری در حال انجام شدن است مسدود شود.

۴ درخصوص مخازن، تانک‌های سوخت، انبار کالا و یا دیگر فضاها (شامل انبار پمپ‌ها و خطوط لوله) که حاوی مواد قابل اشتعال هستند باید به‌وسیله اشخاص ماهر بررسی و بازرسی شود و تهویه لازم برای خروج گازهای قابل اشتعال قبل از انجام هرگونه عملیات انجام شود.

۵ همه عملیات‌ها باید به‌طور مناسب نظارت شود و شخصی به‌عنوان دیده‌بان در منطقه عملیاتی و همه مناطق مجاور را مورد بررسی قرار دهد.

۶ کپسول‌های اطفای حریق باید در هنگام انجام کار در دسترس باشند.

- تجهیزات جوشکاری الکتریکی

۱ منبع تغذیه باید به جریان مستقیم متصل شود برای اینکه کمترین خطر شوک الکتریکی وجود داشته باشد.

در طی عملیات جوشکاری سیستم رفت و برگشت شامل دو سیم‌هادی است که باید استفاده شود، کابل برگشت باید به‌طور جداگانه به ساختار کشتی ارت می‌شود.

۲ کابل‌های رفت و برگشت باید کوتاه‌ترین طول ممکن و سطح مقطع مناسب برای جلوگیری از کاهش ولتاژ داشته باشند.

۳ کابل‌ها باید قبل از استفاده بازرسی شده باشند و اتصال دهنده‌ها باید به‌طور کامل عایق شوند.

۴ ابزارهای مناسب باید برای قطع سریع جریان از الکتروود فراهم شود.

هشدارهای لازم در مدت زمان جوشکاری با قوس الکتریکی

۱ کفش ایمنی مناسب باید به‌علاوه تجهیزات حفاظت فردی عنوان شده در بخش‌های قبلی پوشیده شود. لباس باید در جای خشک نگهداری شود.

۲ در صورتی که متصدی در تماس نزدیک با تجهیزات الکتریکی ساختار کشتی باشد باید عایق خشک به‌عنوان مثال زیرپایی و یا تخته برای رعایت نکات ایمنی استفاده کند.

۳ در صورت امکان جوشکاری نباید در شرایط آب و هوای گرم و مرطوب انجام شود زیرا باعث عرق کردن و مرطوب شدن پوشش می‌شود. در صورتی که اجتناب

از چنین شرایطی امکان پذیر نباشد هشدارهای مناسب از جمله تعویض لباس های مرطوب باید در نظر گرفته شود.

۴ تحت هیچ شرایط و به هیچ وجه نباید کار جوشکاری در هوای مرطوب انجام شود.

۵ سرپیچ الکتروود باید از ذخیره فعلی قبل از استفاده کردن از یک الکتروود و قبل از نصب یک الکتروود جدید جدا شود. این کار لازم است زیرا برخی از عایق پوشش های الکتروودی از استحکام مناسب برخوردار نیست.

– برشکاری با شعله و لحیم کاری

۱ تجهیزات باید دریچه های تنظیم کننده فشار در نزدیک مشعل اکسیژن داشته باشند و شعله گیرها در اطراف تنظیم کننده ها نصب شده باشد.

۲ استیلن ممکن است تحت فشار بالا منفجر شود و نباید در فشار خیلی زیاد (۱) اتمسفر) استفاده شود.

۳ در صورتی که احتراق در موتورهای درون سوز قبل از تکمیل عمل تراکم رخ دهد دریچه های سیلندرهای اکسیژن و استیلن باید فوراً بسته شود. کارکنان باید در خصوص روش های مناسب برای خنک سازی و همچنین در خصوص بیرون انداختن سیلندرها در دریا در زمانی که خیلی داغ می شوند آموزش لازم را دیده باشند. وارد شدن ضربه به سیلندرهایی که خیلی داغ شده اند خیلی خطرناک می باشد و می تواند باعث اشتعال و آتش سوزی های بعدی شود.

۴ لوله های پلاستیکی طراحی شده به طور ویژه باید برای شعله برش و عملیات های لحیم کاری استفاده شود. شیلنگی که در آن فلاش بک (برگشت شعله) رخ داده است و یا از طریق روش های دیگر آسیب دیده است باید تعویض شود.

دستورالعمل های ایمنی کار کردن با برق و تجهیزات برقی

۱ براساس همه مقررات ملی و بین المللی طراحی شده ساختار تأسیسات الکتریکی باید بررسی شود و این تأسیسات در شرایط غیرمعمول ممکن است در معرض موارد عنوان شده در زیر قرار گیرد.

– رطوبت، بخار آب و بخار حاصل از نفت، آب دریا، بادهای شدید

– ارتعاشات غیرعادی، تغییر شکل و شوک مکانیکی و الکتریکی

– بالا و پایین رفتن غیرعادی دما

– مواد قابل انفجار در زمانی که در مکان های خاص استفاده می شود.

۲ دریانوردان باید قبل از اینکه مجوز برای کار با تأسیسات الکتریکی برای آنها صادر شود آموزش های لازم را دیده باشند.

۳ تأسیسات الکتریکی باید در برابر کوچک ترین آتش سوزی و حریق و همچنین

- انفجارهای شدید، شوک الکتریکی و آسیب به دریانوردان نگهداری شوند.
- ۴ همه تجهیزات برقی و مکان‌های برق‌کشی شده باید به‌طور مؤثر عایق‌بندی شده باشد و سیم‌ها در حفاظ مناسب قرار داده شود.
- ۵ همه تجهیزات الکتریکی باید به‌طور منظم برای اطمینان از اینکه در جای مناسب استفاده شده است از قبل مورد بازرسی قرار گیرد. هرگونه عیب و یا نقص در تجهیزات الکتریکی باید فوراً به‌شخص مسئول گزارش شود و به‌وسیله اشخاص ماهر تعمیر شود.
- ۶ دقت ویژه برای نگهداری از منبع تغذیه الکتریکی در نظر گرفته شود و سیستم اعلام خطر نگهداری و پشتیبانی شود.
- ۷ همه لوازم الکتریکی باید به‌طور واضح با علامت‌های هشدار دهنده (استفاده با ولتاژ ایمن) علامت‌گذاری شود.
- ۸ لامپ‌هایی که روشنایی آن کم شده است باید به‌وسیله افسر مهندس بررسی و تعمیر شود.
- ۹ علامت‌های هشداردهنده باید به‌طور واضح و مشخص بر روی مدارات و لوازم انتقال‌دهنده ولتاژهای مختلف در تأسیسات الکتریکی همچنین بر روی جعبه‌های برق و دیگر ابزارهای مشخص نصب شود.
- ۱۰ دریانوردان نباید در طراحی و نصب تأسیسات الکتریکی دخالت کنند.
- ۱۱ فقط افسر مسئول و یا دیگر اشخاص دارای صلاحیت باید تأسیسات الکتریکی را تعمیر کنند و در زمانی که لازم باشد مجوز انجام کار صادر شود.
- ۱۲ از جداسازی ایمن ابزار و تجهیزات حساس از هرگونه مدار از جمله مدار جایگزین و دستگاه‌ها از جمله دستگاه برای قفل کردن اطمینان حاصل شود.
- ۱۳ هرگونه مدار باید در مقابل جریانات اضافه بار و آسیب به سیستم محافظت شود از سیستم در برابر حریق‌های کوچک نگهداری شود.
- ۱۴ مدارات اضافی یا تجهیزات برقی اضافی و غیرقابل استفاده باید از منبع برق قطع شود.
- ۱۵ تجهیزات محافظت فردی از جمله دستکش‌های لاستیکی و چکمه‌های پلاستیکی باید در زمانی که خطر شوک الکتریکی وجود دارد استفاده شود و باید نسبت به فراهم کردن تمام تجهیزات حفاظتی در مقابل خطر توجه لازم در نظر گرفته شود.
- ۱۶ برای حفاظت در برابر تماس با تجهیزات بدون عایق باید مطابق موارد عنوان شده در زیر عمل کرد:
- قرار دادن بخش‌های بدون عایق در مکان دور از دسترس
 - حصار کشی مناسب در اطراف تجهیزات بدون عایق
 - تاجایی که امکان‌پذیر است کار نکردن بر روی تجهیزات بدون عایق

- ۱۷ جعبه‌هایی برای مدارهای بدون عایق باید در نظر گرفته شود و فقط اشخاص دارای صلاحیت می‌توانند جعبه را جابه‌جا کنند.
- ۱۸ فیوزهای مناسب باید در هر مدار برای محدود کردن جریان در یک حد متعادل و ایمن برای کابل و یا تجهیزات تعبیه شود.
- ۱۹ در جایی که فیوزها استفاده می‌شود باید علامت‌گذاری مشخص که نشان‌دهنده میزان جریان مجاز است به درستی نصب و میزان ظرفیت آنها مشخص شود. تعویض فیوزها باید برای اصلاح میزان جریان انجام شود.
- ۲۰ فقط اشخاص دارای صلاحیت باید فیوزها را تعویض کنند.
- ۲۱ ابزارهای مؤثر از جمله ابزار تعویض فیوز باید برای اطمینان از در معرض خطر نبودن اشخاصی که فیوزها را نصب و یا جدا می‌کنند استفاده شود به‌طور ویژه در بخش‌هایی که فاقد عایق‌بندی می‌باشد.
- ۲۲ به‌طور عموم نباید امکان جداسازی و یا نصب فیوزها در مدار وجود داشته باشد مگر اینکه پتانسیل آن قطع شده باشد.
- ۲۳ نکات ارائه شده در زیر باید در مکان مناسب ارائه شود:
- نکات هشداردهنده برای جلوگیری از وارد شدن اشخاص متفرقه به اتاق تجهیزات الکتریکی، دست زدن به تابلوی برق و یا جابه‌جایی آن و یا مداخله در دستگاه‌های الکتریکی
 - نکات هشداردهنده ویژه در مواقعی که حادثه برق‌گرفتگی و یا دیگر حوادث خطرناک رخ می‌دهد تهیه گزارش در هنگام رخ دادن حوادث
 - نکات هشداردهنده ویژه در خصوص ولتاژ موجود در تجهیزات یا رشته سیم‌ها
 - نکات هشداردهنده در مورد استفاده از فندک در مجاورت اتاق باتری
- ۲۴ فقط اشخاص دارای صلاحیت باید به اتاق تجهیزات مربوط به تجهیزات الکتریکی بدون عایق وارد شوند و یا به تابلوی برق دسترسی داشته باشند.
- ۲۵ هیچ‌گونه کار خطرناکی در نزدیکی رشته سیم و یا تأسیسات برقی تا زمانی که پتانسیل آنها قطع نشده است نباید انجام شود و علامت‌های هشداردهنده باید بر روی تجهیزات نصب شود.
- ۲۶ در صورتی که کانداکتور در نزدیکی محل کار قرار داشته باشد و قطع کردن پتانسیل آن امکان‌پذیر نباشد دقت ویژه برای کار با آن باید در نظر گرفته شود. افسر مسئول باید نظارت کافی بر عملیات داشته باشد.
- ۲۷ قبل از اینکه جریان ذخیره شود افسر مهندس باید مطمئن شود که دریانوردان در موقعیت خطرناکی قرار نگرفته باشند.
- ۲۸ بعد از اینکه کار بر روی تجهیزات الکتریکی انجام شد جریان برق باید توسط شخص ماهر و دارای صلاحیت و یا براساس دستورات دوباره روشن شود.
- ۲۸ در زمانی که تعمیرات به‌وسیله افسر مسئول در حال انجام است اگر اتصالات

به صورت موقت برقرار شود باید میزان کافی جریان و ولتاژ را داشته باشد.

۳۰ دریانوردانی که صلاحیت لازم برای کار با تجهیزات الکتریکی را ندارند نباید هرگز اقدام به نصب و یا تعویض کردن تجهیزات موجود کنند.

۳۱ بر روی تابلوهای توزیع برق باید فهرست مشخص شده تجهیزات الکتریکی، خروجی محل اتصال برق مشخص شود و تجهیزات در هر کدام از تابلوهای قطع کننده مدار یا فیوزها در موقعیت ثابت قرار داده شود.

۳۲ تابلوهای توزیع برق باید به طور واضح برای نشان دادن ماهیت آنها برچسب زنی شود و بر روی آن نقشه تابلو توزیع برق توضیح داده شود.

منبع نور قابل حمل، تجهیزات الکتریکی و دیگر تجهیزات متحرک

۱ همه کابل های قابل انعطاف باید:

به اندازه کافی طویل باشد و از میزان جریان مناسب برای اهدافی که در نظر گرفته شده برخوردار باشد.

برای تأمین امنیت و اطمینان از اینکه دریانوردان در معرض کمترین خطر قرار داشته باشند، عایق بندی شوند.

۲ هر گونه اتصالات الکتریکی باید ساختار مناسب با رعایت قابلیت هدایت الکتریکی، عایق بندی مناسب، مقاومت و محافظت مکانیکی داشته باشد و به دنبال آن علت نیاز به استفاده از چنین تجهیزاتی گزارش شود.

۳ کابل ها و رشته سیم ها باید به طور مکانیکی حفاظت شوند و در نقاطی که به هم متصل، منشعب و یا به داخل دستگاه ها هدایت شده اند به طور مناسب عایق بندی شوند. برای این منظور باید از جعبه های مخصوص محل اتصال استفاده شود.

۴ در صورت امکان کابل ها باید در جعبه های محل اتصال قرار گیرد یا کلید و پریزهای اتصال و سایر تجهیزات ضمیمه باید به وسیله پیچ کاری، لحیم کاری، پرچکاری و جوش سخت در جای مناسب ثابت شود.

نکته



این فصل قوانین عمومی برای وارد شدن و کار کردن در فضای بسته را عنوان می کند. برای اطلاعات بیشتر در مورد هشدارهای در نظر گرفته شده قبل از وارد شدن به داخل فضای بسته خواننده باید به دستورات دریایی در خصوص هشدارهای در نظر گرفته شده قبل از وارد شدن به مخازن و دیگر فضاهای بسته و ارزیابی های ایمن مطالعه کند. کمیته بهداشت ملی و کمیسیون ایمنی قوانینی در مورد استانداردهای در معرض قرارگیری آلاینده های موجود در اتمسفر در محیط های مربوط به مشاغل را ارائه می کند.

دستورالعمل‌های وارد شدن و کار کردن در فضا بسته قوانین عمومی

۱ همه فضاهای سر بسته برای وارد شدن باید غیر ایمن توصیف شوند مگر اینکه از قبل بررسی و آزمایش شده باشند.

۲ در صورتی که در فضای سر بسته کاهش اکسیژن غیر قابل پیش بینی باشد تهویه باید در این فضاها به وسیله هر نوع تجهیزات مربوط به تهویه انجام شود. همچنین این فضاها باید خطرناک عنوان شود و معمولاً در اولین فرصت تخلیه شود.

۳ در هر گونه فضای بسته ممکن است کمبود اکسیژن وجود داشته باشد و یا حاوی بخارات سمی و قابل اشتعال، انواع گازها و دود باشد و این وضعیت خطری برای سلامتی و یا حیات هر شخصی وارد شونده به این فضا محسوب می شود. مکان‌هایی که از نظر جو غیر ایمن می باشند در کشتی وجود دارد از جمله می توان به انبارهای کالا، قسمت‌های پایین کشتی، مخازن، اتاق‌های پمپ کشتی، اتاق کمپرسور، مخازن سوخت، مخازن توازن، دهلیزهای کشتی، فضاهای خالی، شاه تیرهای جعبه‌ای، مخازن آب خن و فاضلاب، بدنه کابل ها، بدنه لوله‌ها، دیگ فشار، قفسه باتری‌ها، دیگ بخار و مخازن مربوط به ذخیره دی اکسید کربن، هالون‌ها و دیگر گازهای استفاده شده برای خاموش کردن آتش اشاره کرد.

۴ به فضاهای محدود شده نباید وارد شد به استثنای مواردی که آموزش صریح و روشن به وسیله کاپیتان یا افسر مسئول داده شده باشد. در صورتی که این فضا مشکوک به کمبود اکسیژن یا وجود گازهای سمی، بخار و یا دود باشد فضای مربوطه باید خطرناک عنوان شود.

۵ اعضای خدمه بایستی به طور دوره‌ای در خصوص کمک‌های اولیه و نجات در فضای سر بسته آموزش ببینند.

۶ فضا باید برای جلوگیری از ورود مواد خطرناک به طور مناسب عایق بندی و خطوط لوله و دیگر مجاری خروجی به طور ایمن بسته شود .

۷ فضا باید تمیز شود در صورتی که لازم باشد برای جداسازی لجن و یا دیگر مواد زائد و برای از بین بردن بخارات خطرناک هشدارهای ویژه ضروری می باشد.

۸ فضا باید به طور کامل به وسیله وسایل مکانیکی و یا به صورت طبیعی تهویه شود و همه گازهای خطرناک از فضا پاک سازی شود و از عدم کمبود میزان اکسیژن کافی در فضا اطمینان حاصل شود. اکسیژن فشرده شده نباید برای تهویه هر گونه فضا استفاده شود.

۹ افسر نگهبان و یا شخص مسئول بر روی پل فرماندهی کشتی، موتورخانه کشتی و اتاق کنترل محموله کشتی باید از تهویه مناسب فضا اطلاع و آگاهی کافی داشته باشد برای مثال هواکش‌ها خاموش و تجهیزات روشن نباشند و یا دریچه‌ها باز نباشد.

۱۰ نکات هشدار دهنده مناسب باید بر روی تجهیزات و یا وسایل مربوط به کنترل نصب شود.

۱۱ در صورتی که وارد شدن به داخل یک فضای خطرناک انجام شود باید عملیات حمل و نقل کالا متوقف شود.

آزمایش فشار هوای فضای سربسته و محدود شده

۱ فقط اشخاص آموزش دیده برای استفاده از تجهیزات آزمایش فشار هوای مجاز می باشند.

۲ تجهیزات باید قبل از استفاده به طور مناسب تنظیم شود.

۳ آزمایش فشار هوا باید قبل از وارد شدن و در فواصل زمانی مشخص انجام شده باشد.

۴ آزمایش و بررسی فشار هوا قبل از وارد شدن باید به وسیله وسایل کنترل از راه دور انجام شود.

در صورتی که این کار غیر ممکن باشد شخص صلاحیت دار باید مطمئن باشد که همه تلاش ها برای کاهش خطرات در نظر گرفته شده باشد.

۵ آزمایش فشار هوا باید در سطوح مختلف انجام شود.

۶ تجهیزات پایش گاز برای استفاده کارکنان صرفاً برای فراهم کردن یک هشدار در مورد کمبود اکسیژن طراحی شده است.

استفاده از سیستم مجوز کار

۱ سیستم مجوز کار باید برای وارد شدن به داخل یک فضا از قبل برنامه ریزی و استفاده شود و در صورتی که مشکلات پیش بینی نشده یا خطرات در مدت زمان انجام کار رخ دهد کار باید متوقف شود و فضا فوراً تخلیه شود سیستم مجوز فعالیت باید در این وضعیت لغو شود و موقعیت مجدداً ارزیابی شود. مجوز فعالیت باید به طور مناسب بعد از ارزیابی مجدد اصلاح شود.

۲ هر شخصی باید فضایی که مجوز فعالیت آن منقضی شده است ترک کند و از ورود مجدد تا زمانی که برای وارد شدن ایمن اعلام نشود جلوگیری شود.

روش ها و برنامه ها قبل از وارد شدن به فضای محدود

۱ نورپردازی در داخل فضای سربسته باید به اندازه کافی انجام شود.

۲ یک منبع روشنایی باید برای داخل فضا در نظر گرفته شود مگر اینکه کاپیتان و یا افسر مسئول این مشکل را رفع کرده باشند و فضا برای وارد شدن ایمن باشد.

۳ تیم نجات و تجهیزات لازم نجات باید برای انجام عملیات های ضروری در دسترس باشد. تجهیزات مربوط به هوش آوری باید فوراً برای استفاده در ورودی فضا در دسترس باشد.

۴ فقط به اشخاص باتجربه، اعضای تیم نجات و یا اشخاص مسئول کار باید اجازه وارد شدن داده شود.

۵ تعداد اشخاصی که وارد فضا می شوند باید به اشخاصی که ملزم به انجام کار هستند و همچنین اشخاصی که در موقع رخ دادن حوادث مسئول نجات می باشند، محدود شود.

۶ حداقل یک فرد برای روش‌های وارد شدن به داخل فضا آموزش دیده باشد و عملیات واکنشی مناسب در مواقع ضرورت و خطر انجام شود. باید برای وارد شدن و ماندن در ورودی فضا آموزش و توضیحات لازم داده شود. سرپرست گروه نباید وارد فضا شود. از قبل افسر مسئول توصیه و ترتیباتی برای شخص دیگری به عنوان همراه باید در نظر بگیرد.

۷ سیستم برقراری ارتباطات باید برای اطمینان از اینکه شخص وارد شده به داخل فضا می‌تواند تماس خود را با شخص در ورودی فضا حفظ کند از قبل آزمایش شود.

۸ سیستم ارتباطات باید بین افسر بروی عرشه و اشخاص مستقر شده در ورودی فضا ارتباط برقرار کند.

۹ باید بررسی شود که تجهیزات تنفسی قبل از وارد شدن در دسترس باشد. در زمانی که حرکت در داخل فضا محدود و یا بیرون آوردن مجروحان مشکل است باید استفاده از تجهیزات تنفسی، طناب نجات یا کمربندهای توسط شخص متخصص مورد استفاده قرار بگیرد.

روش‌ها و برنامه‌ها در مدت زمان وارد شدن به داخل فضا

۱ فضا باید در حالی که اشغال شده است به طور پیوسته تهویه شود. در صورتی که سیستم تهویه نقص داشته باشد همه اشخاص باید فوراً فضا را ترک کنند.

۲ در زمانی که فضا اشغال شده است فشار هوا باید به طور دوره‌ای آزمایش شود و هرگونه نابسامانی در شرایط شناسایی شود و همه اشخاص در صورت بروز مشکل این فضا را فوراً ترک کنند.

۳ در صورتی که مشکلات غیرمترقبه یا خطر جدی رخ دهد کار باید متوقف شود و همه اشخاص باید فضا را ترک کنند شرایط در این زمان باید مورد ارزیابی مجدد قرار گیرد.

۴ در صورتی که هر یک از کارگران در فضا احساس کنند فضا اثر نامطلوبی بر آنها گذاشته است باید پیام‌هایی را به طور منظم برای اشخاصی که در ورودی فضا مستقر هستند بفرستند و فوراً فضا را ترک کنند.

۵ کمربندهای نجات جهت کمک کردن به نجات فرد در موقع رخ دادن حوادث باید پوشیده شود.

۶ زنگ خطر عمومی باید در مواقع ضروری و رخ دادن حوادث روشن شود تا تیم نجات بتوانند فوراً عملیات پشتیبانی را انجام دهند.

تجهیزات بیشتر برای وارد شدن به فضای غیر ایمن

۱ در فضایی که فشار هوا مشکوک تشخیص داده می‌شود و یا غیرایمن برای وارد شدن می‌باشد باید همه تلاش‌های منطقی برای خارج کردن گاز انجام شود. در صورتی که آزمایش و بررسی در مورد مسائل ایمنی و بهداشت کارکنان بر روی کشتی وجود داشته باشد وارد شدن به داخل این فضاها ممکن است انجام شود. با این حال تعداد اشخاص وارد شده به داخل فضا باید محدود شود.

۲ دو ذخیره هوا باید برای تنفس در دسترس باشد به استثنای موارد ضروری و یا در جایی که این کار غیر عملی باشد زیرا حرکت در فضا به طور جدی غیر ممکن خواهد شد. در صورتی که تغییر کلی محتوای ذخیره شده مشخص و اثبات شود و در صورت بروز خطر شخص باید فوراً فضا را ترک کند.

۳ هشدارها باید برای حفاظت مستمر از منبع بیرونی هوا در مدت زمان کار کردن در فضا به وسیله پوشیدن تجهیزات تنفسی و همچنین توجهات ویژه در مورد منبع ذخیره هوا در هنگام کار کردن در موتورخانه در نظر گرفته شود.

۴ کمر بند نجات در هنگام ورود به داخل فضا باید پوشیده شود. طناب نجات باید استفاده شود و در مورد شخصی که در ورودی فضا قرار گرفته است توجهات لازم در نظر گرفته شده باشد و این شخص در مورد کمک رسانی به سایر اشخاص از فضای خطرناک آموزش لازم را دیده باشد. در صورتی که تجهیزات بالا بر برای عملیات نجات لازم باشد در دسترس بودن آن در مواقع ضروری باید تضمین شده باشد.

۵ ابزار نورپردازی قابل حمل و دیگر تجهیزات الکتریکی باید از هر نوع برای استفاده در فضا فراهم شود.

۶ تجهیزات حفاظت فردی باید در جایی که خطر به دلیل وجود مواد شیمیایی، مواد مایع، گازها و بخارات وجود دارد، پوشیده شوند.

۷ برنامه‌های تنظیم شده باید برای افزایش شانس نجات شخص بی هوش در فضای خطرناک تهیه شود. برنامه باید به طور اختصاصی برای یک کشتی و تجهیزات و نیروی انسانی آن تهیه شود. لزوم تخصیص کارکنان برای کمک کردن و یا پشتیبانی در این فضا باید در این برنامه توصیف شود.

۸ در صورتی که در این فضا مشخص شود کارگران تحت تأثیر فشار جو قرار گرفته‌اند شخصی که در ورودی فضا قرار گرفته است با استفاده از سیستم ارتباطی مناسب باید زنگ خطر را به صدا درآورد. شخص مستقر شده در ورودی فضا باید برای وارد شدن به داخل فضا قبل از اینکه کمک‌های بیشتر از راه برسد تلاش کند و شخص مسئول در این وضعیت باید گوش به زنگ باشد. تلاش برای نجات ممکن است بدون پوشیدن تجهیزات تنفسی، کمر بند نجات و طناب نجات انجام شود.

۹ در صورتی که فشار هوا به حد غیرمجاز استفاده برسد و شخص در وضعیت مناسبی نباشد باید فوراً شرایط بررسی شود و ذخیره هوا در فشار مناسب و صحیح نگهداری شود.

۱۰ شخصی که از نظر جسمانی در وضعیت مناسبی نباشد باید در صورت امکان سریعاً به بیرون فضا منتقل شود مخصوصاً وقتی شخصی به سستی مجروح شده باشد. کمک‌های اولیه ضروری در رابطه با درمان باید در اولین فرصت اعمال شود. به عنوان مثال تجدید ذخیره هوای مجروحان در اولین فرصت ممکن باید در اولویت قرار گیرد.

ارزشیابی شایستگی نگهداری کشتی

<p>۱- شرح کار:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● تعمیر و نگهداری ● نگهداری تجهیزات نجات جان افراد و آتش نشانی؛ ● جوشکاری و برشکاری. 																																							
<p>۲- استاندارد عملکرد:</p> <p>در این واحد یادگیری هنر جو روش ها و مسئولیت های نگهداری و تعمیر کشتی را فرا می گیرد و روش نگهداری صحیح وسایل نجات جان افراد، وسایل آتش نشانی و وسایل مخابراتی را می آموزد. همچنین جوشکاری برق، جوش کاری گاز و برشکاری را به طور مقدماتی یاد می گیرد.</p> <p>شاخص ها:</p> <ul style="list-style-type: none"> - سطح قطعه کار تمیز و بدون گرد و غبار، زنگ زدگی و چربی باشد. - برشکاری در خط صاف و لبه های کار بدون براده - کنترل جوش پس از جوشکاری و شناسایی عیوب جوش 																																							
<p>۳- شرایط انجام کار، ابزار و تجهیزات:</p> <p>شرایط: کارگاه جوش کاری با شرایط تهویه مناسب و نور کافی.</p> <p>ابزار و تجهیزات: دستگاه جوشکاری برق- الکتروود - چکش جوشکاری- برس سیمی - دستگاه برش گاز - سنگ فرز - سنگ سنباده رومیزی - ماسک جوشکاری - عینک جوشکاری - دستکش جوشکاری - لباس کار مناسب جوشکاری - کفش ایمنی.</p>																																							
<p>۴- معیار شایستگی:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ردیف</th><th>مرحله کار</th><th>حداقل نمره قبولی از ۳</th><th>نمره هنر جو</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۱</td><td>تعمیر و نگهداری</td><td>۲</td><td></td></tr> <tr> <td>۲</td><td>نگهداری تجهیزات نجات جان افراد و آتش نشانی</td><td>۲</td><td></td></tr> <tr> <td>۳</td><td>جوشکاری و برشکاری</td><td>۱</td><td></td></tr> <tr> <td></td><td>شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و.....</td><td>۲</td><td></td></tr> <tr> <td></td><td>۱- رعایت نکات زیست محیطی؛</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td></td><td>۲- تمیزکاری محیط پس از انجام جوشکاری و براده برداری؛</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td></td><td>۳- رعایت نکات ایمنی</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td></td><td>میانگین نمرات</td><td></td><td>*</td></tr> </tbody> </table> <p>* حداقل میانگین نمرات هنر جو برای قبولی و کسب شایستگی ۲ است.</p>				ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنر جو	۱	تعمیر و نگهداری	۲		۲	نگهداری تجهیزات نجات جان افراد و آتش نشانی	۲		۳	جوشکاری و برشکاری	۱			شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و.....	۲			۱- رعایت نکات زیست محیطی؛				۲- تمیزکاری محیط پس از انجام جوشکاری و براده برداری؛				۳- رعایت نکات ایمنی				میانگین نمرات		*
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنر جو																																				
۱	تعمیر و نگهداری	۲																																					
۲	نگهداری تجهیزات نجات جان افراد و آتش نشانی	۲																																					
۳	جوشکاری و برشکاری	۱																																					
	شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و.....	۲																																					
	۱- رعایت نکات زیست محیطی؛																																						
	۲- تمیزکاری محیط پس از انجام جوشکاری و براده برداری؛																																						
	۳- رعایت نکات ایمنی																																						
	میانگین نمرات		*																																				

فهرست منابع کتاب عملیات روی کشتی

- ۱ Diesel engine / A. J. WHARTON
- ۲ Motor engineering knowledge for marine engineer's .volume ۱۲ Reed's marine engineering series
- ۳ Automotive mechanics / William h. Crouse Donald I. Anglin .Ninth edition
- ۴ Question and answers on the marine diesel engine / Stanley g. Christensen. Eighth edition
- ۵ The running and maintenance of marine machinery / j. Cowley
- ۶ General engineering knowledge / D. McGeorge .Third edition
- ۷ Reeds general engineering knowledge for marine engineers / Leslie Jackson Thomas D. Morton
- ۸ Marine auxiliary machinery / H. D. McGeorge . Seventh edition
- ۹ Marine auxiliary machinery / David W. Smith . Sixth edition
- ۱۰ Ship Construction/ Seventh edition/by D. J. Eyres & G. J. Bruce

جداول مهندسی مکانیک و سترومان

- ۱۱ دایرة المعارف جامع دریایی و بندری / سازمان بنادر و دریانوردی.
- ۱۲ <http://www.iacs.org.uk>

- ۱۳ برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران (۱۳۹۱)
- ۱۴ برنامه درسی رشته ناوبری، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش. (۱۳۹۳)
- ۱۵ استاندارد شایستگی حرفه رشته ناوبری، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش. (۱۳۹۲)
- ۱۶ استاندارد ارزشیابی حرفه رشته ناوبری، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش. (۱۳۹۲)
- ۱۷ راهنمای عمل طراحی و تألیف بسته تربیت و یادگیری رشته‌های فنی و حرفه‌ای، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش. (۱۳۹۲)



ارگان‌ها و مؤسساتی که در فرایند اعتبارسنجی این کتاب مشارکت داشته‌اند:

۱- اداره کل امور دریایی و سازمان‌های تخصصی بین‌المللی سازمان بنادر و دریانوردی

۲- مؤسسه آموزشی کشتیرانی جمهوری اسلامی ایران؛

۳- نیروی دریایی راهبردی ارتش جمهوری اسلامی ایران؛

۴- نیروی دریایی سپاه پاسداران انقلاب اسلامی ایران؛

۵- مرزبانی نیروی انتظامی جمهوری اسلامی ایران؛

۶- دبیرخانه کشوری هنرستان‌های علوم و فنون دریایی.

هنرآموزان محترم، می‌توانند نظرهای اصلاحی خود را درباره مطالب این کتاب از طریق نامه بد نشانی تهران -

صندوق پستی ۴۸۷۴ / ۱۵۸۷۵ - گروه درسی مربوط و یا پیام‌نگار tvoccd@roshd.ir ارسال نمایند.

وب‌گاه: tvoccd.oerp.ir

دفترتالیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش

