

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

جوشکاری با فرآیند قوس الکتریکی (E3)

جلد اول

شاخه: کاردانش زمینه: صنعت

گروه تحصیلی: مکانیک زیرگروه: سازه‌های فلزی

رشته‌های مهارتی: جوشکاری برق - جوشکاری برق و گاز - بازرسی جوش اسکلت فلزی - جوشکاری با گاز محافظ Co₂ در و پنجره سازی آلومینیومی - تأسیسات گاز رسانی - آبگرمکن خورشیدی - تعمیر ماشین افزار

شماره رشته‌های مهارتی: ۱-۱۲-۱۰۱-۳۱۲ و ۱-۱۲-۱۰۱-۳۱۳ و ۱-۱۲-۱۰۱-۳۱۴ و ۱-۱۲-۱۰۱-۳۱۷ و ۱-۱۲-۱۰۱-۳۱۸ و ۱-۱۲-۱۰۱-۳۱۹ و ۱-۱۲-۱۰۴-۳۲۲ و ۱-۱۲-۱۰۴-۳۲۵ و ۱-۱۲-۱۰۲-۳۲۵

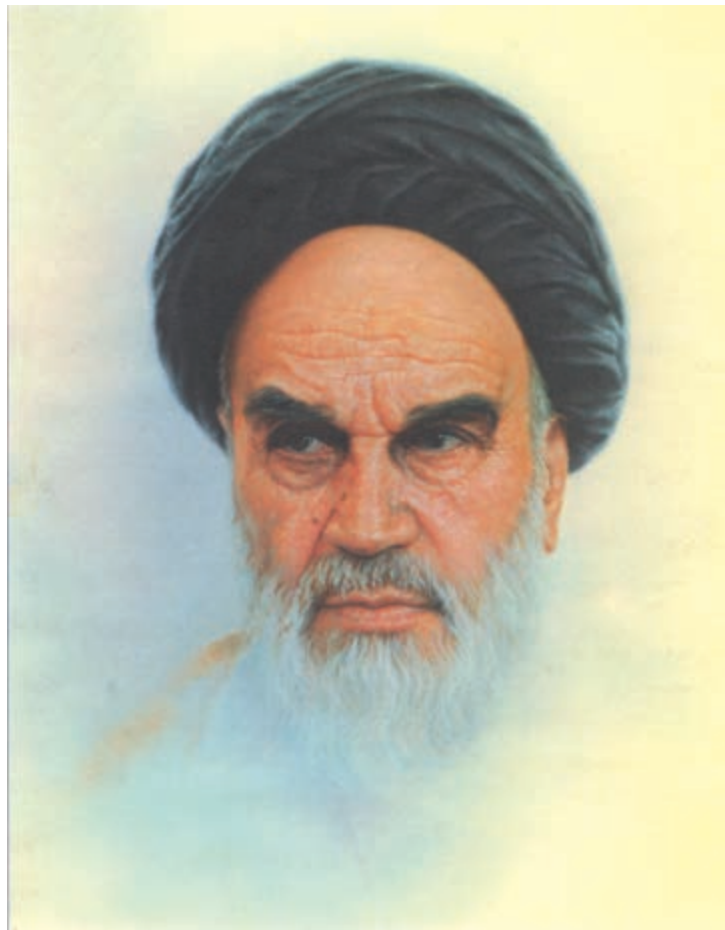
کد رایانه‌ای رشته‌های مهارتی: ۶۱۹۳ و ۶۱۹۴ و ۶۱۹۵ و ۶۲۱۲ و ۶۲۱۳ و ۶۱۱۱ و ۶۲۰۸ و ۶۲۰۱

نام استاندارد مهارتی مبنا: جوشکاری با فرآیند قوس الکتریکی دستی (SMAW)

کد استاندارد متولی: ۸-۷۲/۲۲/۲/۳

شماره درس نظری: ۱۶۸/۱ - عملی: ۱۶۹/۱

عنوان و نام پدیدآور	جوشکاری با فرآیند قوس الکتریکی (E3) (جلد اول)، شاخه کاردانش، زمینه صنعت، گروه تحصیلی: مکانیک، زیرگروه: سازه‌های فلزی، رشته‌های مهارتی: جوشکاری برق - جوشکاری برق و گاز، بازرسی جوش اسکلت فلزی و... [کتابهای درسی] ۶۰۹/۳۰. برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف: دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش؛ مؤلفان: محمود پارسا [و دیگران]، [برای] وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۳
مشخصات نشر	۳۷۳
مشخصات ظاهری	۶۰۹/۳۰ ک
فروست	۳ - ج - مصور (رنگی) جدول (رنگی)
شابک	شاخه کاردانش، شماره درس نظری ۱۶۸/۱، عملی ۱۶۹/۱
وضعیت فهرست نویسی	۹۷۸-۹۶۴-۰۵-۲۱۳۰-۴
یادداشت	فیبا
یادداشت	مؤلفان: محمود پارسا، علی شاهی، آرش حبیبی، امید گل محله، غلامرضا شیرازی رستمی
موضوع	کتاب‌نامه
شناسه افزوده	جوشکاری با قوس برقی
رده‌بندی کنگره	الف - پارسا، محمود. ب - سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی. ج - دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش. د - اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
شماره کتاب‌شناسی ملی	TK ۴۶۶۰/ج ۸۶ ۱۳۹۲
	۳۱۱۳۴۰۰



از مکاید [حیله‌های] بزرگ شیطان و نفس اماره آن است که جوانان را وعده صلاح و اصلاح در زمان پیری می‌دهد تا جوانی با غفلت از دست برود و به پیران وعده طول عمر می‌دهد و تا لحظه آخر با وعده‌های پوچ انسان را از ذکر خدا و اخلاص برای او باز می‌دارد تا مرگ برسد.

امام خمینی (قدس سره الشریف)

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
پیش‌گفتار	۱
فصل اول کارگاه جوشکاری و انضباط شغلی	۱
فصل دوم شناخت تکنولوژی جوشکاری و روش های متداول آن ها	۱۸
فصل سوم الکتریسیته و اثرات آن	۴۴
فصل چهارم استفاده از الکتریسیته های جوشکاری قوسی	۵۵
فصل پنجم شناخت دستگاه های جوشکاری و چگونگی تنظیم آن ها	۶۷
فصل ششم ضوابط ایمنی و بهداشتی در کارگاه جوشکاری	۹۰
فصل هفتم تمرین کسب مهارت جوشکاری در سطح E1	۱۲۲

دهه های اخیر، صنعت نفت، گاز و پتروشیمی - صنایع خودرو سازی و سایر صنایع در کشور عزیزمان پیشرفت چشم‌گیری داشته است و به طبع آن تأمین نیروی انسانی ماهر و کارآمد از مهم‌ترین دغدغه‌های برنامه‌ریزان بوده است.

مشاغل مرتبط با جوشکاری از جمله مشاغلی است که به دلیل نقش آن در صنایع مختلف بیشتر از سایر مشاغل مورد نیاز صنعت می‌باشد. این مهم وظیفه برنامه‌ریزان درسی و مراکز آموزش فنی و حرفه ای و کاردانش که مجری دوره‌های جوشکاری هستند را به مراتب سنگین‌تر نموده است.

به همین منظور و با توجه به محدودیت منابع آموزشی دفتر تالیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه ای و کاردانش بر اساس استانداردهای مهارت و آموزشی جوشکاری با قوس الکتریکی دستی (SMAW) سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور ۵ جلد کتاب درسی تهیه نموده است. این مجموعه بر اساس جدول زیر استانداردهای E۳، E۶، E۸ و E۹ را پوشش می‌دهد:

کتاب	استاندارد
✓ جوشکاری با فرآیند قوس الکتریکی (E۳) جلد‌های اول، دوم و سوم	E۳
✓ جوشکاری با فرآیند قوس الکتریکی (E۶) توانایی های ۱۸ و ۲۰	E۶
✓ جوشکاری با فرآیند قوس الکتریکی (E۶)	E۶
✓ جوشکاری با فرآیند قوس الکتریکی (E۸ و E۹)	E۸ و E۹

امید است هنرآموزان محترم بر اساس استاندارد و با مدیریت زمان به پیشرفت مهارتی فراگیران در جهت شکوفایی استعدادشان در کسب مهارت‌های رشته جوشکاری توجه خاص داشته و با هدایت و راهنمایی مدیران خویشتن پویایی جوانان را فراهم نمایند. تلاش شده است این مجموعه از کتاب‌ها بر اساس استاندارد جوشکاری با فرآیند قوس الکتریکی دستی (SMAW) تدوین شود، اما لازم به ذکر است که مبنای اصلی آموزش و ارزشیابی مهارت‌ها بر اساس استاندارد سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور می‌باشد. در پایان انتظار دارد همکاران گرامی از نظرات مفید خویش در راستای اصلاح برنامه‌ها و کتاب‌های درسی، این دفتر را بهره‌مند فرمایند.

کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی



کارگاه جوشکاری و انضباط شغلی

زمان آموزش (ساعت)		عنوان توانایی
عملی	نظری	آشنایی با محیط کارگاه جوشکاری، تجهیزات، دستگاه‌ها، انبارها و امکانات جانبی آن آشنایی با سلسله مراتب حرفه جوشکاری شناسایی اصول انضباط شغلی و لزوم رعایت آن
-	۱	

- ۱ کارگاه جوشکاری را تشریح نماید.
- ۲ فعالیت‌های متداول در کارگاه جوشکاری را بیان نماید.
- ۳ دستگاه‌ها و تجهیزات متداول در کارگاه جوشکاری را بیان نماید.
- ۴ انبارهای مربوط به کارگاه جوشکاری را نام ببرد.
- ۵ سلسله مراتب حرفه جوشکاری را بیان کند.
- ۶ وظیفه جوشکار را در سلسله مراتب حرفه جوشکاری بیان نماید.
- ۷ انضباط شغلی را تعریف نماید.
- ۸ موارد مهم انضباط شغلی را ذکر نماید.

فراگیرنده پس از پایان این درس باید بتواند

نمونه سؤالات پیش آزمون

۱- به کدام یک از گزینه‌های زیر کارگاه گفته می‌شود؟

- الف) محلی که محصولات غذایی خام و خشک نگهداری می‌شود.
- ب) مکانی که لوازم خانگی به فروش می‌رسد.
- ج) مکانی که میز و صندلی تولید می‌کنند.
- د) محلی که جوانان به فعالیت‌های ورزشی می‌پردازند.

۲- آیا به محل ساخت تانکرهای آب کارگاه می‌گویند؟

- الف) بلی
- ب) خیر

۳- در محیطی که چند نفر با هم کار می‌کنند کدام گزینه مهم‌تر است؟

- الف) تعریف روابط و مقررات شغلی
- ب) وجود امکانات تفریحی-ورزشی
- ج) ساعت کاری
- د) مکان جغرافیایی

۴- آیا می‌توان به محلی که چاه حفر می‌کنند کارگاه نامید؟

- الف) خیر، چون کار موقتی است.
- ب) بلی، چون چند نفر با هم مشغول کار هستند.
- ج) خیر، چون محل سرپوشیده نیست.
- د) بستگی به تعداد افراد مشغول به کار دارد.

۵- کدام یک از شرایط زیر در یک کارگاه الزام‌آور نیست؟

- الف) تعیین زمان انجام فعالیت
- ب) جنسیت افراد شاغل (مرد یا زن بودن)
- ج) تعداد افراد مشغول به کار
- د) هیچ کدام

۶- نحوه چیدمان دستگاه‌ها در کارگاه به چه چیزی مربوط می‌شود؟

الف) مراحل انجام کار

ب) نوع محصول

ج) تعداد افراد مشغول به کار

د) سلیقه سرپرست کارگاه

۷- به محلی که چند قطعه را به هم متصل (مونتاژ) می‌کنند چه می‌گویند؟

الف) کارگاه مونتاژ

ب) کارگاه جوشکاری

ج) سالن بازرسی و کنترل کیفی

د) کارگاه ساخت

۸- چه نکاتی در ایجاد و تجهیز انبار کارگاه باید رعایت شود؟

الف) محل قرارگیری مواد و تجهیزات

ب) نظم در چیدمان

ج) تقسیم بندی مواد و ابزار

د) تمام موارد

۹- سلسه مراتب شغلی در محیط کاری بر چه اساسی تعیین می‌شود؟

الف) توانایی و مسئولیت‌ها

ب) میزان حقوق

ج) سوابق شغلی

د) روابط فامیلی

۱-۱ آشنایی با محیط کارگاه جوشکاری

کارگاه جوشکاری محیطی است که در آنجا با استفاده از فرآیندهای جوشکاری اقدام به ساخت یا تعمیر قطعات صنعتی می‌نمایند. در کارگاه‌های جوشکاری متناسب با نوع کار جوشکاری، از ابزار و تجهیزات مختلفی استفاده می‌شود و نیز بر اساس اندازه و تعداد سازه‌ها، ابعاد کارگاه‌ها تغییر می‌کند. شکل (۱-۱) بخشی از فضای کارگاه‌های ساخت تجهیزات صنعتی با استفاده از فرآیندهای جوشکاری را نشان می‌دهد.

شکل (۱-۱)



بخشی از فضای داخل کارگاه جوشکاری ساخت

فضای کارگاه جوشکاری به طور معمول سرپوشیده است ولی گاهی به دلیل شرایط اجرایی مثل: مشکل حمل و نقل سازه‌های بزرگ صنعتی بخشی از فعالیت‌های جوشکاری و یا تمام آن در محل نصب سازه‌ها (سایت) صورت می‌پذیرد.

در هر صورت کارگاه جوشکاری چه در فضای باز استقرار یابد و چه در محل سرپوشیده باشد لازم است تمهیدات لازم جهت انجام مطلوب و ایمن عملیات جوشکاری اندیشیده شود.

شکل (۱-۲) نمونه‌ای از کارگاه‌های جوشکاری تجهیز شده در محل ساخت سازه‌های صنعتی را نشان می‌دهد. همان‌طور که در کارگاه ساخت خط لوله دیده می‌شود، گاهی به منظور جلوگیری از تأثیر منفی وزش باد و یا برف و باران روی کیفیت جوش، عملیات جوشکاری در زیر ناحیه چادر کشیده شده صورت می‌گیرد.

شکل (۱-۲)



ب) کارگاه ساخت مخازن تحت فشار

شکل (۱-۲)



الف) کارگاه ساخت سازه‌های ساختمانی

شکل (۱-۲)



د) کارگاه ساخت اسکلت فلزی ساختمان

شکل (۱-۲)



ج) کارگاه ساخت تجهیزات صنعتی

شکل (۱-۲)



ن) کارگاه ساخت خط لوله

شکل (۱-۲)



م) کارگاه ساخت مخازن ذخیره

نمونه ای از کارگاه‌های جوشکاری تجهیز شده برای ساخت سازه‌های صنعتی

۱-۱-۱ تجهیزات و دستگاه‌های موجود در کارگاه جوشکاری

متناسب با فعالیت‌هایی که در کارگاه‌های جوشکاری صورت می‌گیرد و نوع سازه‌های صنعتی که ساخته می‌شوند و یا مورد تعمیر و بازسازی قرار می‌گیرند، نوع و تعداد دستگاه‌ها و نیز ابزارهای جانبی متعلق به آنها متفاوت است.

فعالیت‌های متداول در کارگاه‌های جوشکاری عبارتند از: عملیات برشکاری، سنگ زنی، ماشین‌کاری و جوشکاری که برخی از ابزار و تجهیزات مربوط به این فعالیت‌ها در شکل (۱-۳) نشان داده شده است.

شکل (۱-۳)



الف) دستگاه‌های برشکاری نظیر: برشکاری مکانیکی، حرارتی و قوسی
برخی از دستگاه‌های موجود در کارگاه‌های جوشکاری

شکل (۱-۳)



ب) دستگاه‌های آماده سازی و ماشین کاری نظیر: تراش، فرز، دریل، سنگ‌زنی، پرس کاری و پخ کاری

شکل (۱-۳)



ج) دستگاه‌های جوشکاری نظیر: رکتیفایر، ترانس، دینام و موتور جوش
ادامه - برخی از دستگاه‌های موجود در کارگاه‌های جوشکاری

۲-۱-۱ انبارها در کارگاه جوشکاری

در کارگاه‌های جوشکاری به طور معمول فضاهایی را برای نگهداری ابزار، مواد و محصولات جوشکاری اختصاص می‌دهند که انبار نامیده می‌شوند در ادامه به معرفی انبارهای اصلی هم جوار با کارگاه‌های جوشکاری پرداخته می‌شود.

۱-۲-۱-۱ انبار مواد مصرفی جوشکاری

این انبارها محل نگهداری انواع مختلف مواد مصرفی مثل: الکتروودها، سیم‌جوش‌ها و پودرهای جوشکاری می‌باشند که باید در شرایط مناسب نگهداری شوند و برچسب شناسایی مواد، حاوی اطلاعات لازم روی جعبه یا قفسه‌های مربوطه نصب گردد و نیز دستورالعمل شرایط حمل و نقل، ورود و خروج و نگهداری آنها از نظر دما و رطوبت در انبار مشخص باشد.

شکل (۱-۴) نمونه‌ای از قفسه‌های نگهداری مواد مصرفی جوشکاری را در انبار نشان می‌دهد.

شکل (۱-۴)



انبار مواد مصرفی جوشکاری

۲-۲-۱-۱ انبار نیم ساخته‌های فلزی

این انبارها محل نگهداری انواع نیم ساخته‌های فلزی مثل: ورق، میل گرد، نبشی، پروفیل و غیره می‌باشند که برحسب نوع پروفیل، جنس، و مشخصات دیگر از هم تفکیک شده و چیده می‌شوند. به طور معمول باید ورق‌ها، میل گرد‌ها، نبشی‌ها، تسمه‌ها و پروفیل‌ها هر کدام به شکل جداگانه و بر اساس قطر یا ضخامت و نیز از نظر نوع جنس (فولادی، آلومینیومی و غیره) تفکیک می‌شوند.

شکل (۵-۱)



الف) انبار ذخیره لوله و پروفیل های گرد فولادی
انبار نیم ساخته‌های فلزی

به طور مثال نیم ساخته‌های فولاد زنگ‌نزن (ورق، لوله، میله و ...) باید جدا از فولادهای معمولی (کربنی) انبار شوند. شکل (۵-۱) فضای داخل انبار نیم ساخته‌های فلزی را نشان می‌دهد.

شکل (۵-۱)



ج) انبار نگه داری انواع ورق فولادی

شکل (۵-۱)



ب) انبار ذخیره انواع پروفیل فولادی

ادامه - انبار نیم ساخته‌های فلزی

۳-۲-۱-۱ انبار کپسول‌های گاز محافظ

این انبارها محل نگهداری انواع کپسول‌های گاز مصرفی مثل: اکسیژن، استیلن، آرگون، دی‌اکسید کربن و غیره می‌باشد. کپسول‌های مذکور باید جدا از هم انبار شوند. حتی کپسول‌های پر و خالی نیز لازم است جدا از هم باشند. هم‌چنین رعایت نکات ایمنی در انبار کردن کپسول‌های قابل اشتعال مثل: استیلن یا اکسیژن بسیار مهم است و باید به دقت رعایت شود. نکته دیگر اینکه کپسول‌ها در شرایط ایستاده و دارای کلاهک انبار شوند. شکل (۱-۶) قفسه‌های مخصوص نگهداری کپسول‌های گاز را نشان می‌دهد.

شکل (۱-۶)



محل نگهداری کپسول‌های گاز محافظ

۴-۲-۱-۱ انبار ابزار و لوازم یدکی

در این انبار به‌طور معمول تعداد زیادی از اقلام مرتبط با دستگاه‌ها و تجهیزات جوشکاری، برشکاری و ماشین‌کاری و متعلقات جانبی آنها نگهداری می‌شود. بنابراین لازم است برچسب شناسایی اقلام مذکور حاوی اطلاعات لازم روی جعبه یا قفسه‌های مربوطه نصب گردد.

هم‌چنین با توجه به اینکه اجزاء و ابزارهای موجود در این انبارها از نظر آسیب‌پذیری و حساسیت نسبت به شرایط محیطی متفاوت می‌باشند، بنابراین لازم است نحوه چیدمان و نوع سیستم تهویه به منظور کنترل دما و رطوبت، متناسب با جنس و حساسیت آنها در نظر گرفته شود. شکل (۱-۷) فضای داخل انبار و نحوه چیدمان ابزار و لوازم یدکی را نشان می‌دهد.

شکل (۱-۷)



انبار ابزار و لوازم یدکی

به نظر شما هر یک از انبارهای مجاور کارگاه جوشکاری چه شرایطی لازم است داشته باشد؟ و کدام مواد آسیب پذیرتر هستند؟

۱-۲ سلسه مراتب حرفه جوشکاری

برای ساخت یک سازه جوشکاری واحدهای تخصصی مختلفی با یکدیگر همکاری می‌کنند، مثل:

- ◀ طراحی و مهندسی
- ◀ بازرسی و کنترل کیفی
- ◀ ماشین کاری
- ◀ جوشکاری
- ◀ پشتیبانی و تدارکات

با این شرایط وقتی کار به نحو مطلوب انجام می‌شود که هر واحد مطابق شرح وظایف تعریف شده امور محوله را در زمان مقتضی و به نحو مطلوب انجام دهد. این کار باعث می‌شود:

۱- میزان تولید در کارگاه افزایش یابد

۲- ایمنی پرسنل کارگاه بالا رود

۳- کیفیت سازه جوشکاری افزایش پیدا کند

۴- ضایعات و دوباره کاری‌ها کاهش یابد

بنابراین در فعالیت صنعتی که به صورت کار گروهی و با مشارکت تخصص‌های مختلف انجام می‌شود لازم است وظایف و مسئولیت‌های اشخاص و بخش‌های مختلف درگیر با کار و نیز چگونگی ارتباط واحدهای کاری با یکدیگر مشخص و تعریف شده باشد.

۱-۲-۱ وظیفه حرفه‌ای جوشکار

به‌طور کلی وظیفه جوشکار اجرای جوشکاری مطابق با دستورالعمل مکتوب و تأیید شده رویه جوشکاری (WPS) با در نظر گرفتن کامل مسایل ایمنی می‌باشد. از نظر سلسله مراتب تخصصی، مطابق نمودار (۱-۱) جایگاه فرد جوشکار در قاعده هرم سلسله مراتب تخصصی حرفه جوشکاری قرار دارد.

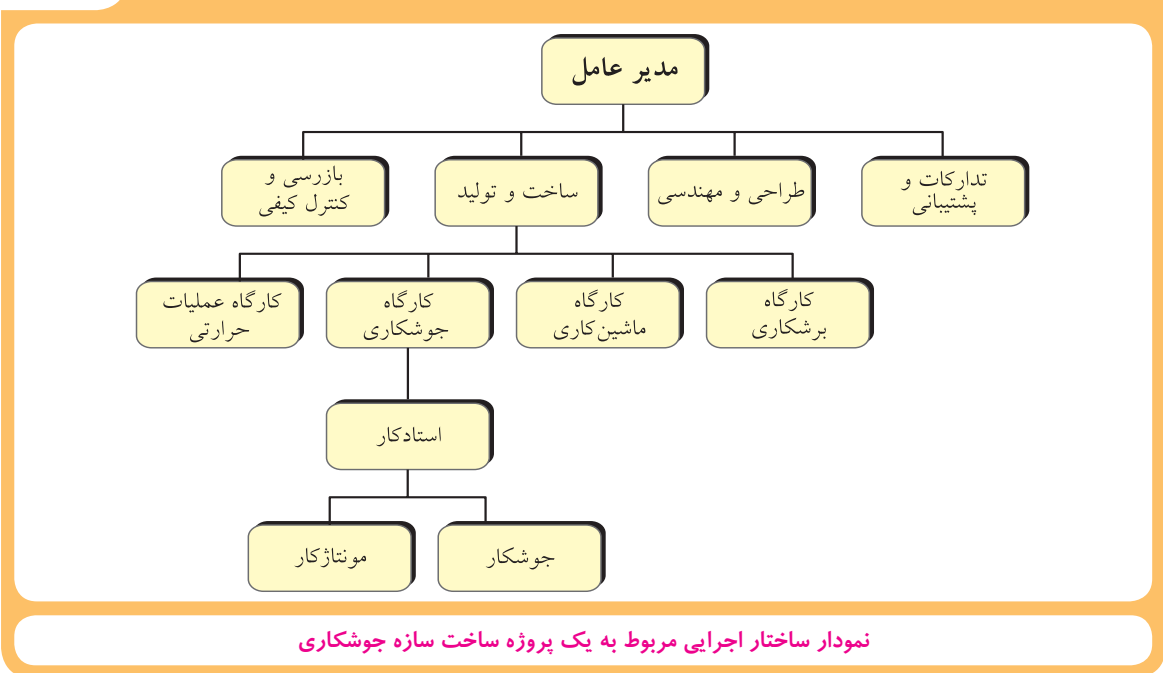
نمودار (۱-۱)



۱-۲-۲ جایگاه سازمانی پرسنل جوشکار

نمودار ساختار اجرایی مربوط به ساخت و تولید سازه‌های مختلف صنعتی متناسب با نوع پروژه و حجم کار متفاوت است؛ ولی به‌عنوان مثال در نمودار (۱-۲) نمونه‌ای از چنین ساختارهایی در سازمان‌ها به منظور درک بهتر موضوع ارائه شده است. یادآوری می‌شود، هر یک از افراد درگیر پروژه باید در موقعیت شغلی خود نسبت به انجام صحیح وظایف محوله کوشا باشند و دستورالعمل‌های اجرایی و ایمنی را رعایت کنند.

نمودار (۱-۲)



۱-۳ انضباط شغلی

انضباط شغلی عبارت از: رعایت مقررات و معیارهای تعریف شده متناسب با حرفه جوشکاری است که به منظور جلوگیری از حوادث ناگوار و انجام صحیح فعالیت‌های جوشکاری وضع می‌شود و می‌بایست توسط کلیه افراد رعایت شود. موارد مهم انضباط شغلی به شرح زیر است:

۱-۳-۱ مسئولیت پذیر بودن

یعنی نسبت به وظیفه‌ای که برای فرد تعریف شده است و یا نسبت به ابزار و امکاناتی که در اختیار فرد قرار گرفته است احساس مسئولیت نماید و نهایت سعی و تلاش خود را برای انجام به موقع و صحیح امور محوله و نیز نگهداری از تجهیزات بکار گیرد.

حفظ اموال عمومی به عنوان سرمایه‌های ملی و بین نسلی از طرف ادیان مختلف به ویژه دین مبین اسلام مورد تاکید و سفارش قرار گرفته است.

۱-۳-۲ رعایت سلسله مراتب شغلی و احترام به همکاران

همان‌طور که گفته شد، در فعالیت‌های صنعتی کار به صورت گروهی انجام می‌شود و برای هر شخص وظیفه‌ای بر حسب تخصص یا جایگاه سازمانی او تعریف می‌شود که فرد نسبت به انجام صحیح آن مسئولیت دارد. لذا همه اشخاص وظیفه دارند نسبت به حوزه مسئولیت دیگران احترام بگذارند و از دخالت

در حوزه کار دیگران پرهیز نمایند.

۱-۳-۳ رعایت مسایل ایمنی فردی و گروهی

عوامل زیادی در محیط‌های صنعتی و کارگاهی وجود دارند که خطر آفرین هستند. چنانچه فرد نسبت به آنها آگاهی لازم را نداشته باشد و یا مسایل ایمنی فردی یا گروهی را رعایت نکند ممکن باعث ایجاد خطر برای خود و دیگران نماید. بنابراین ضروری است، فرد ابتدا نسبت به عوامل خطر ساز اطلاعات و آگاهی لازم را کسب نماید و راه‌های جلوگیری از ایجاد خطر را بشناسد و نسبت به رعایت موارد ایمنی اقدام کند. هم‌چنین از پرداختن به کارهای خطرناک و ماجراجویانه به شدت پرهیز کند (شکل ۱-۸).

شکل (۱-۸)



رعایت نکات ایمنی از مراتب مهم انضباط شغلی است.

شکل (۱-۹)



رعایت نظم یکی از مراتب انضباط شغلی است.

۱-۳-۴ رعایت نظم و مقررات

یکی دیگر از مواردی که لازم است افراد در محیط کارگاهی آن را رعایت کنند مسیله حفظ نظم و انضباط و نیز توجه ویژه به مقرراتی است که متناسب با نوع فعالیت در محیط‌های کارگاهی به منظور جلوگیری از حوادث ناگوار و انجام صحیح کارها در نظر گرفته می‌شود (شکل ۱-۹).

نمونه سؤالات آزمون پایانی

۱- کدامیک از فعالیت‌های زیر در کارگاه جوشکاری صورت نمی‌گیرد؟

- الف) ساخت سازه‌های صنعتی
- ب) تعمیر تجهیزات صنعتی
- ج) آموزش جوشکاری
- د) تولید دستگاه‌های جوشکاری

۲- کدامیک از سازه‌های زیر به‌عنوان سازه جوشکاری محسوب نمی‌شوند.

- الف) بدنه خودرو
- ب) واگن قطار
- ج) پل فلزی
- د) اسکلت فلزی ساختمان
- ه) کمد چوبی

۳- در جوار کارگاه جوشکاری چه انبارهایی وجود دارند؟

- الف) انبار مواد غذایی
- ب) انبار مواد مصرفی جوشکاری
- ج) انبار نگهداری کپسول‌های گاز محافظ
- د) انبار مواد و محصولات نیم ساخته

۴- کدامیک از موارد زیر جزء وظایف حرفه‌ای جوشکار است؟

- الف) انجام جوشکاری مطابق دستورالعمل جوشکاری (WPS)
- ب) تهیه دستورالعمل جوشکاری (WPS)
- ج) بازرسی و کنترل کیفی جوش
- د) تهیه نقشه جوشکاری

۵- کدامیک از تجهیزات زیر جزء ملزومات کارگاه جوشکاری می‌باشد؟

- الف) دستگاه جوشکاری
- ب) تجهیزات برشکاری
- ج) دستگاه بسته‌بندی مواد مصرفی
- د) تجهیزات رنگ زدن
- ه) تجهیزات سنگ‌زنی