

آموزشگاه مجازی تاسیسات و سیستم های تهویه مطبوع

گازها ، بخارات و فیوم های فلزی در جوشکاری

جوشکاری معمولیترین و متداولترین طریقه اتصال دو قطعه به همدیگر می باشد. امروزه نزدیک به ۱۰۵-۱۰۶ نوع فرایند جوشکاری وجود دارد. دو روش کلی برای جوش دادن دو قطعه به هم وجود دارد که عبارتند از :

الف) جوشکاری ذوبی

ب) جوشکاری فشاری (خمیری)

در جوشکاری ذوبی قطعه کار و الکترود ذوب شده و بدون کمک هر گونه فشار مکانیکی قطعات در یکدیگر نفوذ کرده و باعث اتصال انها به یکدیگر می شود. جوشکاری ذوبی خود نیز به دو شکل ، جوشکاری ذوبی با شعله برق (الکترود فلزی و الکترود ذغالی) و جوشکاری ذوبی با شعله گاز (اکسی استیلن ، اکسی هیدروژن و...) تقسیم می شود.

در جوشکاری فشاری دو قطعه فلز را بایستی گرم کرده و محل اتصال را تحت فشار قرار داد تا دو قطعه به یکدیگر متصل شوند ، مانند : نقطه جوش .

متداولترین نوع جوشکاری ، جوشکاری با الکترود روپوش دار (استاندارد اروپائی: MMA ، امریکائی : SMAW) است. در این جوشکاری از الکترود روپوش دار برای اتصال قطعات به یکدیگر استفاده می شود. امروزه بیش از ۸۰۰ نوع الکترود روپوش دار در صنعت استفاده می شود. در این نوع جوشکاری انرژی حرارتی معادل ۵۰۰۰ تا ۷۰۰۰ درجه سانتیگراد از طریق انرژی الکتریکی تامین می شود. از سایر انواع جوشکاری می توان به جوشکاری با گاز محافظ (MIG/MAG یا GMAW) جوشکاری با فلز تنگستن (TIG یا GTAW) و... اشاره نمود.

دانلود جزوات

از انجاییکه امروزه جوشکاری در اکثر صنایع وجود دارد و نیز دارای خطرات بهدشتی و ایمنی زیادی است ، بررسی خطرات و در نهایت کنترل انها بسیار ضروری به نظر می رسد .

• از جمله خطرات ایمنی و بهدشتی جوشکاری می توان به موارد زیر اشاره کرد :

پکیج شوفاژ دیواری
کولر گازی اسپلیت
یخچال و فریزر
لوازم خانگی

- خطر گازها ، بخارات و فیوم ها

- خطر تشعشع شعله

- خطر سوختگی

- خطر قلم زنی و پاک کردن گرده جوش

آموزشگاه مجازی تاسیسات و سیستم های تهویه مطبوع

- خطر شوک الکتریکی
 - خطر برق گرفتگی
 - خطر برق زدگی چشم
 - خطر مسمومیت
 - خطر انفجار کپسول
 - خطر انباشته شدن گازهای اسید
 - خطر ایجاد مشکلات انسانی
 - خطر ناشی از سر و صدف
 - خطر سرما یا گرمای شدید
 - خطر پرتاب ذرات
 - خطر بریدگی و زخم
 - و سایر خطرات

در این نوشته خطرگازها ، بخارات و فیوم های جوشکاری به طور مختصر بررسی شده است. اصولاً در تمام انواع جوشکاری ها به علت متصاعد شدن گازها ، بخارات و فیومها خطر مسمومیت و ایجاد بیماریهای حاد و مزمن وجود دارد که اگر به موقع تشخیص ، اندازه گیری و کنترل نشود می تواند سبب ایجاد بیماریهای لاعلاجی مانند سرطان ریه سرطان خون وشود .

• خطرات بهداشتی و اثرات گازها ، بخارات و فیوم های جوشکاری به عوامل زیر

بستگی دارد:

- مدت زمان مواجهه با انها
 - نوع فرایند جوشکاری
 - محیط کار
 - اقدامات حفاظتی

دانلود جزوات

آبگرمکن دیواری

آبگرمکن برقی

آبگرمکن ثقی

• گازها و بخارات : کلمه گاز و بخار معمولاً به صورت مترادف هم به کار برده می شود.

اما گاز به ماده ای گفته می شود که در حرارت 25°C و فشار 760 mmHg به صورت گاز دیواری باشد و بخار به ماده ای اطلاق می شود که در شرایط مذکور به صورت جامد یا مایع باشد. تمام پروسه های جوشکاری گازهای خطرناکی را تولید می کنند.

آموزشگاه مجازی تاسیسات و سیستم های تهویه مطبوع

بعضی از این گازها مرئی و بعضی از انها نامرئی هستند . گرمای حاصل از شعله و قوس ، اشعه فرابنفش حاصل از قوس ، گازهایی را از قبیل مونوکسید کربن ، دی اکسید کربن ، اکسید نیتروژن وازن را تولید می کنند . سایر گازها و بخارات احتمال دارد که از مواد اولیه نامناسب و یا مواد محلول روی فلزات تولید شوند.

یک سری از گازها نیز به عنوان محافظ قوس و سوخت استفاده می شوند.

• **فیوم** ، دمه یا دود فلزی : فیوم ها ذرات جامدی هستند که در اثر تراکم گازها پس از تصحیح از مواد مذاب تولید می شوند. تولید انها معمولاً با یک واکنش شیمیایی خصوصاً اکسیداسیون همراه است . این ذرات بسیار کوچکند (اندازه قطر انها در حدود $0.2\text{--}0.3\text{ }\mu\text{m}$ است) و از این رو به سهولت استنشاق شده و خود را به قسمت های انتهائی دستگاه تنفس می رسانند. فیوم ها می توانند قابل مشاهده یا غیر قابل مشاهده باشند که SMOKE یا دود جوشکاری فیومهای قابل دیدن هستند. سازمان بین المللی تحقیقات سرطان (IARC) فیوم های جوشکاری را جزو عوامل سلطانزا قرار داده است.

• **چطور گازها ، بخارات و فیوم ها برسلامتی انسان تاثیر می گذارند ؟**

گازها ، بخارات و فیوم ها از طریق هوایی که ما تنفس می کنیم وارد بدن می شوند. گازها و فیوم های مختلف از راه های متفاوتی بر بدن ما تاثیر می گذارند. بدن می تواند بدون ایجاد عوارض جانبی خود را از اثرات مضر گازها و بخارات دور نگه دارد . برای مثال ، گازهایی از قبیل دی اکسید کربن و ارگون نسبتاً غیر سمی هستند مگر انکه با مقدار زیادی تنفس شوند . اگرچه گازهایی مانند مونو اکسید کربن ، اکسیدهای نیتروژن و ازن بشدت سمی هستند. اثرات بهداشتی فیوم ها بستگی به نوع فیومی دارد که تنفس میشود . اکسیدهای اهن که در طول اکثر جوشکاریها تولید می شوند نسبتاً غیر سمی هستند که اثرات معمول ان شناخته شده است و دائمی نیستند مگر انکه با دود سیگار یا دیگر مواد از قبیل سیلیس یا ازبست همراه باشند که در ان صورت روی زیه ها تاثیر میگذارند. اثراتی از فیوم ها مانند مشکل در تنفس پس از یکبار مواجهه و گذشت زمانی برطرف می شوند. فیوم های در طول پروسه جوشکاری فولاد زنگ نزن (Stainless Steel) تولید یواری می شوند ، خطرات جدی همچون مشکلات تنفسی دائمی (تنفس های شدید و سرطان که نمونه ای از کروم شش ظرفیتی است) را ایجاد می کنند .

کوکل گازهای اسپلیت
یچال و فریز
لوازم خانگی

آموزشگاه مجازی تاسیسات و سیستم های تهویه مطبوع

• جدول زیر اثرات بهداشتی گازها ، بخارات الی و فیوم ها در طول جوشکاری

نشان می دهد. در جدول اثرات حاد (acute effect) ان دسته از اثراتی است که بلافضلله یا سریع اتفاق می افتد و اثرات مزمن (chronic effect) ان دسته از اثرات هستند که در مدت زمان طولانی ظاهرمی شوند . برای مثال ،تب فیوم فلزی (Metal fume fever) اثر حادی برای مواجهه با چند نوع از فیوم ها است . این عکس العمل شامل نشانه های انفلوانزا ، سردشدن متناوب و تب زیاد است . ممکن است شروع نشانه ها با تاخیر باشد ولی نشانه ها معمولاً پس از گذشت یک یا دو روز فروکش می کنند. در ضمن مقدار حد تماس مواجهه مجاز TLV هرماهه یا (AOE) طبق استاندارد کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشورکه در جدول اورده شده است.

• اثرات بهداشتی گازها ، بخارات الی و فیوم های تولید شده در طی فرایند

جوشکاری

الومینیوم

TLV-TWA : 5 mg/m³ ترکیبات الومینیوم در الیاژهای از قبیل Inconels،

مس، روی، اهن، منیزیم، برنج و فلزات پرکننده(بتونه) وجود دارد. محرک و سوزش اور ریه (در بین فیوم های فلزی کمترین خطر را دارد).

بریلیوم

TLV-TWA : 0.002 mg/m³

TLV-STEL : 0.01

عامل استحکام کننده در الیاژهای مس ، منیزیم

الومینیوم و کن tact های الکتریکی است . تب فیوم فلزی سلطان زا سایر اثرات مزمن شامل اسیب به مجراهای تنفسی است.

اکسیدهای کادمیوم

دانلود جزوات

TLV-TWA : 0.002 mg/m³ فولاد زنگ نزن ، فلزات ابکاری والیاژهای روی ای

حاوی کادمیوم است . تحریک و سوزش سیستم تنفسی ، جراحت وخشکی گلو(نای)، درقی آنگر ممکن نفتی در قفسه سینه و تنفس سخت اثرات مزمن ان شامل اسیبهای کلیوی و امفیزم است.

مظنون به سلطان زائی

کروم

پکیج شوفاژ دیواری

کولر گازی اسپلیت

یخچال و فریزر

لوازم خانگی

آموزشگاه مجازی تاسیسات و سیستم های تهویه مطبوع

TLV-TWA : 0.01 mg/m³ بیشتر در فولاد زنگ نزن الیاژهای سخت، فلزات

ابکاری و سیم جوش یافت می شود. افزایش خطر سرطان ریه در بعضی از افراد سبب افزایش تحریک و سوزش پوست می شود.
نوع کروم شش ظرفیتی ان سرطانزا است.

مس

TLV-TWA : 0.2 mg/m³ در الیاژهای Monel (الیاژی از مس و کبالت که در

برابر

خوردگی مقاوم است). ، برنج ، برنز و سیم جوش وجود دارد . تب فیوم فلزی اثرات حاد ان شامل تحریک و سوزش چشم ها ، بینی گلو و حالت تهوع و استفراغ است.

فلوراید

TLV-TWA : 2.5 mg/m³ در اکثر پوشش الکتروودها وجود دارد و عامل گداز

اور

در الیاژهای کم اهن و پراهن است. اثرات حاد ان شامل تحریک و سوزش چشم ها ، بینی گلواست.نتیجه مواجهه طولانی مدت با ان ایجاد مشکلات استخوانی و مفصلی است.مواجهة زیاد با ان می تواند باعث اثرات مزمن از قبیل ادم ریوی و راش پوستی شود.

اکسیدهای اهن

TLV-TWA : 5mg/m³ در تمامی فرایندهای جوشکاری اهن و فولاد عامل

اصلی

الودگی است.اثرات حاد ان شامل تحریک و سوزش بینی و ریه است که پس از قطع مواجهه برطرف می شود.

دانلود جزوات

با عث بیماری سیدروزیس می شود که تاثیرات خطرناکی بر ریه ندارد ولی مذرات دیواری آن در ریه ته نشین می شوند.

آبگرمکن برقی

آبگرمکن نفتی

سرب

TLV-TWA : 0.05 mg/m³ در الیاژهای برنج ، برنز پوشش(استر) فولاد و چفاز دیواری

فرایند لحیم کاری یافت می شود.اثرات مزمن ان بر روی سیستم عصبی، کلیه ها سیستم گوارشی و ظرفیت فکری و روانی است که میتواند سبب مسمومیت باشد

تغذیه ای

سرب شود.

آموزشگاه مجازی تاسیسات و سیستم های تهویه مطبوع

منگنز

TLV-TWA: 0.2 mg/m³ در بیشتر پروسه های جوشکاری مخصوصا در

فولادهای

کششی (Tensil) وجود دارد. تب فیوم فلزی

اثرات مزمن ان می تواند شامل ایجاد مشکلاتی در سیستم عصب مرکزی شود.

مولیبدن

در الیاژهای فولاد ، اهن و نیکل یافت می شود. اثرات TLV-TWA: 10 mg/m³

حاد

ان شامل تحریک و سوزش چشم ها ، بینی گلوو کوتاهی تنفس است.

نیکل

در فولادهای زنگ نزن والیاژهای TLV-TWA: 0.1 mg/m³ ، Inconel

، Monel

و در دیگر الیاژها ، سیم جوش و فولاد روکش دار وجود دارد.

اثرات حاد ان شامل تحریک و سوزش چشم ها ، بینی گلواست. افزایش ریسک

سرطان نسبت به سایر جوشکاریها و موثر در ایجاد در ماتیت و مشکلات ریوی

وانادیوم

در الیاژهای نیکل وبعضاً از الیاژهای فولاد واهن TLV-TWA: 0.05 mg/m³

وجود

دارد. اثرات حاد ان تحریک چشمها ، بینی و مجرای تنفسی است. اثرات حاد ان

شامل برونشیت رتینیتیس(اماکن شبکیه) پنومونی و افزایش مایع داخل ریه است.

اکسید های روی

TLV-TWA: 5 mg/m³

گالوانیزه و فلزات روکشدار تب فیوم فلزی آبرگمکن دیواری

گازها

دانلود جزوات

آبرگمکن برقی

آبرگمکن نفتی

مونواکسید کربن

TLV-TWA : 25 ppm از قوس جوشکاری بوجود می اید. با سرعت کمتر از گهای پلیت

یخچال و فریز

لوازم خانگی

خونی

آموزشگاه مجازی تاسیسات و سیستم های تهویه مطبوع

جذب شده سبب سردرد سرگیجه و سستی می شود. غلظت زیاد آن میتواند سبب

بی

هوشی و در نتیجه مرگ شود.

هیدروژن فلوراید

TLV-C : 3 ppm از تجزیه روكش الکترودها بوجود می اید. حاصل مواجهه کوتاه مدت آن سوزش و تحریک چشمها و مجاری تنفسی است. مواجهه زیاد با آن می تواند سبب اسیبهای ریوی کلیوی ، استخوانی و کبدی شود. اثرات مزمن آن سوزش مزمن بینی ، گلو و برونشی (نایچه) است.

اکسیدهای نیتروژن

TLV-TWA : 3 ppm

TLV-STEL : 5 ppm

از قوس جوشکاری بوجود می اید. در کمترین غلظت ها (20-25 ppm) سبب تحریک و سوزش چشم ها بینی و گلو می شود.

اثرات مزمن آن شامل مشکلات ریوی از قبیل امفیزم است.

ازن

: TLV-TWA

Heavywork: 0.05 Moderate work : 0.08

Light work : 0.1 ppm

از قوس جوشکاری مخصوصاً در طول قوس پلاسمما

و جوشگاری MIG/MAG بوجود میاید. اثرات حاد آن شامل افزایش مایع درون

ریه

و هموراژی است. در غلظت های خیلی کم (مانند 1 ppm) سر درد و خشکی

دانلود جزوای چشمها

آیجاد میشود. اثرات مزمن آن شامل تغییرات قابل توجه در عملکرد ریه است.

آبگرمکن دیواری آبگرمکن برقی

بخارات الی

پکیج شوفاژ دیواری الدهیدها

کولر گازی اسپلیت (مانند: فرمالدهید)

یخچال و فریزر

TLV-C : 25 ppm از پوشش فلزات دارای رنگ (پایه رنگ و پیگمانها) خانگی

متضاعد می شود. همچنین در حلالهای الی روغن چربی ، گریس و ... وجود

آموزشگاه مجازی تاسیسات و سیستم های تهویه مطبوع

دارد. محرك و سوزش اور چشمها و مجاری تنفسی

دی ایزو سیانات ها از فلزات رنگ شده توسط رنگهای پلی اورتان متصاعد می شود. اثرات حاد ان شامل تحریک و سوزش چشم ها ، بینی و گلو است. امکان ایجاد حساسیت ، ایجاد نشانه های اسم یا دیگر اثار حساسیتی حتی در

مواجهه بسیار کم

فسرزن

TLV-TWA: 1 ppm

از فلزاتی که هنوز اثر پاک کردن روغن ، گریس و... هنوز

روی انها باقی مانده متصاعد می شود.

فسرزن از واکنش حلالها و تشعشع جوشکاری ایجاد میشود. تحریک و سوزش شدید

در چشم ها ، بینی و سیستم تنفسی
نشانه های ان معمولاً دیر ظاهر می شوند.

فسفین

از واکنش پوشش هایی که مانع زنگ زدن فلزات (زد

(زنگها)

میشوند و تشعشع جوشکاری ایجاد می شوند. اثرات حاد ان شامل تحریک و سوزش چشم ها و بینی است. به کلیه ها و دیگر ارگانها نیز اسیب می رساند.

• چگونه نشانه های مضر و خطرناک مواجهه تشخیص داده شود ؟

بیشتر نشانه های مضر مواجهه اولیه در طول جوشکاری شبیه به هم هستند. آنها کن دیواری

شامل: تحریک و سوزش چشمها ، بینی ، سیستم تنفسی و گاهی اوقات پوست (مانند آبرکمکن نفتی

جرب

نیکل Nickel itch در مواجهه با فیومهای نیکل) سرفه کردن ، تنگی نفسی^{جذب فاز دیواری} قفسه سینه ، سردرد ، حالت تهوع واستفراغ و خستگی هستند که می توانند از نشانه اسپلیت های مضر و پایدار ان باشند. چون این نشانه ها در بیشتر بیماریها متداول هستند بخجال و فریز لوازم خانگی

آموزشگاه مجازی تاسیسات و سیستم های تهویه مطبوع

تشخیص این که این علائم ، شغلی یا غیر شغلی هستند بسیار سخت هستند که فرد می

تواند با تشریح کار و شرایط زندگی خود برای دکتر متخصص طب کار، وی رابطه این علائم با شغل را بهتر تشخیص دهد.

• چه زمانی گازها و فیوم ها بر سلامتی فرد تاثیر می گذارند ؟
گازها و فیوم ها به طور طبیعی بلا فاصله مشکلات بهداشتی ایجاد نمی کنند ، اما اگر جوشکاری سالها ، در حالی که گازها ، بخارات و فیوم ها را بیش از حد مجاز OEL تنفس کرده باشد ، کار کند ، به طور یقین سالهای بعدی زندگی اش را با درد و رنج ادامه خواهد داد.

• خطرات جدی در جوشکاری به موارد زیر بستگی دارد :

- پروسه جوشکاری

شامل انواع مختلف فلزاتی که ذر جوشکاری وجود دارد.

- نوع فیومی که بوجود می اید.

برای مثال الکترود E6010 که برای فلزات کم کربن استفاده می شود ، مقدار زیادی ذرات اکسید اهن تولید می کند ، که نسبتاً غیر سالم هستند.اما الکترود E316-15-16
مقدار کمی فیوم های بسیار سالم کروم را تولید می کنند . بنابراین اینجا الکترود E316-15 به طور اشکاری خطرناک تر است .

• تعداد گازها ، بخارات و فیوم هائی که در طول جوشکاری تولید میشوند به موارد

دانلود جزوات زیر بستگی دارد :
آبگرمکن دیواری - پروسه جوشکاری
آبگرمکن برقی - جریان
آبگرمکن نفتی - ولتاژ

پکیج شوفاژ دیواری - نوع الکترود مصرفی
کولر گازی اسپلیت - قطبیت
یخچال و فریزر
لوازم خانگی

• اگر فلزات رنگ شده ، دارای پوشش باشند یا از حلal ها هنوز روی انها باقی

آموزشگاه مجازی تاسیسات و سیستم های تهویه مطبوع

مانده باشد در انصورت جوشکاری بخارات الی بسیار سمی را تولید می کند.

- تحقیقات نشان داده که جوشکاری اهن با روکش پلی اورتان جوشکار را در برابر غلظتی معادل ۲۵ برابر حد تماس مجاز OEL دی ایزو سیانات ها قرار می دهد. همچنین مقدار کمی از حلالهای الی کلرینه ، از قبیل تری کلرواتیلن یا تتراکلرید کربن ، که برای پاکسازی سطوح از روغن و چربی استفاده می شود ، میزان خطرناکی از گاز فسخ را تولید می کنند.

- چسب ها و حلال های فلزات جوشکاران را می توانند در معرض غلظت فرمالدهیدی معادل دو برابر مقدار مجاز قرار دهند. بنابر این لازم است که فلزات پس از پاک شدن توسط حلالهای کلرینه در جائی که تهویه کافی دارد خشک شده و سپس عمل جوشکاری روی انها صورت گیرد. ظروف نگهداری این محلول ها نیز نباید در ایستگاه جوشکاری نگهداری شوند زیرا اشعه های جوشکاری می توانند با انها واکنش دهند.

- جوشکاری داخل مخازن خطرات بیشتری نسبت به سایر جوشکاریها دارد زیرا مواد داخل مخزن را درون مخزن منتشر می کند.

- تهویه و نزدیکی جوشکار به ناحیه تشکیل قوس میزان تهویه و مجاورت جوشکار در کار دو عامل مهمی هستند که در مواجهه جوشکار با گازها ، بخارات و فیوم ها تاثیر می گذارند.

میزان تهویه موجود تعیین می کند که چه مقدار گاز ، بخاریا فیوم برای چه مدت جزو از آبرگرمکن دیواری زمانی در هوای تنفسی کارگر باقی می مانند.

- تحقیقات نشان می دهد که میزان مونواکسید کربن میتواند در صورت نا کافی بودن

تهویه به ۵۰۰ ppm بر سد ، در صورتی که میزان OEL مونواکسید کربن برای 8 ساعت کولر گازی اسپلیت یخچال و فریزر کاردر روز ۲۵ ppm است.

آموزشگاه مجازی تاسیسات و سیستم های تهویه مطبوع

• در ازمايشی که در ان ميزان تهویه بسيار کم بود، مشاهده شد که برش حرارتی اهنی با پوشش سرب قرمز غلظتی معادل ۱۰۰۰ برابر حد تماس مجاز سرب OEL، سرب تولید می کند.

• موقعیت و پوسچر بدن جوشکار در کار نیز در ميزان ريسک مواجهه تاثیر دارد. برای مثال اگر جوشکار برای جوشکاری شبکه لوله ها خم شده باشد، منطقه تنفسی او مستقیماً بالای قوس جوشکاری قرار دارد.

• حدود مواجهه فيوم ها PEL OSHA : OSHA به طور متداول برای فيوم های جوشکاری حدودی را تعیین نکرده است.

• NIOSH REL NIOSH : REL ممکن انها در نظر می گيرد. اعتقاد دارد که فيوم های جوشکاری عامل بالقوه سلطانزایی هستند. (NIOSH 1994) REL TLV ACGIH : ACGIH

• مبنای در نظر گرفتن حدود NIOSH مبنای حدود را ريسک سلطانزایی و بيماريهاي تنفسی می داند. (ACGIH 1994, p.36) ACGIH مبنای حدود را ريسک اثرات سمی که عامل ان فيوم های جوشکاری هستند ميداند. (ACGIH , p 1726)

دانلود جزوات

آبگرمکن دیواری

آنگرمکن برقی

آبگرمکن نفیتی

ACGIH

پکیج شوفاز دیواری

کولر گازی اسپلیت

بخمال و فریز

آبگرمکن

آموزشگاه مجازی اشکان تهویه <http://package118.ir>