

طراحی و ساخت ماسک جوشکاری نیمه اتوماتیک با قابلیت حفاظت دستگاه بینائی و تنفسی در مقابله دمه های فلزی و اشعه های ناشی از جوشکاری

عبدالحسین پورنجمجف^۱، یونس نصری^۲

(۱) گروه بهداشت برقه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ایلام

(۲) گروه بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ایلام

تاریخ پذیرش : ۸۶/۳/۳۰

تاریخ دریافت : ۸۵/۱/۳۱

چکیده

مقدمه : اینمی و بهداشت لازمه زندگی با نشاط و پشتوانه سلامت انسان بوده و او را از حوادث، بیماریها و خطرات مرگبار حفظ می کند. شناخت و آگاهی در مورد آلایینده‌های محیط کار و خطرات ناشی از آنها زمینه ساز ارائه تکنولوژی اینمی مناسب از نظر فنی و اقتصادی برای کنترل آلایینده‌های تولیدی در محیط کار می گردد. از جمله عوامل بسیار خطرناک موجود در کارگاههای جوشکاری فیوم‌ها، دودها، بخارات و اشعه‌های حاصل از قوس الکتریکی است که موجب بیماریها و عوارض خطرناکی برای کارگر می شوند. لذا باید با استفاده از تکنولوژی مناسب نسبت به کنترل این آلایینده‌ها در محیط کار اقدام کرد.

مواد و روشها : ماسک جوشکاری نیمه اتوماتیک با قابلیت حفاظت دستگاه بینائی و تنفسی در مقابله دمه های فلزی و اشعه های ناشی از جوشکاری، وسیله‌ای است که ضمن کنترل اشعه‌های حاصل از قوس الکتریکی با ایجاد یک فاصله بین فیوم‌های غلیظ متصاعد شده و صعود کننده از قوس الکتریکی و محدوده تنفسی کارگر باعث جلوگیری از ورود این فیوم‌ها با غلظت بالا به این محدوده می شود. این ماسک از قسمتهای زیر تشکیل شده است: ۱- بدنه اصلی ماسک ۲- کلاهک ماسک ۳- شیشه‌ی روشن ۴- صفحه حامل شیشه‌مات ۵- فنر ۶- فایبر گلاس با فرم ویژه ۷- رابط مکانیکی ۸- نگهدارنده شستی ۹- شستی ۱۰- فیلتر تنفسی.

یافته‌های پژوهش: این ماسک به طور کامل مسیرهای نفوذ فیوم‌ها را با غلظت زیاد به منطقه تنفسی کارگر، در جلوی سر، زیر گردن و طرفین سر کارگر می پوشاند. قسمت فایبر گلاس با فرم ویژه این ماسک به طور کامل روی سینه قرار گرفته و مانع از ورود فیوم‌های آلوده کننده با غلظت زیاد به هوای تنفسی کارگر می شود. از طرف دیگر این ماسک در طرفین خود دارای درازای مناسبی است به گونه‌ای که طول آن از سطح عمودی پشت سر فراتر می رود. این مسئله باعث می شود فضایی در منطقه تنفسی کارگر ایجاد شود تا امکان ورود فیوم‌ها با غلظت زیاد به این منطقه وجود دنداشته باشد. وجود چنین صفحاتی دراز در طرفین ماسک، باعث می شود هوای تنفسی کارگر، حامل غلظت کم فیوم‌ها باشد و این امر به علت سد کردن مسیر صعود هوای آلوده کننده به فیوم‌ها با غلظت زیاد توسط ماسک و متعلقات آن و همچنین کاهش غلظت آلایینده در واحد حجم هوا و مقطع افقی مسیر صعودی آلایینده و همچنین تهیه هوای تنفسی از پشت سر کارگر می باشد، که غلظت فیوم‌های این ناحیه کمتر از هوای در حال صعود جلوی سر کارگر می باشد. از طرف دیگر هوای تنفسی از یک فیلتر تنفسی عبور کرده که موجب می شود تا ذرات آلایینده در دیواره فیلتر باقی بمانند. از دیگر موارد استفاده این ماسک، استفاده از آن در مته کاری، فرز کاری واره آتشی است. روش کنترل اشعه‌ها در این وسیله به این صورت است که یک حلقه دور انگشت شست قرار می گیرد. هنگام شروع به کار جوش زدن با کشیدن این حلقه نیروی از طریق یک سیم رابط به شیشه‌مات منتقل می شود و موجب پائین آمدن این شیشه و سد کردن مسیر عبور اشعه‌ها به سمت چشم‌های کارگر می شود.

بحث و نتیجه گیری : ماسک ساخته شده در طی انجام این طرح مورد آزمایش قرار گرفت. طبق آزمایشات به عمل آمده استفاده از این ماسک می تواند در ضد بالائی از آلایینده‌های قابل استنشاق را در هوای تنفسی کارگر کاهش می دهد. همچنین دریافت اشعه‌های مضری مانند مادون قرمز و مواری بنفس به ناحیه دید کارگر به مقدار بسیار زیادی کاهش می دهد.

واژه‌های کلیدی : اینمی، کارگر، ماسک، جوشکاری

*نویسنده مسئول: گروه بهداشت برقه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ایلام

E.mail : poornajaf@yahoo.com

مقدمه

ایمنی و بهداشت لازمه یک زندگی با نشاط برای انسان می باشد که انسان را از حوادث ، بیماری ها و خطرات احتمالاً مرگبار حفظ می کند . شناخت آثار سوء مواد شیمیایی ، گاز ها ، تشعشعات ، دود و سایر عوامل زیان بخش و خطرات و عوارض این عوامل روی بدن انسان ، پیش بینی وسایل و تکنولوژی ایمنی برای هر یک از موارد مذکور را ضروری و اجتناب ناپذیر ساخته است (۱) .

جوشکاری یکی از حرفة های توأم با خطر است و کارگران شاغل در این بخش در معرض مخاطرات فراوانی قرار دارند . شناسایی و جلوگیری از این مخاطرات نقش به سزایی در حفظ سلامت کارگران و سالم سازی محیط کار دارد (۲) .

از جمله مواردی که باید کارگر در مقابل آنها در کارگاهای جوشکاری محافظت شود تا از بیماری و ضعف و از کار افتادگی جلوگیری شود ، تشعشعات مضر و آلاینده های تنفسی هستند که از قوس الکتریکی تولید می شوند .

به منظور حفاظت کارگر در مقابل عوامل آلاینده محیط کار چنانچه امکان کنترل آلاینده ها در منبع تولید نباشد باید از لوازم ایمنی استفاده کرد . از جمله وسایل حفاظتی که در یک کارگاه جوشکاری با برق استفاده می شود ماسکهای حفاظتی هستند . پروسه جوشکاری و ابزارآلات و مواد مورد استفاده در آن به لحاظ تنوع و نوع جوشکاری قابل انجام ، دارای مشترکاتی هستند که اهم آنها به شرح ذیل بیان می گردند .

(جوشکاری) : عبارت است از اتصال دو قطعه فلز با کمک سیم جوش به وسیله ی حرارت .

جوشکاری با برق : در جوشکاری با برق برای ذوب کردن محل اتصال دو قطعه فلز از حرارت زیاد قوس الکتریکی (حدود ۵۰۰۰ درجه سانتی گراد) استفاده می شود .

ماسک حفاظتی: برای جلوگیری از تابش اشعه های مضر متصاعد شده از قوس الکتریکی به صورت و چشم های جوشکار حین جوشکاری به کار می رود .

در حال حاضر به منظور کنترل و جلوگیری از برخورد اشعه های حاصل از قوس الکتریکی دو نوع ماسک حفاظتی وجود دارد :

۱- نوع دستی ۲- نوع نقابی (کلاه ماسک) .

۱- نوع دستی : این نوع ماسک در فرم های مختلف و از جنس پلاستیک ساخته می شود . هنگام کار ، ماسک در یک دست کارگر قرار می گیرد و هنگام زدن نقطه جوش ، کارگر آن را جلوی چشم قرار می دهد و پس از انمام کار نقطه جوش کارگر آن را از جلوی چشم کنار می زند .

۲- نوع نقابی (کلاه ماسک) : این کلاه ماسک بر روی سر قرار می گیرد و قابلیت بالا و پایین رفتن کل قسمت پلاستیکی آن وجود دارد . به منظور دیدن نقطه کار می توان کلاه را بالا و پایین برد ، یا این که با یک دست قاب شیشه مات آن را بالا و پایین آورد (۳) .

در هنگام جوشکاری با قوس الکتریکی خطراتی به صورت زیر فرد جوشکار تهدید می کند .

۱- قرار گرفتن در معرض اشعه

۲- استنشاق بیش از حد گازها و بخارات تولیدی ناشی از فرایند جوشکاری

اشعه : قوس الکتریکی ، حرارتی معادل چند هزار درجه سانتی گراد دارد . لذا نور خیره کننده خطرناکی تولید می کند . قوس الکتریکی امواج کوتاه و بلندی تولید می کند که میتواند برای چشم فرد جوشکار بسیار خطرناک باشد . سه نوع اشعه از قوس الکتریکی به شرح ذیل ساطع می شود :

۱- اشعه ماوراء بنفش ۲- اشعه نورانی ۳- اشعه مادون قرمز (۱) .

عوارض اشعه مادون قرمز بیشتر به صورت کاتاراکت و عوارض ناشی از اشعه ماوراء بنفش حاصل از قوس الکتریکی به صورت ناراحتی های چشم با علائم سرخی چشم و ریزش اشک و ترس از نور در جوشکاران نمایان می شود (۲) .

همچنین در نتیجه تابش اشعه ماوراء بنفش حاصل از قوس الکتریکی احتمال سلطان پوست زیاد است (۴) . در حال حاضر ماسکهایی که برای محافظت کارگر در برابر اشعه های حاصل از قوس الکتریکی استفاده می شوند در دو نوع نقابی و دستی استفاده می گردد . در نوع نقابی ، به علت بالا و پایین آوردن بدنه اصلی یا قاب شیشه مات آن

می‌رود و از جنس پلاستیک می‌باشد این کلاهک به صورت یک نیم کره قابل تنظیم می‌باشد که دور سر قرار می‌گیرد (تصویر۱).

۳- شیشه روشن، این شیشه علاوه بر جلوگیری از ورود فیوم‌ها را حاصل از قوس الکتریکی به هوای تنفسی کارگر، در حین بالا رفتن صفحه شیشه مات میدان دید وسیعی را ایجاد می‌کند که موجب راحتی دید کارگر می‌شود (تصویر۱).

۴- صفحه حامل شیشه مات، این صفحه متحرک بوده و حین پایین آمدن، جلوی شیشه‌ی روشن را در مقابل عبور اشعه‌ها و تابش آنها به صورت کارگر سد می‌کند.

۵- فنر، وظیفه‌ی این فنر بالا کشیدن صفحه حامل شیشه مات در هنگام رها کردن شاسی توسط کارگر می‌باشد (تصویر۱).

۶- فایبر گلاس با فرم ویژه، این قسمت از یک قطعه فایبر گلاس با ابعاد مناسب تشکیل شده است که در حین کار بر روی سینه کارگر می‌افتد و مانع از ورود فیوم‌های آلاینده به محدوده تنفسی کارگر می‌شوند. این قسمت دارای خاصیت تنظیم ارتفاع بوده که این کار در سه نقطه طرفین، جلوی چانه و صورت می‌باشد (تصویر۱).

۷- رابط مکانیکی، یک سیم نرم روپوش دار برای انتقال نیرو از شستی به صفحه حامل شیشه مات تشکیل شده است (تصویر۱).

۸- نگهدارنده شستی، این قطعه دارای یک نیم دایره و نیم استوانه عمود بر هم می‌باشد که مجموعاً دور انبر قرار گرفته و موجب بی حرکت کردن پدال بر روی انبر می‌شود (تصویر۱).

۹- شستی، این قسمت از دستگاه حلقه مانند است. و دور انگشت شست کارگر قرار می‌گیرد و پایین کشیدن انگشت شست کارگر موجب پایین آمدن صفحه حامل شیشه مات و سد کردن مسیر عبور اشعه‌های حاصل از قوس الکتریکی می‌شود (تصویر۱).

۱۰- فیلتر تنفسی، این فیلتر طبق اظهار شرکت سازنده دارای راندمان ۹۹ درصد می‌باشد که ذرات و فیومهایی که با آن برخورد کند را از هوای تنفسی کارگر

به منظور دیدن نقطه جوش شده در حین کار، استفاده از آن برای کارگر مشکل است. بنابراین کارگر ترجیح می‌دهد از این ماسک کمتر استفاده کند. در نوع ماسک دستی کارگر باید با یک دست ماسک را بگیرد و با توجه به ماهیت کار جوشکاری نیاز است که بعضی اوقات با هر دو دست کار انجام شود و در صورتیکه با یک دست ماسک جلوی صورت گرفته شود برای کارگر مشکل ایجاد می‌گردد و کارگر مجبور می‌شود که از ماسک استفاده نکند. علاوه بر آن نحوه استفاده از این نوع ماسک‌ها به گونه‌ای است که با وجود استفاده از این نوع ماسک‌ها باز هم چشم کارگر در مقابل اشعه قرار می‌گیرد.

غازها و بخارات : گرمای فوق العاده زیاد قوس الکتریکی، گازها و بخاراتی را پدید می‌آورد، به خصوص اگر قطعات کار دارای پوشش، یا قبل از نگشیده باشند، تولید گازهای خط‌رنگ افزایش می‌یابد.

برای محافظت دستگاه تنفسی در مقابل گازها، دودها و بخارات حاصله از جوشکاری باید از دستگاه مکنده و هوا کش‌های موضعی استفاده نمود تا هوای آلوده از محیط کار را به خارج هدایت نماید.

مواد و روش‌ها

پس از انجام آزمایشات و مطالعات فراوان ماسکی ساخته شد که طراحی و ساخت این ماسک کاملاً ابداعی بوده و این مساله مورد تأیید سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی کشور و اداره ثبت اختراعات ایران قرار گرفت و دارای کد ثبت اخترع به شماره ۳۳۷۸۶ می‌باشد. در ساخت این ماسک از فایبر گلاس به عنوان ماده اصلی استفاده شده است.

این وسیله از قسمت‌های زیر تشکیل می‌شود:

۱- بدنه اصلی ماسک، این ماسک دارای یک بدنه اصلی می‌باشد که این بدنه از جنس فایبر گلاس بوده و نقش اصلی را در دو عمل ویژه این ماسک، یعنی مانع از برخورد اشعه‌های مضر به صورت و گردان کارگر و کاهش غلظت آلاینده هوای تنفسی کارگر دارد (تصویر۱).

۲- کلاهک ماسک، این کلاهک بر روی سر قرار می‌گیرد و برای نگهداری مجموعه کلاه ماسک به کار

از هوای در حال صعود می باشد . در نتیجه مجموعه ای این عوامل باعث می شود که غلظت فیومها در واحد حجم هوای تنفسی کارگر کم گردیده و این امر خود باعث می شود خطر کمتری سلامت کارگر را تهدید کند . سپس هوائی که وارد منطقه تنفسی کارگر می شود از یک فیلتر با راندمان بالا عبور کرده و وارد دستگاه تنفس کارگر می شود و موجب فیلتره شدن ذرات بسیار ریزی می شود که با این فیلتر تماس یافته اند (تصویر ۲) .

همچنین از دیگر موارد استفاده این ماسک ، استفاده از آن در متنه کاری ، فرز کاری واره آتشی است ، که دو مزیت عمدۀ استفاده از این ماسک در کار های مذکور عبارت است از :

- ۱- جلوگیری از برخورد ذرات فلزی پرتاپ شده به سر و صورت کارگر .
 - ۲- کاهش نسبی ذرات فلزی در هوای تنفسی کارگر .
- شیشه روشن دارای سطح مناسبی است و میدان دید وسیعی را برای کارگر ایجاد می کند که موجب راحتی کارگر در حین کاربرد این ماسک در کار های مذکور می گردد (تصویر ۳،۴) .

جدا می کنند و هوای نسبتا پاکی را در اختیار کارگر قرار می دهد .

یافته های پژوهش

این ماسک به طور کامل مسیرهای نفوذ فیوم ها را با غلظت زیاد به منطقه تنفسی کارگر ، در جلوی سر ، زیر گردن و طرفین سر کارگر می پوشاند . قسمت فایبر گلاس با فرم ویژه این ماسک به طور کامل روی سینه قرار گرفته و مانع از ورود فیوم های آلوده کننده با غلظت زیاد به هوای تنفسی کارگر می شود . از طرفی دیگر این ماسک در طرفین خود دارای درازای مناسبی است به گونه ای که طول آن از مقطع عمودی پشت سر فراتر می رود . و این مورد باعث می شود ، فضایی در منطقه ی تنفسی کارگر ایجاد شود تا امکان ورود فیوم ها با غلظت زیاد به منطقه ی تنفسی کارگر وجود نداشته باشد . و این امر به علت سد کردن مسیر صعود هوای آلوده کننده به فیوم ها با غلظت زیاد توسط ماسک و متعلقات آن و همچنین کاهش غلظت آلاینده در واحد حجم هوا و مقطع افقی مسیر صعودی آلاینده و همچنین تهیه ی هوای تنفسی از پشت سر کارگر می باشد که ، غلظت فیوم های این ناحیه کمتر

تصویر شماره ۱. ماسک جوشکاری

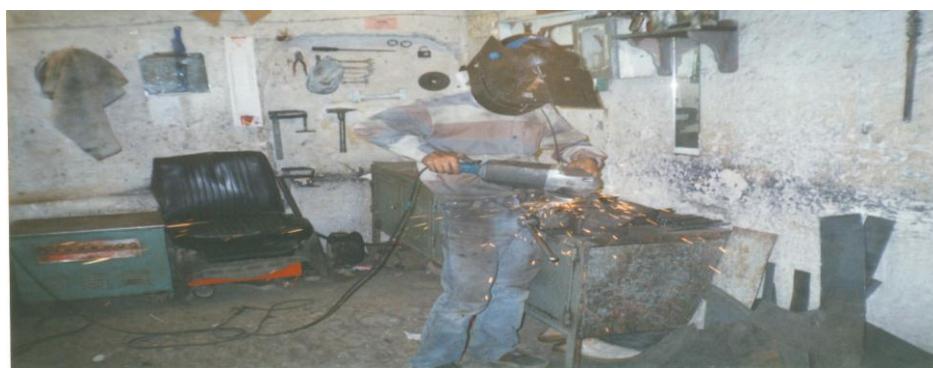


- ۱- بدنه اصلی ماسک ۲- کلاهک ماسک ۳- شیشه روشن ۴- صفحه حامل شیشه مات ۵- فنر ۶- فایبر گلاس با فرم ویژه ۷- رابط مکانیکی ۸- نگهدارنده شستی ۹- شستی

تصویر شماره ۲ . نحوه استفاده از ماسک جوشکاری و جلوگیری از ورود هوای حامل فیومهای غلیظ صعود کننده از قوس الکتریکی به محدوده تنفسی کارگر



تصویر شماره ۳ . کارگر در حال استفاده از ماسک هنگام فرز کاری



تصویر شماره ۴ . کارگر در حال استفاده از ماسک هنگام کار با اره آتشی



۴- در کاهش غلظت ذرات تولید شده در فرایند فرزکاری ، اره آتشی و متنه کاری در هوای تنفسی کارگر بسیار مفید است .

در نهایت به دلیل عدم وجود تکنولوژی پیشرفته استان ایلام و گران بودن استفاده از تکنولوژیهای پیشرفته در صنعت موجود در کشور محدودیتهایی در جهت اجرای طرح پیش آمده است که منتج به عدم تطابق بعضی پارامترهای طراحی شده با نوع اجرائی آنها گردیده است .

بحث و نتیجه گیری

بر اساس آزمایشاتی که توسط کارشناسان صورت گرفت ، استفاده از این ماسک در انجام جوشکاری دارای مزایای زیر است :

۱- موجب کاهش درصد بسیار بالائی از آلاینده ها در هوای تنفسی کارگر می شود .

۲- می تواند از برخورد درصد بالائی از تشعشعات مضربه چشم کارگر جلوگیری کند .

۳- استفاده از این ماسک در کاهش برخورد ذات حاصل از فرزکاری ، اره آتشی و منه کاری به صورت کارگر بسیار مفید است .

منابع

- ۱- شعبان زاده ، فرامرز . ایمنی و حفاظت فنی ، انتشارات کیومرث ، ۱۳۸۰ .
- ۲- نیهانی ، نادر . ایمنی و حفاظت فنی ، سازمان چاپ و انتشارات یادواره اسدی ، ۱۳۷۸ .
- ۳- رئوف ، کمال الدین . اصول ایمنی در صنعت ، انتشارات استاد ، ۱۳۷۲ .
- ۴- شریعت پناهی ، دکتر محمد . انتشارات دانشگاه تهران ، ۱۳۷۲ .
- ۵- قضائی ، صمد . بیماریها و عوارض ناشی از کار ، انتشارات دانشگاه تهران ، ۱۳۷۶ .
- ۶- ثنائی ، غلامحسین . سم شناسی صنعتی ، جلد اول انتشارات دانشگاه تهران ، ۱۳۷۹ .