

دستور العمل HSE

شماره:

بازنگری: صفر

سند بلاست و شات بلاست

فهرست مطالب

1. هدف

2. دامنه کاربرد

3. مراجع

4. مسئولیت‌ها

4-1. الزامات قانونی

4-2. وظایف مالکان

5. شرح اقدامات

5-1. آشنایی با فرآیند سند بلاست/شات بلاست

5-1-1. انواع فرایندهای سند بلاست و شات بلاست

- سیستم‌های شات بلاستینگ توسط ذرات فلزی
- کاهش اثرات زیست محیطی
- کاهش بهبود کیفیت پرداخت کاری
- الزامات و هزینه‌های کاری
- تکنولوژی سیستم شات بلاست با ذرات فلزی
- آماده سازی سطح بتن
- شات بلاستینگ
- نکات مهم جهت دستیابی به بهترین شات بلاستینگ
- اشتباهات رایج در شات بلاستینگ
- سیستم وکیوم سند بلاست

5-1-2. انواع دستگاه‌های سند بلاست و شات بلاست

5-1-3. مواد مورد استفاده در فرآیند سند بلاست و شات بلاست

5-2. برنامه ریزی عملیات سند بلاست/شات بلاست

۱-۲-۵. شناسایی خطرات

۲-۲-۵. آنالیز مخاطرات

۴-۵. HSE در عملیات سند بلاست/شات بلاست

1-4-5. روشهای ایمنی و تهویه در عملیات زنگارزدایی (sand blasting)

- انتخاب ساینده و تجهیزات
- روشهای کاری و ایمنی عمومی
- دستور العمل NIOSH برای کاهش سیلیکا

۱-۲-۴-۵. ایمنی دستگاهها و تجهیزات مورد استفاده

- استانداردهای ساخت تجهیزات
- شیلنگ لاستیکی برای هوای فشرده
- شیلنگ بلاست
- اتصالات شیلنگ
- سرشیلنگ های بلاستینگ
- عمومی

۳-۴-۵. مشخصات ایمنی و بهداشتی اتاقکهای جداسازی عملیات

۴-۴-۵. مشخصات تهویه عمومی و موضعی

- پیشنهاداتی برای سیستم تهویه

۵-۴-۵. تجهیزات حفاظت فردی

- رسپراتورهای فیلتر دار - ویژه
- لباسهای حفاظتی پرسنل
- تامین هوا و کمپرسورهای هوا

۵-۵. الزامات آموزشی اپراتورهای شاغل در عملیات سند بلاست و شات بلاست

۶-۵. اثرات زیست محیطی سند بلاست و شات بلاست

۱-۶-۵. شناسایی مخاطرات زیست محیطی

۲-۶-۵. ارزیابی اثرات ناشی از آلاینده های زیست محیطی

۶. پیوست ها

پیوست ۱. تعاریف

پیوست ۲. تصاویر و اشکال دستگاهها ی سند بلاست و شات بلاست

پیوست ۳. تصاویر تجهیزات حفاظت فردی مورد استفاده در فرایند های سند بلاست و شات بلاست

پیوست ۴. برگه اطلاعات ایمنی و بهداشتی سیلیس و مواد سند بلاست

مقدمه:

فرایند سند بلاست /شات بلاست جهت زدودن انواع اکسیدهای فلزی و ایجاد یک سطح مناسب جهت انجام عملیات رنگکاری و پوشش فلزات امری لازم و اجتناب ناپذیر است. این عملیات امروزه به طور گسترده ای جهت زنگار زدایی از سطوح مختلف و با استفاده از روشها و مواد گوناگون انجام می گیرند. عملیات زنگارزدایی توسط سند بلاست/شات بلاست به عنوان جایگزین مناسبی به جای حلالها و جهت حذف مواد از روی سطوح می باشد. موادی از قبیل رنگ، آلودگی، خوردگی (زنگ زدگی)، باقی مانده های کربن و...از این دست هستند. چندین نوع ماده ساییده وجود دارد برخی چند منظوره و برخی تک منظوره هستند

مجموعه تهیه شده در مرحله بازنگری صفر می باشد، لذا مدیریتها/رؤسای محترم HSE می توانند پس از اجرای این دستورالعمل در صنعت نفت و در راستای بهبود روشها و برنامه های بهداشتی، پیشنهادات اصلاحی خود را از طریق مدیران HSE شرکت های اصلی ذیربط به اداره کل HSE وزارت نفت ارسال نمایند. اقدامات اصلاحی مرتبط در بازنگری آتی مدنظر قرار خواهد گرفت و شرح بازنگری در این قسمت درج خواهد شد.

لازم است موارد مطروحه در این مجموعه بصورت حداقل الزامات در نظر گرفته شود.

1. هدف

استانداردهای ایمنی و بهداشتی این بخش جهت حفاظت از سلامتی و جلوگیری از آسیب به پرسنل شاغل در عملیات زنگارزدایی و دیگر کارگران درگیر می باشد.

- کنترل گردوغباراتی که در طی زنگارزدایی منتشر می گردد.
- فراهم نمودن حجم هوای تمیز برای پرسنل
- محافظت پرسنل از صدمات ناشی از ذرات یا تجهیزات متحرک
- جلوگیری از ایجاد گردو غبار در محیط زیست و آلودگی آب و خاک و هوا

2. دامنه کاربرد

این دستورالعمل برای استفاده در کلیه زیرمجموعه‌های وزارت نفت شامل چهار شرکت اصلی، شرکتهای فرعی و تابعه و نیز عملیات پیمانکاری تدوین گردیده است.

این دستورالعمل در تمامی عملیاتی که مواد ساینده در آن توسط فشار هیدرولیک یا پنوماتیک یا نیروی گریز از مرکز استفاده می شوند، قابل کاربرد است. این متن برای زنگارزدایی توسط بخار یا تمیز کاری توسط بخار یا روشهای تمیزکاری هیدرولیک که بدون مواد ساینده انجام می شود، کاربردی ندارد.

3. مراجع

1. American Conference of Governmental Industrial Hygienist: " Silica (Quartz) " Documentation of the Threshold Limit Values for Substances in Workroom Air (3rd ed , 2nd printing) , Cincinnati, 1974
2. American Industrial Hygiene Association. Silica (Free Silica, Silicon Dioxide) Hygienic Guide series Detroit , Michigan , 1957
3. Dechmann , W.B and Gerarde , H.W. Toxicology of Drug and Chemicals , academic Press, New yourk 1969
4. Gleason , M.N , Gosselin, R.E Hodge ,and Smith , R.P: Clinical Toxicology of commercial Products(3rd ed) , Williams and Wilkins, Baltimore, 1969
5. Grant , W.M: toxicology of the Eye (2nd ed) , C.c Thomas Springfield, Illinois 1974

6. National Institute for Occupational Safety and Health , US Department of Health , Education and welfare: criteria for recommended Standard.....
7. Zenth, C: Occupational Medicine – principle and Application , year book Medical Publishers , Chicago , 1975
8. US Department of Health and Human Service "Occupational Health Guideline for Cristaline silica" , September 1975
9. HSE , Direct Pressure blasting
10. NIOSH – Control of Drywall sanding dust exposure , 1999

4. مسئولیت‌ها

خلاصه ای از مسئولیت های پیمانکار در قبال سیستمهای قابل حمل

4-1. الزامات قانونی

قانونهای مصوب فعلی به ارزیابی ایمنی و بهداشت محیط کار تاکید دارد. قوانین مصوب ایمنی و بهداشت مربوطه شامل

1- ایمنی و بهداشت کار (HSW-OSHA Act 1974)

2- ضوابط مدیریت ایمنی و بهداشت کار 1992

3- ضوابط مخازن گاز قابل حمل و سیستم های تحت فشار 1989

4- فراهم سازی و استفاده از تجهیزات کار 1992

هدف از ارزیابی ریسک تعیین اقدامات کنترلی لازم جهت حذف و یا کنترل مخاطرات ایمنی، بهداشتی و زیست محیطی است.

کمپرسور، مخزن بلاستینگ، شلنگ انتقال هوا، شلنگ بلاست و سایر تجهیزات کمکی به هم مرتبط می شوند یا قسمتی از یک سیستم می باشند. معمولاً پیمانکاران، مخزن، شلنگ ها و دریافت کننده های هوا را از منابع متفاوتی اجاره می کنند و آنها را در محل کار سوار می کنند.

4-2. وظایف مالکان

مخازن و تجهیزات آن بایستی مناسب طراحی و ساخته شده باشند. استانداردهای ارائه شده در زیر، استانداردهای مناسبی برای تولید مخازن بلاستینگ هستند

1 - BS 516:1992 مشخص برای تجهیزان دریافت هوایی فولادهای جوشکاری

2- ASME 7111 که لوله ها و بویلر های تحت فشار 1980

3-BS 5500:1997 خاص برای لوله های تحت فشار جوشکاری بدون آتش

5. شرح اقدامات

5-1. آشنایی با فرآیند سند بلاست/شات بلاست

5-1-1. انواع فرایندهای سند بلاست و شات بلاست

- دمش هوای ساینده (Abrasive air Blasting)
- تمیزکننده خلاء ساینده بازیافتی
- تمیزکاری توسط ابزارهای صنعتی (برقی)
- تمیزکاری سایشی مرطوب
- پاشیدن آب با فشار خیلی بالا
- سیستم های شات بلاستینگ توسط ذرات فلزی

• سیستمهای شات بلاستینگ توسط ذرات فلزی

این سیستمها برای آماده سازی سطوح فلزی تانکهای ذخیره سازی و بدنه کشتی، کناره ها و عرشه کشتی قبل از روکش کاری، مورد استفاده قرار می گیرند. این ماشینهای دمش ساینده بازیافتنی ذرات فلز را برای کاهش اثرات زیست محیطی و ارتقا کیفیت پرداخت سطح فلز مورد استفاده قرار می گیرند. بهبود و ارتقا در تکنولوژی سیستم های چرخش سانتریفیوژی اجازه می دهند تا در جاهایی که غیر قابل دسترس بودند، از این سیستم بهره مند شوند. ملاحظات زیست محیطی و قابلیتهای جدید این ماشینها یک محرک قوی برای استفاده از آنها در صنایع کشتی، مخازن ذخیره سازی و صنایع پتروشیمی می باشد.

• کاهش اثرات زیست محیطی

- دهانه در تماس با سطحی که باید تمیز شوند می بایستی به خوبی آب بندی و محکم شوند.
- این سیستم باید دارای یک سیستم مکنده (فشار منفی) باشد تا ذرات ریز را با مکش جمع آوری کند.
- کاهش صدای منتشره، محیط کاری ایمنی را فراهم می سازد.
- سیستمهای جدید باعث جلوگیری از هدر رفتن مواد ساینده می شوند.

• کاهش الزامات و هزینه های کاری

این سیستمها الزامات و هزینه های کاری را کاهش می دهند، برخی از این فاکتورها عبارتند از:

- به سایر افراد اجازه می دهد تا به طور همزمان در همان محل کار کنند
- نیاز به نیروی انسانی برای هر دستگاه فقط یک تا دو نفر می باشد
- کاهش غرامتهای پرداختی به افراد مواجه با مواد این دستگاه
- کاهش هزینه های نظافت و زباله ها
- زمان مصرفی کمتر برای کار و دفعات چرخش سریعتر

• بهبود کیفیت پرداخت کاری

- با استفاده از سیستمی که از ذرات فلزی پرتاب آنها یا هر دو استفاده می کند، سیستمهای Blastrac می توانند مطابق با خواسته های شغل و وضعیتهای آن متناسب شوند.
- سیستم با شدت پایدار کار می کند عملیات پرداخت به صورت یکنواخت در روی سطوح انجام میشوند.
- آماده سازی یکنواخت سطوح، حجم رنگ مصرفی برای پوشش را نیز یکنواخت می نماید.

• تکنولوژی سیستم شات بلاست با ذرات فلزی

تکنولوژی شات بلاست با ذرات فلزی توسط پرتاب ذرات فلزی ریز با مخلوطی از مواد ساینده فلزی و شن (سنگریزه) با سرعتی بالا به سطحی است که تمیز کاری می شود. این نیروی زیاد پرتابی توسط نیروی گریز از مرکز چرخشی چرخشی است که پره های پارو مانند قابل تغییر داشته و سرعت بالایی دارد. مواد ساینده در طول شعاع چرخشی پره ها حرکت کرده و با سرعت زیاد در جهت قابل تنظیم و تعیین شده برخورد می کنند. همین که ماده ساینده با سطح برخورد کرد آنرا تمیز می کند، سپس ماده ساینده کمانه کرده و داخل اتاقکی می شود که مجدد مورد مصرف قرار می گیرد، ماده ساینده قابل مصرف مجدد از گرد و غبار و مواد اضافی جدا شده و مجدد استفاده می شود. جریان هوا گردو غبار را توسط شلنگ به جمع کننده گرد و غبار برده که از آنجا دور ریخته می شود.

• آماده سازی سطح بتن

روشهای آماده سازی سطوح می تواند شامل سایش توسط مواد اسیدی جهت سطح برداری از بتن و سایش مکانیکی می باشد. آماده سازی مناسب سطوح یک عامل مهم در ماندگاری روکش گذاری و عاملی کلیدی در پیشگیری از کار مجدد (دوباره کاری) می باشد. در این بخش روشهای رایج آماده سازی سطوح بتنی مورد بررسی قرار می گیرد.

• شات بلاستینگ

شات بلاستینگ یکی از روشهای تمیز و سریع سایش مکانیکی بخصوص جهت کارهای روکش گذاری می باشد. همچنین می تواند برای سطوح حساس که خارج از دسترس هستند نیز به کار رود. مانند محوطه آماده سازی غذا یا اتاقهای تمیز، کار در اطراف ماشینهای حساس هستند. از جمله روشهای بدون گردو غبار روشهای شات بلاستینگ هستند. تکنولوژی چرخش باز یافتی ماده ساینده در بیشتر وسایل شات بلاست که توسط تکنولوژی پرتاب ذرات فلزی یا سنگریزه با سرعت بالا به سطوح کار می کنند وجود

دارد. این نیروی گریز از مرکز توسط پره های پارو مانندی است که روی چرخي وجود دارد که با سرعت بالایی می چرخد. مواد ساینده در طول شعاع پره حرکت نموده و با سرعت بالا در جهت از قبل تعیین شده به سطوح برخورد می کنند. مواد ساینده به اتافک بازیافت کمانه کرده و در آنجا بازیافت می شوند. ماده ساینده از گردو غبار جدا شده و جهت بازیافت استفاده می شوند، جریان هوا گردو غبار و مواد زاید را به جمع کننده گرد و غبار می برد.

• نکات مهم جهت دستیابی به بهترین شات بلاستینگ

- 1- مواد چسبنده یا مواد نرم را باید از سطح مورد عملیات زدود. این مواد از ساینده گی مناسب سطح جلوگیری می کند.
- 2- اگر کف توسط گریس یا روغن آغشته شده، ابتدا آنرا بوسیله شوینده های صنعتی تمیز کنید. در صورتی که این تمیزکاری انجام نشود، گرمای ایجاد شده در طی شات بلاست، روغن را در سطح پخش می کند.
- 3- مطمئن شوید سطح خشک است. دستگاه شات بلاست روی سطوح مرطوب خوب کار نمی کند.
- 4- ابتدا یک منطقه کوچک را شات بلاست کنید تا از نتیجه دلخواه مطمئن شوید.
- 5- راه و روش را برای شات بلاست از قبل تعیین کنید تا الگوی پایداری در کل سطح داشته باشید.
- 6- در حد امکان از ریزترین ذرات فلزی استفاده کنید تا نتیجه دلخواه را بدست آورید. ذرات ریزتر کیفیت بهتر و پوشش بهتری فراهم می کنند.
- 7- سطح پرتاب را در ناودانی مربوطه پایش کنید، پر نکه داشتن ناودانی در بدست آوردن بهترین الگوی سایش کمک می کند.
- 8- سرعت ماشین را با توجه به نرمی یا سختی سطح بتن تنظیم کنید.

• اشتباهات رایج در شات بلاستینگ

- 1- توقف ماشین با شیر کنترل باز، که می تواند باعث عمیق شدن شات بلاست و برداشت بیش از اندازه سطوح می شود.
- 2- استفاده از ذرات با اندازه نامناسب
- 3- برداشت ناقص ترکیبات
- 4- سعی در برداشت مقادیر زیادی لایه در بار اول شات بلاست کردن سطح که باعث مسدود شدن ناودانی (محفظه ذرات ریز) و فیلترهای خلا می شود.

• سیستم و کیوم سندبلاست

در حال حاضر در سیستم های سندبلاست کوچک (سیک) تماس کارگران سندبلاست تحت کنترل قرار گرفته است (شکل 1) این سیستم ها از یک سیستم خلا دستی برای به دام انداختن و دور کردن گردو غبار از منطقه تنفسی کارگر استفاده می شود. همچنین برای تماسهای کمتر، سیستم های خلا سندبلاست می توانند به کارگر سندبلاست، پیمانکاران کمک کند.

۲-۱-۵. انواع دستگاههای سند بلاست و شات بلاست

انواع دستگاههای سند بلاست و شات بلاست در پیوست 2 نشان داده شده است.

۳-۱-۵. مواد مورد استفاده در فرایند سند بلاست و شات بلاست

گستره فراوانی از مواد جامد که ممکن است به عنوان ساینده به کار رود با کیفیتهای متفاوت از برنده های عمیق تا پرداخت کاری نرم وجود دارد. اینها شامل دانه های معدنی حتی مصنوعی یا طبیعی از قبیل سیلیکا یا لعل، ذرات فلزی یا سنگریزه معمولا از فولاد یا آهن ریخته گری شده سرد، و ساینده های آلی از قبیل چوب ذرت یا پوسته گردو هستند.

ذرات سیلیکا خطر بیشتری داشته و عموماً تا جایی که امکان دارد استفاده از آنها باید محدود شود. خطر بالقوه فولاد یا آهن حداقل در نظر گرفته می شود. همینطور ساینده های ارگانیک قابل احتراق ممکن است تبدیل به پودر ریز شده و باعث ایجاد یک مخلوط قابل انفجار شود.

1- دمش ذرات پلاستیکی (PMB): ذرات ریز پلاستیک را برای حذف مواد از روی سطوح استفاده می کنند. اگر ماده پلاستیکی مورد استفاده خطرناک نباشد، مجدد بازیافت شده و استفاده می شود. این مزیتی است که هرگز در استفاده از حلالها وجود ندارد. اگر ماده پلاستیکی مورد مصرف خطرناک باشد می بایست پس از مصرف دور ریخته شود.

2- دانه های معدنی / سندبلاستینگ: ذرات معدنی ماسه یکی از موثرترین مواد سایشی هستند زیرا کیفیت سختی و سایندگی خوبی دارند. اگرچه در اثر مخلوط شدن این ذرات با سطحی که می ساینند، جداسازی آنها را مشکل می سازد اگر این ذرات خطرناک نباشند مجدد استفاده قرار گرفته و در غیر این صورت دور ریخته می شوند.

3- استفاده از ذرات فلزی (SSS): استفاده از ذرات فلزی یکی دیگر از راههای سایش است که عموماً برای کندن رنگ از سوی سطوح و آماده سازی به کار می رود آنها پودر نمی شوند، بسیار باداوم هستند، و می توان آنها را به آسانی از ذرات رنگ توسط مغناطیس یا تفاوت وزنی جدا کرد. ذرات فلزی همچنین به آسانی با سطوح پوشش شده توسط مواد خطرناک یا سمی آلوده نمی شود. SSS بهتر است در محفظه دارای استحکام کافی انجام شود. تجهیزات حفاظت فردی کامل (تمام بدن) مورد نیاز است.

4- ذرات بی کربنات سدیم (BOSS) این ماده حلالهای خطرناکی همچون تولوئن، زایلن، MEK و استون را از فرایند کندن حذف می کند جداسازی از مواد کنده شده نسبتاً آسان است زیرا در آب یا سود می تواند حل شود و از مواد در یک سانتریفوژ جدا شود. اینکار زمان پرداخت سطح را تا 95% نسبت به مواد شیمیایی کاهش می دهد.

5-

6- دانه های آلی (گندم، نشاسته): موادی غیر سمی هستند و از طریق بیوزیستی سطوح آلومینیوم، فایبرگلاس و kelvar را می زداید. این فرایند دوستدار محیط است زیرا از عوامل بیولوژیکی استفاده نموده است.

۲-۵. برنامه ریزی عملیات سند بلاست/شات بلاست

۱-۲-۵. شناسایی خطرات

عمده خطرات فرایندهای فوق الذکر از منابع زیر می باشد

- **منابع گرد و غبار:** ساینده ها و سطوح پوشش گذاری روی موادی که انجام می شود، باعث پراکنده شدن و خرد شدن در طی عملیات شده و گردو غبارهای شامل ذرات قابل تنفس شکل می گیرد. باید ترکیبات و سمیت گرد و غبارهای این منابع در ارزیابی پتانسیل خطرات بهداشتی بایستی مد نظر قرار گیرد.
- **انواع سطح برداری:** سطحی که در طی سطح برداری برداشته شده و گردو غبار آن پراکنده می شود اهمیت زیادی در ارزیابی ریسک ناشی از مخاطرات آن دارد.
- **زنگارزدایی مرطوب:** روشهای مرطوب تماس با گرد و غبار را کاهش می دهد اما قطرات پراکنده شده و باقی مانده های خشک شده ممکن است هوا را آلوده کرده و پتانسیل خطر باشد. همچنین از لحاظ زیست محیطی این روش اهمیت قابل توجهی در کنترل آلودگی هوا دارد ولی باعث ایجاد فاضلاب و آلودگی آب یا خاک می شود.
- **غلظت آلودگی ها:** غلظت گردو غبار قابل تنفس یا فیوم ها در منطقه تنفسی اپراتور دستگاه یا سایر کارگران بایستی زیر حد مجاز باشد. در این بین غلظت الاینده های سیلیسی یا فزات دارای اثرات بهداشتی قابل توجه بسیار حائز اهمیت است.
- **استفاده از ساینده های قابل احتراق:** ساینده های آلی که قابل احتراقند بایستی فقط در سیستمهای اتوماتیک به کار روند چون گرد و غبارهای ریز تولیدی، پتانسیل حریق و انفجار دارند.

در جایی که مخلوط گرد و غبار قابل احتراق یا انفجار وجود دارد، ساختار تجهیزات شامل سیستم مکشی و تمام سیمهای الکتریکی باید مطابق با استاندارد ANSI در خصوص دمنده ها و سیستم مکشی برای گردو غبار، دودکش و حذف بخار باشند، نازل دمش بایستی گرد باشد تا از ایجاد الکتریسیته ساکن در آن پیشگیری شود.

در جایی که مخلوط گرد و غبار قابل اشتعال یا انفجار ممکن است وجود داشته باشد، محفظه زنگارزدایی، لوله ها و جمع آوری کننده گردو غبار بایستی با قسمت آزاد یا مناطق تخلیه انفجار در اطراف محوطه کاری، برای پیشگیری از فشار رها شده وجود داشته باشد. در این خصوص باید اصول کلی NFPA رعایت شده باشد.

۲-۲-۵. آنالیز مخاطرات ایمنی و بهداشتی

لیست زیر شامل عملیات عمومی است که ممکن است در هنگام تماس با سیلیکای کریستالی اجرا شود و متدهای کنترلی که در هر مورد می تواند تاثیر گذار باشد.

کنترل ها	عملیات
تهویه مکشی موضعی، تهویه ترقیقی عمومی، مرطوب سازی فرایند، تجهیزات حفاظت فردی	استفاده در صنعت متالوژی و قالب های کارگاه ریخته گری، ریخته گری آهن و فولاد، گدازه های ذوب سنگ های معدنی
تهویه مکشی موضعی، تهویه ترقیقی عمومی، تجهیزات حفاظت فردی	استفاده در کارخانه فایبرگلاس برای عایق بندی الکتریکی، تصفیه شیمیایی و فیبرهای استحکامی
محصور سازی فرایند، تهویه مکشی موضعی، پاشیدن آب، تجهیزات حفاظت فردی	آزاد شدن از تخلیص شن در تولید کوارتز
تهویه مکشی موضعی، تهویه ترقیقی عمومی، تجهیزات حفاظت فردی	استفاده در صنایع سرامیک، استفاده به عنوان ساینده در پودر ها و صابون های براق کننده و شوینده براق کننده فلزی و کارهای سندبلاست
محصور سازی فرایند، تهویه مکشی موضعی، تهویه ترقیقی، تجهیزات حفاظت فردی	استفاده در فرایند تولید کوارتز مصنوعی

تهویه مکشی موضعی، تهویه ترقیقی، مرطوب سازی فرایند، تجهیزات حفاظت فردی	استفاده در تولید محصولات ساختمانی، استفاده در تولید تجهیزات الکتریکی برای خواص پیزوالکتریک
تهویه مکشی موضعی، تهویه ترقیقی عمومی	استفاده در درجه بندی و طبقه بندی کوارتز الکتریکی و نوری
تهویه مکشی موضعی، تهویه ترقیق عمومی، تجهیزات حفاظت فردی	استفاده در فرایندهای متنوعی مانند رقیق سازی رنگ، آستر برج های اسید، در صنایع شیمیایی ترکیبات دندان سازی، در موتورهای موشک ها و فضاپیماها، زبر سازی صفحات لیتوگرافی
تهویه مکشی موضعی، تهویه ترقیقی عمومی، مرطوب سازی فرایند و تجهیزات حفاظت فردی	آزاد شدن در طی فرایند تولید گرانیات و مواد مشابه

• کنترل تماس های گرد و غبار شن پاشی دیوار خشک

- مخاطرات

کارگران ساختمانی که دیواره های پیش ساخته گچی را پرداخت می کنند اغلب در معرض غلظت های بالایی از گردو غبار و در بعضی موارد سیلیکای قابل استنشاق هستند. این دیواره ها از اجزا بسیاری ساخته شده اند (تالک، کربنات سدیم، میکا، گچ، سیلیکا،) بعضی از اینها با درجات متفاوت با تحریک چشم، بینی، گلو و دستگاه تنفسی رابطه دارند. در طول زمان تنفس گردو غبار ناشی از ترکیبات به کار رفته در این دیواره ها ممکن است سبب گلودرد مزمن و تحریک راههای هوایی، سرفه، خلط و مشکلات تنفسی مشابه به آسم گردند. سیگاری ها و کارگران با عارضه های سینوسی و تنفسی ممکن است حتی در معرض مشکلات حادث تر بهداشتی قرار گیرند. وقتی سیلیکا وجود دارد همچنین کارگران ممکن است با ریسک های بالاتری از سیلیکوزیس و سرطان ریه قرار گیرند.

- کنترل ها

یک ارزیابی خطرات سلامتی اخیر NIOSH در خصوص پرداخت کنندگان دیواره ها نشان داده که با 10 برابر مقدار مجاز (15 میلی گرم بر مترمکعب) در گردو غبار کلی تعیین شده توسط OSHA در تماس هستند. همچنین مقدار مجاز OSHA برای گردوغبار قابل تنفس (5 میلی گرم بر مترمکعب) است. ذرات ریزی که می توانند تا عمق ریه هانفوذ کنند (منظور ذرات زیر 10 میکرون است) نیز در این فعالیتها از حد مجاز بیشتر است. کارخانه های ساخت این دیواره ها دریافته اند که ممکن است کارگران با مقادیر زیادی گردو غبار در طی پرداخت این دیواره ها مواجه باشند. NIOSH برگه اطلاعات ایمنی 5 کارخانه را مطالعه کرده که به کارگران اخطار کرده اند که از تولید گردوغبار اجتناب کنند و از تجهیزات تنفسی در هنگام کار استفاده نمایند. 4 برگه اطلاعات ایمنی به کارگران ساختمانی توصیه کرده که از پرداخت کاری مرطوب تا جایی که امکان دارد استفاده کنند و پنجمی گفته که گردوغبارها را به کمک تهویه مکشی، خارج کنند.

به هر حال به ندرت از این راهنماها در شرایط حقیقی کار پیروی می شود. از پرداخت مرطوب معمولا به دلایلی مانند زمان لازم برای خشک کردن و پرداخت نهایی، اجتناب می شود. پرداخت مرطوب معمولا به جای کاهش مواجه کارگران بیشتر برای حفاظت از تجهیزات و لوازم استفاده می شود.

• سیستم های پرداخت خلاء

چندین سیستم از نظر وزنی سبک برای کنترل مواجه کارگران پرداخت کننده دیواره ها فروخته می شود. (شکل شماره 1). این سیستم ها از مکنده های قابل حمل برای به دام انداختن و حذف گردوغبارها قبل از تماس کارگر با آنها استفاده می کنند. در سال 1994، NIOSH تعدادی از این سیستمها را مطالعه کرده اند و به نتایج جالبی در خصوص این سیستم دست یافته اند. این دستگاهها گردو غبار را به میزان 80 تا 97.5 درصد کاهش دادند. اگر کنترل های مهندسی گردوغبار کامل تماس را تا 90 درصد کاهش دهد، کارگران ساختمانی با مقدار پایینتری از حد مجاز مواجه OSHA تماس خواهند بود.

برای خارج کردن گرد و غبارها هر کدام از این کنترل‌های جدید، ویژگی‌های مخصوص به خود را دارند که هر دو گروه حرفه‌ای‌های پرداخت دیواره و انواع خانگی را جذب می‌کند. به علاوه به منظور کاهش تماس، سیستم پرداخت خلا به کارگران، پیمانکاران و مالکان را از راه‌های دیگری کمک می‌کند. کاهش چشم‌گیر گردوغبار معلق در هوا منجر به یک محیط کار تمیزتر، قبل و بعد از پرداخت می‌گردد. برای کارگران محیط کار تمیز بسیار راحت‌تر است، کاهش تحریکات چشم‌ها و گلو، بینی و نیاز کمتر به استفاده از تجهیزات تنفسی.

برای پیمانکاران، یک کارگر راحت بهره‌وری بیشتری دارد، کمتر غیبت می‌کند و به زمان‌های استراحت کمتری برای دستیابی به هوای تازه نیاز دارد. صرفه‌جویی و کاهش الزامات نظارتی که به دلیل استفاده کمتر از تجهیزات تنفسی از پیمانکاران به مالک ساختمان منتقل می‌شود.

سایر کاهش هزینه‌ها از یک محیط تمیزتر ناشی می‌شوند مانند کثیفی کمتر، زمان تمیزکاری کمتر، تعمیر یا دوباره نقاشی کردن کمتر زمین‌های لکه‌دار یا فرش‌ها.

نتایج مطالعه NIOSH پیشنهاد می‌کند که به راحتی با تغییر پرداخت دستی به پرداخت توسط تیرک (بزاری که بین کارگر و سطح کاری فاصله ایجاد می‌کند) میزان گردوغبار تنفسی بسیار کاهش می‌یابد زیرا تیرک فضای بین کارگر و سطح کار را افزایش می‌دهد که خود میزان گردوغبار نزدیک به بینی و دهان کارگر را کاهش می‌دهد.

۴-۵. HSE در عملیات سند بلاست/شات بلاست

1-4-5. روش‌های ایمنی و تهویه در عملیات زنگارزدایی (sand blasting)

• انتخاب ساینده و تجهیزات

هر نوع از ساینده‌ها و هر نوع از تجهیزات دارای مزایایی در تولید کیفیت کاری دلخواه هستند و انتخاب آنها بستگی به نیازمندی‌ها و ویژگی کاربرد دارد. بنابراین هیچ قاعده یا قانون خاصی در این استاندارد برای انتخاب یک ساینده ویژه یا تجهیزات مخصوص وجود ندارد. با تجهیزات طراحی شده مناسب و

عملیات درست و نگهداری تمامی ابزار ساینده و تجهیزات می توان عملیات کاری را ایمن انجام داد. به هر حال ساینده ها حداقل خطری که دارند بایستی مورد توجه قرار گیرد.

• روشهای کاری و ایمنی عمومی

گردوغبار نبایستی روی سطوح کف یا لبه های بیرونی محفظه زنگارزدایی تجمع یابد و ذرات غبار می بایست توسط تمیز کننده مکشی تمیز شوند.

در راهروها و راه های عبوری بایستی از هر گونه ذرات فلزی یا مواد ساینده مشابه که خطر لیز خوردن را موجب شود، تمیز نگه داشته شود.

نازل تمیز کاری بایستی مجهز به شیر عملیاتی باشد که به طور دستی باز نگه داشته شود.

یک نگهدارنده برای نازل در زمانی که استفاده نمی شود تعبیه شود.

دستور العمل NIOSH برای کاهش سیلیکا در محیط کار و جلوگیری از فوت کارگران به علت

ابتلا به بیماری سیلیکوزیس شامل موارد زیر می باشد:

جایگزین کردن استفاده از سیلیکا و شن ماسه با سایر موادی که یک درصد سیلیکا در آن وجود داشته باشد. خطر ابتلا به کارگرانی که از سیلیکا در عملیات بلاستینگ استفاده میکنند بسیار بالاست و کنترل آن هم مشکل به نظر میرسد. برای این منظور سازمان NIOSH پیشنهاد کرده که از سال 1974 به بعد مصرف موادی که دارای سیلیکا و ماسه بیشتر از یک درصد هستند ممنوع می باشد.

1. برای کنترل عوارض بیماریهای مربوط به سیلیس از سیستم تهویه موضعی و عمومی طبق متد NIOSH 7500,7602 استفاده شود.

2. استفاده از روشهای کاهش آلودگی مانند تعمیر و نگهداری به موقع ماشین آلات، تمیز کردن ادوات وسایل مربوطه، استفاده از کابینتهای بسته برای کاهش پراکندگی سیلیس. ماشینهای تمیز کننده در کارگاههای عملیات بلستینگ انجام میشود باید بکار گرفته شود. افرادی که با سیلیس کار میکنند باید از پوششهای مناسب و PPE مناسب این کار استفاده نمایند. اطاقهای بلاستینگ باید دارای سیستم تهویه

مناسب بوده و روشنایی لازم نیز لحاظ شود ضمناً تمامی افراد با وجود سیستم تهویه باید از وسایل حفاظت فردی مناسب PPE در حین کار استفاده نمایند. هیچ گونه درز و شکافی در دیواره و سقف این اتاقها نباید وجود داشته و سیستم تهویه نیز کارایی و ربایش لازم را داشته باشد. استفاده مجدد از سیلیکای مصرف شده با توجه به این که ابعاد ذرات آن کوچکتر شده است توصیه نمیشود. سیلیس مصرف شده می بایست با احتیاط جمع آوری و به محل مناسب جهت دفن فرستاده شود.

3. رعایت موارد بهداشتی حین کار و هر چه در معرض بودن کمتر. تمامی افرادی که با سیلیس سروکار دارند باید قبل از غذا دستهای خود را کاملاً با آب و صابون بشویند و در حین کار هر گونه خوردن، آشامیدن و سیگار کشیدن ممنوع است. کارگران باید پس از اتمام روزانه کار حمام کرده و سپس با لباسهای پاک محل کار خود را ترک نمایند. خودروهای این افراد نیز باید در محل دورتری از محوطه عملیات پارک شود.

4. استفاده از لباسهای یکبار مصرف و قابل شستشو در محل کار - استفاده از لباسهای بلاستینگ در منزل یا محل کار به هیچ عنوان جایز نیست

5. دوش گرفتن روزانه بعد از اتمام کار و تعویض لباس بعد از ترک محل کار بدین معنی که از انتقال آلودگی به منزل، خودرو و.. جلوگیری شود.

استفاده از ماسکهای تنفسی مناسب تایید شده توسط مراکز مجاز - استفاده از وسایل حفاظت فردی به تنهایی برای عملیات بلاستینگ کافی نیست و باید از تهویه مناسب نیز بهره گرفت.

- آموزش نحوه کار درست با ابزار و وسایل در حین کار
- استفاده درست از ماسک و وسایل حفاظت فردی
- بازرسی مرتب روزانه از وسایل و ادوات کار
- آزمایش صحت وسایل حفاظت فردی
- بازرسی نگهداری و تعمیر درست وسایل
- انبار داری ایمن سیلیس
- PPE باید دارای استاندارد لازم باشند.

6. معاینات منظم دوره ای برای کارگران و افراد در معرض سیلیکا

- آزمایشات قبل از استخدام و دوره ای حداقل هر سه سال
- افراد مشکوک بلافاصله به مراکز درمانی اعزام شوند
- بررسی سوابق شغلی و مدارک پزشکی کارکنان و نیز بیماریهای ریوی پرسنل

- اسپرومتری و رادیولوژی و آزمایشات خون
- بررسی بیماری سل در این افراد

7. نصب تابلوهای هشداردهنده و بهداشتی در محلهایی که افراد در معرض سیلیس هستند.

8. آموزش مداوم به کارگران در مورد شناخت علائم، نشانه ها و عوارض مربوط به سیلیکا

- اطلاع رسانی در مورد خطرات بالقوه و بیماری سیلیکوزیس و نحوه پیشگیری از این بیماری

- آمار افراد مبتلا به سیلیکوزیس سل و... به پرسنل داده شود

- نصب دستور العمل و نحوه کار ایمن با سیلیس در محل کار

- استفاده از MSDS در محل کار و آموزش به کارگران در مورد نحوه استفاده آن

- برگزاری کارگاههای آموزشی

- نحوه گزارش موارد مشکوک اقدامات کنترلی و پیشگیرانه

9. گزارش سریع موارد مشکوک ابتلا به سیلیکوزیس و بیماریهای مربوطه به مراکز درمانی

10. وسایل و تجهیزات کار با سیلیس چون با سیستم هوای فشرده کار میکنند باید موارد زیر در آنها رعایت شود

11. داشتن گواهی سلامت فنی CERTIFICATE از مراکز بازرسی فنی برای مخازن تحت فشار

12. بررسی تمامی رابطها و بستها قبل از شروع بکا

13. استفاده از سیستم قطع کن خودکار در نازل پاشنده سیلیس
14. سالم بودن تمامی گیجها و مانومتر ها
15. مخزن سیلیس باید سالم بوده و عاری از هرگونه خوردگی، پوسیدگی باشد
16. نحوه ریختن سیلیس داخل مخزن کاملا خودکار بوده و دستی نباشد.
17. به جای سیلیس می توان از از ساینده های دیگر مانند گرانول اکسید آلومینیوم - ذرات آهن لعاب دار - ذرات چدن malleable و ذرات سنباده استفاده نمود.
18. قطعاتی که خیلی بزرگ نیستند و امکان جابجایی آنها مقدور است را باید در داخل سالن محصور سند بلاست نمود.
19. سالن بایستی به نحوی باشد که رانش هوا از سمت بالا به پایین انجام شود بدین معنی که ضریب خروجی هوا به میزانی باشد تا باعث فشار منفی کمی در سالن سند بلاست گردد تا هوای تازه بتواند از بالا وارد سالن شده و آلودگی از منافذ سالن به بیرون انتشار نیابد. در کف سالن و یا دو طرف دیوار سالن در محاذی کف که در مسیر هوای خروجی به هوای آزاد است جریان هوای آلوده باید از فیلتر های موثر پارچه ای یا از سیلیکون یا رسوب دهنده های الکترو استاتیک عبور یابد تا مواد ساینده گرفته شود و برای استفاده مجدد در مخزنی که در زیر سالن سند بلاست قرار داده میشود جمع آوری گردد.
20. محللهایی که تاسیسات ثابت مانند بویلر ها مخازن سوخت و یا لوله کشی ها قرار دارد محدوده سند بلاست کاری بایستی با اسکلت بندی و چادر کشی محصور گردد.
21. اپراتور سند بلاست کار بایستی مجهز به وسایل حفاظت فردی شامل کلاه خود مخصوص سند بلاست air line helmet، لباس کار با پیش بند مقاوم، چکمه لاستیکی و دستکش ساق بلند باشد.
22. کلاه سند بلاست کار نباید در اختیار فرد دیگری باشد. شیلنگ هوا رسانی کلاه سند بلاست کار بایستی به منبع هوای سالمی متصل شود که دبی هوا رسانی آن کمتر از 17% متر مکعب در دقیقه

نباشد. هوای مذکور بایستی توسط فیلتر مناسبی که بدون کاهش اکسیژن هوا بتواند رطوبت، دوده های روغنی، ذرات و غبارات به هرگونه گازهای سمی که از کمپرسور هوا تولید میشود مانند CO-CO₂ اکسید های فلزی گوگرد یا نیتروژن دار را جذب نماید توصیه میشود در هوای تنفسی نباید بیش از 50 PPM کربن منوکسید و بیش از 1000PPM کربن دیوکسید وجود داشته باشد.

23. مراقبتهای دوره ای برای نگهداری تجهیزات و وسایل وسیستم های تهویه و وسایل حفاظت فردی بعمل آید و مخازن تحت فشار کمپرسور و مخلوط کن AIR BLAST CHAMBER سالانه بکبار تحت فشار تست هیدروستاتیک واقع شود. ساعت کار سند بلاست کار در شبانه رور باید کمتر از 8 ساعت بوده و اپراتور نباید بیش از 40 دقیقه بطور مداوم در داخل سالن سند بلاست کار نماید و در مدتی که به تناوب سند بلاست کار در سالن کار مینماید به توسط شخص دیگری که در خارج از سالن باشد مورد مراقبت قرار میگردد. توزیع نور مناسب در سالن وسیستم ارتباط تلفنی یا صوتی بین مراقب و فرد سند بلاست کار الزامیست. در صورتیکه جهت تامین روشنایی نتوان از فشار برق تا 50 ولت استفاده نمود برای جلوگیری از خطر برق گرفتگی افراد لازم است مقررات ایمنی استفاده از ولتاژ وسیستم ارتینگ برای وسایل الکتریکی لحاظ شود.

24. افرادی که در نزدیک سالن سند بلاست می باشند و افراد دیگری که در محلهایی به نحوی در معرض استنشاق غبارات ناشی از سند بلاست کاری قرار دارند بایستی از فیلتر تنفسی مناسب استفاده نمایند.

25. آزمایشهای پزشکی شامل X-RAY از ریه ها و اسپیرومتری برای سند بلاست کاران سالی یکبار الزامیست بایستی در پرونده پزشکی آنها نتایج ثبت شود و در صورت بروز علایمی دال بر بیماری شغلی کار آنان بایستی عوض شود.

26. به منظور جلوگیری از عوارض ناشی از الکتریسیته ساکن هنگام عبور مواد ساینده از لوله رابط به

نازل، جریان ایجاد شده توسط سیم ارت بایستی به زمین منتقل شود تا از ترکیدن لوله رابط یا

ایجاد شوک الکتریکی به سند بلاست کار جلوگیری شود.

27. پس از پایان کار در هر شیفت سند بلاست کار بایستی وسایل حفاظت فردی خود را تمیز نموده و

برای شیفت بعد آماده در قفسه مربوط به خود قرار دهد تا پس از استحمام و تعویض لباس از

خود رفع آلودگی نموده باشد.

28. در صورت انجام کار در ارتفاع مقررات مربوط به داربستها و استفاده از کمر بند ایمنی الزامیست.

29. مدیر واحد بایستی شخصی را جهت نظارت بر کار کارگاههای سند بلاست تعیین نماید تا مقررات

فوق را کنترل نماید.

30. شخص مذکور قبل از شروع کار تمامی موارد ایمنی از جمله وضعیت شلنگها، رابطها و بستها را

بازدید و در صورت اطمینان از سلامت آنها اجازه کار را صادر نماید.

31. اپراتور سند بلاست بایستی دوره آموزشی ایمنی را گذرانده باشد و تجربه لازم را برای سرعت در

مانور بستن شیر مخلوط کن هوا و مواد ساینده که فشاری بین 5/5 تا 5/6 KGF/CM2 دارا

است را هنگام موارد اضطراری داشته باشد.

32. نازل سند بلاست برای جلوگیری از بروز حوادث احتمالی زمانی که اپراتور دچار حادثه گردیده

باید بطور خود کار با برداشتن دست از روی آن توسط قطع کن خودکار قطع شود.

دستگاههای سند بلاست در بسیاری از صنایع با استفاده از انواع مختلفی از مواد ساینده به منظور پاکسازی

و ایجاد سطوح مختلف بکار می روند.

کارگرانی که عملیات سند بلاست را انجام می دهند به دلیل پاکسازی مواد از سطوح مختلف ممکن است

در معرض مواد سمی چون سرب، روی، قرار بگیرند همچنین ممکن است آنها در معرض عوامل مخاطره

آمیز سند بلاست بالاخص سیلیس قرار گیرند. بدین منظور راهکارهای حفاظتی برای اپراتورهای سندبلاست وجود دارد:

- کارگرانی که در معرض گردو غبار های حاوی سیلیس هستند باید از آیین نامه حفاظت و بهداشت کار وزارت کار پیروی کنند.

- عملیات سند بلاست همراه با سرو صدا است و افراد در معرض صدایی بالاتر از 85 دسی بل هستند بدین منظور کارگران و کارفرمایان باید از الزامات آیین نامه وزارت بهداشت و درمان و آیین نامه های حفاظت و بهداشت کار وزارت کار تبعیت کرد.

- هوایی که توسط رسپراتور تامین می شود باید عاری از هر گونه آلودگی باشد، به طور مثال اگر یک کمپرسوری که موتورش روغن کاری شده مورد استفاده قرار می گیرد هوا باید مطابق استاندارد CSA z.1801 (انجمن استاندارد کانادا) تامین شود.

دستگاههای تامین هوا که مورد تایید NIOSH هستند باید هوای عاری از هر گونه آلودگی را به استفاده کارگران برسانند. اپراتورهای سندبلاست باید یک وسیله حفاظتی که سر، گردن و شانه هایشان را بپوشاند استفاده کنند و این تجهیزات باید به طور منظم بازرسی شود.

اپراتور فقط زمانی باید دستگاه تامین هوای تنفسی را بردارد که کاملاً از محیط کاری که حاوی سیلیس است دور شود و سایر آلودگی ها به صورت معلق در هوا باشد. پوشش هایی لازمند که حفاظت مناسب در برابر جهیدن مواد ساینده را تامین کند. دستکش های حفاظتی باید تمام قسمت فوقانی بازو را نیز بپوشاند. اپراتورها باید کفش ایمنی CSA درجه 1 بپوشند.

اپراتور باید تمام هوای موجود در خطوط و شلنگها را خارج کند، یک بخش سندبلاست کامل باید قبل از آغاز کار به دقت بررسی شود.

نازلهای سندبلاست باید دارای سیستم کنترلی از راه دور باشند و کلید ها به اپراتور این اجازه را بدهد که سندبلاست را در نازل کنترل کند.

زمانیکه عملیات سند بلاست در یک محیط سر بسته و محصور انجام می شود، کارگر باید از الزامات وزارت نفت در خصوص کار در محیط های بسته، پیروی کند.

با رعایت این راهنمایی های ساده ایمنی سلامتی و رفاه شما در محیط کار افزایش می یابد.

۵-۴-۲. ایمنی دستگاهها و تجهیزات مورد استفاده

• تجهیزات دمش (Blasting) فشار مستقیم

برگه مناسب شناسایی باید بر روی مخازن و تجهیزات نصب شوند مگر آنکه فشار آنها کمتر از 250 بار- لیتر باشد. حدود عملیاتی مجاز باید به روشنی شناسایی شوند و بر روی لوله ها نصب شوند و یا برای استفاده کنندگان فراهم شوند

یک وسیله نشان دهنده فشار برای تعیین فشار هوای داخل مخزن باید نصب گردد که ممکن است به صورت زیر نصب گردد:

1- روش اتوماتیک - پایین شیر کنترل (شیر 3) و قبل از شیر مسدود کننده

2- روش دستی - پایین شیر و قبل از شیر 2 (شکل 2)

دارندگان کمپرسور ها و مخازن بلاستینگ با ظرفیت بیش از 250 بار -لیتر باید که آنها مطابق یک نمودار نوشته شده مورد تست و آزمایش قرار می گیرند.

پیمانکاران باید مطمئن شوند که عملیات در مقابل خطرات شناسایی شده از قبیل پرتاب شدن اجزا و تجهیزات، پارگی شلنگ یا مخزن بلاستینگ یا تحلیه ناخواسته هوا، محافظت شده باشند. یک حفاظ یا نرده ثابت باید بالای تاق نیم کره مخزن برای جلوگیری از دسترسی به نقطه تله بین شیر و بدنه مخزن نصب شود.

• استانداردهای ساخت تجهیزات

موارد زیر خلاصه ای از الزامات اصلی استانداردهای ضروری تولید برای مطمئن شدن از استحکام اولیه تجهیزات بلاستینگ است. یک الزام ضروری که در تمام راهنماهای نصب تجهیزات، مشترک است این است که دامنه فشار شلنگ ها و مخزن باید تعیین شود.

• شلنگ لاستیکی برای هوای فشرده

شلنگ متصل کننده کمپرسور به مخزن باید بر اساس استاندارد BS 5118:1980 برای شلنگ های لاستیکی هوای فشرده تولید شده باشد. یا یک استاندارد معادن در BS 5118 در سه بخش طبقه بندی شده بر طبق حداکثر فشار کاری:

10 بار	کار سبک	نوع 1
16 بار	کار متوسط	نوع 2
25 بار	کار سنگین	نوع 3

• شلنگ بلاست

استاندارد شلنگ بلاست، BS 5112:1975 استاندارد شلنگ لاستیکی سند بلاست است. این فشار کاری 6.30 بار (90 psi) را برای طراحی شلنگ مشخص می کند. بهترین نمونه مدرن مخزن بلاستینگ ممکن است در فشاری بیش از این سطح کار کند. بنابراین شلنگ های مطابق BS 5112 برای ظرفیت های عملیاتی صنعتی دماش ساینده ناکافی خواهد بود. شلنگ های با دامنه فشار بالا بین 10 تا 20 بار، باید استفاده شوند.

• اتصالات شلنگ

اتصالات باید از نوع دو قفله باشند با قفل مثبت اجزا و دسترسی ایمن به شلنگ های مخصوص. نباید سطوح داخلی اتصالات فلزی با مواد ساینده در هوای فشرده در تماس باشند. وسایل ضد ضربه برای جلوگیری از جدا شدن اتصالات شلنگ باید نصب شوند

• سرشلنگ های بلاستینگ

هیچ استاندارد خاصی برای تولید این وجود ندارد برای اینکه دامنه وسیعی از تولیدات وجود دارد انتخاب سر شلنگ بر پایه فشار مورد نیاز بلاستینگ و حجم هوای فشرده در دسترسی صورت می گیرد.

• عمومی

وقتی با روش دستی کار می شود، وسایل موثر ارتباط بین بلاستر و مخزن ضروری است تا از عکس العمل غیر عمدی بلاست که منجر به صدمات به علت بهم خوردن کارگران به هم دیگر یا برخورد مواد ساینده به آنها جلوگیری کرد. سیستم هایی باید به کار گرفته شود تا از بالا رفتن فشار در شلنگ بلاست جلوگیری کنند و در مواقع اضطراری یا در هنگام حادثه فشار را قطع کنند.

کمبود شیر dead man در شلنگ های بلاستینگ منجر به کار نکردن سیستم اعلام خطر می گردد. بلاستر متکی بر یک سیستم ثانویه برقرار کننده ارتباط است تا شلگ بالقوه مرگباری بلاستینگ با حجم زیادی از هوای تحت فشار را خاموش کند. اگر سیستم ثانویه عمل نکند، کاربر کاری نمی تواند انجام دهد. کاربران باید یک سیستم اتوماتیک را به کار برند که به آن یک دسته dead man بر انتهای سرشلنگ بلاست و یک شیر کنترل روی بدنه مخزن وصل شده باشد.

تأمین کننده تجهیزات برای اجرای این برنامه می تواند مراحل نگهداری زیر را پیشنهاد کند:

1- در مرحله نصب

2- بعد از 4 ساعت استفاده

3- بعد از 40 ساعت استفاده

4- در فواصل زمانی ماهانه

۳-۴-۵. مشخصات ایمنی و بهداشتی اتاقهای جداسازی عملیات

1) این محفظه ها شامل صفحات تمیزکاری دمش چرخشی، استوانه ها و درام های تمیزکاری، کابینتهای زنگارزدایی، اتاقهای تمیزکاری، جداکننده ساینده و محفظه های مشابه هستند.

2) این محفظه ها بایستی به طریق مداوم تهویه شده و جریان هوا در تمامی آن جریان داشته باشد.

3) تمامی ورودی های هوا و دسترس های باز بایستی مانع داشته یا یا طوری تنظیم شوند که از فرار مواد ساینده به مجاورت محیط کاری جلوگیری کند و ریختن ذرات طوری که قابل دید باشد، وجود نداشته باشد.

4) میزان مکش بایستی آنقدر باشد که هوای اطراف را آلوده نکند و صاف باشد.

5) قبل از باز شدن محفظه، دمش بایستی خاموش شود و سیستم مکشی برای یک دوره زمانی کافی جهت حذف گرد و غبار های هوا برد داخل محفظه روشن شود.

6) شیشه ایمنی محافظت شده توسط شبکه فلزی، بایستی در پنجره های دید، استفاده شود. خصوصاً جایی که ساینده عمیق و برشی مورد استفاده قرار می گیرد.

7) مانع مقاوم در برابر شکافت بایستی روی قطعات گوناگون تمامی قسمت های باز قابل دسترسی و جایی که امکان انتشار گرد و غبار می رود نصب شده و بطور منظم بازبینی شود

8) درها وقتی بسته می شوند بایستی محکم و قفل شوند.

9) درها در اتاق های تمیز کاری - دمش بایستی از هر دو طرف بیرون و داخل قابل کار باشند به جز جایی که دسترسی کوچکی برای اپراتور وجود دارد.

۴-۴-۵. مشخصات تهویه عمومی و موضعی

سیستم تهویه باید حداقل الزامات را بر اساس استانداردهای ACGIH برآورده نماید. محفظه های تمیز کاری بایستی دارای یک تهویه مکشی باشد تا در طی عملیات تمامی سطوح باز را پوشش دهد. سرعت هوا تهویه مکشی بایستی کمترین میزان فرار ذرات از محفظه را داشته باشد.

میزان قابل قبولی از قابلیت دید را در اتاق های تمیز کاری و کابینت ها ایجاد کند.

• پیشنهاداتی برای سیستم تهویه

کابینت تمیز کاری: سرعت جریان هوای پیشنهادی در جاهای باز برای دست حداقل FPM500 (فوت در دقیقه) در سطوح آزاد بدون پرده است. این سرعت کنترلی بالا مورد نیاز است چون وضعیت کاری اپراتور نزدیک جاهای باز است.

میزهای تمیزکاری چرخنده: فضای دسترسی بایستی بوسیله پرده های مخصوص محدود شود. سرعت جریان هوای پیشنهادی در محوطه دسترسی 200 یا FPM250 در سطوح آزاد بدون پرده است. اتاقکهای تمیزکاری، در این اتاقها هوای ورودی بایستی خیلی خوب برای جلوگیری از خروج مواد ساینده مانع گذاری، حداقل FPM300 سرعت هوای ورودی پیشنهاد می شود. برای سایر تجهیزات از قبیل جدا کننده های مواد ساینده و سیستم حمل مواد ساینده و... میزان سرعت پیشنهاد 200 تا FPM 250 است.

1) ساختار، نصب، بازرسی و نگهداری سیستمها می بایست مطابق اصول و نیازمندی های ACGIH و مجموعه چهارم استاندارد ملی امریکا جهت طراحی و عملیات سیستمهای تهویه موضعی باشد. ANSI Z33.1-1961

2) زمانی که گرد و غبار از سیستم تهویه نشتی پیدا کرد بایستی تعمیر گردد.

3) فشار استاتیک در لوله های مکنده بایستی به طور منظم بررسی شود تا عملکرد رضایت بخش داشته باشد.

4) در جایی که مواد ساینده مجدد بازیافت می شود، جداکننده مواد ساینده بایستی برای حذف ذرات ریز و هدر رفتن مواد ساینده به کار رود.

5) هوای مکش شده از تجهیزات مکشی بایستی مجدد در سیستم جمع آوری گرد و غبار مصرف شود.

6) جمع آوری کننده های گرد و غبار بایستی طوری تنظیم شوند تا گرد و غبار جمع شده، تخلیه شده و بدون آلودگی سایر محوطه کاری، حذف شود.

۵-۴-۵. تجهیزات حفاظت فردی

کارفرمایان بایستی فقط از رسیپراتور های مطابق استاندارد NIOSH جهت حفاظت کارگران از گرد و غبارهای تولید شده در طی عملیات زنگارزدایی استفاده کنند.

رسیپراتور های زنگارزدایی: این رسیپراتورها می بایست توسط تمامی اپراتورهای دستگاه در وضعیتهای زیر استفاده شود:

- زمانیکه کار داخل اتاقهای تمیزکاری انجام می شود یا
- زمانی که از سیلیکا در عملیات دمش استفاده می شود بجز جایی که نازل و دمش به طور فیزیکی از اپراتور در یک محفظه تهویه مکشی جدا شده اند.
- در جایی که غلظت گرد و غبارات سمی منتشر شده توسط عملیات زنگارزدایی بیشتر از حدود منتشره در مراجع است بجز جایی که نازل و دمش به طور فیزیکی از اپراتور جدا شده اند و در یک محفظه تهویه مکشی قرار دارند.

• رسپیراتورهای فیلتر دار - ویژه

- رسپیراتورهای فیلتر دار به طور کامل متناسب باشند. عموماً همانند رسپیراتورهای گردو غبار ممکنه برای مدت زمان کوتاه، متوسط یا گاهگاهی مواجه به کار روند.
- این رسپیراتورها ممکنه برای پیشگیری برای اپراتورهایی که خارج از عملیات زنگارزدایی بخصوص جایی که از سیلیکا یا موادی با سمیت کمتر به کار می روند استفاده می شوند.
- این رسپیراتورها بایستی دارای گواهینامه NIOSH جهت حفاظت در برابر انواع مخصوص گردوغبار منتشر شده باشد.
- این رسپیراتورها نبایستی به عنوان حفاظت دائمی در جایی که ذرات سیلیکا به عنوان ساینده به کار می رود یا زمانی که مواد سمی پاشیده می شوند، به کار رود.
- در جایی که استفاده از رسپیراتور ضروری است یک برنامه محافظت تنفسی بایستی تعیین شود

• لباسهای حفاظتی پرسنل

- اپراتورها می بایست توسط دستکشهای چرمی یا برزنتی سنگین و جلیقه یا حفاظتی معادل آن در برابر ذرات ساینده پرتابی محافظت شوند.
- کفشهای ایمنی در جایی که خطر آسیب به پا وجود دارد بایستی استفاده شود.

تجهیزات حفاظتی برای چشمها و صورت می بایست برای اپراتور فراهم گردد و برای کارگران دیگر که نزدیک عملیات سندبلاست کار می کند نیز همینطور البته در صورتی که رسپیراتور حفاظت کافی برای صورت و چشمها فراهم نکند.

• تامین هوا و کمپرسورهای هوا

تامین هوای سالم و تمیز، هوا رسپیراتورهای زنگارزدایی بایستی بدون مواد گرد و غبارهای آسیب زا میسستها یا گازها باشد و بایستی نیازمندیهای استاندارد مربوطه را رعایت نماید.

۵-۵. الزامات آموزشی اپراتورهای شاغل در عملیات سند بلاست و شات بلاست

اپراتورهای سندبلاست یا شات بلاست می بایست دوره ای آموزشی مطابق سرفصل زیر را طی نمایند

- آشنایی با فرایند سندبلاست / شات بلاست
- شناسایی خطرات
- خصوصیات ظاهری مواد ساینده و مزیتها و مضرات آنها
- تاثیرات سیلیس بر بدن
- استفاده از لوازم حفاظت فردی

۵-۶. اثرات زیست محیطی سند بلاست و شات بلاست

۵-۶-۱. شناسایی مخاطرات زیست محیطی

در اثر عملیات سند بلاست و شات بلاست آلودگیهایی به صورت گرد و غبار ایجاد می کند که در وهله اول این آلودگی ها باعث ایجاد آلودگی هوای محیط زیست می شود. این گردوغبار بروی زمین نشسته و ایجاد آلودگی خاک می کنند.

در اثر روانابها و شستشوی محیط کار این آلودگی به صورت آلاینده های آب و خاک مطرح می شوند. فاضلاب مذکور می تواند آلودگی شدید خاک و آب را ایجاد کند که می تواند حاوی فلزات سنگین خطرات باشد.

۵-۶-۲. ارزیابی اثرات ناشی از آلاینده های زیست محیطی

آلاینده های مذکور از طریق تنفسی می توانند باعث آلودگی جوامع انسانی شوند که در مجاورت محل عملیات سند بلاست زندگی می کنند.

از طرف دیگر این فلزات سنگین با ورود به خاک و سطحی می توانند از طریق خاک وارد گیاهان شده و به این ترتیب وارد چرخه غذایی شوند.

۶. پیوست ها

پیوست ۱. تعاریف

ساینده: یک ماده جامد گرانول مانند که در عملیات زنگارزدایی به کار می رود.

زنگارزدایی: کاربرد مواد ساینده بوسیله نیروی زیاد که توسط فشار باد، هیدرولیک یا گریز از مرکز به کار می رود.

رسیپراتور زنگارزدایی: رسیپراتوری است که سر، گردن و شانه ها را در برابر مواد ساینده بازگشتی محافظت می کند.

رسیپراتور همراه با جریان هوا: ابزاری است مشتمل بر قطعات صورت، کلاه خود، یا هود که هوای تمیز را به فرد رسانیده و اینکار توسط شلنگهای کوچک و از یک کمپرسور هوا صورت می گیرد.

محفظه تمیزکاری دمش: یک محفظه کامل که حول محور خود می چرخد یا در حرکت درونی داخل یک قطعات پایینی است تا سطوح مختلف بطور اتوماتیک با هوا در تماس باشند.

اتاقک تمیزکاری دمش: یک محفظه کامل در عملیات دمشی که جهت دمش را در اتاقک کار تنظیم می کند.

کابینت دمش: محفظه ای است که اپراتور بیرون آن ایستاده و نازل دمش را در عملیات با بخشهای باز محفظه کار می کند.

هوای تمیز: هوای تازه بدون مواد مضر یا ناراحت کننده برای افراد

جمع کننده گرد و غبار : وسیله ای یا ترکیبی از وسایل مختلف برای جداسازی گردوغبار از هوای خروجی سیستم تهویه .

سیستم تهویه مکشی : سیستمی برای حذف آلودگی از هوا متشکل از دو یا تعداد بیشتری اجزا شامل 1) محفظه یا هود 2) لوله ها 3) تجهیزات جمع آوری گردو غبار 4) مکند 5) دودکش تخلیه

رسپراتور فیلتر دار ذرات : یک رسپراتور تصفیه کننده هوا که عموماً همانند یک جمع کننده گردو غبار بیشتر ذرات یا فیوم ها را از هوای عبوری از وسیله حذف می کند.

گردو غبار قابل تنفس : گردو غبار هوابرد در سایزهایی که قابلیت عبور از قسمتهای بالایی سیستم تنفسی به قسمتهایی پایینی ریه را دارد.

پیوست ۲. تصاویر و اشکال دستگاههای سندبلاست و شات بلاست



MYBLAST Multi-Table Type MY-40D

MYBLAST MY-30

MYBLAST Wheel Carrier Type MY-4DE

Blower Air Blasting Machines

Advantages - Large blasting area
- Soft-touch surface finishing
- No air compressor required

Spauder SF-TB 10

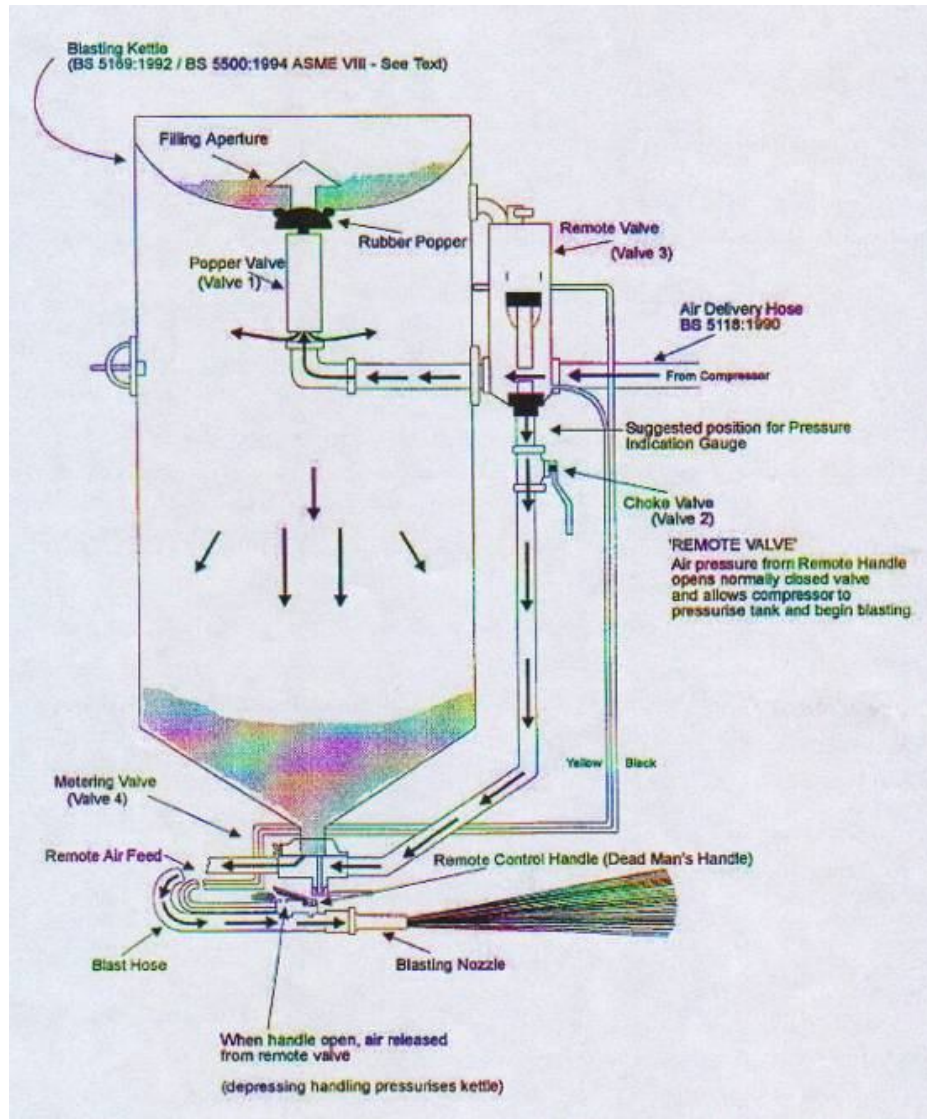
Clean-Plus SZP-1
for deburring small resin parts

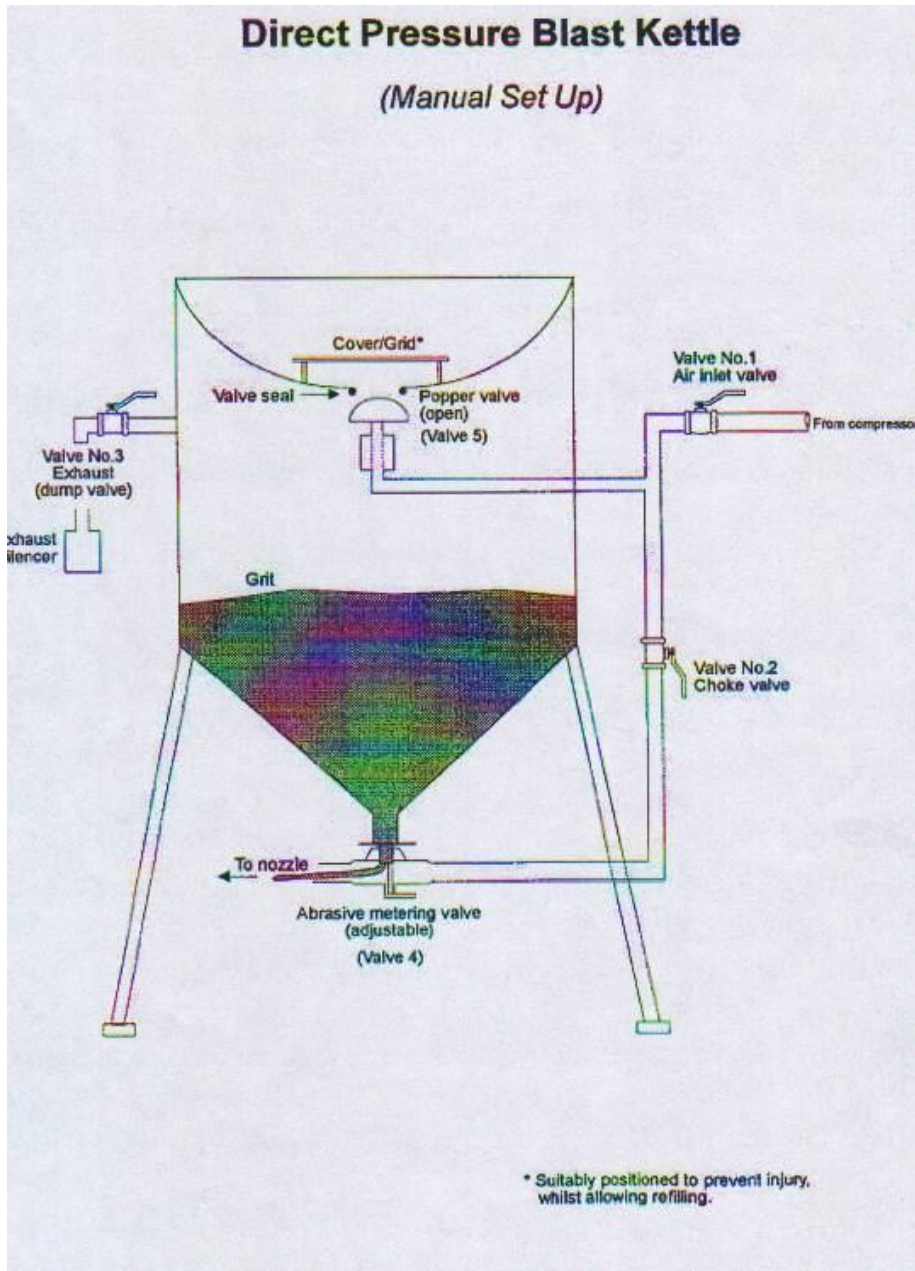
Shot Blasting Machines for Aluminum and Zinc Die-Cast Parts

Applications: deburring of die-cast parts
Advantages - Zinc abrasives minimize the risk of explosion inherent in aluminum powder, offering safer operation.
- The high specific gravity of zinc shot increases deburring efficiency.

DZB-3E In-Line Type
for small parts

DZB-2MT Hanger Type
for small to medium parts





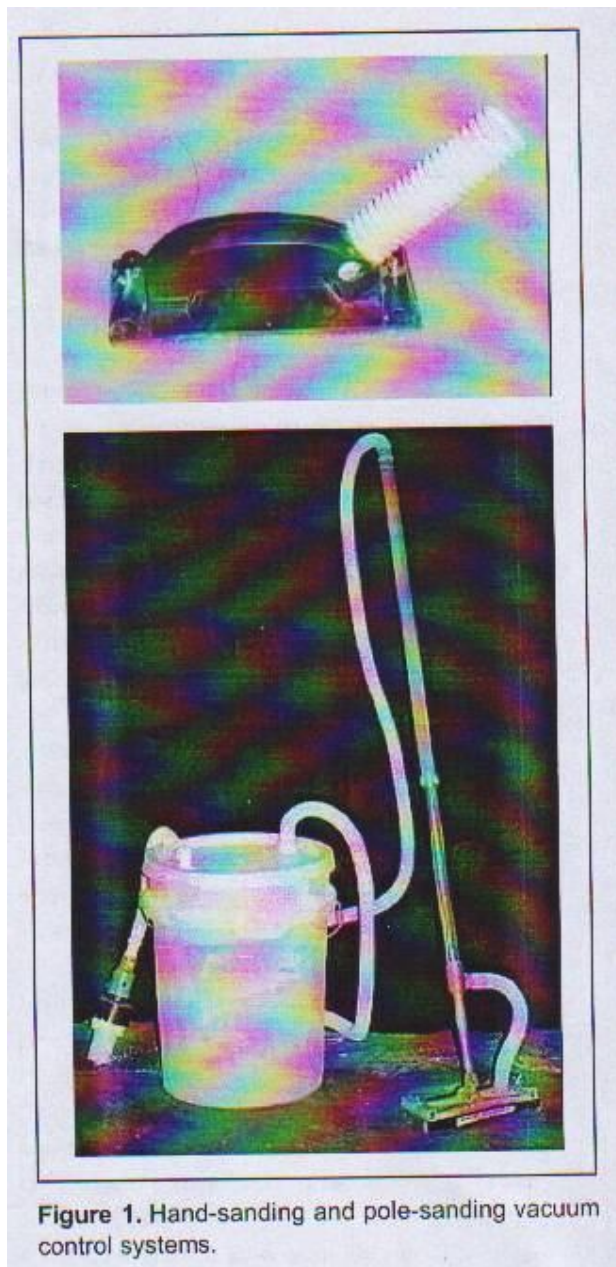
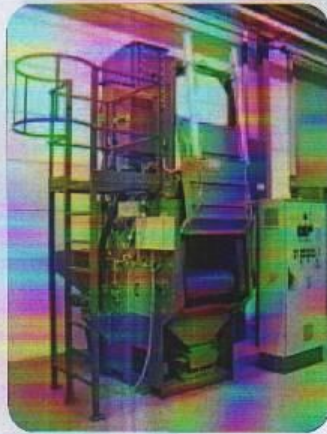
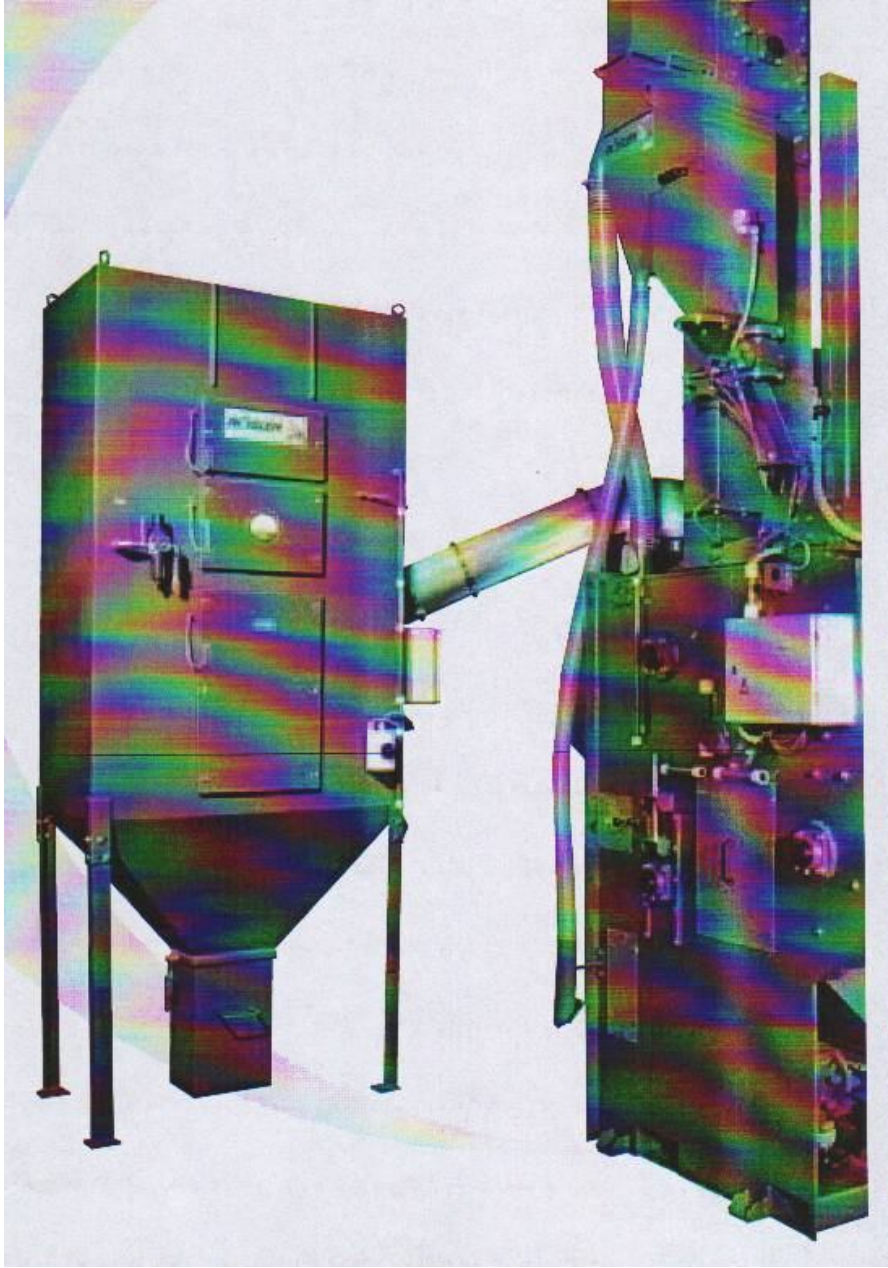


Figure 1. Hand-sanding and pole-sanding vacuum control systems.



RMBC 2.1 for blast cleaning of steel castings with a lift/tip device, vibration buffer chute, and weighing system for component loading and a vibration conveyor unload channel for component discharge.





پیوست ۳. تصاویر تجهیزات حفاظت فردی مورد استفاده در فرایندهای سند بلاست و شات بلاست



پیوست ۴: برگه اطلاعات ایمنی و بهداشتی سیلیس و مواد سند بلاست

اغلب سندبلاست کننده ها با شن محتوی سیلیکای کریستالی است که می تواند سبب بیماری های شدید و کشنده تنفسی شود. NIOSH، 99 مورد سیلیکوزیس در اثر تماس با سیلیکای کریستالی را در حین سندبلاستینگ در طی اواخر دهه 1990 مطالعه کرده است. از 99 کارگر گزارش شده، 14 مورد در اثر بیماری مرده اند و در زمان مطالعه 85 نفر باقی مانده در ریسک مرگ ناشی از سیلیکوزیس و سختی های آن بودند.

استفاده دمش ساینده شامل پرتاب با فشار ذرات ساینده بر روی یک سطح است. معمولا بوسیله بخار یا گاز فشرده. چون از شن در این فرایند استفاده می شود، کارگرانی که اینکار را انجام میدهند به نام سندبلاستر شناخته می شوند.

وظایفی که آنها انجام می دهند شامل موارد زیر است:

پاک کردن شن و ناصافیها از فلزات ریخته گری شده

تمیز کردن و پاک کردن رنگ از بدنه کشتی ها، ساختمانهای سنگی، پل های فلزی و سایر سطوح فلزی

پرداخت سنگ مزار، حکاکی کردن یا مات کردن شیشه.

وقتی کارگران سیلیکای کریستالی را تنفس می کنند، بافت ریه بوسیله توسعه ندول های فیبروتیک و فرا گرفتن ذرات سیلیکای به دام افتاده، واکنش نشان می دهند. این وضعیت فیبروتیک ریه سیلیکوزیس نام دارد. اگر ندول ها خیلی بزرگ شوند، نفس کشیدن سخت می شود و ممکن است باعث مرگ شود. قربانیان سیلیکوزیس همچنین در معرض ریسک سل فعال پیشرونده نیز هستند.

ذرات سیلیکا که در دمش ساینده استفاده می شوند به ذرات نازکی شکسته می شوند و در هوا معلق می گردد. تنفس این نوع سیلیکا عکس العمل بسیار شدیدتر ریه را منجر می شود.

شمار کارگران در معرض

100000 کارگر از میان 2 میلیون کارگری که در آمریکا در معرض ریسک سیلیکوزیس پیشرفته هستند، سندبلاستر اند. تقریباً از دو میلیون نفر تقریباً 120000 نفر به سیلیکوزیس مبتلا خواهند شد. اثر این بیماری بر سندبلاسترها چندین دهه است که شناسایی شده است. یک مطالعه در بریتانیا کبیر در سال 1936 نشان داد که 5/4% از جمعیت سندبلاسترها (24 نفر از 441 نفر) در اثر سیلیکوزیس یا سیلیکوزیس همراه با سل در یک دوره 3/5 ساله جان باختند.

برگه اطلاعات ایمنی مواد MSDS

1. مشخصات ماده:

اسم تجاری: مواد سندبلاست

کاربرد مواد / مورد استفاده: پاکسازی مواد / پاکسازی سطوح

2. ترکیب / ترکیب اجزا

مشخصات شیمیایی

اکسید الومینیوم 1-28-1344

شماره شناسایی: 6-69-215

3. ماهیت خطرات

نوع خطرات: شناخته نشده

اطلاعات مربوط به خطرات ذرات برای انسان و محیط: شناخته نشده

سلامتی، حریق، واکنش پذیری: صفر

4. کمک‌های اولیه

اطلاعات عمومی: اقدامات ویژه ای نیاز ندارد.

بعد از تماس پوستی: معمولاً محصولات تحریکات پوستی ایجاد نمی کنند.

بعد از تماس چشمی: به مدت چند دقیقه چشمان زیر آب با فشار بشوید
بعد از خورده شدن: توصیه می شود از طریق استفراغ کردن برگردانده شود.

شناسایی ماده:

فرمول: SiO_2

مترادف: کوارتز، کوارسیت، کریستوبالیت، تریدیمیت

ظاهر و بو: بدون رنگ، بی بو و جامد (سیلیکای کریستالی ممکن است یکی از اجزا گردوغبارهای معدنی باشد)

حد تماس مجاز (PEL):

استاندارد فعلی Osha برای سیلیکای کریستالی (برای گردوغبار تنفسی) 10 میلی گرم سیلیکا به ازای هر متر مکعب هوا (mg/m^3) تقسیم بر درصد SiO_2 در میانگین در طی شیفت کاری هشت ساعته و (برای گردوغبار کل) 30 میلی گرم بر متر مکعب بر درصد SiO_2 دو میانگین در طی شیفت کاری هشت ساعته.

NIOSH پیشنهاد کرده است که حد تماس مجاز (PEL) به 50 میکروگرم سیلیکای آزاد تنفسی در هر متر مکعب هوا تغییر کند. میانگین در طی شیفت کاری حداکثر 10 ساعت در روز، چهار ساعت در هفته. سند بلاست کنترل نشده بوسیله شن های سیلیکا دار خطر سیلیکوزیس شدید را بوجود می آورد که NIOSH پیشنهاد میکند شن های سیلیکا دار یا سایر موادی که حاوی بیش از یک درصد سیلیکای آزاد هستند استفاده از آنها در مواد خراشنده عملیات سندبلاست ساینده ممنوع شود. ضوابط اسناد NIOSH برای سیلیکای کریستالی باید برای اطلاعات جزئی بیشتر مورد کنکاش قرار گیرد.

اطلاعات

راه های تماس

سیلیکای کریستالی در صورت استنشاق می تواند بر بدن تاثیر بگذارد

اثرات تماس بیش از حد

تماس با گرد و غبار سیلیکای کریستالی ممکن است باعث زخم شدن ریه ها همراه با سرفه و کمبود نفس گردد. این سیلیکوزیس نام دارد.

گزارش علائم و نشانه ها

اگر شخصی علائم و نشانه هایی را بروز داد و پزشک مشکوک است که آنها در اثر تماس با سیلیکای کریستالی ایجاد شده اند باید پزشک گزارش کند.

• نظارت های پزشکی توصیه شده

روال های پزشکی زیر باید بوجود آیند برای هر کارگری که در تماس با سطوح بالقوه خطرناک تماس است

1- معاینه اولیه پزشکی

یک سابقه کامل و معاینه پزشکی:

هدف شناسایی شرایط از پیش موجودی است که ممکن است سبب افزایش ریسک تماس کارگر شوند و همچنین ایجاد یک خط مبنا برای نظارت های سلامتی آینده. بر معاینه سیستم قلبی بهتر است تاکید شود.

• عکس برداری اشعه ایکس سینه 17*14 اینچ: سیلیکای کریستالی موجب آسیب به ریه انسان می گردد نظارت بر ریه ها ضروری است.

• FEV و FVC (1 ثانیه). سیلیکای آزاد سبب کاهش عملکرد ریه ها می گردد. نظارت دوره ای ضروری است

2- معاینه پزشکی دوره ای

معاینات دوره ای فوق الذکر باید سالیانه تکرار شوند.

خلاصه ای از سم شناسی

گردو غبار سیلیکای کریستالی یا کوارتز سبب سیلیکوزیس می گردد، یک نمونه از فیروز ریوی ناتوان کننده پیش رونده و بعضی اوقات کشنده که با ظاهر سوزن مانند در ریه ها متمایز است. اولین ضایعات آن در ناحیه برونش های تنفسی دیده می شود.

ویژگیهای شیمیایی و فیزیکی

اطلاعات فیزیکی

1- وزن مولکولی: 60.1

2- نقطه جوش در فشار 760 میلیمتر جیوه: 2230 درجه سانتی گراد (4046 درجه فارنهایت)

3- وزن مخصوص: (آب = 1): 2.2 تا 3.0

4- چگالی بخار: (محیط = یک در نقطه جوش سیلیکای کریستالی): غیر قابل اعمال

5- نقطه ذوب: 1600 درجه سانتی گراد، 2912 درجه فارنهایت

6- فشار بخار در 20 درجه سانتی گراد: تقریبا صفر

7- حلالیت در آب: حل نشدنی

8- میزان تبخیر (بوتیل استات = 1): غیر قابل اعمال

واکنش پذیری

1- شرایط تاثیر گذار بر بی ثباتی: هیچ

2- ناسازگاری: با اکسید کننده های قوی، مانند فلورین، تری فلوراید کلر، تری اکسید منگنز، دی

فلوراید اکسیژن و غیره واکنش می کند و ممکن است ایجاد حریق کند.

3- محصولات خطرناک در اثر تجزیه شدن: هیچ

4- احتیاط های خاص: سیلیکای کریستالی بوسیله فلوراید هیدروژن (یا اسید هیدروفلوریک) تولید حرارت می کند.

قابلیت اشتعال: غیر قابل احتراق

گرانیت بیان می کند که مشاهده شده سیلیکای کریستالی سبب ندول های فیبروتیک در چشم مشابه سیلیکوز ریوی می گردد. ذرات سیلیکا مشخصا در رنج 2 تا 3 میکرون در استرومای قرنیه چشم خرگوش رسوخ می کند و موجب عکس العمل می گردد. ذرات مشابه در اتاقکهای انتهایی ریه رسوخ کرده و در مدت زمان 3 تا 4 هفته منجر به عکس العمل تورمی با تشکیل ندول های فیبروتیک می گردد. عکس العمل کمی متفاوت و شدیدتر است که بوسیله ذرات سیلیکای گردو غبار اجر یا شیشه ای یا منیزی می ایجاد می شود.

روال های اندازه گیری و نظارت

عمومی

اندازه گیری برای تعیین تماس کارگران مورد قبول است که میانگین تماس 8 ساعته بر پایه یک نمونه منفرد هشت ساعته یا دو نمونه چهار ساعته باشد.

چندین نمونه میان زمانی کوتاه مدت (تا 30 دقیقه) نیز ممکن است برای تعیین سطح تماس متوسط استفاده شود. نمونه های هوا باید در ناحیه تنفسی کارگران برداشته شوند. (هوایی که بیشتر از همه نشانگر هوای تنفسی کارگر باشد)

روش

نمونه برداری و تجزیه و تحلیل با جمع آوری سیلیکای کریستالی روی یک فیلتر اجرا می شود، به دنبال آن یک آنالیز توسط دستگاه شکست اشعه ایکس صورت می گیرد. یک متد تحلیلی برای

سیلیکای کریستالی در راهنمای متدهای تحلیلی NIOSH ویرایش دوم جلد سوم 1977 تهیه شده است بوسیله دفتر چاپ دولتی واشنگتن وجود دارد

روالهای کمکهای اولیه و اضطراری

در رویدادهای اضطراری، کمک های اولیه اضطراری را انجام دهید و به دنبال کمک های اولیه و کمکهای پزشکی بفرستید.

تماس چشمی

اگر گرد و غبار سیلیکای کریستالی وارد چشم شد فوراً با مقدار زیادی آب بشویید و پلک های پایین و بالا را بازو بسته کنید. اگر بعد از شستشو تحریک ظاهر شد به پزشک مراجعه کنید

تنفس

اگر فردی مقدار زیادی گردوغبار سیلیکای کریستالی را تنفس کرد ابتدا فرد را به هوای آزاد منتقل کنید. و اگر تنفسش متوقف شده به او تنفس مصنوعی بدهید. فرد را گرم نگه داشته و بگذارید استراحت کند، هر چه زودتر به پزشک مراجعه نماید

امداد

فرد را از تماس خطرناک دور کنید. مراقب باشید خودتان در اثر کمک به فرد، مصدوم نگردید اولویتهای شیوه های کمک اضطراری را درک نموده و محل تجهیزات کمکهای اولیه را قبل از آنکه به آنها نیاز پیدا کنید پیدا کرده و یاد بگیرید.

افرادی که لباس و تجهیزات حفاظت را نپوشیده اند باید تا زمانی که نظافت کامل شود از ورود به محلی که سیلیکا ریخته شده جلوگیری گردد.

اگر سیلیکای کریستالی در غلظت زیاد آزاد شد باید مراحل زیر را دنبال کنید

تهویه محل ریخته شدن یا آزاد شدن سیلیکا

مواد ریخته شده را با مناسب ترین و ایمن ترین روش برای بازیافت یا دور ریختن در محلی زیر

خاک جمع آوری کنید

روش دور ریختن ضایعات

سیلیکای کریستالی ممکن است در محلی زیر خاک ریخته شود

حفاظت تنفسی در برابر سیلیکای کریستالی

وضعیت غلظت ذرات بسیار ریز	حداقل حفاظت تنفسی مورد نیاز بیش از X میلی گرم بر مترمکعب
5x میلی گرم بر متر مکعب یا کمتر	هر رسپراتور گردو غبار
10x میلی گرم بر متر مکعب یا کمتر	هر رسپراتور گردو غبار تک کاربردی یا ماسک یک چهارم، هر رسپراتور دود یا رسپراتور پربازده فیلتر دار ذرات ریز، هر رسپراتور تامین کننده هوا، هر تجهیزات تنفسی کامل
50x میلی گرم بر مترمکعب یا کمتر	یک رسپراتور پربازده فیلتر دار با پوشش تمام صورت، هر رسپراتور تامین کننده هوا با پوشش صورت کامل کلاه یا روبند، هر تجهیزات تنفسی کامل با پوشش کامل صورت
500x میلی گرم بر مترمکعب یا کمتر	هر رسپراتور قوی تصفیه کننده هوا با فیلتر ذرات ریز پر بازده، هر رسپراتور تامین کننده هوا مدل C که در حالت فشار زیاد یا فشار مثبت یا جریان کامل کار کند ،
بیش از 500x میلی گرم بر مترمکعب یا داخل و خارج شدن از غلظت نامعین	ترکیبی از رسپراتور که شامل یک رسپراتور تامین هوا مدل C با پوشش صورت کامل که در شرایط فشار زیاد یا مثبت و جریان دایم کار کند و یک دستگاه تنفس کامل کمکی در شرایط فشار زیاد یا حالت های دیگر فشار مثبت

دستگاههای حفاظت تنفسی مورد تایید NIOSH یا MSHA باید استفاده شود

X نشان دهنده حد تماس مجاز است که در بالا نشان داده شده است.