

ارزیابی تماس مخاطره آمیز با الیاف آزبست در یک کارخانه مصنوعات ساختمانی آزبستی در غرب کشور (۱۳۸۰)

محمود صامتی^۱

۱- عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد بروجرد

چکیده

این مطالعه بصورت توصیفی در یکی از قدیمی ترین واحدهای تولیدی صفحه و لوله های آزبستی در غرب کشور انجام گرفته است و وجه تمایز مشخص این مطالعه با معدود مطالعات صورت گرفته در رابطه با آزبست در این است که هیچ گونه تخطی از دستور العمل مرجع در مراحل نمونه برداری ، شفاف سازی فیلترها و شمارش الیاف صورت نگرفته است .
در کشور ما از نقطه نظر بهداشت حرفه ای وضعیت صناعی که از آزبست به عنوان مواد اولیه استفاده می کنند از دو جهت دارای اهمیت می باشد .

۱- قرار گرفتن آزبست در طبقه بندی مواد بسیار خطرناک
۲- با وجود منع بکارگیری آزبست در سطح بین المللی با کمال تأسف در کشورمان با رشد فزاینده مصرف آزبست در صنایع مربوطه روبرو هستیم تا آنجا که مجبور به واردات آزبست هستیم .
در این مطالعه اندازه گیری الیاف آزبست به روش نمونه برداری فردی در ۸ نقطه مختلف و در هر نقطه ۵ نمونه ۳۰ دقیقه ای بعمل آمده است . در مرحله بعدی شفاف سازی فیلترها با بخار استن صورت و بلافاصله مقداری تری استن بر روی فیلتر شفاف شده قرار و در مرحله آخر یک لامل بر روی فیلتر شفاف شده قرار می گیرد . در مرحله آخر شمارش فیلترها با استفاده از یک میکروسکوپ فاز کنتراست انجام گرفته است .

کلمات کلیدی: آزبست ، نمونه برداری ، موالید

مقدمه

اهدافی که این مطالعه در پی آن است شامل :

- الف - ارزیابی سطح تماس مخاطره آمیز با الیاف آزبست در محل مطالعه
- ب - ارزیابی میزان موفقیت روشهای کنترلی در محل مطالعه
- ج - ارائه روشهای کنترلی جهت مقابله با شرایط مخاطره آمیز

مواد ، روشها و وسایل اندازه گیری

در این مطالعه اندازه گیری و ارزشیابی الیاف آزبست با استفاده از دستور العمل ID 160 اداره ایمنی و بهداشت آمریکا (OSHA) با در نظر گرفتن آخرین تجدید نظر در آن در محدوده سالهای ۱۹۹۰ - ۱۹۸۸ صورت گرفت .
پیرو بررسی اولیه در ۸ نقطه با توجه به نمونه های شاهد بعمل آمده و بمنظور جلوگیری از لبریز نشدن فیلترها از گرد و غبارهای غیر آزبستی (Over Loaded) نمونه های ۳۰ دقیقه ای با دبی 1L/min جمع آوری و مطابق

با دستور العمل مربوط از قابهای ۳ قسمتی که شامل نگهدارنده فیلتر (Pad) با قطر ۲۵ میلیمتر و یک در پوش محافظ فلزی (COWL) به طول ۵۰ میلیمتر است استفاده شده است .

فیلترها از نوع فیلترهای غشایی (استرسلولزی مخلوط) با قطر ۲۵ میلیمتر و با منافذ ۰/۸ میکرون ساخت شرکت (S & S) آلمان با روش نمونه برداری فردی در منطقه تنفسی کارگران مشغول به کار قرار داده شد.

در مرحله نمونه برداری الیاف آزیست به موارد زیر مطابق با دستور العمل مربوطه توجه شد.

۱- در طی تمام زمان نمونه برداری از هر کاست نمونه برداری ، دو مرتبه متوالی استفاده نشد.

۲- کلاهک فلزی (COWL) از نوع فلزی و هادی الکتریسیته انتخاب ، که این امر از ریزش الیاف در دهانه ورودی کلاهک تا حدود زیادی جلوگیری می کند .

۳- از هر بسته فیلتری که جهت نمونه برداری استفاده ، و به تعداد هر ۱۰ فیلتر یک فیلتر به عنوان شاهد انتخاب و پس از شفاف سازی چنانچه در ۱۰۰ میدان بیش از ۴ الیاف مشاهده شد کلیه نمونه ها به همراه نمونه شاهد رد شدند . بنابراین آلودگی فیلترها در طی نمونه برداری کاملاً در نظر گرفته شد.

۴- بوسیله نوار چسب محل اتصال کلاهک محافظ (COWL) و نگهدارنده فیلتر و درپوش کاملاً محصور شد .

۵- پمپ نمونه برداری فردی قبل و بعد از نمونه برداری کالیبره شد، تا تمام نمونه برداری ها کاملاً در زمان و در حجم مساوی صورت گیرد .

۶- بعد از نمونه برداری کلیه قاب ها بدون تکان خوردن شدید به محل آزمایشگاه انتقال یافت و در حین انتقال در معرض میدانهای الکترومغناطیسی قرار نگرفت بطوری که حمل کاستها در ظروف چند جداره صورت گرفت.

در مرحله بعدی که مرحله شفاف سازی فیلترها بود، فیلترها بر روی یک اسلاید میکروسکوپی قرار گرفت و با استفاده از یک دستگاه افشان استن مقدار لازم بخار استن بر روی فیلتر افشان شد و بلافاصله مقداری تری استین بر روی فیلترهای شفاف شده قرار داده شد و پس در مرحله آخر یک لامل روی فیلترهای شفاف شده قرار گرفت .

آخرین مرحله ، شمارش الیاف آزیست بود که جهت شمارش از میکروسکوپیهای فاز کنتراست که گراتیکولهای Walton- Bockett در چشمی آن قرار داشت استفاده در این مرحله مهمترین نکات قابل توجه شامل :

۱- شمارش از یک لبه فیلتر شروع و تا انتهای آن ادامه می یابد و در جهت عکس پایین تر از نقطه شروع ادامه می یابد سعی شده است بدون توجه به چشمی ، میدانها اتفاقی انتخاب شود .

۲- فقط الیافی مورد شمارش قرار گرفته اند که طول آنها برابر یا بزرگتر از ۵ میکرون است و اندازه گیری طول الیاف در امتداد محور آنها صورت گرفته است .

۳- فقط الیافی مورد شمارش قرار گرفته اند که نسبت طول به قطر آنها بزرگتر یا مساوی ۱:۳ می باشد .

۴- شمارش الیاف در ۱۰۰ میدان انجام گرفته است .

۵- نحوه محاسبه و برآورد غلظت آزیست با استفاده از معادله زیر صورت گرفته است :

$$AC = \frac{[(FB / FL) - (BFB / BFL)](ECA)}{1000(FR)(T)(MFA)}$$

AC : برآورد غلظت الیاف آزیست بر حسب Fibers/cc

FB : تعداد کل شمارش الیاف

FL: تعداد کل میدانهای شمارش شده (۱۰۰ میدان)

BFL: تعداد کل میدانهای شمارش شده بر روی فیلتر شاهد

ECA: سطح مؤثر جمع آوری بر روی فیلتر

FR: دبی پمپ بر حسب لیتر در دقیقه

MFA: سطح میدان شمارش در چشمی میکروسکوپ

T: زمان بر حسب دقیقه

مطابق دستور العمل مربوطه ۱۰ درصد نمونه های شمارش شده توسط فرد دیگری مورد شمارش قرار گرفت و مطابق با معیار ارائه شده چنانچه اختلاف شمارش ها در یک جفت شمارش بعمل آمده در شمارش اولیه و شمارش صورت گرفته توسط فرد دیگر چنانچه بیشتر از مقدار زیر بود کلیه شمارشها رد و شمارش فیلترها مجدداً صورت گرفت و در صورت رد شدن مجدد شمارشها نمونه برداری مجدداً انجام پذیرفت.

$$|AC_2 - AC_1| \leq 2/77(ACA)(CV_{FB})$$

AC₁: برآورد پایین از شمارش الیاف یک نمونه

AC₂: برآورد بالا از شمارش الیاف یک نمونه

ACA: متوسط برآورد دو شمارش صورت گرفته

CV_{FB}: ضریب تغییرات برای متوسط برآورد دو شمارش

نتایج

نتایج حاصل از برآورد غلظت الیاف آزیست در قسمتهای مختلف در جدول زیر ارائه شده است .

| PEL EL | PEL A.L | PEL T. W. A | دامنه Max-min | انحراف SD | میانگین Fibers/cc | تعداد نمونه | محل نمونه برداری |
|--------|---------|-------------|---------------|-----------|-------------------|-------------|-----------------------------------|
| ۱ | ۰/۱ | ۰/۲ | ۰/۹۳-۰/۷۹ | ۰/۰۳ | ۰/۸۴ | ۵ | ۱- برش لوله خط ۱ |
| ۱ | ۰/۱ | ۰/۲ | ۰/۹۲-۰/۷۳ | ۰/۰۷ | ۰/۷۹ | ۵ | ۲- تراش لوله خط ۱ |
| ۱ | ۰/۱ | ۰/۲ | ۰/۶۸-۰/۵۹ | ۰/۰۳ | ۰/۶۳ | ۵ | ۳- نظافت چی تراش لوله خط ۱ |
| ۱ | ۰/۱ | ۰/۲ | ۰/۴۸-۰/۳۷ | ۰/۰۴ | ۰/۴۳ | ۵ | ۴- تراش سرلوله خط ۱ |
| ۱ | ۰/۱ | ۰/۲ | ۰/۶۱-۰/۵۲ | ۰/۰۳ | ۰/۵۷ | ۵ | ۵- تراش لوله مانشون خط ۲ |
| ۱ | ۰/۱ | ۰/۲ | ۰/۶۸-۰/۵۳ | ۰/۰۵ | ۰/۶۰ | ۵ | ۶- تراش لوله خط ۲ |
| ۱ | ۰/۱ | ۰/۲ | ۰/۸۳-۰/۷۳ | ۰/۰۲ | ۰/۷۶ | ۵ | ۷- تخلیه مواد اولیه و اختلاط خط ۲ |
| ۱ | ۰/۱ | ۰/۲ | ۰/۸۱-۰/۷۵ | ۰/۰۲ | ۰/۷۷ | ۵ | ۸- تخلیه مواد اولیه و اختلاط خط ۱ |

- PEL (T.W.A) حد تماس توصیه شده سازمان (OSHA) برای متوسط وزنی - زمانی حسب (Fiber/cc)
- PEL (E.L) حد تماس توصیه شده سازمان (OSHA) برای تماسهای کوتاه مدت ۳۰ دقیقه ای بر حسب (Fiber/cc)
- PEL (A.L) حد تماس توصیه شده سازمان (OSHA) برای حد اقدام بر حسب (Fiber/cc) .

بمٹ

- ۱- در کلیه نقاط اندازه گیری (۴۰ نمونه) غلظت الیاف آزبست بین ۴/۶۵ - ۱/۸۵ برابر حد تماس سازمان OSHA برای حد توصیه شده بر حسب متوسط وزنی - زمانی $PEL_{(TWA)} = 0.2$ Fiber/cc بود .
 - ۲- در کلیه نقاط اندازه گیری (۴۰ نمونه) غلظت الیاف آزبست بین ۹/۳ - ۳/۷ برابر حد تماس توصیه شده سازمان OSHA برای حد اقدام $PEL_{(AL)} = 0.1$ Fiber/cc بود که خود نشانگر عدم موفقیت سیستم های کنترلی موجود در محل است .
 - ۳- در کلیه نقاط اندازه گیری غلظت الیاف آزبست کمتر از حد توصیه شده سازمان OSHA برای تماسهای کوتاه مدت (۳۰ دقیقه ای) $PEL_{(EL)} = 1$ Fiber/cc بود .
- چنانچه خیلی خوشبین باشیم حدوداً یک دهه دیگر زمان نیاز خواهد بود تا منع کامل بکارگیری از آزبست در کشورمان به اجرا در آید . بنابراین در سطح کلان کشور دو وزارتخانه بهداشت درمان و آموزش پزشکی و وزارت کار و امور اجتماعی بایستی با حساسیت بیشتری در مورد مکانهایی که عوامل زیان آور با پتانسیل بالا و ، خطرناک وجود دارد عمل کنند و بخصوص در مرحله موافقت اصولی و یا تاسیس واحدهای صنعتی نقش پویا و اسامی خود را بدون هیچ گونه ملاحظه ای اعمال کنند.
- در سطح مراکز صنعتی که بطور عمده از آزبست استفاده می کنند بایستی جهت کنترل شرایط مخاطره آمیز به راههای زیر توجه شود .
- ۱- حذف آزبست و استفاده از مواد جایگزین که امروزه به طور گسترده در کشورهای صنعتی مورد توجه قرار گرفته است .
 - ۲- بسته و یا محصور نمودن کامل سیستم یا فرایند کار در مکانهایی که تماس با آزبست وجود دارد .
 - ۳- استفاده از روشهای تر هنگام برش قطعات و هم زمان استفاده از سیستم های تهویه موضعی که مطابق با دستور العملهای موجود طراحی ، نصب و مورد ارزشیابی قرار گیرند .
 - ۴- انجام معاینات دوره ای در فاصله زمانی حداقل یک سال .

منابع

1. OSHA ، “ Analytical Methods Manual ” second Edition . part Two . Inorganic substance . Asbestos in Air ، USA 1990