

بررسی وضعیت تهویه و میزان غلظت ذرات در کارگاههای سنگبری و سنگ کوبی در استان همدان

مسن امدی^۱، دکتر بهرامی^۲، بهزاد فولادی دهقی^۱، لیلا ابراهیمی قوام آبادی^۱

۱- دانشجویان کارشناسی ارشد بهداشت حرفه ای دانشگاههای علوم پزشکی همدان و تهران

۲- عضو هیئت علمی دانشکده بهداشت همدان و رئیس گروه بهداشت حرفه ای

چکیده

در این مطالعه ۲۵ کارگاه سنگ بری و سنگ کوبی مورد بررسی قرار گرفته اند که جهت تعیین وضعیت سیستم تهویه و نوع آن از چک لیست تهیه شده در این زمینه استفاده گردید. واز طرفی برای تعیین میزان غلظت ذرات سیلیس در هوای استنشاقی کارگران در هریک کارگاهها مطابق با دستورالعمل NIOSH از یک پمپ نمونه برداری فردی با دبی ۲ Lit/Min، فیلتر از جنس PVC و یک مینی سیکلون SKC با رعایت اصول کالیبراسیون در تمام مراحل اندازه گیری استفاده گردید. جهت آنالیز اطلاعات حاصله از نرم افزار آماری SPSS و جهت نشان دادن تفاوت غلظت ذرات سیلیس در هوای استنشاقی در کارگاهها دارای سیستم تهویه وبدون سیستم تهویه از آزمون کروסקال - والیس و جهت تعیین میزان غلظت سیلیس در هوای استنشاقی با حد استاندارد از آزمون T استفاده گردید.

نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که از کل کارگاههای مورد بررسی ۴۰٪ دارای سیستم تهویه و ۶۰٪ فاقد سیستم تهویه میباشند، که در بین ۱۰ واحد دارای سیستم تهویه (۴۰٪) ۵ واحد دارای سیستم تهویه عمومی، ۳ واحد دارای سیستم تهویه موضعی و ۲ واحد دارای سیستم تهویه موضعی و عمومی بوده اند. در بین کارگاههای دارای سیستم تهویه و کارگاههای فاقد سیستم تهویه تفاوت معنی داری در میزان غلظت ذرات سیلیس در هوای استنشاقی دیده نشد. و همچنین اندازه گیری میزان غلظت ذرات سیلیس در هوای استنشاقی در تمام کارگاهها بالاتر از حد مجاز بیان شده توسط استانداردهای NIOSH, OSHA, ACGIH می باشد.

با توجه به نتایج حاصل از این مطالعه مشخص گردید که سیستم های تهویه موجود بعلت نقص در طراحی و ننگه داری این سیستم ها از کارآیی مناسب برخوردار نمی باشد. بنابراین این سیستمها اثر چندانی در پیشگیری از انتشار آلایندها به محیط ندارند، از طرفی با توجه به ماهیت و نوع پروسه کاری (سنتی) انتشار ذرات جزء لاینفک در اینگونه کارگاهها می باشد که این امر نیاز به طراحی و نصب سیستم های تهویه متناسب با فرآیند کار را بیشتر نمایان می سازد.

کلمات کلیدی: تهویه، ذرات، سنگ کوبی، همدان

مقدمه

شاغلین در محیط های کار در برابر انواع عوامل مخاطره انداز سلامتی هستند، که هر یک از این عوامل دارای خطرات و زیان های مختص به خود می باشند. در این بین مواد جامد که به اشکال مختلف مانند توده، کلوخه، دانه، پودر و یا گرد و غبار در صنعت تولید و یا به کار می روند، دارای اثرات خاص خود بر روی سلامتی هستند و مهمترین شکل مواد جامد که دارای اثرات فیزیولوژیک قابل توجه می باشد، گرد و غبار آنها است. از سوی فرآیند های صنعتی که در آنها به نحوی تولید گرد و غبار می گردد بسیار گسترده بوده که از جمله این فرآیند ها می توان به عملیات خرد کردن، آسیاب کردن، سنگ زنی، ساییدن، دریل کردن، مته کردن، برش و غیره اشاره نمود. در بین ذرات گرد و غباری که در طی هر یک از این فرآیند ها تولید و منتشر می شود، می توان بیان داشت که سیلیس یکی از مهمترین ذرات می باشد به نحوی که این آلاینده ذره ای جز خطرناکترین

آلاینده های هوای استنشاقی می باشد و این ماده عامل ایجاد بیماری سیلیکوزیس بوده که خود جز مهمترین پنوموکونیوزهای همراه با اسکروز می باشد. چنانکه طبق آمار منتشره از سوی NIOSH بیش از ۱۰۰۰۰۰۰ کارگر در معرض این خطر وجود دارد. که بیش از ۱۰۰۰۰۰ نفر در بخش سند بلاست در حال فعالیت هستند و از سوی میزان مرگ ومیر ناشی از سیلیس در سالهای ۱۹۶۸-۱۹۹۰: ۱۳۷۴۴ مورد بوده است. هم چنین در ایالات متحده کارگران معادن و صنایع مبتلا به پنوموکونیوز ساده به طور متوسط ۱۲ درصد نیروی کار را تشکیل می دهند و تخمین زده می شود که بیش از ۳ میلیون کارگراغل در محیط های صنعتی ایالات متحده در معرض مواجهه با ذرات قابل استنشاق سیلیس می باشند. (۳) هم چنین در دوره زمانی ۱۹۹۵-۱۹۹۱ در کشور چین ۵۰۰۰۰۰ مورد سیلیکوزیس ثبت شده است، که هر ساله ۶۰۰۰ مورد جدید و ۲۴۰۰۰ مورد مرگ در کارگران سالمند ثبت می گردد. بنابراین با توجه به گستردگی کارگرانی که در فرآیند های شاغل می باشند که به طور مستقیم در مواجهه با گرد و غبار قرار دارند و هم چنین اثراتی که این مواد بر روی سلامتی ایشان می گذارد، حفظ و صیانت از کارگران در چنین محیط هایی دارای اهمیت به سزایی است. چنانکه لزوم به کار گیری اقدامات کنترلی و پیشگیرانه از جمله از بین بردن ذرات گرد و غبار، جانشین کردن، روش های مرطوب و سیستم های تهویه هم جهت حفظ و کنترل محیط داخل (کارگران) و هم محیط بیرون (محیط زیست) امری ضروری و حیاتی می باشد.

اهداف

هدف از این مطالعه بررسی رابطه وضعیت سیستم تهویه موجود و میزان غلظت ذرات در هوای استنشاقی کارگران کارگاههای سنگبری و سنگ کوبی می باشد.

روش کار

در این مطالعه ۳۲ کارگاه سنگ بری و سنگ کوبی مورد بررسی قرار گرفته است که ب هر ۳۴۰ نفر کارگر در این کارگاه ها شاغل می باشند جهت تعیین وضعیت سیستم تهویه و نوع آن از چک لیست تهیه شده در این زمینه استفاده گردید و برای تعیین میزان غلظت کلی ذرات گرد و غبار در هوای استنشاقی کارگران در هر یک کارگاهها از یک پمپ نمونه برداری فردی SKC ۳۰-۲۲۴ (دبی ۲-۱ لیتر در دقیقه)، فیلتر از جنس (37mm, 5µm PVC filter)، هو لدر و کاست با رعایت اصول کالیبراسیون در تمام مراحل اندازه گیری استفاده گردید. مراحل اجراء کار شامل چهار فاز زیر می باشد:

فاز اول:

تکمیل نمودن چک لیست ها در هر یک از کارگاه های مورد بررسی و مشخص نمودن وجود و یا عدم وجود سیستم تهویه، تعیین نوع سیستم تهویه (در کارگاه های دارای تهویه) و تعیین نمودن مکان های مواجهه کارگران در هر یک از واحد ها جهت انجام پایش و نمونه برداری از هوای استنشاقی.

فاز دوم:

نمونه برداری از هوای استنشاقی با توجه به نقاط تعیین شده در مرحله اول. قبل از انجام نمونه برداری فیلترها خشک نموده و آنرا وزن نموده. پمپ نمونه بردار فردی را کالیبره نموده. همراه هر یک از نمونه های اصلی از یک فیلتر شاهد نیز استفاده می گردد.

فاز سوم:

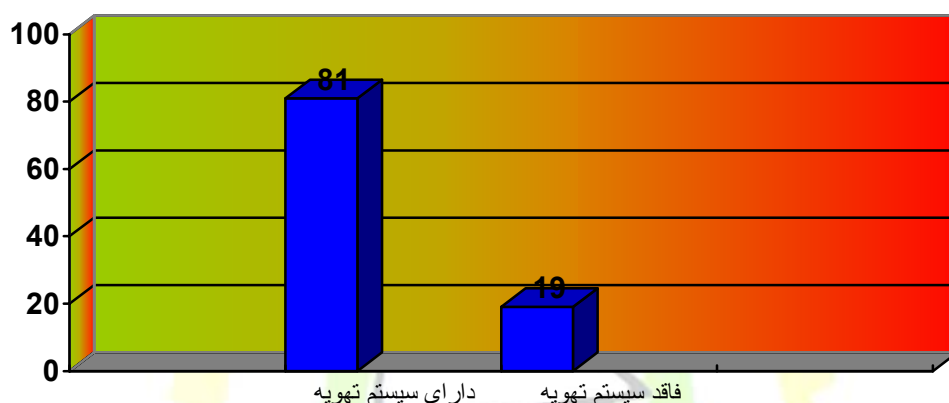
محاسبه و تعیین غلظت کلی ذرات گرد و غبار در هوای استنشاقی در هر یک از نمونه های جمع آوری شده از کارگاه ها.

فاز چهارم:

مقایسه غلظت ذرات در هوای استنشاقی در کارگاه های دارای سیستم تهویه و فاقد سیستم تهویه و مقایسه غلظت ذرات در هوای استنشاقی حاصل از تمام کارگاه های مورد بررسی با حدود مجاز مواجهه.

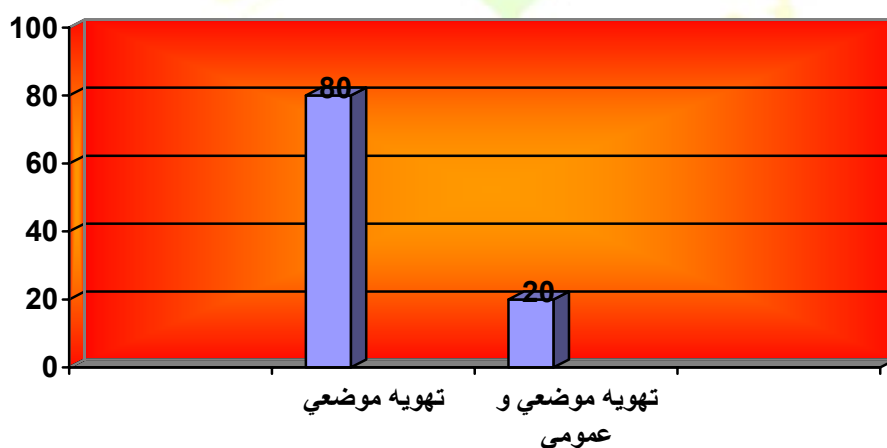
نتایج

نتایج حاصل از این مطالعه مطابق با جدول ۱ نشان داد که از کل کارگاههای مورد بررسی ۸۱ درصد دارای سیستم تهویه و ۱۹ درصد فاقد سیستم تهویه می باشند(نمودار ۱).

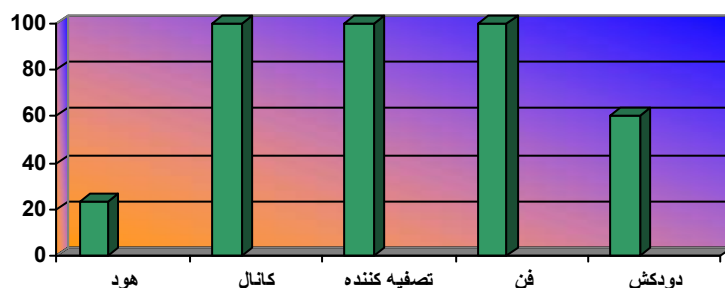


نمودار ۱- در صد فراوانی کارگاه های دارای سیستم تهویه و فاقد آن

در بین ۲۶ واحد دارای سیستم تهویه (۸۱٪) ۲۱ واحد دارای سیستم تهویه موضعی و ۵ واحد دارای سیستم تهویه موضعی و عمومی بوده اند(نمودار ۲ و ۳).



نمودار ۲- در صد فراوانی نوع سیستم تهویه مورد استفاده در کارگاه های دارای سیستم تهویه



نمودار ۳- در صد فراوانی اجزا سیستم تهویه موضعی مورد استفاده در کارگاه های دارای سیستم تهویه موضعی

جدول ۱: وضعیت کارگاه ها از نظر وجود و یا عدم وجود سیستم تهویه

کارگاه	سیستم تهویه		نوع سیستم تهویه				اجزا سیستم تهویه موضعی		
	دارد	ندارد	موضعی	عمومی	هود	کانال	تصفیه کننده	فن	دودکش
سنگ کوبی ۰۱	*		*			*	*	*	
سنگ کوبی ۰۲	*		*			*	*	*	
سنگ کوبی ۰۳	*		*			*	*	*	*
سنگ بری ۰۴	*		*			*	*	*	
سنگ کوبی ۰۵	*		*			*	*	*	
سنگ کوبی ۰۶	*		*			*	*	*	
سنگ کوبی ۰۷	*		*			*	*	*	
سنگ کوبی ۰۸	*		*	*	*	*	*	*	*
سنگ کوبی ۰۹	*		*	*	*	*	*	*	*
سنگ کوبی ۱۰	*		*	*	*	*	*	*	*
سنگ کوبی ۱۱	*		*			*	*	*	*
سنگ کوبی ۱۲	*		*			*	*	*	*
سنگ کوبی ۱۳	*		*			*	*	*	*
سنگ کوبی ۱۴	*		*	*	*	*	*	*	*
سنگ کوبی ۱۵	*		*	*	*	*	*	*	*
سنگ کوبی ۱۶	*		*			*	*	*	*
سنگ کوبی ۱۷	*		*			*	*	*	*
سنگ کوبی ۱۸	*		*	*	*	*	*	*	*
سنگ کوبی ۱۹	*		*			*	*	*	*
سنگ کوبی ۲۰	*		*	*	*	*	*	*	*
سنگ کوبی ۲۱	*		*			*	*	*	*
سنگ کوبی ۲۲	*		*			*	*	*	*
سنگ کوبی ۲۳	*		*	*	*	*	*	*	*
سنگ کوبی ۲۴	*		*			*	*	*	*
سنگ کوبی ۲۵	*		*	*	*	*	*	*	*
سنگ کوبی ۲۶	*		*			*	*	*	*
سنگ کوبی ۲۷		*							
سنگ کوبی ۲۸		*							
سنگ بری ۲۹		*							
سنگ بری ۳۰		*							
سنگ بری ۳۱		*							
سنگ بری ۳۲		*							

طبق اندازه گیری های انجام گرفته در زمینه گرد و غبار کلی در هوای استنشاقی در هر یک از کارگاه ها نتایجی مطابق جدول ۲ به دست آمد. با توجه به حدود مجاز بیان شده توسط استاندارد OSHA در زمینه گرد و غبار کلی (total aerosol mass) که برابر با 15 mg/m^3 می باشد. نتایج حاصل نشان می دهند که در تمام کارگاه های سنگ کوبی (دارای تهویه یا فاقد تهویه) میزان گرد و غبار کلی اندازه گیری شده بالاتر از حد مجاز بیان شده توسط استاندارد می باشد. از سوی مقادیر اندازه گیری شده در کارگاه های سنگ کوبی (فاقد تهویه) کمتر از حد مجاز بیان شده در استاندارد می باشند.

جدول ۲: میزان غلظت کل ذرات در هر یک از کارگاه ها

کارگاه	کل ذرات mg/m^3
سنگ کوبی ۰۱	۱۶
سنگ کوبی ۰۲	۱۵/۲۵
سنگ کوبی ۰۳	۱۸
سنگ کوبی ۰۴	۲۳
سنگ کوبی ۰۵	۱۹
سنگ کوبی ۰۶	۲۰/۵
سنگ کوبی ۰۷	۱۶/۷۵
سنگ کوبی ۰۸	۱۷
سنگ کوبی ۰۹	۱۶/۲۵
سنگ کوبی ۱۰	۱۸
سنگ کوبی ۱۱	۲۱
سنگ کوبی ۱۲	۲۲/۵
سنگ کوبی ۱۳	۱۹
سنگ کوبی ۱۴	۱۵/۲
سنگ کوبی ۱۵	۱۶/۳۲
سنگ کوبی ۱۶	۱۷/۸
سنگ کوبی ۱۷	۲۰/۴
سنگ کوبی ۱۸	۱۵/۶
سنگ کوبی ۱۹	۲۴
سنگ کوبی ۲۰	۱۶/۹
سنگ کوبی ۲۱	۱۷/۷۵
سنگ کوبی ۲۲	۱۵/۹
سنگ کوبی ۲۳	۱۷/۱
سنگ کوبی ۲۴	۱۶/۱۵
سنگ کوبی ۲۵	۱۶
سنگ کوبی ۲۶	۳۳
سنگ کوبی ۲۷	۲۸/۷
سنگ کوبی ۲۸	۱۵/۷
سنگ بری ۲۹	۱/۱
سنگ بری ۳۰	۰/۵
سنگ بری ۳۱	۱/۸
سنگ بری ۳۲	۲

بمٹ و نتیجہ گیری

با توجه به نتایج حاصل از این مطالعه مشخص گردید که در کارگاه های سنگ کوبی ، با وجود استفاده از سیستم تهویه موضعی ، غلظت ذرات کلی بالاتر از حد مجاز است . که این امر به دلیل وجود نقص در طراحی ونگه داری این قبیل سیستم ها می باشد. از طرفی در کارگاه های سنگ بری غلظت ذرات کلی کمتر از حد مجاز حاصل شده است ، با وجود آنکه در این کارگاه ها از سیستم تهویه استفاده نشده است. علت این امر به متفاوت بودن فرآیند کاری در کارگاه های سنگ کوبی و سنگ بری باز می گردد. به نحوی که در سنگ بری ها ، آب در حین عملیات کاری استفاده می شود (سیستم مرطوب) ، که باعث کاهش انتشار گرد و غبار تولیدی می گردد. بنابراین ، با توجه به ماهیت و نوع پروسه کاری (سنتی) انتشار ذرات جزء لاینفک در اینگونه کارگاهها می باشد که این امر نیاز به طراحی و نصب سیستم های تهویه متناسب با فرآیند کار را بیشتر نمایان می سازد .

منابع

- 1- NIOSH Manual of Analytical Methods (NMAM), PARTICULATES NOT OTHERWISE REGULATED, TOTAL, METHOD: 0500, Issue 2 Fourth Edition, 1994
- 2- Wagner G.R. Screening and surveillance of workers exposed to mineral dusts, Geneva, WHO, 1996, ISBN 92-4-154498-8
- 3- DHHS (NIOSH) Publication No. 2002-129 (April 2002)
- 4- Occupational Safety & Health Administration (OSHA), Air sampling and analytical procedures for determining concentrations of cotton dust, 1910. 1043 App A