



سنجش، کنترل و کاهش میزان آلودگی صوتی در واحد تولید خرده چوب شرکت صنایع چوب و کاغذ مازندران

ابوطالب شفقت^۱، امیرعباس یزدانی^{۲*}، رمضان غلامی^۳

^۱ گروه مدیریت و اقتصاد، دانشکده مدیریت، دانشگاه مالک اشتر

^۲ گروه مدیریت و اقتصاد، دانشکده مدیریت، دانشگاه جامع پیام نور واحد ساری

^۳ گروه مدیریت، دانشکده مدیریت، دانشگاه پیام نور قائم شهر

(دریافت مقاله: ۸۹/۱/۱۳ - پذیرش مقاله: ۸۹/۳/۳۰)

چکیده

زمینه: ریشه اغلب سوانح صنعتی را می‌توان در عدم رعایت کامل ملاحظات علم مهندسی فاکتورهای انسانی در سطح فردی یا سازمانی جستجو کرد. سر و صدای نامطلوب محیط‌های کاری علاوه بر تأثیر منفی بر اوضاع روانی کارگر و کاهش بازده کاری، بر وضعیت عمومی بدن نیز تأثیرات مخربی ایجاد می‌نماید. هدف پژوهش حاضر، سنجش میزان آلودگی صوتی در یک محیط صنعتی و ارائه راه‌کارهای عملی در راستای بهبود شرایط کاری و کنترل آن بود.

مواد و روش‌ها: به‌منظور تشخیص و ارزیابی میزان آلودگی در ایستگاه‌های مختلف کاری بخش مورد مطالعه، ترازهای صوتی سطوح مختلف با دستگاه SLM، اندازه‌گیری و متوسط تراز فشار صوت واحد مورد نظر محاسبه شد و در ادامه، محاسبات دوزیمتری سر و صدا برای افراد شاغل انجام گرفت و حداکثر مدت زمان مجاز کار در واحدهای کاری محاسبه شد. به‌منظور بررسی اثرات نامطلوب سر و صدا بر کارکنان در معرض، طی آزمایشات دوره‌ای، سطح شنوایی کلیه پرسنل بخش مورد مطالعه، بررسی گردید.

یافته‌ها: تحلیل داده‌ها، وجود آلودگی شدید صوتی (بین ۹۱/۳ تا ۱۰۴/۳ دسی‌بل) در بخش تولید خرده چوب شرکت را نشان می‌داد و نتایج مربوط به اندازه‌گیری میزان افت شنوایی افراد در معرض، مصداقی بر وجود آلودگی صوتی در واحد بود. بعد از به‌کارگیری راه‌کارها، نتایج اندازه‌گیری دوره‌ای افت شنوایی افراد (حداکثر ۸۲ دسی‌بل)، نمایان‌گر تحت کنترل قرار گرفتن آلودگی صوتی در واحد مزبور بود.

نتیجه‌گیری: به‌دنبال اقدامات فردی و مدیریتی انجام شده در راستای حل مشکل آلودگی صوتی در واحد تولید خرده چوب، بررسی و آزمون‌های مستمر شنوایی سنجی، نشان دهنده کنترل و کاهش اثرات نامطلوب آن بر افراد در معرض بود.

واژگان کلیدی: آلودگی صوتی، افت شنوایی، دوزیمتری، ارزیابی دوره‌ای شنوایی

* ساری، کیلومتر ۱۲ جاده ساری، سمنان، صنایع چوب و کاغذ مازندران، کد پستی: ۴۸۱۹۱۷۴۵۵۵

مقدمه

از صدا بر بدن، در بسیاری از کشورها به سر و صدا توجه جدی می‌شود (۹).

به‌طور معمول، در سال‌های اولیه کار، افت شنوایی در محدوده فرکانسی ۳ تا ۶ کیلو هرتز^۴ با بیشینه افت در فرکانس ۴ کیلو هرتز ظاهر شده و با ادامه روند قرارگیری در معرض سر و صدا، میزان کاهش شنوایی پدید آمده، افزایش یافته و فرکانس‌های دیگر را نیز شامل می‌شود (۱۰). افت شنوایی، مکالمه فرد با دیگران را دچار اختلال کرده و باعث می‌شود که فرد علائم هشدار دهنده را نشنود و مشکلات ارتباطی، استرس و کاهش بهره‌وری را به همراه دارد (۱۱) و (۱۲) که این خود مزید بر مسایل ناشی از وجود سر و صدا در محیط خواهد شد (۵).

نظر به پیامدهای تدریجی و نامحسوس آلودگی صوتی بر سلامت کارکنان، که معمولاً با غفلت افراد از علل آنها توأم است، از سوی مدیریت ایمنی و بهداشت کار، جهت کاهش اثرات آلودگی صوتی، اقداماتی انجام گرفت که به دو دسته فردی و محیطی قابل تفکیک است. اقدامات فردی، شامل انجام آزمایشات دوره‌ای شنوایی سنجی از کارکنان در معرض سر و صدا، تجهیز افراد به گوشی‌های محافظ شنوایی (ایرپلاگ^۵ و ایرماف^۶ و حتی ترکیبی از این دو) و نیز آموزش و ارتقای آگاهی افراد نسبت به لزوم و نحوه به‌کارگیری صحیح تجهیزات بوده است. مطابق با سایر موارد مشابه که راه‌کارهای محیطی، نظیر طراحی موانع و حفاظ‌های صوتی، مافلرها و استفاده از مواد جاذب و ایزولان را پیشنهاد نموده‌اند (۱۳)، اقدامات محیطی مدیریت شرکت نیز شامل اعمال تعمیرات و روانکاری

صدا، حس شنوایی تحریک شده به‌وسیله یک نوسان آکوستیکی است و سر و صدا^۲ به هر صدای ناخواسته اطلاق می‌شود (۱).

صوت برای انتشار، نیاز به محیط مادی دارد. سر و صدا، از اختلاط اصوات با طول موج‌های مختلف و شدت‌های متفاوت به‌وجود آمده و ترکیب معینی ندارد (۲). سر و صدای زیاد در محیط کارخانه موجب کاهش کارایی کارکنان شده، میزان اشتباهات حین کار افزایش یافته و روحیه افراد مختل می‌شود (۳). این سر و صدا حتی عوارضی خارج از محیط کاری به‌دنبال دارد. به‌عنوان مثال، افراد در معرض سر و صدای غیر مجاز، دو برابر بیش از افراد معمولی مشکلات خانوادگی دارند (۴).

در محیط‌های پر سر و صدا، درک علائم هشدار دهنده مشکل بوده و سبب افزایش حادثه‌پذیری فرد و بالا رفتن احتمال بروز حوادث می‌گردد (۵). از سویی دیگر، افزایش سلامت و سطح رفاه زندگی، شاخصی برای سنجش توسعه انسانی محسوب می‌شود (۶).

بر طبق تحقیقات، قرار گرفتن در معرض سر و صدا، علت اصلی کاهش قابلیت شنوایی در محیط‌های صنعتی است. وقتی شخص در معرض سر و صدای بیش از حد مجاز قرار گیرد، ممکن است در آستانه‌های شنوایی او افت پدید آید که به آن کم شنوایی ناشی از سر و صدا^۳ (NIHL) گویند (۷). بنا بر برآورد مراکز ایمنی و بهداشت شغلی، ۱۷ درصد از کارگران بخش‌های تولیدی دچار اختلال در شنوایی هستند (۸). در همین راستا، امروزه برای افزایش بهره‌وری و کاهش اثرات ناشی

⁴ Hertz

⁵ Ear Plug

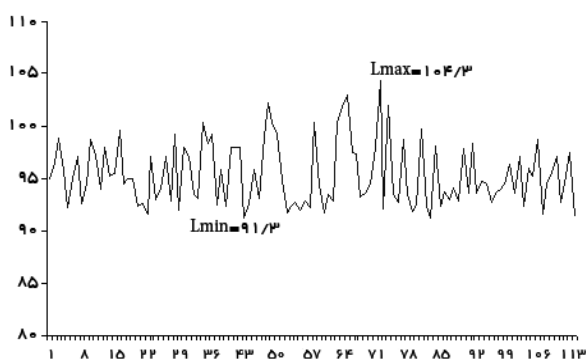
⁶ Ear Muff

¹ Sound

² Noise

³ Noise Induce Hearing Loss (NIHL)

را تشکیل می‌دهند. فضای واحد، به ایستگاه‌های سنجش، به ابعاد تقریبی ۳*۳ متر تقسیم شده و تعداد ۱۷۰ ایستگاه مدنظر قرار گرفت که ۵۷ ایستگاه آن به دلیل استقرار ماشین آلات، قابل سنجش نبوده و در واقع نقاط کور محسوب می‌شوند. نقاط مورد سنجش شامل کلیه فضاهایی بود که افراد بر حسب ضرورت فعالیت شغلی، در آنها حضور داشتند (Scale A, B). نتایج مربوط به سنجش تراز فشار صوت بر حسب دسیبل، در ۱۱۳ ایستگاه واحد مورد نظر ارائه شده است (نمودار ۱).



نمودار ۱) نتایج سنجش تراز فشار صوت در واحد تولید خرده چوب صنایع چوب و کاغذ مازندران

شاخص دیگری که مورد سنجش قرار گرفت، افت شنوایی مشاهده شده در افراد در معرض بود. در این مطالعه، اندازه‌گیری سطح شنوایی افراد در ساعات میانی شیفت کاری ایشان بوده و اطلاعات مربوط به افت شنوایی مشاهده شده در هر دو گوش برای کلیه افراد در معرض (۳۸ نفر) مورد تحلیل قرار گرفته است. توضیح اینکه نحوه استفاده مؤثر از گوشی‌های استاندارد و حتی ترکیبی از گوشی‌های ایرماف و ایرپلاک نیز طی دوره‌های آموزشی ایمنی کار به افراد آموزش داده شد. پس از به‌کارگیری راه‌کارها، به منظور ارزیابی نتایج اقدامات انجام شده، مقایسه روند نتایج سنجش شنوایی و مطابقت افت مشاهده شده

خاص برای تجهیزات پر سر و صدا و تعبیه نمودن اتاقک آکوستیک، ویژه استقرار افراد در معرض و ایزوله نمودن اتاق‌ها و دفاتر کار سایر پرسنل بود (۵). این تحقیق با هدف ارزیابی و کنترل آلودگی صوتی در یک نمونه صنعتی، ضمن تشریح نحوه ارزیابی شدت صوت (آلودگی صوتی) در واحد تولید خرده چوب شرکت صنایع چوب و کاغذ مازندران، تأثیر تدابیر به‌کار رفته در راستای کنترل و کاهش آلودگی صوتی را، ضمن مقایسه میزان افت شنوایی مشاهده شده در کارکنان در معرض، قبل و بعد از به‌کارگیری راه‌کارها، مورد تحلیل قرار خواهد داد و در پایان، نتایج حاصل از به‌کارگیری راه‌کارها، مورد ارزیابی قرار خواهند گرفت.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش، نخست، میزان آلودگی صوتی واحدهای مختلف شرکت صنایع چوب و کاغذ مازندران مورد سنجش قرار گرفت. دستگاه SLM^7 مورد استفاده، مدل CEL انگلیسی بود که به تازگی نیز کالیبره شده بود و طی هماهنگی با ادیولوژیست، برای این پژوهش مناسب تشخیص داده شد. نظر به نتایج حاصل از سنجش میزان آلودگی و تعیین ترازهای صوتی L_{min} ، L_{max} واحد تولید خرده چوب مجتمع چوب و کاغذ مازندران، به دلیل دارا بودن بالاترین میزان آلودگی صوتی، به‌عنوان محور پژوهش انتخاب شد. توضیح اینکه L_{max} بیانگر ماکزیمم تراز فشار صوت در طول زمان اندازه‌گیری است و L_{min} نیز حداقل تراز فشار صوت در زمان اندازه‌گیری را مشخص می‌کند (۱۴). مساحت واحد مورد مطالعه حدود ۱۵۰۰ مترمربع بوده و تعداد افراد شاغل در آن، ۳۸ نفر می‌باشند که مکان و جامعه آماری این پژوهش

⁷ Sound Level Meter

دوزیمتری سر و صدا، برنامه‌ریزی و زمان‌بندی شد تا افراد بیش از حد مجاز محاسبه شده، در محیط و در معرض سر و صدا نباشند. در ادامه، انجام آزمایشات شنوایی سنجی بر روی کارکنان بیانگر این واقعیت بود که نویز، منجر به افت شنوایی بیشتر در کارکنان نشده که در جدول ۱، ارائه شده است.

نتایج آزمایشات نشان داد که طی این مدت از مجموع ۳۸ نفر پرسنل شاغل در این واحد، آستانه شنوایی تعداد ۲۳ نفر در محدوده طبیعی قرار داشته است. از تعداد ۱۹ مورد افت مشاهده شده، ۴ مورد شامل افزایش افت در ۱۵ نفر از پرسنل، طبق جدول ۱ می‌باشد که تعداد ۹ مورد افت شنوایی یک طرفه در گوش چپ، ۳ مورد افت شنوایی یک طرفه در گوش راست و تعداد ۷ مورد افت شنوایی دو طرفه بوده است. فراوانی افت شنوایی به تفکیک گوش مبتلا در جدول ۲ نشان داده شده است. از آنجایی که هر فرد تعریف شغلی مشخصی برای فعالیت کاری در محلی معین دارد، منظور از افت، کاهش شنوایی ناشی از قرار گرفتن در معرض سرو صدا می‌باشد.

بیشترین فراوانی مربوط به آستانه شنوایی ۳۰ دسی بل می‌باشد. آستانه شنوایی کمتر از ۴۰ دسی بل را درجه خفیف، بین ۴۰ و ۸۰ دسی بل را درجه متوسط و ۸۰ دسی بل و بالاتر را درجه شدید در نظر گرفته شد (۱۶). جدول ۳ نیز توزیع فراوانی افت شنوایی را به تفکیک آستانه شنوایی و گوش مبتلا نشان می‌دهد.

از آنجایی که افت شنوایی ناشی از سر و صدا، برگشت‌ناپذیر می‌باشد (۱۷)، عدم مشاهده افت شنوایی جدید را می‌توان به منزله کنترل آلودگی صوتی واحد محسوب نمود. در واحد مورد نظر، بر پایه معاینات شنوایی سنجی دوره‌ای، نتایج مربوط به تعداد افت شنوایی افراد، از روندی نزولی و معنی‌دار

نسبت به دوره قبل کلیه افراد در معرض، شاخصی از مطلوبیت عملکرد در واحد را به دست داد. از این رو، آلودگی صوتی کلیه واحدها به صورت دوره‌ای ارزیابی شده و با نتایج سنجش دوره قبل آنها مقایسه شد تا در صورت لزوم و مشاهده شرایط نامطلوب، اقدامات کنترلی لازم منظور گردد.

یافته‌ها

بر اساس یافته‌های پژوهش، مقادیر L_{min} ، L_{max} و SPL (Sound Pressure Level) به فرم زیر محاسبه گردید. SPL ، یک شاخص معتبر و قابل استناد از ترازهای فشار صوت در مدت زمان اندازه‌گیری است که بیانگر متوسط میزان آلودگی صوتی در آن بخش می‌باشد (۱۴)

$$L_{min}=91/3$$

$$L_{max}=104/3$$

$$SPL=10 \log [1/n \sum 10 Li / 10]$$

$SPL=96/5$ متوسط تراز فشار صوت مشاهده گردید که میانگین تراز فشار صوت به دست آمده در واحد، بیش از حد مجاز است چرا که شدت مجاز سر و صدا برای ۸ ساعت کار حدود ۹۰ دسیبل می‌باشد (۱). بر اساس استانداردهای موجود که حاصل تحقیقات کمیته فنی بهداشت حرفه‌ای ایران است، مدت مجاز مواجهه برای این واحد طبق فرمول زیر محاسبه شد (۱۵).

$$Ta(hr)=8/[0.33^{*(SPL-85)}]$$

$$Ta(hr)=8/[0.33^{*(96/5-85)}]$$

$$Ta(hr)=0.26, hr=33/75Min$$

این در حالی است که پرسنل موجود، موظف به حداقل ۸ ساعت حضور در آن واحد صنعتی بوده و محدود نمودن زمان در معرض سر و صدا بودن افراد، از برنامه زمان‌بندی دقیقی پیروی نمی‌کرد. جهت رفع این مشکل، حضور افراد در محیط، مطابق محاسبات

پیروی می کند (نمودار ۲).

جدول (۱) نتایج شنوایی سنجی کارکنان واحد و بررسی میزان افت شنوایی مشاهده شده طی ۵ سال اخیر

ردیف	بدو استخدام	سال ۸۳	سال ۸۴	سال ۸۵	سال ۸۶	سال ۸۷
۱	طبیعی	طبیعی	افت	افزایش افت	مشابه سال قبل	مشابه سال قبل
۲	طبیعی	طبیعی	طبیعی	طبیعی	طبیعی	طبیعی
۳	طبیعی	طبیعی	طبیعی	طبیعی	طبیعی	طبیعی
۴	طبیعی	طبیعی	افت	مشابه سال قبل	مشابه سال قبل	مشابه سال قبل
۵	طبیعی	طبیعی	طبیعی	طبیعی	افت	مشابه سال قبل
۶	طبیعی	طبیعی	نرمال	افت	مشابه سال قبل	مشابه سال قبل
۷	طبیعی	طبیعی	طبیعی	طبیعی	طبیعی	طبیعی
۸	طبیعی	افت	مشابه سال قبل	مشابه سال قبل	مشابه سال قبل	مشابه سال قبل
۹	طبیعی	طبیعی	افت	مشابه سال قبل	مشابه سال قبل	مشابه سال قبل
۱۰	افت	افزایش افت	مشابه سال قبل	مشابه سال قبل	مشابه سال قبل	مشابه سال قبل
۱۱	طبیعی	طبیعی	طبیعی	طبیعی	طبیعی	طبیعی
۱۲	طبیعی	طبیعی	طبیعی	طبیعی	طبیعی	طبیعی
۱۳	طبیعی	طبیعی	طبیعی	طبیعی	طبیعی	طبیعی
۱۴	طبیعی	طبیعی	طبیعی	افت	مشابه سال قبل	مشابه سال قبل
۱۵	طبیعی	طبیعی	طبیعی	طبیعی	طبیعی	طبیعی
۱۶	طبیعی	طبیعی	طبیعی	طبیعی	طبیعی	طبیعی
۱۷	طبیعی	طبیعی	طبیعی	طبیعی	طبیعی	طبیعی
۱۸	طبیعی	طبیعی	طبیعی	طبیعی	طبیعی	طبیعی
۱۹	طبیعی	طبیعی	طبیعی	طبیعی	طبیعی	طبیعی
۲۰	طبیعی	افت	مشابه سال قبل	مشابه سال قبل	مشابه سال قبل	مشابه سال قبل
۲۱	طبیعی	طبیعی	طبیعی	طبیعی	طبیعی	طبیعی
۲۲	طبیعی	طبیعی	طبیعی	طبیعی	طبیعی	طبیعی
۲۳	طبیعی	طبیعی	طبیعی	طبیعی	طبیعی	طبیعی
۲۴	طبیعی	طبیعی	افت	مشابه سال قبل	مشابه سال قبل	مشابه سال قبل
۲۵	طبیعی	طبیعی	طبیعی	طبیعی	طبیعی	طبیعی
۲۶	طبیعی	طبیعی	طبیعی	طبیعی	طبیعی	طبیعی
۲۷	طبیعی	طبیعی	طبیعی	طبیعی	طبیعی	طبیعی
۲۸	افت	افزایش افت	مشابه سال قبل	مشابه سال قبل	مشابه سال قبل	مشابه سال قبل
۲۹	طبیعی	افت	مشابه سال قبل	مشابه سال قبل	مشابه سال قبل	مشابه سال قبل
۳۰	طبیعی	طبیعی	طبیعی	طبیعی	طبیعی	طبیعی
۳۱	طبیعی	طبیعی	افت	مشابه سال قبل	مشابه سال قبل	مشابه سال قبل
۳۲	طبیعی	طبیعی	طبیعی	طبیعی	طبیعی	طبیعی
۳۳	طبیعی	طبیعی	طبیعی	طبیعی	طبیعی	طبیعی
۳۴	طبیعی	طبیعی	طبیعی	افت	مشابه سال قبل	مشابه سال قبل
۳۵	طبیعی	طبیعی	طبیعی	افت	مشابه سال قبل	مشابه سال قبل
۳۶	طبیعی	طبیعی	افت	مشابه سال قبل	مشابه سال قبل	مشابه سال قبل
۳۷	طبیعی	طبیعی	افت	افزایش افت	مشابه سال قبل	مشابه سال قبل
۳۸	طبیعی	طبیعی	طبیعی	طبیعی	طبیعی	طبیعی
	تعداد افت مشاهده شده	۵	۷	۶	۱	۰

که از سال ۸۵ تا ۸۷، به ترتیب ۵۰، ۹۶ و ۱۲۰ نفر ساعت را شامل شده است. به کارگیری تجهیزات حفاظت فردی نظیر انواع گوشی‌ها، فراخور نوع و شرایط مصرف، موجب کاهش بین ۱۵ تا ۳۵ دسی‌بل آلودگی و ارتقای سطح بهداشت حرفه‌ای واحد گردید.

بحث

نظر به یافته‌های تحقیق، مشاهده می‌شود که واحد تولید خرده چوب این مجتمع، با دارا بودن فشار صوتی بالاتر از حد استاندارد، از واحدهای با آلاینده‌گی صوتی بالا محسوب می‌شود که در تحقیقی که در سال ۱۳۸۳ بر روی آلودگی صوتی و افت شنوایی ۱۶۸ نفر از کارکنان صنعت چوب انجام گرفت نیز به این موضوع اشاره شده است (۱۸).

یک مطالعه موردی مشابه نیز نشان می‌دهد که در برخی موارد، تراز فشار صدا در صناعی از این دست، از ۹۰ دسی‌بل نیز تجاوز می‌کند (۱۹ و ۲۰). این شاخص در واحد مورد مطالعه، بر اساس مشاهدات نمودار ۱، بالاتر از ۹۱ دسی‌بل نیز گزارش شده است.

راه‌کارهای اتخاذ شده در زمینه‌های فردی شامل مجهز نمودن کارکنان در معرض سر و صدا، به انواع گوشی و حتی گوشی‌های ترکیبی و نیز آموزش ایشان در خصوص نحوه مناسب استفاده از تجهیزات و ارتقای سطح آگاهی افراد در خصوص خطرات آلودگی صوتی، اثراتی قابل توجه در کاهش مسایل ناشی از سر و صدای محیطی داشته است.

در تحقیقات انجام شده در داخل کشور، طی مطالعاتی که در سال ۱۳۸۱، در مراکز صنعتی شهرستان زنجان انجام گرفت (۱۶) و پژوهشی که در صنایع ریسندگی و بافندگی کرمانشاه صورت پذیرفت (۵)، بر تأثیر به‌کارگیری تجهیزات و آموزش تأکید شده است که

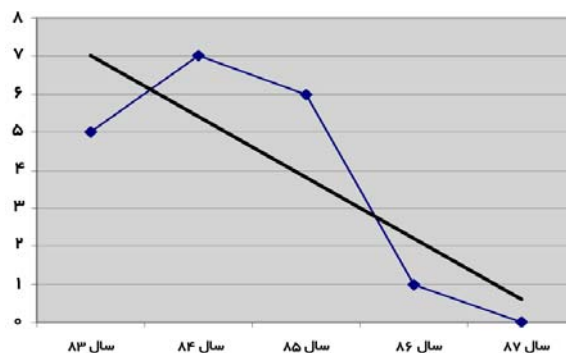
جدول ۲) فراوانی افت شنوایی به تفکیک گوش مبتلا و

درجه افت شنوایی		
گوش راست	گوش چپ	درجه افت شنوایی
۲۶/۹۷	۳۸/۵۱۰	خفیف
۷/۷)۲	۱۵/۴)۴	متوسط
۳/۸)۱	۷/۷)۲	شدید
۱۰	۱۶	جمع

اعداد داخل پرانتز، بیانگر درصد فراوانی می‌باشد.

جدول ۳) فراوانی افت شنوایی به تفکیک آستانه شنوایی

و گوش مبتلا		
آستانه شنوایی (دسی‌بل)	ابتلاء گوش چپ	ابتلاء گوش راست
۳۰	۷	۴
۴۰	۳	۳
۵۰	۲	۱
۶۰	۱	۰
۷۰	۱	۱
۸۰	۰	۰
۹۰	۱	۱
۹۰ +	۱	۰
جمع	۱۶	۱۰



نمودار ۲) روند تعداد افت شنوایی مشاهده شده

نتایج سنجش دوره‌ای دفاتر ایزوله شده نیز بیانگر کاهش حداقل ۱۲ دسی‌بل در شدت آلودگی صوت در آنها بود که از حدود ۹۲ به کمتر از ۸۰ دسی‌بل کاهش یافت.

بررسی‌ها نشان می‌دهد که میزان دوره‌های آموزشی به اجرا درآمده در خصوص استفاده مؤثر از گوشی در شرکت نیز از یک روند صعودی پیروی می‌کند. به‌گونه‌ای

کارکنان در معرض، از یک روند نزولی پیروی می‌کند به طوری که در سال ۱۳۸۷، افت جدیدی مشاهده نشده است. در حال حاضر میزان سر و صدایی که به گوش افراد می‌رسد، در بدترین حالت، حدود ۸۲ دسیبل است، حال آن که استاندارد بهداشت حرفه‌ای ایران برای ۸ ساعت کار و حضور در معرض سر و صدا، ۸۵ دسیبل می‌باشد (۲۳). به عنوان پیشنهاد می‌توان هر یک از راه‌کارها و یا ترکیبی از آنها را در صنایع دیگر، فراخور شرایط و امکانات موجود، به کار گرفت. سنجش آلودگی صوتی در حرکتی به موازات ارزیابی میزان افت شنوایی کارکنان در معرض آن، می‌تواند آلودگی صوتی را در حد مجاز کنترل نموده و از اثرات نامطلوب آن بر سلامت پرسنل بکاهد. نکته قابل اشاره، تأثیر مستقیم افزایش سن در بروز افت شنوایی افراد می‌باشد (۲۱) و (۱۶)، ولی از آنجایی که بیش از ۸۰ درصد افراد در معرض این پژوهش، کمتر از ۴۰ سال سن داشتند و بنابر تحقیقات انجام شده، روند افت شنوایی ناشی از سن، بعد از ۴۰ سالگی آغاز می‌گردد (۱۶)، می‌توان تأثیر سن در نتایج تحقیق را منتفی دانسته و بروز افت را ناشی از آلودگی صوتی در محیط دانست. محدودیت این پژوهش نیز، عدم دسترسی به نقاط کوری بود که به دلیل استقرار ماشین‌آلات، امکان سنجش میزان آلودگی آن‌ها وجود نداشت.

سپاس و قدردانی

در خاتمه جا دارد تا از همکاری، مساعدت و مشارکت کلیه مسئولین و پرسنل بخش بهداشت و ایمنی صنعتی شرکت صنایع چوب و کاغذ مازندران خصوصاً خانم خدیجه نیکبخت، کمال قدردانی را داشته باشیم.

یافته‌های ایشان، هم راستا با نتایج این پژوهش می‌باشند. فعالیت‌های مربوط به مدیریت و کنترل این آلودگی، شامل ایجاد فاصله با منبع سر و صدا، تمهیداتی برای کاهش سر و صدا در محیط و کاهش زمان در معرض سر و صدا قرار داشتن با ارائه برنامه‌کاری زمان‌بندی شده برای هر فرد، منجر به کنترل آلودگی صوتی در واحد مورد نظر گردید که این نتایج نیز با یافته‌های تحقیقات انجام شده در صنایع اراک سازگاری دارد (۲۱) که در آن پژوهش، بالا بودن زمان در معرض بودن را از عوامل اصلی بروز افت شنوایی اعلام داشتند.

سابق بر این نیز، در مطالعه‌ای که توسط هونگ (Hong) و همکاران انجام گرفت، اشاره گردید که بین مواجهه شغلی با صدا و افت شنوایی ارتباط معناداری وجود دارد (۲۲). در این پژوهش نیز، آزمایشات دوره‌ای ادیومتری کلیه افراد در معرض، بیانگر بروز افت شنوایی در کارکنان واحد تولید خرده چوب بود (جدول ۱).

یافته‌های تحقیق حاکی از آن است که با مشاهده آلودگی صوتی نسبتاً بالا، راه‌کارهای به کار رفته در سطوح فردی و مدیریتی به منظور کنترل آثار نامطلوب آن بر کارکنان در دستور کار قرار گرفت. از سال ۱۳۸۵، کلیه پرسنل در معرض، ملزم به استفاده از گوشی‌های مناسب شدند و حضور فیزیکی ایشان در محل، زمان‌بندی و مدیریت شد. اقداماتی نظیر برگزاری دوره‌های آموزشی و استفاده از اتاقک‌های اکوستیک جهت استقرار کارکنان نیز در نهایت منجر به تحت کنترل درآمدن سر و صدا و کاهش تأثیرات آن بر سلامت شنوایی کلیه افراد گردیده و مطلوبیت شرایط کار را ارتقاء داده است. مطابق با نمودار ۲، افت شنوایی مشاهده شده طی معاینات دوره‌ای

References:

1. Rahbar N. Industrial Audiometry. Tehran: University Book Pub: 2009.

2. Shariatpanahi M. Principles of Environmental Health. Tehran: Tehran University Pub: 1997.

3. Kazemi B. Safety and Health in Work Environment. Tehran: Pashutan Pub: 2004.
4. Cherminisoff PN, Cherminisoff PP. Industrial Noise Control, Michigan. Ann Environ Health 2003; 58: 55-8.
5. Omidvari M, Nematian J, Rafighi Z, et al. Reviewing Noise Pollution in Kermanshah's Spinning & Weaving Industries. Behbud 2005; 4: 47-56.
6. Asefzadeh S, Piri Z. The Concept of Human Development and the Human Development index trend in Iran. ISMJ 2005; 7: 190-7.
7. Behar A, Chasin M, Chessman M, editors. Noise Control: A Primer. San Diego: Singular Pub: 2000.
8. Aghili nejad M, Mostafaei M, editors. Medication of Work & Job Illnesses. Tehran: Arjmand Pub: 2008.
9. Harris CM, editor. Handbook of Acoustical Measurements and Noise Control. New York: McGraw-Hill: 1991.
10. Sataloff RT, Sataloff J, editors. Occupational Hearing Loss. New York: Marcel Dekker: 1993.
11. Zare M, Nasiri P, Shahtaheri J, et al. Noise Pollution & hearing loss in one of the oil industries. J Hormozgan Uni Med Sci 2007; 11: 121-6.
12. Moeudi MA, Chobineh A, editors. Ergonomics in Practice, Selected Essays on Ergonomics. Tehran: Markaz Pub: 2006.
13. Proposal for New Control of at Work Regulations Implementing the Physical Agents (Noise) Directives (2003/10/EC). Health and Safety Executive. (Accessed in Oct 23, 2012, at <http://www.hse.gov.uk/consult/condocs/cd196.htm>).
14. Hakimi HA, Esmail Zadeh E, et al. Reviewing the Noise Pollution in Mes-Sarcheshmeh Heat Power Plant, Proceedings of the National Ergonomic Conference. 2002 Oct. 29-30. Tehran, Iran. Tehran: Malek-Ashtar Univ 2003, p. 84-96.
15. Golmohamadi R. Noise and Vibration Engineering. Hamedan: Daneshjo Pub: 1999.
16. Mahram M, Shoghli AR, Niknam M, et al. Hearing loss in the workers of noise-polluted factories in Zanjan, 2002. J Zanjan Uni Med Sci Health Serv 2005; 12: 44-9.
17. Daneshi A, editor. Modern Clinical Audiology. Tehran: Danesh Faryar Pub: 2006.
18. Mir Ali S, Nasiri P. Reviewing the Rate of Encountering Noise Pollution by Wood Industries Personnel & the Related Control Methods. Proceedings of the 4th National Conference of Professional Health: 2005 Oct. 5-7. Hamedan, Iran. Hamedan: Hamedan Univ Med Sci, 2006, p. 595-7.
19. Wachasunder S. Assessment of Refinery Noise Impact on Workers - a Case Study. Int J Environ Stud 2004; 61: 459-70.
20. Peivandi AA, Mehri ME. Evaluation of Noise and Relationship with Noise Induced Hearing Loss in Textile Industry Workers. Iran J Law Med 2005; 11: 7-11.
21. Tajic R, Ghadami A, Ghamari F. The effects of Noise Pollution and Hearing of Metal Workers in Arak. J Tabib-e-Shargh 2009; 10: 293-301.
22. Hong OS, Kim MJ. Factors Associated With Hearing Loss Among Workers of the Airline Industry in Korea. ORL Head Neck Nurs 2001; 19: 7-13.
23. Golmohamadi R. Assessment of Noise Pollution and NIHL in Stoneworkers of Malayer. J Salamat-e-Kar-e-Iran 2005, 2: 29-37.

Original Article

Assessment, control and reduction of noise pollution in Mazandaran wood and paper industries's wood Chips production area

A. Shafeghat¹, AA. Yazdani^{2*}, R. Gholami³

¹ Department of Business Administration, School of Management, Malek-e Ashtar University, Tehran, IRAN

² Department of Business Administration, School of Management, Payam-e Noor University, Sari, IRAN

³ Department of Management, School of Management, Payam-e-Noor University, Ghaemshahr, IRAN

(Received 19 Jun, 2010 Accepted 20 Jun, 2010)

Abstract

Background: The cause of most industrial accidents can be found in not observing the consideration of engineering science completely and human factors at individual or organizational levels. Undesirable noises in working areas, has negative effects on workers' mental conditions and reduces their productivity. Based on these facts, the subject of assessing the noise pollution rate in industrial environments & presenting practical approaches for improving and controlling work conditions was reviewed & implemented in one case study.

Material and Methods: For recognizing and assessing the pollution rate in different working stations, noise elevations at different levels were measured by SLM machine and the average pressure elevation of the considered unit noise was calculated. In addition, noise dosage was performed for the employed personnel and the maximum permitted time for working units was measured. To assess the effects of undesirable noises on the employees, the hearing level of all the under-study personnel was reviewed by periodical tests.

Results: Input analysis showed server noise pollution in the area of word chips production and the results of measuring noise reduction hearing level of the personnel was an indication of noise pollution in the above mentioned area. After applying the related approaches, the results of periodical noise measurements for the personnel showed that noise pollution of that area was under control.

Conclusion: Following the individuals and managerial actions for solving the problem of noise pollution in the wood chips area, the continuous reviews and noise measurement tests, showed that the undesirable effects of the noise on the personnel was under control.

Keywords: noise pollution, reduction hearing level, dosimetry, periodical noise measurements

*Address for correspondence: Department of Business Administration, School of Management, Payam-e-Noor University, Sari, IRAN; E-mail: amirabbasyazdani@gmail.com