بررسی آلودگی صوتی در منطقه نفتی لاوان و تعیین اثر محصور سازی منابع مولد صدا بر کاهش تراز فشار صدا

پروین نصیری[۱]، مهدی زارع[۲]، فریده گابابایی[۳]

چکیده

زمینه و هدف: مواجهه بیش از حد محاز با آلودگی صدای صنعتی می تواند سبب بروز افت شنوایی در کارکنان شود. به دلیل افت شنوایی مکالمه فرد با دیگران دچار اخلال می شود و احتمال دارد که علایم هشداردهنده را نشنیده و به این ترتیب مشکلاتی از دیدگاه ایمنی ایجاد شود. علاوه بر این اختلالاتی در روابط اجتماعی فرد بروز خواهد کرد.

در این پژوهش ضمن شناسایی منابع مولد صدای مستقر در منطقه لاوان، تراز فشار صدا در واحدهای مختلف اندازه گیری و نقشه های صوتی منطقهٔ مورد پژوهش تهیه گردید. بعلاوه دز صدای دریافتی کارکنانی که در نواحی خطر مشغول به کار بودند، تعیین گردید.

روش بررسی: ابتدا واحدهایی که منابع صدا در آنها مستقر بودند مشخص شد. با استفاده از صداسنج CEL-۴۴۰اندازه گیریهایی انجام گردید. با استفاده از دوزیمتر CSL-۲۷۲از ۱۵ نفر از کارگران دزیمتری بعمل آمد.

یافته ها: منابع مولد صدای موجود در منطقه عمدتاً عبارت بودند از توربین های گازی، ژنراتور دیزلی، کمپرسورها، فن ها و لوله های حاوی سیال. نقشه های صوتی، بیانگر بالاتر بودن تراز فشار صدا از حدود مجاز مواجهه ملی است. همچنین تحلیل دوز صدای دریافتی کارکنان نشان دهندهٔ بالا بودن میزان مواجهه آنها از حد مجاز تعیین شده می باشد($p<۰/۰۰۱$).

نتیجه‌گیری: نتایج بدست آمده نشان داد که در صورت محصورسازی منابع مولد صدا می توان تراز فشار صدا را تا حد قابل قبولی کاهش داد اما در هر مورد باید به محدودیتهایی که روش محصورسازی به همراه دارد توجه کرد.

کلیدواژه‌ها: آلودگی صوتی، استخراج نفت، جزیره لاوان، محصورسازی

مقدمه

مواجهه با سر و صدا عاملی است که می تواند باعث بروز افت شنوایی شود. بروز افت شنوایی به دلیل اینکه مکالمهٔ فرد با دیگران را دچار اختلال کرده و باعث می شود فرد علائم هشدار دهنده را نشنود، ایجاد مشکلاتی از دیدگاه ایمنی نیز می کند [۱]. با توجه به ایم مطلب که افراد در معرض صدای بیش از حد، دو برابر بیشتر ا افراد معمولی مشکلات خانوادگی دارند[۲]،می توان به این نتیجه رسید که مواجهه با صدا می تواند باعث بروز مشکلات روانی و اجتماعی شود. مواجهه با صدا تغییرات فیزیولوژیکی مانند افزایش فشار خون، تغییرات در دیوارهٔ شریانها و احتمال حملهٔ قلبی را نیز به همراه دارد. توجه به اینکه مواجهه با صدا می تواند کارایی فرد را به خصوص در کارهای فکری تحت تأثیر قرار دهد،[۳] و نیز این

۱- (نویسنده مسئول) عضو هیات علمی گروه بهداشت حرفه ای دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران (email: fdgir@yahoo.com)
۲- گروه بهداشت حرفه ای دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران
۳- استاد گروه بهداشت حرفه ای دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2025-04-06]

موضوع که هزینهٔ افت شنوایی ناشی از مواجهه با صدا بسیار بالاست (برای مثال در کشوری مانند ایالات متحده این هزینه بالغ بر صدها میلیون دلار می‌باشد[۴]) نیاز به رسیدگی معضل سر و صدا و کنترل آن را از دیدگاه اقتصادی نیز توجیه می کند. صنایع مرتبط با نفت نیز از جملهٔ صنایعی می باشند که مشکل مواجهه با صدا در آنها وجود داشته[۳] و نیاز به تعیین وضعیت مواجهه صوتی کارکنان شاغل در این صنایع و در صورت نیاز اقدام به کنترل و کاهش مواجهه کارکنان را ایجاب می کند.

مطالعه اخیر در جزیره لاوان که یکی از مناطق نفتی جنوب کشور می باشد و تا کنون مطالعه جامعی در ارتباط با آلودگی صوتی در آن صورت نگرفته، با هدف تعیین ترازهای فشار صوت در نواحی عملیاتی، تعیین میزان مواجهه کارکنان با صدا و تعیین اثر محصور سازی بر ترازهای فشار صدای هر یک از منابع مولد صدا انجام شد. این مطالعه به طور عمده بر روی سه واحد از واحدهای مختلف منطقه نفتی لاوان که تجهیزات صدا ساز در آنها مستقر می باشند متمرکز گردید.

ابزار و روش

الف - تعیین تراز فشار صوت در منطقه مورد پژوهش جهت تعیین تراز فشار صوت در منطقه:

ابتدا واحدهایی که منابع مولد صدا در آنها مستقر بودند، جهت ارزیابی تراز فشار صدا مشخص شده و با استفاده از متر نواری شبکه بندی شدند. سپس تراز فشار صدا با استفاده از صدا سنج CEL-440 که طبق دستور سازنده و با استفاده از کالیبراتور CEL-282 کالیبره می شود، در مرکز هر مربع اندازه گیری و ثبت گردید. در هنگام ارزیابی صدا، میکروفن صدا سنج باید از سطوح انعکاسی (مانند دیوارها یا ماشینها) حداقل یک متر فاصله داشته باشد و فاصله آن از سطح زمین ۵ فوت یا ۱/۵ متر باشد[۵]. همچنین صدا سنج باید به اندازه فاصله بازو از بدن اپراتور فاصله داشته باشد و میکروفن صدا سنج باید در زاویه ۹۰ درجه با منبع صدا قرار گیرد. خطای تا ۶ دسی بل ممکن است در هنگام استفاده از صداسنج رخ دهدکه عمدتاً ناشی از قرار گرفتن اپراتور در برابر منبع صدا می باشد[۶]. بنابراین در هنگام صدا سنجی برای جلوگیری از بروز خطا باید دقت کافی صورت بگیرد. نقشه صوتی با متصل کردن نقاطی که تراز فشار صدای یکسانی دارند و یا با رسم منحنی هایی که تراز فشار صدا در آنها در محدوده از قبل تعیین شده‌ای است، شکل می گیرد.

ب - تعیین دوز صدای دریافتی کارکنان در معرض صدا

تراز فشار صدا در مکانهای مختلف محیط کار متفاوت بوده و کارگران به طور معمول در قسمتهای مختلف محیط تردد می کنند. بنابراین برای تعیین تراز فشار معادل مواجههٔ آنها با صدا تصمیم به انجام دوزیمتری گرفته شد. حداقل حجم نمونه جهت انجام دوزیمتری با دقت یک دسی بل و سطح معنی داری ۰/۰۵ ، ۱۵ نفر تعیین گردید. وسیلهٔ مورد استفاده جهت انجام دوزیمتری ، دوزیمتر CEL-272 می باشد. قبل از نصب دوزیمتر به بدن کارگر و اتصال میکروفن آن به یقه کارگر، با استفاده از کالیبراتور CEL-282 این دوزیمتر طبق دستور سازنده کالیبره می‌گردد. پس از قرائت درصد دوز دریافتی با استفاده از نموداری که توسط سازنده دوزیتر ارائه شده، درصد دور صدای دریافتی به تراز فشار معادل صوت (L_{eq}) تبدیل گردید.

ج - تعیین اثر محصور سازی بر تراز فشار صدای هر یک از منابع مولد صدا

جهت تعیین تراز فشار صدای منابع مختلف مولد صدا در صور محصورسازی آنها، ابتدا تراز فشار صدای منابع مختلف مولد صدا با استفاده از صداسنج CEL-440 که مجهز به آنالیز فرکانس می باشد، در فرکانس های مرکزی اکتاوباند تعیین شد. سپس با توجه به جنس و ضخامت ماده ای که به عنوان محصور کننده پیشنهاد می شد و نیز مشخصات جذب ماده ای که به صورت آستر در سطح داخلی محصور کننده نصب می‌گردد، میزان افت عبور از رابطهٔ زیر تعیین گردید.

$$IL=10\log(\alpha/\tau)$$

α = ضریب جذب متوسط سطح داخلی محصور کننده

τ = ضریب انتقال متوسط دیوارهٔ محصور کننده

IL = افت عبور (db)

با در دست داشتن افت عبور و تراز فشار صدا قبل از محصور سازی ، تراز فشار صدا بعد از محصورسازی منبع مولد صدا در هر فرکانس به دست می آید که در نهایت می توان تراز فشار صدای کلی دستگاه را پس از

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2025-04-06]

ردیف	ساعت شروع	ساعت خاتمه	دوز صدای دریافتی (٪)	دوز معادل هشت ساعت مواجهه (٪)	تراز معادل صدای دریافتی (dBA)
۱	۸:۴۰	۱۷	۱۹۰	۱۸۲	۹۲/۵
۲	۸:۴۰	۱۷	۱۹۸/۹	۱۹۰	۹۲/۶
۳	۵:۱۰	۱۷	۴۰۰/۷	۲۷۰	۹۴/۵
۴	۵:۱۰	۱۷	۱۸۰/۷	۱۲۲	۹۱
۵	۸:۳۰	۱۷	۱۸۲/۴	۱۷۱	۹۲/۷
۶	۹:۰۰	۱۶	۳۰۳	۲۶۵/۸	۹۴/۵
۷	۹:۰۰	۱۶:۲۵	۱۹۰/۷	۲۰۵	۹۳
۸	۹:۰۰	۱۶:۲۵	۱۴۱/۱	۱۵۲	۹۲/۱
۹	۹:۵۰	۱۷	۱۳۱/۲	۱۴۶	۹۱/۹
۱۰	۸:۱۰	۱۴:۴۰	۱۰۲/۱	۱۲۵	۹۱
۱۱	۸:۱۰	۱۰:۵۰	۲۴/۱	۷۲	۸۸/۳
۱۲	۹:۳۰	۱۶:۰۰	۱۵۶/۳	۱۹۲	۹۲/۵
۱۳	۹:۳۰	۱۵:۴۰	۳۹/۵	۵۱/۲	۸۷
۱۴	۹:۰۰	۱۷:۰۰	۲۱/۱	۲۱/۱	۸۲/۵
۱۵	۹:۱۰	۱۱:۵۰	۲۴	۷۲	۸۸/۳

جدول ۱- نتایج حاصل از ارزیابی دوز صدای دریافتی نمونه کارکنان شاغل در نیروگاه سلمان، رشادت و واحد بهره برداری

محصور سازی به دست آورد.

یافته ها

منابع اصلی موجود در منطقهٔ عملیاتی لاوان شامل توربینهای گازی، کمپرسورهای روتوری و پیستونی، فن ها، ژنراتورهای دیزلی و لوله های حاوی سیال می باشد. این منابع به طور کلی در سه واحد از واحدهای منطقهٔ عملیاتی لاوان مستقر هستند که مشتمل بر نیروگاه رشادت، نیروگاه رسالت و تأسیسات بهره برداری هستند. نتایج حاصل از ارزیابی تراز فشار صدا در هر یک از واحدهای فوق به شرح زیر می باشند:

نیروگاه سلمان: منابع مولد صدای مستقر در نیروگاه سلمان عبارتند از توربینهای گازی و فن های خنک کننده روغن توربین، تراز فشار صدا در این نیروگاه حداکثر ۱۰۲ و حداقل ۸۷ دسی بل می باشد

نیروگاه رشادت: منابع تولید صدا در نیروگاه رشادت عبارتند از توربینهای گازی و فن های خنک کننده روغن توربین و ژنراتورهای دیزلی، تراز فشار صدا در این نیروگاه حداکثر ۱۰۷ دسی بل و حداقل ۸۵ دسی بل می باشد.

تأسیسات بهره برداری: منابع مولد صدای در تأسیسات بهره برداری عبارتند از کمپرسورهای روتوری، کمپرسورهای پیستونی، پمپها، لوله های حاوی سیال، فن های خنک کننده کمپرسور، فن خنک کننده آمین، فن خنک کننده بخار آب و پمپها، تراز فشار صدا در این واحد حداکثر ۹۴ و حداقل ۷۰ دسی بل می باشد.

نتایج حاصل از دوزیمتری صدا: نتایج حاصل از دوزیمتری نمونه کارکنان نیروگاه های سلمان، رشادت و تأسیسات بهره برداری در جدول (۱) آمده است. پس از انجام آنالیز آماری این داده ها با استفاده از نرم افزار SPSS و مقایسهٔ میانگین مواجههٔ کارکنان با حد مجاز مواجههٔ ملی نتیجه گیری به این صورت به عمل آمد که مواجههٔ کارکنان شاغل در این واحدها بیش از حد مجاز می باشد ($P<0.001$).

نتایج حاصل از تعیین اثر محصورسازی بر تراز فشار صدای هر یک از منابع مولد صدا:

الف. محاسبه میزان کاهش صدا و تراز فشار صدای یک توربین گازی در صورت محصورسازی آن: ابعاد دیواره محصور کننده توربین گازی با توجه به ابعاد توربین انتخاب می شود (۳×۹×۳ متر). جنس دیواره از آلومینیم می باشد که در قسمت داخل با یک ماده جاذب صوت یعنی تایل فلزی سوراخدار با لایی الیاف پوشیده شده است. همچنین ضخامت دیواره

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2025-04-06]

	فرکانسهای مرکزی اکتا و باند (HZ)							مجموع
	۱۲۵	۲۵۰	۵۰۰	۱۰۰۰	۲۰۰۰	۴۰۰۰	۸۰۰۰	
صدای اولیه توربین گازی(dB)	۷۸/۳	۳۳/۲	۸۵/۶	۸۷/۷	۸۸/۵	۸۲/۴	۹۲/۶	۹۵/۹
افت انتقال ناشی از دیواره آلومینیمی (dB)	۱۰	۱۰	۱۰	۱۸	۲۳	۲۵	۳۰	۳۲
ضریب جذب سطح داخل	۰/۳	۰/۶	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸	۰/۷	۰/۷	
میزان کاهش صدا (dB)	۵/۸	۷/۷	۹/۳	۱۷/۳	۲۲	۲۳/۵	۲۸/۵	۳۰/۶
صدای توربین پس از محصور سازی (dB)	۷۵/۵	۷۵/۵	۷۶/۳	۷۰/۴	۶۶/۵	۵۹	۶۴/۱	۶۵/۳

جدول۲- محاسبه میزان کاهش صدا و تراز فشار صدای توربین گازی در صورت محصورسازی آن

آلومینیمی ۰/۹ میلی متر می باشد. به دلیل اینکه نیاز است هوا در داخل محصور ساز جریان داشته باشد(برای جلوگیری از بالا رفتن دما) سطح ورودی و خروجی هوا را یک درصد سطح کل درنظر گرفته و افت انتقال دیواره تصحیح می شود. اکنون با توجه به داده ها و رابطه مربوطه میزان کاهش صدا در هر فرکانس محاسبه می‌گردد.

بنابراین در صورت محصورسازی توربین گازی، بدون نشتی، صدا از ۹۵/۹ به ۶۵/۳ دسی بل کاهش می یابد. اگر چنانچه بیان شد یک درصد نشتی وجود داشته باشد، صدا از ۶۵/۳ به ۷۵/۳ دسی بل افزایش خواهد یافت که کاملاً قابل قبول می باشد.

در ارتباط با درب ورودی اتاقک محصورسازی و نیز دریچه های مورد نیاز کنترل، پیشنهاد می‌گردد این اجزا نیز از جنس بدنه بوده و به دقت درزگیری شوند.

در صورت استفاده از دربها و دریچه هایی با جنس متفاوت باید افت انتقال آنها در تمام فرکانسها برابر یا بیشتر از افت انتقال بدنه باشد(مانند درب فلزی توپر با مواد میرا کننده). در غیر اینصورت محاسبات باید مجدد انجام شوند و مناسب بودن یا نبودن وضعیت آکوستیکی اتاقک، مورد بررسی قرار بگیرد.

ب. محاسبهٔ میزان کاهش صدا و تراز فشار صدای یک کمپرسور پیستونی، در صورت محصور سازی آن: ابعاد دیواره محصور کننده کمپرسور پیستونی با توجه به ابعاد کمپرسور انتخاب می شود(۲×۳×۲ متر). جنس دیواره از آلومینیم به ضخامت ۰/۹ میلی متر می باشد و سطح درونی آن بوسیله تایل فلزی سوراخدار با لایی الیاف پوشیده شده است. همچنین یک درصد از کل سطح دیواره محصور کننده پیش بینی می گردد. طبق این فرضیات میزان کاهش طبق

	فرکانسهای مرکزی اکتا و باند (HZ)							مجموع
	۱۲۵	۲۵۰	۵۰۰	۱۰۰۰	۲۰۰۰	۴۰۰۰	۸۰۰۰	
صدای اولیه کمپرسور پیستونی (dB)	۷۱/۴	۷۵/۲	۷۹/۵	۸۱/۶	۸۲/۳	۷۵/۲	۶۶/۶	۸۶
افت انتقال ناشی از دیواره آلومینیمی (dB)	۱۱	۱۰	۱۰	۱۸	۲۳	۲۵	۳۰	۳۲
ضریب جذب سطح داخل	۰/۳	۰/۶	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸	۰/۷	۰/۷	
میزان کاهش صدا (dB)	۵/۸	۷/۷	۹/۳	۱۷/۳	۲۲	۲۳/۵	۲۸/۵	۳۰/۶
صدای کمپرسور پیستونی پس از محصور سازی (dB)	۶۵/۶	۶۷/۵	۷۰/۲	۶۴/۳	۶۰/۳	۵۱/۷	۳۸/۱	۷۳/۸

جدول ۳- محاسبه میزان کاهش صدا و تراز فشار صدای کمپرسور پیستونی در صورت محصورسازی آن

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2025-04-06]

	فرکانسهای مرکزی اکتا و باند (HZ)						مجموع
	۱۲۵	۲۵۰	۵۰۰	۱۰۰۰	۲۰۰۰	۴۰۰۰	۸۰۰۰	
صدای اولیه ژنراتور دیزلی (dB)	۹۲/۲	۹۶/۷	۹۵/۱	۹۴/۹	۹۲/۸	۸۳/۲	۸۳/۳	۱۰۲
ضریب جذب سطح داخل	۰/۳	۰/۶	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸	۰/۷	۰/۷	
افت انتقال دیواره سربی (dB)	۲۸	۳۲	۳۳	۳۲	۳۲	۳۳	۳۶	۴۱/۲
میزان کاهش صدا (dB)	۲۲/۸	۲۹/۸	۳۲/۳	۳۱/۳	۳۱/۱	۳۱/۵	۳۴/۵	۳۹/۸
صدای ژنراتور دیزلی پس از محصور سازی (dB)	۶۹/۴	۶۷	۶۲/۸	۶۳/۶	۶۱/۷	۵۱/۷	۴۸/۸	۷۳

جدول ۴- محاسبه میزان کاهش صدا و تراز فشار صدای ژنراتور دیزلی در صورت محصورسازی آن

جدول ۳ محاسبه می گردد.

با درنظر گرفتن یک درصد نشت در محصور کننده صدای کمپرسور پیستونی پس از محصورسازی، حداکثر ۸۴ دسی بل خواهد بود که نسبت به حد مجاز محاسبه شده در حد قابل قبولی می باشد. در ضمن درب اتاقک و پنجره های مورد نیاز از جنس بدنه بوده و به نحو مطلوبی باید درزگیری شوند.

ج. محاسبه میزان کاهش صدا و تراز فشار صدای ژنراتور دیزلی در صورت محصورسازی آن: ابعاد اتاقک محصور کننده ژنراتور دیزلی با توجه به ابعاد ژنراتور تعیین می شود(۲×۲×۳ متر) جنس دیواره از یک لایه سرب به ضخامت ۳ میلی متر می باشد که سطح داخلی آن بوسیله تایل فلزی سوراخدار با لایی الیاف پوشیده شده است.

بنابراین در صورتی که ژنراتور دیزلی به طور کامل محصور گردد به ۷۳ دسی بل کاهش خواهد یافت. پیشنهاد می‌گردد در ورودی و خروجی اتاقک محصور سازی سایلنسر کار گذاشته شود. میزان کاهندگی سایلنسر باید در حدی باشد که نشتی یک درصدی سطوح محصور کننده (جهت تهویه اتاقک محصور کننده را جبران کند تا تراز فشار صدا در حد ۷۳ دسی بل باقی بماند.

همچنین پیشنهاد می‌گردد درب اتاقک محصورسازی، درب فلزس توپر با مواد میرا کننده صوت انتخاب شود. زیرا این نوع درب در کلیه فرکانسها افت انتقالی بیش از دیواره سربی دارد همچنین به درزگیری درب باید توجه کافی شود.

د: محاسبه میزان کاهش صدا و تراز فشار صدای کمپرسور روتوری در صورت محصور سازی آن: ابعاد دیواره محصور کننده کمپرسور روتوری با توجه به ابعاد کمپرسور انتخاب می شود(۲×۳×۲ متر). جنس دیواره محصور کننده از فولاد گالوانیزه به ضخامت ۰/۵۵ میلی متر می باشد و سطح درونی آن بوسیله تایل فلزی سوراخدار با لایی الیاف پوشیده شده

	فرکانسهای مرکزی اکتا و باند (HZ)						مجموع
	۱۲۵	۲۵۰	۵۰۰	۱۰۰۰	۲۰۰۰	۴۰۰۰	۸۰۰۰	
صدای اولیه کمپرسور روتوری (dB)	۶۷	۷۵/۴	۸۳/۷	۸۲	۸۴/۴	۷۸/۶	۷۰/۳	۸۹
افت انتقال ناشی از دیواره فولادی (dB)	۸	۱۴	۲۰	۲۳	۲۶	۲۷	۳۵	۳۷/۷
ضریب جذب سطح داخل	۰/۳	۰/۶	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸	۰/۷	۰/۷	
میزان کاهش صدا(dB)	۲/۸	۱۱/۸	۱۹/۳	۲۲/۳	۲۵/۱	۲۵/۵	۳۳/۵	۳۵
صدای کمپرسور روتوری بعد از نصب محصور ساز (dB)	۶۴/۲	۶۳/۶	۶۴/۴	۵۹/۷	۵۹/۳	۵۳/۱	۳۶/۸	۷۰

جدول۵- محاسبه میزان کاهش صدا و تراز فشار صدای کمپرسور روتوری در صورت محصور سازی آن

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2025-04-06]

	فرکانسهای مرکزی اکتا و باند (HZ)							مجموع
	۱۲۵	۲۵۰	۵۰۰	۱۰۰۰	۲۰۰۰	۴۰۰۰	۸۰۰۰	
تراز فشار صدای اولیه recycle gas compressor(dB)	۶۶/۲	۶۹/۵	۸۱/۶	۸۷/۸	۹۱/۶	۷۷/۹	۶۵/۷	۹۳/۵
افت انتقال ناشی از دیواره فولادی (dB)	۱۴	۲۱	۲۷	۳۲	۳۷	۴۳	۴۲	۴۶/۳
ضریب جذب سطح داخل	۰/۳	۰/۶	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸	۰/۷	۰/۷	
میزان کاهش صدا (dB)	۸/۸	۱۸/۸	۲۶/۳	۳۱/۳	۳۶/۱	۴۱/۵	۴۰/۵	۴۵
تراز فشارصدای recycle gas compressorبعدازمحصورسازی (dB)	۵۷/۴	۵۰/۷	۵۵/۳	۵۶/۵	۵۵/۴	۳۶/۴	۲۵	۶۲/۵

جدول ۶- محاسبه میزان کاهش صدا و تراز فشار صدای Recycle gas compressor در صورت محصور سازی آن

است. در این مورد نیز یک درصد نشتی از کل سطح دیواره محصور کننده پیش بینی می گردد.

در صورت محصورسازی کامل، تراز فشار صدا به ۷۰ دسی بل کاهش خواهد یافت. با احتساب یک درصد نشتی، صدا به حدود ۸۵ دسی بل خواهد رسد که با توجه به حد مجاز محاسبه شده، قابل قبول خواهد بود. در ضمن در این مورد نیز توصیه می گردد درب اتاقک از جنس بدنه بوده و به نحو مطلوبی درزگیری شود. در صورتیکه درب از جنس دیگری استفاده شود باید افت انتقال آن در هیچ یک از فرکانسها از فولاد گالوانیزه توصیه شده کمتر نباشد.

و: محاسبه میزان کاهش صدا و تراز فشار صدای Recycle gas compressor در صورت محصور سازی آن: ابعاد دیواره محصور کننده gas compressor Recycle با توجه به ابعاد کمپرسور انتخاب می‌شود(۳×۳×۴ متر). جنس دیواره محصور کننده از فولاد گالوانیزه به ضخامت ۱/۶ میلی متر می باشد و سطح درونی آن بوسیله تایل فلزی سوراخدار با لایی الیاف پوشیده شده است. در این مورد نیز یک درصد نشتی از کل سطح دیواره محصور کننده پیش بینی می‌گردد.

بنابراین، در صورت محصورسازی کامل این کمپرسور، صدا به ۶۲/۵ دسی بل کاهش خواهد یافت. در صورتیکه یک درصد نشتی وجود داشته باشد، تراز فشار صدا به ۸۲/۵ دسی بل خواهد رسید که قابل قبول خواهد بود. در این مورد نیز پیشنهد می شود درب محصور کننده و نیز دریچه های مورد نیاز از جنس فولاد گالوانیزه بوده و به خوبی درزگیری شوند.

ز: محاسبه میزان کاهش صدا و تراز فشار صدای فن توربین گازی در صورت محصور سازی آن: ابعاد دیواره محصور کننده فن با توجه به ابعاد فن انتخاب می‌شود(۲/۵×۲×۲ متر). جنس دیواره سرب با

	فرکانسهای مرکزی اکتا و باند (HZ)							مجموع
	۱۲۵	۲۵۰	۵۰۰	۱۰۰۰	۲۰۰۰	۴۰۰۰	۸۰۰۰	
تراز فشار صدای فن قبل از محصور سازی (dB)	۷۳/۵	۸۱/۸	۸۴/۵	۸۴	۷۹	۷۱/۲	۷۰	۸۹
افت انتقال دیواره (dB)	۲۸	۳۲	۳۳	۳۲	۳۲	۳۳	۳۶	۴۱/۲
ضریب جذب سطح داخل	۰/۳	۰/۶	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸	۰/۷	۰/۷	
میزان کاهش صدا (dB)	۲۲/۸	۲۹/۸	۳۲/۳	۳۱/۳	۳۱/۱	۳۱/۵	۳۴/۵	۳۹/۸
صدای فن پس از محصورسازی (dB)	۵۰/۷	۵۲	۵۲/۲	۵۲/۷	۴۷/۹	۳۹/۷	۳۵/۵	۵۸/۴

جدول ۷- محاسبه میزان کاهش صدا و تراز فشار صدای فن توربین در صورت محصور سازی آن

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2025-04-06]

ضخامت ۳ میلی متر می باشد و سطح داخلی آن بوسیله تایل فلزی سوراخدار با لایی الیاف پوشیده شده است. در ارتباط با فن، چون هدف از بکارگیری فن عبور دادن جریان هوا می باشد، باید میزان نشتی را بیشتر از موارد قبل در نظر گرفت (۵٪) همچنین برای اینکه ۵٪ سطح باز برای ورودی و خروج هوا کافی باشد، ابعاد اتاقک بزرگتر درنظر گرفته می شود.

با منظور کردن ۵٪ نشتی صدای فن که به ۵۸/۴ دسی بل کاهش یافته بود به حدود ۸۳ دسی بل خواهد رسید که قابل قبول می باشد. در ارتباط با این محصور کننده نیز پیشنهاد می شود درب اتاقک از جنس بدنه بوده و یا از ماده‌ای که افت انتقالان در تمام فرکانس ها برابر یا بیشتر از افت انتقال بدنه می باشد (مانند درب فلزی توپر با مواد میرا کننده) انتخاب شود.

بحث و نتیجه گیری

بررسیهای انجام شده در ارتباط با آلودگی صوتی بیانگر این مطلب است که معضل مواجهه با صدای بیش از حد مجاز به عنوان یک مشکل بهداشتی و ایمنی در منطقهٔ نفتی لاوان مطرح می باشد و کارکنانی که در نیروگاهها و تأسیسات بهره برداری مشغول به کار می باشند، در معرض خطر بروز افت شنوایی ناشی از مواجهه با صدا (NIHL) و سایر اثرات فیزیولوژیک و روانی ناشی از مواجهه با صدا می باشند. عمده ترین منابعی که در تولید آلودگی صوتی در منطقهٔ نفتی لاوان نقش دارند عبارتند از توربینهای گازی، ژنراتورهای دیزلی، کمپرسورها، پمپ‌ها، فن ها و لوله های حاوی سیال. بنابراین ضروری است که برنامهٔ حفاظت شنوایی در منطقه استقرار یابد و علاوه بر بررسی منظم و دوره ای تراز فشار صدا در منطقه، کنترلهای مدیریتی و مهندسی در ارتباط با آلودگی صوتی انجام شود. همچنین آموزش کافی در ارتباط با سر و صدا و عوارض آن باید به کارکنان داده شود تا به طور فعال در برنامهٔحفاظت شنوایی شرکت کنند. پایش ادیومتریک دوره ای نیز به عنوان جزئی از برنامهٔ حفاظت شنوایی کاملاً ضروری می باشد.

با توجه به محاسبات انجام شده در ارتباط با محصورسازی منابع مولد صدا به عنوان یکی از کنترلهای مهندسی صدا، این نتیجه دست می دهد که در صورت محصورسازی منابع، آلودگی صوتی را تا حد قابل قبولی می توان کاهش داد. اما هنگام محصورسازی باید به محدودیت هایی که این روش دارد توجه کافی شود. برای مثال محصورسازی تجهیزات می تواند باعث بالا رفتن دمای آنها شده و در مواردی کارایی را دچار اختلال کند. در چنین مواردی با تهویهٔ مناسب فضای محصور شده می توان بر این مشکل فائق آمد. همچنین در صورت محصورسازی یک منبع باید دریچه هایی برای دسترسی اپراتور تعبیه گردند. از آجایی که وجود درزها کارایی محصورسازی را به مقدار زیادی تحت اثر قرار می دهد[۵] درزگیری مناسبی در محلهای مورد نیاز باید صورت بگیرد.

در صورت رفع محدودیتهای بحث شده، محصورسازی منابع مولد صدا در منطقهٔ لاوان به عنوان یکی از کنترلهای مهندسی صدا روشی است که می تواند کارکنان را در برابر بسیاری از مشکلات ناشی از مواجهه با صدای بیش از حد مجاز محافظت کند.

منابع

1. Chreminisoff PN, Chreminisoff PP. Industrial noise control. Ann arbor science publishers Inc. Michigan;1978.
2. CONCAWE: An assessment of occupational exposure to noise in the European oil industry (1989-1999). Report No. 01/56 Brussels: CONCAWE, 2001.
3. Dobie R. Economic comparison for hearing loss. Occup Med State Art Rev 1999. 10: 663-668
4. Harris CM. Handbook of acoustical measurements and noise control, Mc Graw Hill Inc:New York; 1991.
5. Irwill J D, Graff ER. Industrial noise and vibration control, Prentice-Hall Inc: New Jersey; 1979.
6. Ringen K. National conference on ergonomics, safety and health in construction summary report. Am J Ind Med1994. 25:775-781
7.Warring RH. Handbook of Industrial noise and vibration control, Trade & Technical Press, England; 1983.

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2025-04-06]

Evaluation of noise pollution in oil extracting region of Lavan and the effect of noise enclosure on noise abatement

Parvin Nassiri[1],
Mehdi Zare[2],
Farideh Golbabaei[3]

Abstract:

Background and aims: Overexposure to industrial noise pollution induce hearing loss workers. Occupational hearing loss may cause interference whit oral communication, so it may increase the risk of occupational accidents in workplace as well as affects whit social activities.

This study was conducted on Lavan Island, are of oil extracting regions in the south of Iran. The object of this study was to evaluate noise pollution and determining the effect of noise enclosure on noise abatement.

Methods: The noise sources were recognized and noise pressure level was measured by CEL-440. Noise dose of the exposed workers in high level noise area were measured by CEL 272.

Results: Major noise sources were gas turbines, diesel generators, compressors, fans and gas containing pips, noise contour map revealers that noise level were higher than the recommended national exposure limit. The results of workers noise dose show that their noise exposure were higher than the recommended value, ($p<0.001$). Finally, by using the results of noise frequency analysis of different noise sources, the noise pressure level of each sources was determined in terms of enclosing them.

Conclusion: By enclosing the noise sources, noise pressure levels can be lowered douse to acceptable levels but limitation of applying enclosure should be regarded.

Keywords:

Noise pollution, oil extraction, Lavan Island, enclosure

1. (Corresponding author) Faculty Member of Occupational Health Faculty, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
2. Dept.Tehran University of Medical Sciences.
3. Professor of Occupational Health Faculty, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2025-04-06]