Occupational Medicine Quarterly Journal
Vol.7, No 2, Summer, 2015
Pages: 44-56

فصلنامه علمی تخصصی طب کار
دوره ۷، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۴
صفحه: ۵۶-۴۴

شناسایي منبع اصلي مولد صدا در واحد تولید هوای یک صنعت پتروشیمي و ارزیابي اثر محصورسازي آن

محمدرضا منظم[۱]، سمیه فرهنگ دهقان[۲]، پروین نصیری*[۳]، مهدی جهانگیری[۴]

چکیده

مقدمه: مطالعه حاضر با هدف تعیین میزان آلودگی صوتی و شناسایی منبع اصلی تولید صدا در واحد هوای یک صنعت پتروشیمی و تعیین اثر محصورسازی این منبع بر کاهش تراز فشار صوت آن انجام گرفت.

روش بررسی: در فاز اول تحقیق این مطالعه موردی، صداسنجی محیطی به منظور تعیین میزان آلودگی صوتی در واحد تولید هوای یک مجتمع پتروشیمی، صورت پذیرفت. در فاز دوم، جهت شناسایی منبع اصلی مولد صدا، منحنی ایزوسونیک واحد مربوطه رسم گردید و در آخر نیز، اثر بخشی روش محصورسازی به عنوان بهترین روش برای کاهش تراز فشار منبع اصلی این واحد، مورد مطالعه قرار گرفت.

نتایج: نتایج صداسنجی محیطی نشان داد که میانگین تراز فشار صوت در کل واحد تحت بررسی، بیش از ۸۸/۹ dB_A محاسبه گردید. با توجه به محدوده ناحیه خطر در منحنی ایزوسونیک واحد هوا، مشخص گردید که در محل استقرار دستگاه‌های خشک‌کن هوا، تراز صدا به شدت افزایش یافته است و در برخی ایستگاه‌ها به بالای ۱۰۰ دسی‌بل هم می‌رسد. منبع اصلی دستگاه خشک‌کن هوا بخش فشرده‌سازی جهت اجرای طرح کنترلی انتخاب شد. با توجه به میزان اثربخشی انواع روش‌های مرسوم کنترل صدا و با در نظر گرفتن نتایج آنالیز فرکانسی دستگاه و شرایط واحد مورد بررسی، محفظه صوتی به عنوان روش برگزیده کنترل مهندسی صوت انتخاب و پیش‌بینی شد که با ارائه این طرح کنترلی، حدود ۱۹/۴ dBA از تراز کلی صدای این منبع، کاهش خواهد یافت.

نتیجه‌گیری: اگرچه بیش از نیمی از واحدهای تحت بررسی در ناحیه احتیاط قرار دارد اما مسلماً عوارض گوناگون مواجهه با آن مقادیر در بلندمدت و حتی در کوتاه‌مدت بروز، می‌شود. در واقع، لازم است با توجه به اثرات شنیداری و مشکلات فراوان غیرشنیداری صوت، جهت اجرای طرح‌های کنترلی بر روی سایرمنابع صداساز این مجتمع، اقدامات مقتضی صورت گیرد.

واژه‌های کلیدی:آلودگی صوتی، صداسنجی محیطی، محصورسازی، واحد تولید هوا، صنعت پتروشیمی.

۱- عضو هیأت علمی گروه بهداشت حرفه‌ای، دانشگاه علوم پزشکی تهران،تهران، ایران
۲- دانشجوی دکتری بهداشت حرفه‌ای، گروه بهداشت حرفه‌ای، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
۳- استاد گروه بهداشت حرفه‌ای، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
۴- عضو هیأت علمی گروه بهداشت حرفه‌ای، دانشگاه علوم پزشکی شیراز،شیراز، ایران
* (نویسنده مسئول)؛ تلفن: ۰۲۱۸۸۹۵۱۳۹۰، پست الکترونیکی: nassiri@tums.ac.ir
تاریخ دریافت: ۹۱/۰۶/۱۲ تاریخ پذیرش: ۹۱/۱۱/۱۰

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2024-07-17]

مقدمه

در بسیاری از محیط‌های کاری و صنعتی، افراد روزانه با عوامل مختلفی همچون صدا، ارتعاش، استرس و غیره مواجهه می‌شوند که این عوامل: بر روی عملکرد آنها، تاثیر منفی می‌گذارد(۱،۲). صدا به عنوان رایج‌ترین مواجهه شغلی در سراسر جهان و شایع‌ترین عامل فیزیکی زیان‌آور محیط کار محسوب می‌شود(۳،۴). مهم‌ترین و قطعی‌ترین اثر صدا، افت شنوایی است(۵،۶). افت شنوایی مکالمه فرد با دیگران را دچار اختلال نموده و سبب می‌گردد تا فرد، علایم هشداردهنده را نشنود و همین امر باعث ایجاد مشکلاتی از دیدگاه ایمنی می‌گردد(۷). علاوه بر آن، مواجهه با صدا، می‌تواند باعث بروز مشکلات اجتماعی و روانی گردد و از طرفی اختلالاتی نظیر تغییرات فیزیولوژیکی شامل افزایش فشار خون، تغییرات در دیواره‌ی شریان‌ها و احتمال حمله قلبی را نیز به همراه دارد(۸).

گرچه پیشرفت‌های زیادی در کاهش صدای منابع ایجاد شده است، برخی از انواع تجهیزات صنعتی مانند پرس قدرتی، سنگ‌شکن چکشی، سنگ سمباده، موتورهای دیزلی، و غیره، هنوز هم، صداساز هستند. در این شرایط، مهندسین صدا محصور کردن جزئی و یا کامل تجهیزات را مدنظر قرار می‌دهند. باید تاکید کرد که کاهش صدا در منبع، همیشه از اولویت برخوردار است. با اتخاذ یک رویکرد سیستماتیک و توجه دقیق به جزئیات طراحی، محفظه می‌تواند یکی از موثرترین اقدامات کنترلی در دسترس برای مهندسین آکوستیک به شمار آید(۹). علاوه بر این، مطالعات متعددی نشان می‌دهد که محصورسازی جزئی یا کلی می‌تواند در کاهش صدا، بسیار موثر واقع شود(۱۰،۱۱).

تحقیق حاضر در واحد تولید هوای مجتمع پتروشیمی فجر، انجام گرفت. واحد هوای مجتمع پتروشیمی مورد بررسی در نیمه شمالی این مجتمع واقع شده و متشکل از دو بخش کلی تفکیک هوا و فشرده‌سازی هوا است. بخش تفکیک هوا، شامل سه بخش مجزا و کاملاً مشابه با نام‌های Train 1, 2, 3 به همراه مخازن نگهداری نیتروژن و اکسیژن مایع به همراه تجهیزات آنها می‌باشد. کمپرسور، برج‌های Air Receiver و Air Dryer نیز از اجزای اصلی بخش فشرده‌سازی محسوب می‌شوند. همگی کمپرسورها توسط محفظه‌های صوتی پوشیده شده‌اند ولی با این حال، تنوع منابع تولید صدا و ویژگی‌های خاص عملیاتی این واحد، مثل مکش و دمش هوا، پمپاژ آب، عملیات تصفیه، فرآیندهای خشک کردن هوا رطوبت‌زدایی و حرکت سیال در لوله‌ها و خروج ناگهانی آنها از سیستم آن را به یکی از پر مخاطره‌ترین بخش‌های این مجتمع از دیدگاه آلودگی صوتی، تبدیل نموده است(۲).

با توجه به اینکه مواجهه با صدا می‌تواند کارایی فرد را تحت تاثیر قرار دهد و همچنین توجه به این موضوع که هزینه‌های افت شنوایی ناشی از مواجهه با صدا و سایر عوارض مرتبط نیز بسیار بالاست، نیاز به رسیدگی به معضل صدا و کنترل آن را از دیدگاه اقتصادی نیز توجیه می‌نماید. شایان ذکر است که صنایع مرتبط با نفت و گاز و شرکت‌های مرتبط. از جمله صنایعی می‌باشند که مشکل مواجهه با صدا در آنها وجود داشته(۱۳-۱۰) و نیاز به تعیین آلودگی صوتی در این صنایع و در صورت نیاز اقدام به کنترل و کاهش مواجهه کارکنان را ایجاب می‌نماید. از این رو، مطالعه حاضر در واحد تولید هوای یک صنعت پتروشیمی واقع در جنوب کشور، با هدف تعیین آلودگی محیطی صدای واحد تحت بررسی به منظور شناسایی منبع اصلی صداساز آن و ارائه طرح کنترل فنی-مهندسی(محصورسازی) صورت گرفت. ضمن آنکه پیش‌بینی اثربخشی طرح کنترلی ارائه شده را نیز، مدنظر قرار داد.

روش بررسی

مطالعه حاضر در واحد تولید هوای مجتمع پتروشیمی فجر در سه فاز انجام گرفت. ابتدا صداسنجی محیطی، با توجه به استاندارد ISO 9612 برای تعیین میزان آلودگی صوتی در دو بخش این مجتمع و شناسایی منابع اصلی مولد صدای آن، صورت پذیرفت(۲،۱۴). بدین منظور، روش اندازه‌گیری شبکه‌ای منظم، یعنی تقسیم واحد تحت بررسی به مربعات مساوی

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2024-07-17]

(در این مطالعه، با توجه به ابعاد نواحی تحت بررسی-۱۰× ۱۰ مترمربع) انتخاب و اندازه‌گیری‌ها در مراکز این مربعات صورت پذیرفت. در مجموع، ایستگاه‌های مشخص شده در واحد هوا، نقاطی نیز تحت عنوان نقاط کور یعنی ایستگاه‌های غیرقابل اندازه‌گیری، مشخص گردیدند که در این طرح تحقیقاتی محل‌هایی چون ساختمان‌های اداری، اتاق‌های کنترل، کارگاه‌ها و محل‌های غیرقابل اندازه‌گیری در سایت را شامل می‌شدند. حدود تقریبی مساحت واحد مورد بررسی و تعداد ایستگاه‌های اندازه گیری صدای آن در جدول ۱ قابل دسترسی است. برای اندازه‌گیری صدای محیطی، صداسنج B&K مدل ۲۲۳۶ و کالیبراتور مربوطه، مورد استفاده قرار گرفت. به منظور شناسایی منابع اصلی صداساز و نواحی خطر واحد هوا، نتایج در غالب نقشه ناحیه‌بندی صوتی و نقشه خطوط همتراز آماده گردید. در این نقشه‌ها مناطق کمتر از ۶۵ دسی‌بل به رنگ سبز(به عنوان منطقه ایمن)، مناطق ۸۵-۶۵ دسی‌بل با رنگ زرد(منطقه احتیاط) و مناطق مساوی یا بالاتر از ۸۵ دسی‌بل با رنگ قرمز(منطقه خطر) مشخص گردیدند(۱۷-۱۵،۲).

نرم‌افزار ARCGIS 9.1 برای ترسیم منحنی‌های ایزوسونیک و نرم‌افزارهای EXCEL 2007 و SPSS 16 به منظور انجام محاسبات مورد نیاز در این طرح تحقیقاتی مورد استفاده قرار گرفتند.

جدول ۱: نتایج اندازه گیری تراز فشار صوت دربخش‌های مختلف واحد هوا

بخش‌های واحد هوا	مساحت تقریبی (m2)	تعداد ایستگاه	تعداد نقاط کور	میانگین تراز فشار صوت dBA	انحراف معیار dBA	تراز فشار صوت		تعداد و درصد ایستگاه‌های اندازه‌گیری با تراز فشار صوت					
						حداقل dBA	حداکثر dBA	کمتر از ۶۵ dBA		۸۵-۶۵ dBA		بالاتر از ۸۵ dBA	
								تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
تفکیک	۱۰۰۰۰	۹۶	۴	۸۷/۶۶	۶/۲۶	۶۹/۹	۹۶/۷	-	-	۵۸	۶۰/۴	۳۸	۳۹/۶
فشرده سازی	۲۴۰۰	۲۲	۲	۹۳/۲۸	۶/۹۹	۷۶/۸	۱۰۱/۲	-	-	۱۰	۴۵/۴	۱۲	۵۴/۶
سایر*	۲۶۰۰	۱۷	۹	۸۰/۲	۶/۲۶	۷۴/۷	۸۶	-	-	۱۵	۸۸/۲	۲	۱۱/۸
مجموع	۱۵۰۰۰	۱۳۵	۱۵	۸۸/۸۹	۶/۲۶	۶۹/۹	۱۰۱/۲	-	-	۸۳	۶۱.۵	۵۲	۳۸.۵

*قسمت‌های جنوبی و غربی بخش فشرده‌سازی)

صنایع بزرگ، منابع صوتی بی‌شماری مانند فن‌ها، لوله‌ها و دریچه‌های خروجی، تجهیزات موتوری قدرتی، توربین‌ها، پمپ‌ها و تجهیزاتی از این قبیل را دارا می‌باشند.

روش‌های مختلفی برای انتخاب منبع اصلی صدا در بین منابع مختلف تولید صدا، وجود دارد. اما از شناخته‌ترین روش‌ها، روش تفاضل صدای زمینه و منبع است(۲،۱۵).

صنعت به دلایل بسیار زیادی مانند مسائل اقتصادی نمی‌تواند برای اندازه‌گیری مشخصات صوتی یک منبع، پروسه خود را متوقف نماید. حتی اگر این امر، محقق شود بسیاری از ماشین‌آلات نمی‌توانند به تنهایی، راه‌اندازی گردند؛ زیرا امکان دارد آنها بخشی از یک پروسه زنجیره‌ای باشند. بنابراین با در نظر گرفتن این مسائل، جهت تعیین مشخصات صوتی منابع در شرایط عملیاتی نرمال صنعت، نیاز به ایجاد استراتژی خاصی وجود دارد. یک راه‌حل می‌تواند اندازه‌گیری تراز فشار صوت نزدیک هر منبع صوتی باشد، البته با این فرض که سهم منابع دیگر در تغییر تراز صوت آن نقطه، کم‌اهمیت است. البته در بیشتر موارد منابع صدا آنقدر نزدیک هم قرار دارند که در نظر گرفتن چنین فرضیه‌ای ناممکن است. به این منظور، در مقالات مختلف راه‌حل‌های متفاوتی نیز ارائه گردیده است(۱۸،۱۹) مثل مدل‌سازی معکوس که بر قوانین احتمالات جبری و تفسیرهای Bayesian متکی است و از معیارهای مینیم و

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2024-07-17]

مقادیر حداقل مطلق Laplace و معیارهای کوچک‌ترین مربعات Legendre و Gauss استفاده می‌نماید(۲۰).

در کار پژوهشی دیگری که توسط Golmohammadi و همکاران در پالایشگاه تهران، صورت پذیرفت بررسی و آنالیز فرکانس صدا در ۱۰ ایستگاه با فاصله‌ی نزدیک به هم در جهت دور شدن از منبع مورد نظر و نزدیک شدن به منبع مجاور، توصیه گردید(۱۳).

شرایط کاری واحد تولید هوا، امکان استفاده از این روش‌ها را برای تعیین منبع اصلی صداساز، فراهم ننمود از این‌رو به نقشه‌های صوتی و منحنی‌های ایزوسونیک، اکتفا گردید. به منظور تعیین مشخصات صوتی مثل فرکانس اصلی منبع نیز با الگوبرداری از استاندارد ISO 3745 جهت تعیین نقاط اندازه‌گیری در اطراف هر منبع، اندازه‌گیری‌ها در فواصل ۰/۵، ۱ و ۱/۵ متری در ۸ نقطه اطراف منبع (در شبکه lin و آنالیز آن در اکتاو باند) انجام شد(جدول۲)(۲۱).

برای هر فرکانس، می‌توان با توجه به هشت نقطه اندازه‌گیری میانگین لگاریتمی را محاسبه نمود. ضمن آنکه می‌توان با ترکیب ترازهای صوت در فرکانس‌های اکتا تراز کلی را در هر نقطه، تعیین نمود. در نهایت، با توجه به میزان اثربخشی انواع روش‌های مرسوم کنترل صدا، نتایج آنالیز فرکانسی دستگاه و شرایط واحد مورد بررسی، محفظه صوتی به عنوان روش برگزیده مهندسی صوت دستگاه تحت بررسی انتخاب گردید.

جدول۲ : نتایج محاسبات میانگین‌های تراز فشار صوت درایر در سه فاصله ۰/۵، ۱، ۱/۵ متری در هشت نقطه اطراف آن در فرکانس‌های مختلف اوکتاوباند

نقطه	آنالیز اوکتاوباند(هرتز)-تراز فشار صوت(دسی‌بل)									تراز مجموع
	۳۱/۵	۶۳	۱۲۵	۲۵۰	۵۰۰	۱۰۰۰	۲۰۰۰	۴۰۰۰	۸۰۰۰	(دسی‌بل)
۱	۸۳/۵۵	۸۰/۸۹	۷۹/۴۳	۷۵/۰۸	۷۷/۱۵	۸۹/۱۲	۹۴/۸۹	۹۲/۰۲	۹۱/۲۵	۹۸/۶۶
۲	۸۱/۷۲	۸۲/۳۵	۷۷/۰۴	۷۴/۶۵	۷۷/۲۵	۸۹/۰۸	۹۵/۴۳	۹۱/۲۱	۸۸/۲۱	۹۸/۲۸
۳	۸۱/۴۲	۸۳/۵۰	۷۹/۱۴	۷۶/۰۷	۷۹/۰۲	۹۲/۴۶	۹۶/۷۵	۹۴/۲۹	۹۰/۰۶	۱۰۰/۳۲
۴	۸۰/۶۲	۸۳/۰۲	۷۷/۲۴	۷۴/۸۸	۷۸/۵۰	۹۲/۲۲	۹۶/۷۳	۹۳/۰۰	۸۹/۴۴	۹۹/۸۸
۵	۸۱/۳۹	۸۱/۶۵	۷۸/۱۰	۷۵/۵۶	۷۷/۳۸	۹۰/۵۶	۹۵/۴۵	۹۰/۴۶	۸۷/۰۰	۹۸/۲۶
۶	۸۱/۲۸	۸۱/۰۰	۷۶/۹۲	۷۴/۹۵	۷۶/۹۷	۸۹/۵۶	۹۳/۷۵	۸۹/۴۲	۸۵/۴۶	۹۶/۹۰
۷	۸۰/۳۰	۸۳/۸۷	۷۸/۳۳	۷۵/۵۸	۷۷/۸۷	۸۷/۹۳	۹۲/۸۲	۸۹/۹۲	۸۵/۷۹	۹۶/۴۵
۸	۸۱/۵۵	۸۲/۰۲	۷۹/۳۲	۷۷/۹۱	۷۹/۲۴	۸۶/۹۵	۹۲/۹۵	۸۸/۴۰	۸۶/۰۴	۹۶/۱۲
میانگین تراز فشار (دسی‌بل)	۸۱/۵۸	۸۲/۴۱	۷۸/۳۰	۷۵/۷۱	۷۸/۰۱	۹۰/۱۱	۹۵/۰۸	۹۱/۴۸	۸۸/۳۹	۹۸/۳۵
میانگین تراز فشار دسی‌بل A	۴۲/۲	۵۶/۲	۶۲/۲	۶۷/۱	۷۴/۸	۹۰/۱	۹۶/۳	۹۲/۵	۸۷/۳	۹۸/۸

با توجه به تایید اثربخشی طراحی محفظه صوتی در متون مرتبط و با در نظر گرفتن تراز کلی صدای منبع مذکور به منظور بررسی فضای انتشار صدا و وجود مسیرهای انتشاری سازه‌ای و هوایی، همچنین برای کسب اطمینان از عملیاتی بودن و البته اطمینان از عملیاتی بودن طرح کنترلی انتخابی، نصب اتاقک عایق صدا به عنوان گزینه‌ی مناسبی انتخاب گردید.

به طور کلی، محصورسازی منبع صدا به عنوان یک روش ارجح برای کنترل خطر در منبع محسوب می‌شود و اغلب طراحی یک محفظه صوتی با در نظر گرفتن اینکه چه مواد یا ترکیباتی را باید برای اتاقک انتخاب نمود، همراه است(۹) که در این میان، انتخاب پنل آکوستیکی با میزان کاهش صدای(NoiseReduction) مناسب، نیازمند به محاسبه

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2024-07-17]

اختلاف مقادیر آنالیز اوکتاوی با حدود توصیه شده برای تراز کلی ۸۵ دسی‌بل می‌باشد(جدول ۳).

محاسبات مربوط به حد اضافی (Excess level) تراز صوت منبع مورد نظر در هر فرکانس در جدول ۳ درج گردیده است. به منظور حذف خطاهای احتمالی و اختلاف نتایج آزمایشگاهی و عملی ۵ دسی‌بل به مقادیر Excess level تحت عنوان Build of Factor اضافه می‌گردد. برای تعیین میزان کاهش مورد نیاز در هر فرکانس از مقادیر Excess level اصلاح شده با Build of Factor استفاده می‌شود(۲۲).

میزان کاهش صدا(Noise Reduction–NR) ناشی از نصب محفظه نیز بر حسب شاخص افت انتقال طبق فرمول زیر محاسبه می‌شود(۱۹):

NR= TL-C

TL: شاخص افت عبور(dB)

C: مقدار ثابت(منبع شماره ۲۲)

بعد از محاسبه افت عبورهای مورد نظر، نوبت به انتخاب ماده جاذب مناسب می‌رسد که کارایی لازم را جهت ایجاد افت‌ها، داشته باشد. استفاده از فولاد یا هر ماده سخت دیگر به عنوان دیواره اصلی در طراحی اتاقک، منجر به ایجاد سطوح انعکاسی در اطراف منبع صوتی، می‌گردد و در نتیجه تراز فشار صوت منبع به علت انعکاس مکرر از آن سطوح، افزایش خواهد یافت. جهت محصورسازی مناسب منبع صدای مورد نظر، غالباً استفاده از یک یا چند لایه ماده جاذب صدا، نیاز اساسی است.

در این طرح تحقیقاتی به جای انتخاب یک لایه سخت مثل فولاد و آلومینیوم به عنوان دیواره اصلی که به تنهایی افت عبور قابل توجهی را تامین نمی‌نماید و نیازمند استفاده از لایه‌ای ترکیبی از مواد جاذب بر روی آنها می‌باشد و ضمن مطرح شدن بحث انعکاس صوت از محیط خارجی اتاقک در آنها، جهت کنترل صدای منبع مورد بررسی از پرده‌های صوتی(Acoustical Curtains) استفاده شد.

امروزه به کارگیری پرده‌های صوتی به عنوان محفظه کامل یا جزیی به شدت در حال افزایش است. محبوبیت آنها به علت اثربخشی بالا، ماندگاری و مقاومت محیطی زیاد، تنوع و قابلیت تطبیق‌پذیری آنها و البته نصب آسان و قیمت مناسبشان می‌باشد(۲).

جدول ۳: محاسبه میزان Noise Reduction اتاقک پیشنهادی

	ماده		فرکانس‌های اوکتاوی						
			۱۲۵	۲۵۰	۵۰۰	۱۰۰۰	۲۰۰۰	۴۰۰۰	۸۰۰۰
کف	بلوک سیمانی ۶ اینچی	TL(dB)	۳۳	۳۴	۳۵	۳۸	۴۶	۵۲	۵۵
		مساحت(m2)	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰
سقف	وینیل+پلی‌استر در فایبرگلاس متصل شده با وینیل تقویت شده	TL(dB)	۱۳	۲۰	۲۹	۴۰	۵۰	۵۵	۴۵
		مساحت(m2)	۹/۶۷	۹/۶۷	۹/۶۷	۹/۶۷	۹/۶۷	۹/۶۷	۹/۶۷
دیواره خروجی	وینیل+پلی‌استر در فایبرگلاس متصل شده با وینیل تقویت شده	TL(dB)	۱۱	۱۶	۲۴	۳۰	۳۵	۳۰	۲۸
		TL corrected (dB)	۶	۶/۷	۷	۷	۷	۷	۷
		مساحت(m2)	۰/۳۳۷۵	۰/۳۳۷۵	۰/۳۳۷۵	۰/۳۳۷۵	۰/۳۳۷۵	۰/۳۳۷۵	۰/۳۳۷۵
دیوار شمالی	وینیل+پلی‌استر در فایبرگلاس متصل شده با وینیل تقویت شده	TL(dB)	۱۳	۲۰	۲۹	۴۰	۵۰	۵۵	۴۵
		مساحت(m2)	۱۷/۶۷	۱۷/۶۷	۱۷/۶۷	۱۷/۶۷	۱۷/۶۷	۱۷/۶۷	۱۷/۶۷

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2024-07-17]

تهویه ورودی		TL(dB)	۱۱	۱۶	۲۴	۳۰	۳۵	۳۰	۲۸
	Vcfc در فایبرگلاس متصل به وینیل	TL corrected (dB)	۶	۶/۷	۷	۷	۷	۷	۷
		مساحت(m2)	۰/۳۳۷۵	۰/۳۳۷۵	۰/۳۳۷۵	۰/۳۳۷۵	۰/۳۳۷۵	۰/۳۳۷۵	۰/۳۳۷۵
دیوار جنوبی	وینیل+پلی‌استر در فایبرگلاس متصل شده با وینیل تقویت شده	TL(dB)	۱۳	۲۰	۲۹	۴۰	۵۰	۵۵	۴۵
		مساحت(m2)	۱۸	۱۸	۱۸	۱۸	۱۸	۱۸	۱۸
دیوار غربی	وینیل+پلی‌استر در فایبرگلاس متصل شده با وینیل تقویت شده	TL(dB)	۱۳	۲۰	۲۹	۴۰	۵۰	۵۵	۴۵
		مساحت(m2)	۱۰/۵	۱۰/۵	۱۰/۵	۱۰/۵	۱۰/۵	۱۰/۵	۱۰/۵
پنجره	وینیل	TL(dB)	۱۱	۱۶	۲۴	۳۰	۳۵	۳۰	۲۸
		مساحت(m2)	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵
دیوار شرقی	وینیل+پلی‌استر در فایبرگلاس متصل شده با وینیل تقویت شده	TL(dB)	۱۳	۲۰	۲۹	۴۰	۵۰	۵۵	۴۵
		مساحت(m2)	۱۰/۹۲	۱۰/۹۲	۱۰/۹۲	۱۰/۹۲	۱۰/۹۲	۱۰/۹۲	۱۰/۹۲
تهویه ورودی		TL(dB)	۱۱	۱۶	۲۴	۳۰	۳۵	۳۰	۲۸
	Vcfc در فایبرگلاس متصل به وینیل	TL corrected (dB)	۶	۶/۷	۷	۷	۷	۷	۷
		مساحت(m2)	۰/۳۳۷۵	۰/۳۳۷۵	۰/۳۳۷۵	۰/۳۳۷۵	۰/۳۳۷۵	۰/۳۳۷۵	۰/۳۳۷۵
TL ave(dB)			۱۳/۱۶	۱۸/۷۲	۲۴/۱۹	۲۵/۷۱	۲۵/۸۶	۲۵/۸۶	۲۵/۸۱
تراز فشار صوت منبع-قبل(dB)			۷۸/۳۰	۷۵/۷۱	۷۸/۰۱	۹۰/۱۱	۹۵/۰۸	۹۱/۴۸	۸۸/۳۹
Excess level اصلاح شده-قبل(dB)			-۷/۷	-۴/۲۹	۳/۰۱	۱۸/۱۱	۲۵/۰۸	۲۱/۴۸	۱۷/۳۹
C			۱۱	۹	۷	۵	۴	۳	۳
NR(dB)			۲/۱۶	۹/۷۲	۱۷/۱۹	۲۰/۷۱	۲۱/۸۶	۲۲/۸۶	۲۲/۸۱
تراز فشار صوت منبع-بعد(dB)			۷۶/۱۴	۶۵/۹۹	۶۰/۸۲	۶۹/۴۰	۷۳/۲۲	۶۸/۶۲	۶۵/۵۸
Excess level بعد(dB)			-۱۴/۸۶	-۱۹/۰۱	-۱۹/۱۸	-۷/۶۰	-۱/۷۸	-۶/۳۸	-۱۰/۴۲

نتایج

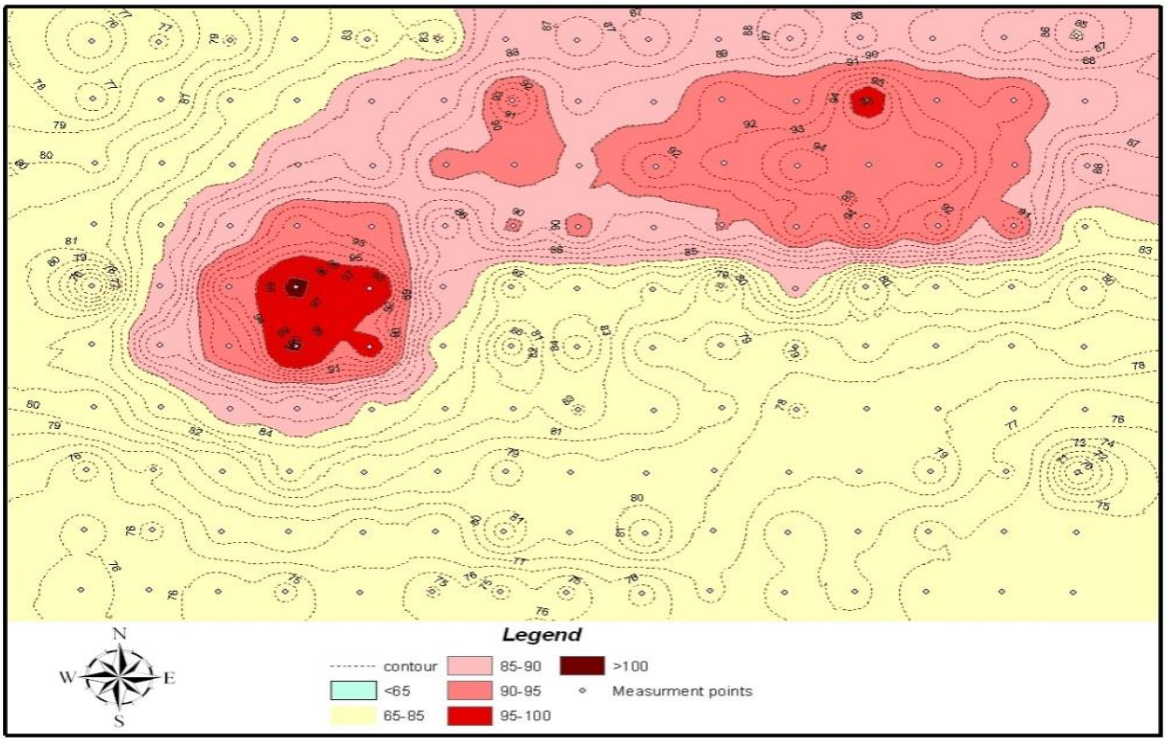
در مجموع در ۱۳۵ ایستگاه، تراز فشار صدا اندازه‌گیری گردید و حدود ۱۵ ایستگاه نیز به عنوان نقطه کور، حذف شد. نتایج اندازه‌گیری تراز فشار صوت در بخش‌های مختلف واحد هوا و بخش‌های مربوطه در نواحی ایمن، احتیاط، و خطر از دیدگاه آلودگی صوتی در جدول ۱ درج شده است.

میانگین تراز فشار صوت در کل این واحد، بیش از ۸۸ دسی‌بل A محاسبه گردید این در حالی است که تراز صدا حتی به ۱۰۱ دسی‌بل A هم در بخش فشرده‌سازی رسید. کمترین تراز ثبت شده نیز مربوط به قسمت جنوب شرقی بخش تفکیک در مجاورت ساختمان‌های اداری بود. همان

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2024-07-17]

طور که از جدول ۱ بر می‌آید، بخش عمده‌ای از محدوده واحد هوا(حدود ۶۱/۵٪) در ناحیه هشدار با تراز بین ۶۵ تا ۸۵ دسی‌بل A و چیزی در حدود ۳۸/۵٪ نیز در ناحیه خطر با تراز بالاتر از ۸۵ دسی‌بل A قرار می‌گیرد. شایان ذکر است که طبق محاسبات انجام شده، حدود ۳۴/۹٪ از کل نواحی احتیاط نقاط مورد بررسی این واحد تراز، صدایی بین ۸۵-۸۰ داشته و از مجموع نواحی خطر این واحد ۵۵/۸٪ دارای تراز بالای ۹۰ دسی‌بل A بودند.

با مراجعه به نتایج حاصله و به منظور تعیین منابع اصلی صداساز و نواحی خطر، پس از اندازه‌گیری، نتایج در قالب نقشه ناحیه‌بندی صوتی و نقشه خطوط همتراز(شکل ۱) آماده گردید. با توجه به منحنی ایزوسونیک واحد هوا ناحیه خطر بخش تفکیک در نیمه شمالی آن(ناحیه کمپرسورها) و بخش فشرده‌سازی در ناحیه بین کمپرسورها و درایرهای آن می‌باشد. در قسمت‌های شمالی واحد هوا، بیشترین تمرکز ناحیه خطر وجود دارد به این معنی که محوطه کمپرسورها که این ناحیه تا بخش درایر واحد فشرده‌سازی ادامه دارد. با نگاهی عمیق‌تر به منحنی‌های ایزوسونیک این واحد، مشخص می‌گردد که در بخش جنوبی فشرده‌سازی تراز صدا نسبت به سایر نواحی این واحد، به شدت افزایش یافته است به طوری که در برخی ایستگاه‌ها به بالای ۱۰۰ دسی‌بل هم می‌رسد؛ این نقطه دقیقاً محل استقرار دستگاه‌های درایر این بخش می‌باشد. این دستگاه توسط جاذب‌های آلومینای خود، وظیفه رطوبت‌گیری هوای سرویس را دارد.



شکل ۱: منحنی ایزوسونیک واحد هوا

در واحد تفکیک، منبع صوتی بارزی با ترازهای صوتی غیرمعمول بجز لوله‌های خروجی هوا که آنها نیز به صورت پیوسته فعال نیستند، وجود ندارد. اصلی‌ترین منابع بخش تفکیک،(کمپرسورها) در محفظه می‌باشند و می‌توان گفت مجموع منابع صوتی آن نظیر کمپرسورها، مبدل‌های حرارتی، برج‌های جذب، پمپ‌ها، الکتروموتورها و خروجی‌های هوا، شرایط را برای این واحد، نامساعد نموده‌اند. دو بخش تفکیک و فشرده‌سازی واحد هوا علی‌رغم فعالیت‌های متفاوت، در کنار یکدیگر قرار داشته و جدا نمودن آنها صرفاً جهت مقایسه و رتبه‌بندی است وگرنه با

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2024-07-17]

توجه به رو باز بودن واحد هوا، بالا بودن تراز صدای یک منبع خاص در هر یک از این دو بخش در تراز صدای بخش مجاور، به شدت تاثیرگذار است. ناحیه خطر بخش تفکیک در نیمه شمالی آن(ناحیه کمپرسورها) و بخش فشرده‌سازی در ناحیه بین کمپرسورها و درایرها(خشک‌کن‌ها) واقع می‌باشد. با نگاهی دقیق‌تر به منحنی‌های ایزوسونیک این واحد، مشخص می‌گردد که در بخش جنوبی، فشرده‌سازی تراز صدا نسبت به سایر نواحی این واحد به شدت افزایش یافته به طوری که در برخی ایستگاه‌ها به بالای ۱۰۰ دسی‌بل هم می‌رسد، این نقاط دقیقاً محل استقرار دستگاه‌های درایر این بخش هستند.

در بخش فشرده‌سازی واحد هوا، سه درایر جذبی وظیفه تصفیه و رطوبت‌گیری هوای خروجی از کمپرسورهای این بخش را بر عهده دارند. تراز صدای بالای این دستگاه علی‌رغم وجود مافلر در خروجی‌های خود، می‌تواند ناشی از توربلانس هوا به ویژه در سرعت‌های بالای جریان هوا باشد. توربلانس به وسیله یک شیء سخت متحرک یا چرخشی ایجاد می‌شود(۲۳).

به منظور تعیین مشخصات صوتی، مثل فرکانس اصلی منبع، الگو برداری از استاندارد ISO 3745 جهت تعیین نقاط اندازه‌گیری در اطراف هر منبع صورت گرفت. اندازه‌گیری‌ها در فواصل ۰/۵، ۱ و ۱/۵ متری در ۸ نقطه اطراف منبع (در شبکه lin و آنالیز آن در اکتاو باند) انجام شد. نتایج حاصله در جدول ۳ مشخص شده است، میانگین تراز فشار صوت درایر مورد بررسی در ۸ نقطه اطراف آن و در فواصل مذکور، حدود ۹۸/۳۵ دسی‌بل محاسبه شد و بیشترین میزان کاهش مورد نیاز، مربوط به فرکانس ۲۰۰۰ هرتز می‌باشد.

نتایج حاصل از ارائه طرح کنترلی برای منبع اصلی این واحد صنعتی، به قرار زیر می‌باشد.

با توجه به شرایط عملیاتی دستگاه و شرایط محیطی واحد مورد بررسی، ابعاد اتاقک(۴×۴/۵×۲/۵) انتخاب و جنس ماده جاذب نیز فایبرگلاس Heavy-duty مقاوم در برابر اشعه UV که با وینیل تقویت شده lp/sf ۱، تعیین گردید.

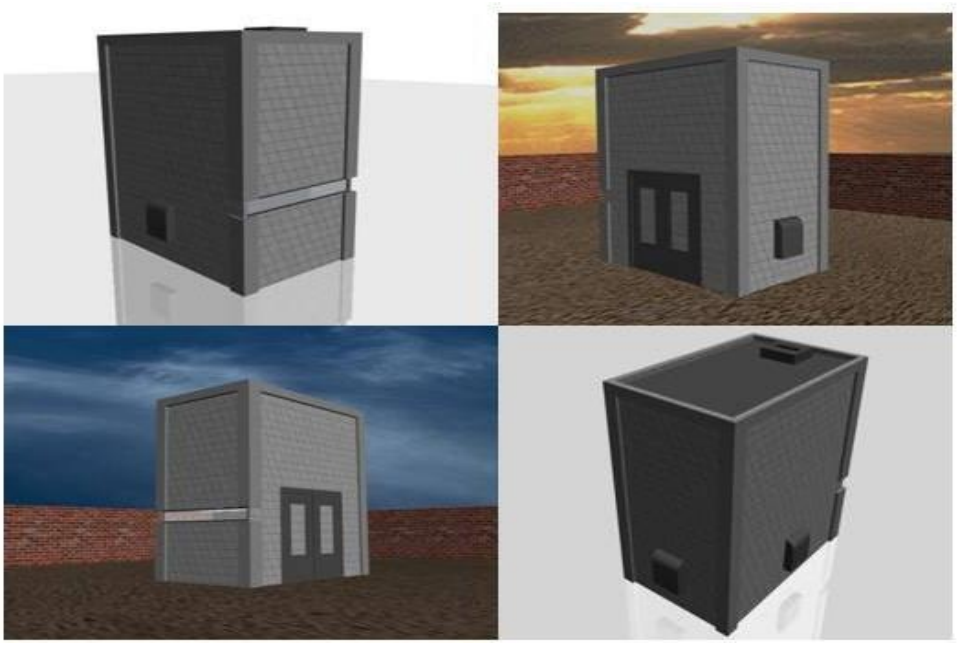
منظور از لایه Heavy-duty وینیل oz/sq.yd ۱۰ پوشش داده شده با پلی‌استر(VCP) به همراه لایه‌ای از ماده جاذب صوت oz ۴ می‌باشد. این مواد، مختص شرایط روباز طراحی می‌شوند به طوری که در برابر اشعه UV، آلودگی‌های قارچی، آلاینده‌های محیط، رطوبت و خیسی و به طور کلی شرایط جوی محیط مقاوم می‌باشند. برای نظارت بهتر پرسنل بر منبع نیز نصب پنجره‌ای به ارتفاع ۳۰ سانتی‌متر و عرضی معادل عرض محفظه در دیوار شمالی اتاقک پیشنهاد می‌شود. به این منظور پنجره‌ی وینیلی با دانسیته سطحی lb/psf ۱ انتخاب گردید. استفاده از یک محفظه کامل می‌تواند باعث افزایش گرمای داخلی اتاقک شود. با توجه به شرایط عملیاتی دستگاه برای خروجی هوا محفظه فن خروجی نیز در نظر گرفته شد. معلوم نبودن ظرفیت عملی فن، مساحت آن به عنوان نشتی در محاسبات لحاظ گردید(۲،۲۴).

طرح شماتیک اتاقک پیشنهادی در شکل ۲ نشان داده شده و نتایج محاسبات ارزیابی عملکرد اتاقک پیشنهادی در جدول ۳ آورده شده است.

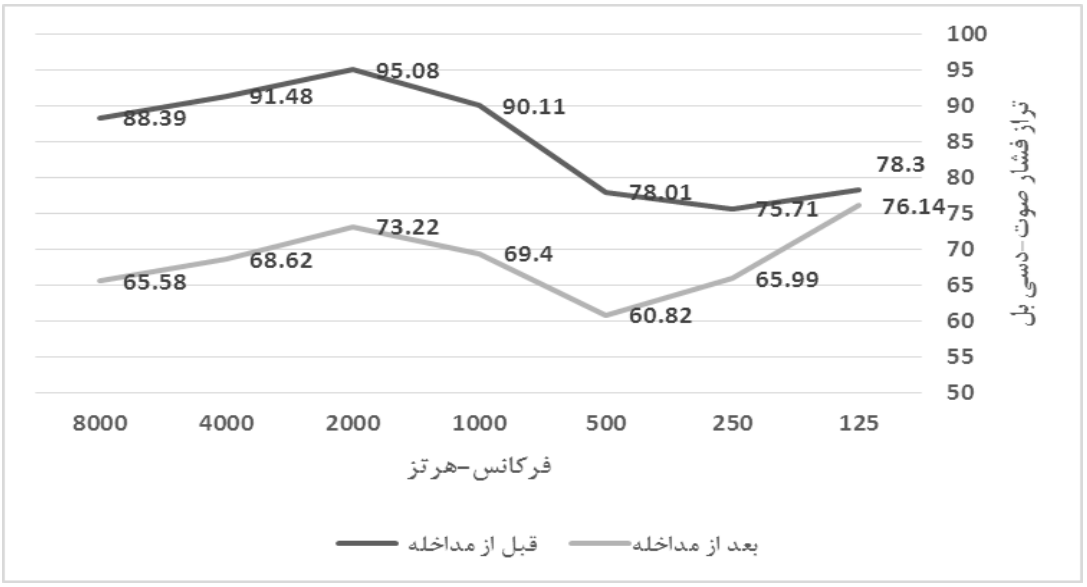
افت عبور هر یک از مواد انتخابی، با توجه به مقادیر ارائه شده توسط نمونه‌های تجاری، تعیین گردیده است. ضمن آنکه افت عبور اصلاح شده نیز در خصوص اجزایی از اتاقک مطرح است که دارای شکاف هوا، می‌باشد. در مطالعه حاضر نیز با توجه به جدول محاسبات، مشخص می‌شود که با ارائه این طرح کنترلی حدود ۱۹/۴ دسی‌بل A تراز کلی صدای منبع کاهش می‌یابد. این میزان کاهش در فرکانس‌های ۱۰۰۰ تا ۴۰۰۰ هرتز به بیشترین مقدار خود می‌رسد.

نمودار مقایسه تراز فشار صوت منبع قبل و بعد از مداخله در شکل ۳ قابل مشاهده می‌باشد. قابل ذکر است که درایرها بر روی بلوک بتنی به ارتفاع حدود ۰/۵ متر از سطح زمین نصب شده‌اند البته با توجه به ابعاد اتاقک پیشنهادی، است هم‌سطح‌سازی بین فونداسیون درایر و زمین مجاور ضروری می‌باشد.

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2024-07-17]



شکل ۲: طرح شماتیک اتاقک پیشنهادی



شکل۳: مقایسه تراز فشار صوت منبع قبل و بعد از مداخله در فرکانس‌های اوکتاوی

بحث

با توجه به نتایج اندازه‌گیری‌ها، می‌توان بیان کرد که حدود ۳۸/۵٪ ایستگاه‌های اندازه‌گیری واحد هوا، تراز بالاتر از ۸۵ دسی‌بل A را داشته و البته ۵۵٪ نواحی خطر آن، دارای تراز بالای ۹۰ دسی‌بل A می‌باشند. ۷۶٪ ایستگاه‌های اندازه‌گیری واحد هوا در بخش تفکیک است و ۳۸٪ از این بخش در ناحیه خطر قرار می‌گیرد با این حال بالاترین میانگین و حداکثر تراز فشار صوت این واحد در بخش فشرده‌سازی دیده شد. ۵۵٪ ایستگاه‌های اندازه‌گیری بخش فشرده‌سازی در ناحیه خطر قرار دارد که از این حیث، نسبت به سایر بخش‌ها، شرایط نامناسب‌تری را دارا می‌باشد.

در مطالعه‌ای با هدف ارزیابی خصوصیات انتشار صدای منابع نقطه‌ای و ارائه طرح کنترل صدا، سه منبع(کمپرسورها، پمپ‌ها

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2024-07-17]

و شیرهای کنترل) واحد کنترل شماره‌ی یک و ایزو ماکس پالایشگاه تهران مورد بررسی قرار گرفت که طبق نتایج تراز فشار وزنی و ماکزیمم صوت حاصل از این منابع بالاتر از حدود توصیه شده بود(۱۶).

در مطالعه دیگری که توسط Golshah انجام شده بود روش‌های کنترل مهندسی در مجتمع پتروشیمی اصفهان مورد بررسی قرار گرفت. نتایج این مطالعه بیانگر آن بود که میانگین تراز فشار صوت در اکثر واحدهای این مجتمع صنعتی بالاتر از حد آستانه مجاز است. طبق یافته‌های حاصل از مطالعه حاضر، میانگین فشار صوت لحظه‌ای در کل واحد تحت بررسی، بالاتر از مقادیر توصیه شده می‌باشد. در دو مطالعه مذکور، به بحث آلودگی صوتی را در صنایع مرتبط با نفت اشاره شده است و این موضوع با نتایج مطالعات دیگری که در دیگر صنایع نفتی صورت گرفته است و نتیجه مطالعه حاضر، همخوانی دارد(۲۵،۱۶،۱۳،۱۲).

در کار تحقیقاتی Grashof و همکارش با عنوان برنامه‌ریزی صوتی مجتمع‌های پتروشیمی با توجه به شرایط عملیاتی پمپ‌های سانتریفوژی مجتمع مورد بررسی و نیاز به حدود ۵ دسی‌بلی برای رسیدن به حد توصیه شده، طراحی محفظه جزئی به عنوان روش برتر پیشنهاد گردید(۲۶).

در مطالعه‌ای که توسط Endres و همکارش به منظور کاهش صدای پمپ‌ها انجام گردید، مشخص شد که استفاده از یک طرح کنترلی نظیر یک محفظه به طور مناسبی صدا را تا حد مطلوبی کاهش می‌دهد(۲۷). نتایج مطالعه‌ای که Golmohammadi و همکارانشان در خصوص میزان مواجهه و تراز فشار صوت ۴ نوع پمپ مختلف و همچنین بررسی روش‌های کنترل آن در واحد ایزو ماکس پالایشگاه نفت انجام دادند، حاکی از آن بود که تراز فشار وزنی و بیشترین صوت حاصل از این منابع بالاتر از حدود توصیه شده است و بهترین اقدام کنترلی آن، نصب محفظه اطراف منابع صدا تعیین گردید. میزان افت عبور این طرح پیشنهادی حدود ۱۹/۷دسی‌بل و کاهش تراز فشار صوت ۲۰ دسی‌بلی در فرکانس غالب برآورد گردید(۱۶). تمام این مطالعات مانند مطالعه حاضر، اذعان به اثربخشی روش محصورسازی دارند.

نتیجه‌گیری

با توجه به شرایط روباز بودن مجتمع پتروشیمی مورد بررسی، با کنترل فنی صدا تراز فشار صوت منابع اصلی در بخش فشرده‌سازی، علاوه بر کم کردن شدت مواجهه پرسنل حاضر در بخش فشرده‌سازی می‌توان میزان تراز فشار صوت اتاق استراحت پرسنل واحد هوا که در مجاورت درایرهای بخش فشرده‌سازی است و نیز میزان تراز نشر پیدا کرده به بخش تفکیک را به طور قابل ملاحظه‌ای کاهش داد. با توجه به اینکه ۳۱/۵٪ از نواحی مورد بررسی واحد هوا در ناحیه خطر و حدود ۶۱/۵٪ از مساحت آن در ناحیه احتیاط قرار دارد، مسلماً عوارض گوناگون مواجهه با این ترازهای صدا در بلندمدت و حتی در کوتاه‌مدت بروز خواهد نمود. با در نظر گرفتن اثرات شنیداری و مشکلات فراوان غیرشنیداری صدا لازم است جهت اجرای طرح‌های کنترلی بر روی سایر منابع صداساز این مجتمع، اقدامات مقتضی صورت گیرد.

سپاسگزاری

این مقاله حاصل پایان‌نامه تحت عنوان ارزیابی آلودگی صدا و ارتعاش در یکی از مجتمع‌های شرکت ملی صنایع پتروشیمی و امکان سنجی روش‌های کنترل آن در مقطع کارشناسی ارشد در سال ۱۳۸۹ می‌باشد که با حمایت دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران اجرا شده است. ضمن آنکه نویسندگان بر خود لازم می‌دانند که از مسئولین محترم HSE شرکت ملی صنایع پتروشیمی به عنوان حامی مالی این پروژه و کلیه دوستانی که به نحوی در این مطالعه همکاری داشته‌اند تقدیر و تشکر نمایند

References

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2024-07-17]

1- Ljungberg JK, Neely G. ***Stress, subjective experience and cognitive performance during exposure to noise and vibration***. J Environ psych 2007; 27(1): 44-54.

2- Dehghan SF, Nassiri P, Monazzam MR, Aghaei HA, Moradirad R, Kafash ZH, et al. ***Study on the noise assessment and control at a petrochemical company***. Noise & Vibration Worldwide 2013; 44(1): 10-18.

3- Ferrite S, Santana V**.** ***Joint effect of smoking, noise exposure and age on hearing loss***. Occup Med 2005; 55(1): 48-53.

4- Mirmohammadi SJ, Baba haji meybodi F, Noorani F**.** ***Survey of hearing threshold in workers of Meybod textile complex.*** J Shahid Sadoughi Uni Med Sci 2008; 16 (1): 8-13.[Persian]

5- Motamedzadeh M, Ghazaee S. ***Joint effect of noise and shift work on physiological parameters in chemical industry.*** J Hamadan Uni Medical sci 2003; 27(1): 39-46.

6- Goelzer B, Hansen CH, Sehrndt GA. ***Occupational exposure to noise: evaluation, prevention and control***. Geneva: who; 2001, p 104-105.

7- Chreminisoff PN, Chreminisoff PP. ***Industrial noise control***. Ann arbor sci publish Inc. Michigan; 1978.1-7.

8- Aluclu I, Dalgic A, Toprak ZF. ***A fuzzy logic-based model for noise control at industrial work places.*** Applied Ergon 2008; 39: 368-378.

9- Bell LH. ***Industrial Noise control***. New York: Marcel Dekker; 1994.

10- Nassiri P, Farhang Dehghan S, Monazzam MR. ***Evaluation of Noise Pollution and Possibility of Its Control in a Petrochemical Plant***. J Health and Safet at Work 2011; 1(1): 1-8.

11- Tandon N. ***Noise-reducing designs of machines and structures***. Sadhana 2000; 25: 331-339.

12- Nassiri P, Zare M, Golbabaei F. ***Evaluation of noise pollution in oil extracting region of Lavan and the effect of noise enclosure on noise abatement.*** Iran Occup Health J 2007; 4:49-56.[Persian]

13- Golmohammadi R, Monazzam MR, Nourollahi M, Nezafat A. ***Noise characteristics of pumps at Tehran oil refinery and control module design.*** Pakistan.J.sci.Indus.Res, 200; 52(3): 167-172.

14- International Organization for Standardization. ***Acoustics Determination of occupational noise exposure -- Engineering method***. In ISO 9612 (ISO, 2009).

15- Golmohammadi R, ***Noise and Vibration Engineering***, 3 th ed, Hamedan: Daneshjoo Publication:2007.[Persian]

16- Golmohammadi R, Monazzam MR, NourollahiM, Nezafat A. ***Momen Bellah Fard S. Evaluation of Noise Propagation Characteristics of Compressors in Tehran Oil Refinery Center and Presenting Control Methods***. J Res Health Sci 2010; 10: 22-30.

17- Monazzam MR, Golmohammadi R, Nourollahi M, Momen Bellah Fard S. ***Assessment and control design for steam vent noise in an oil refinery***. J Res Health Sci 2011; 11: 14-19.

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2024-07-17]

18- Metzen HA. ***New techniques in noise prediction.*** 17th International Congress on Sound and Vibration, ICSV17; July 18-22 ; Cairo, Egypt; 2010.

19- Probst W, Metzen HA, Rabe I**.** ***Noise Prediction for Industrial Facilities***. International Congress on INTERNOISE; jun 13-16; libson, protugal.

20- Guasch O, Magrans FX, Rodriguez PV. ***An inversion modeling method to obtain the acoustic power of the noise sources in a large factory***. Appli Acoustics 2002; 63: 401–417.

21- International Organization for Standardization. ***Acoustics -- Determination of sound power levels and sound energy levels of noise sources using sound pressure - Precision methods for anechoic rooms and hemi-anechoic rooms***. In ISO 3745 (2012).

22- American Industrial Hygiene Association.Industrial noise manual, 3rd edition, AIHA; 1975 p :92-95.

23- Goelzer B, Hansen CH, Sehrndt GA. ***Occupational exposure to noise evaluation, prevention and control.*** World Health Organization, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin; 2001 Germany.

24- Nassiri P, Dehghan SF, Monazzam MR. ***Evaluation of Noise Pollution and Possibility of Its Control in a Petrochemical Plant***. J Health Safet at Work 2011; 1(1): 1-8.

25- GolshahH. ***Engineering control methods in the oil industry. The first scientific congress on noise and its effects on human*** 1997; 63.[Persian]

26- Grashof M, Kauth R. ***Acoustic planning of Open-air Petrochemical Plants Possibilities, Limit, Achievements.*** Ger.Gem.Eng 1978; 1:259-269.

27- Endres WJ, Rao MD. ***Study of Noise Reduction from a Vacuum Cooling System***. Michigan Technological University. 2004 [cited 2013 Feb 27]. Available from: http://www.me.mtu.edu/courses/meem4704/project/spring04/vacuum_ cooling_presentation.pdf.

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2024-07-17]

Determination of the Dominant Noise Source in an Air Production Plant of a Petrochemical Industry and Assessing the Effectiveness of its Enclosing

Monazzam MR(PhD)[1], Farhang Dehghan S(MSc)[2], Nassiri P(PhD)[3]*, Jahangiri M(PhD)[4]

[1] Department of Occupational Health, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran..
[2] Department of Occupational Health, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
[3] Department of Occupational Health, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
[4] Department of Occupational Health, School of Public Health,
Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran

Received: 02/09/2012 ***Accepted***: 29/01/2013

Abstract

Introduction: The purpose of this study was to assess the noise pollution and determine the dominant noise source in air production plant of a petrochemical industry, and also it aimed to evaluate the effect of encapsulation of noise source on its overall noise level.

***Methods*:** The first step, the environmental noise measurement was done to measure the levels of noise pollution in air units of a petrochemical industry. Then, in order to determine the dominant noise source of each air units, isosonic curves were drawn. In the third phase, the efficacy of encapsulation method was selected as the best way to reduce the sound pressure level SPL of the main source (Dryer)of This unit.

***Results*:** Results of the assessment of environmental noise revealed that the average sound pressure level in all of the air production plant was calculated over than 88.9 dB A. Considering hazard zone at isosonic curve, it was obvious that in the location of Dryer machinery, sound pressure level has increased more and SPL has been measured to 100 dB A. Compressed air dryer, was known as the main noise source. According to the efficacy of conventional methods of noise control, considering the dryer's frequency analysis, and the condition of the unit sound enclosure was chosen as the best engineering control of noise. It was predicted that by providing the sound enclosure, overall sound pressure level will be reduced about 19/4 dB A.

***Conclusion*:** However, more than half of the investigated unit was in caution zone , the various problems of exposure to these noise level can reveal in the short term or long term. So, in order to prevent the auditory and non-auditory effects of noise, it is necessary to provide appropriat measures to implement control projects on the other resources, which made noise in this petrochemical industry.

***Keywords*:** Noise pollution; Environmental noise measurement; Noise control enclosure; Air Production plant; Petrochemical industry.

This paper should be cited as:

Monazzam MR, Farhang Dehghan S, Nassiri P, Jahangiri M***. Termination of the Dominant Noise Source in an Air Production Plant of a Petrochemical Industry and Assessing the Effectiveness of its Enclosing***. Occupational Medicine Quarterly Journal 2015; 7(2): 44-56.

Corresponding author: Tel: +9821 88951390, Email: nassiri@tums.ac.ir

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2024-07-17]