مجله مهندسی مکانیک و ارتعاشات، زمستان۱۳۹۸، دوره ۱۰، شماره ٤، ص‌ص ٤٤-٥٠

فصلنامه

مهندسی مکانیک و ارتعاشات

jvibme.semnaniau.ac.ir

مطالعه و اجرای راهکارکاهش صدا و ارایه رابطه‌ای با نقشه‌های پیش بینی کاهش صدا (مطالعه موردی: ایستگاه‌های تقلیل فشار گاز درون شهری سمنان)

احسان جمشیدی[۱]، علیرضا ارغوان [۲]، صادق ترحمی[۳*]

۱- استادیار، گروه مهندسی مکانیک، واحد سمنان، **دانشگاه آزاد اسلامی**، سمنان، ایران

۲- مربی، گروه مهندسی مکانیک، واحد سمنان، **دانشگاه آزاد اسلامی**، سمنان، ایران

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مهندسی مکانیک، واحد سمنان، **دانشگاه آزاد اسلامی**، سمنان، ایران

* سمنان، ۳۵۱۹۶۷۷۳۷۵، sadegh_tarahomi@yahoo.com

اطلاعات مقاله

مقاله پژوهشی کامل

دریافت: ۲ آبان ۱۳۹۸

پذیرش: ۱۰ اسفند ۱۳۹۸

ارائه در سایت: ۲۰ اسفند ۱۳۹۸

کلیدواژگان

ایستگاه تقلیل فشار گاز

آلودگی صوتی

انتشار صوت

عایق صوتی

چکیده

در بین تمام آلاینده‌های شغلی سروصدا بیشترین میزان انتشار را داشته و تقریبا در هر صنعتی وجود دارد. سر و صدا باعث ایجاد تداخل در مکالمات و ممانعت از سمع اصوات به عنوان یکی از استرسهای عمومی و مهمتر آنکه سبب کاهش شنوایی در افراد در معرض آن می‌باشد. در ایستگاه های تقلیل فشار گاز درون شهری با توجه به تجهیزات منصوبه و موقعیت جغرافیایی ایستگاه و به منظور حفظ ایمنی و سلامتی پرسنل و ساکنین اطراف لازم است تدابیر مناسبی به منظور اندازه‌گیری و کاهش نویز صورت پذیرد. با توجه به آلودگی‌های صوتی زیاد جایگاه‌های تقلیل فشار گازی در این پژوهش با ارائه رابطه‌ای به تحلیل میزان تراز شدت صوت در فواصل مختلف از منبع انتشار صوت و فرکانسهای مختلف و توان صوت مختلف در حالت بدون عایق پرداخته شده و در حالت با عایق با تغییر چگالی سطحی عایق به بررسی تاثیر آن در کاهش تراز شدت صوت پرداخته شده است. نتایج کلیدی حاصل از صحت رابطه در برنامه نوشته شده در محیط متلب و همچنین آزمایش عملی در محیط واقعی یکی از ایستگاههای تقلیل فشار گاز استان بیانگر آن بوده است که اولاً با افزایش فاصله از منبع صوت تراز شدت صوت کاهش می‌یابد و ثانیاً تراز شدت صوت با افزایش توان صوت در فواصل یکسان از منبع انتشار صوت افزایش می‌یابد و ثالثاً با افزایش فاصله از منبع صوت تراز شدت صوت با کاهش فرکانس کاهش می‌یابد و رابعاً با افزایش دانسیته سطحی عایق میزان تراز صوت در فواصل یکسان کاهش می‌یابد.

Study and conducting appropriate approaches for noise reduction and presenting an equation with plans for predicting noise reduction (case study: tune boundary stations in Semnan province)

Ehsan Jamshidi[1], Alireza Arghavan[1], Sadegh Tarahomi [2]

1- Department of Mechanical Engineering, Semnan Branch, **Islamic Azad University**, Semnan, Iran

2- M. Sc. Student, Department of Mechanical Engineering, Semnan Branch, **Islamic Azad University**, Semnan, Iran

* P.O.B. 3519677375, Semnan, Iran, sadegh_tarahomi@yahoo.com

Article Information

Original Research Paper

Received 24 October 2019

Accepted 29 February 2020

Available Online 10 March 2020

Keywords

Gas Pressure Reducing Station, Voice Pollution, Modeling, Sound Distribution, Sound Insulation

ABSTRACT

Among all occupational pollutants, noises have the highest levels of emissions, and there are almost every industry. Noise interferes with conversations and prevents hearing loss as one of the most common stresses and reduces hearing in exposed individuals. In gas pressure reduction stations, due to the equipment installed and the geographic location of the station, in order to maintain the safety and health of the station, appropriate measures are needed to measure noise and reduce noise. Due to the high noise pollution, the TBS gas pressure stations are compared. Therefore, in this research, an appropriate model and a mathematical program to analyze the intensity level of sound at different intervals from the source of sound and various frequencies and different sound power in a non-insulated state and in insulated mode, by changing the surface density of the insulator, it examines the effect of reducing the level of sound intensity. The most important results are: Reduces the intensity of the sound by increasing the distance from the sound source. Voice intensity increases with increasing sound power at identical intervals from the sound source. As the distance from the sound source increases, the intensity of the sound decreases with decreasing frequency. With increasing insulating surface density, the level of sound balance decreases at identical intervals.

Please cite this article using:

برای ارجاع به این مقاله از عبارت ذیل استفاده نمایید:

Ehsan Jamshidi, Alireza Arghavan, Sadegh Tarahomi, Study and conducting appropriate approaches for noise reduction and presenting an equation with plans for predicting noise reduction (case study: tune boundary stations in Semnan province), *Journal of Mechanical Engineering and Vibration*, Vol. 10, No. 4, pp. 44-50, 2020 (In Persian)

۱- مقدمه

آلودگی صوتی یکی از مشکلات بزرگ زیست محیطی و نشانه دیگری از کاهش کیفیت زندگی در اجتماعات نوین امروزی است. خیلی‌ها آلودگی صوتی را جزء یکی از مشکلات بزرگ زیست محیطی قلمداد می‌کنند ولی شاید آلودگی صوتی بیشتر یک مشکل سلامتی انسان باشد تا محیط زیست. در این قسمت نیز هم باید گفت مانند آلودگی شیمیایی هوا حق طبیعی انسانها و حتی حیوانات و پرندگان زیربط از بایت داشتن هوای سالم و آرام طبیعی مناسب زندگی تضییع شده است و این مورد نیز یک دلیل و شاهد دیگری است از اینکه چگونه بشر توسط همنوعان سودجو و قدرت طلب خود با پیشرفتهای علم بساز و بفروش و پیشرفتهای افسار گسیخته تکنولوژی با ایجاد نیاز و جو وابستگی استثمار شده و با از دست دادن هوا، آب و غذای سالم و آرامش نسبی فضای زیست، بهای بسیار سنگینی برای زندگی ماشینی و زرق و برق دار و به اصطلاح پیشرفته و مدرن امروزی پرداخته است.

۲- پیشینه تحقیق

قدیر تقی زاده مقدم و همکارانش در سال ۱۳۹۵ در تحقیقی تحلیل و بررسی عوامل موثر بر آلودگی های صوتی ماشین های کشاورزی پرداختند. در این تحقیق عوامل موثر بر آلودگی های صوتی ماشین های کشاورزی مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج نشان داد که سطح صدا در موقعیت کاربر بیش از حد مجاز بوده است. همچنین با افزایش فاصله از منبع صدا و کاهش دور موتور سطح صدا کاهش یافته است. اختلاف معنی داری بین میزان تراز صدای تراکتور در دنده های مختلف انتقال نیرو وجود نداشت. البته اختلاف معنی داری بین میزان تراز صدای تراکتور در دورهای مختلف موتور وجود داشت. [۱]

میلاد صبافر و همکارانش در سال ۱۳۹۳ در تحقیقی به بررسی آلودگی صوتی شهر اردبیل با استفاده از شاخص های (NPL تر از آلودگی صدا) و (شاخص TNI صدای ترافیک) پرداختند. در این مطالعه ۷۸ ایستگاه به منظور بررسی و اندازه گیری میزان تراز صدا در شبانه روز در منطقه مورد مطالعه انتخاب شد و نمونه‌برداری‌ها تقریبا به مدت دو ماه صورت پذیرفت. در نهایت با استفاده از تابع های موجود در نرم افزار GIS اقدام به پهنه بندی آلودگی صوتی در محدوده ی مورد مطالعه گردیده است. نتایج بعد از مقایسه با استاندارد سازمان محیط زیست ایران حاکی از بالا بودن تراز معادل آلودگی صدا (Leq) در اکثر ایستگاه ها در محدوده ی مورد مطالعه بود[۲].

امید اوژدل نیا و همکارانش در سال ۱۳۹۲ در تحقیقی به بررسی اندازه گیری و ارزیابی آلودگی صوتی در سالنهای تولید کارخانه مپنالکوموتیو و ارائه راهکارهای مقابله با آن پرداختند. نتایج نشان دهنده آن بود که بدترین وضعیت از لحاظ آلودگی صوتی در کارخانه مپنا لکوموتیو مربوط به سالن شاسی و بدنه می باشد که مهمترین عامل تولید صدا (آلودگی صوتی) در این سالن عملیات صافکاری می باشد. [۳]

طاهره معصومی و همکارانش در سال ۱۳۹۱ در تحقیقی به بررسی منابع ایجاد آلودگی صوتی در ایستگاه های تقویت فشار گاز (مطالعه موردی: منطقه ۱۰) پرداختند. در این پژوهش ضمن شناسایی منابع مولد صدای مستقر در ایستگاه های تقویت فشار گاز، راهکارهایی جهت کاهش تراز فشار صوت منابع مولد صدا، ارائه شد. همچنین پیشنهاد شد تراز فشار صدا در واحد های مختلف اندازه گیری و نقشه های صوتی منطقه مورد پژوهش تهیه گردد بعلاوه میزان صدای دریافتی کارکنانی که در نواحی خطر مشغول به کار و همچنین افرادی که در نزدیکی این مناطق سکونت دارند، تعیین گردد.منابع مولد صدای موجود در ایستگاه های تقویت فشار گاز، عبارتند از : خروج گازهای حاصل از احتراق از اگزوزهای توربین و ژنراتور، حرکت گاز با فشار و تلاطم بالا، کارکرد ماشین آلات دوار مانند کمپروسورها و موتورهای دیزلی و توربین ها و همچنین تخلیه هوا از air dryers و عمده ترین منابع مولد صدا تخلیه گاز ازBLOW DOWN و سر و صدای ناشی از اگزوز توربین ها می باشد. یافته ها نشان داد که برخی از واحد های کاری صنایع گاز، آلودگی صوتی و افت شنوایی ناشی از آن از شیوع بالایی برخوردار است که نیازمند اقدامات فوری جهت کنترل صدا و فراهم کردن حفاظت بیشتر کارگران در معرض صدا و همچنین ساکنان همجوار با این مناطق می باشد. در این پژوهش میزان کاهش صدا توسط موانع فیزیکی و بیولوژیک مورد بررسی و مقایسه قرار گرفت. این موانع شامل پوشش پهن برگ، پوشش سوزنی برگ، دیواره صاف فاقد تخلخل، دیواره متخلخل و فنس همراه پوشش گیاهی بود. نتایج نشان داد که از بین موارد ذکر شده دیواره صاف مؤثرترین مانع در کاهش صدا می باشد در صورتی که دیواره متخلخل کمترین تأثیر را در کاهش صدا دارد همچنین محصورسازی با استفاده از مواد با جنس مختلف نیز مورد بررسی و مقایسه قرار گرفت همچنین متغیرهایی مثل نوع فعالیت واحد صنعتی، جنس دیوارها و موقعیت منطقه و داشتن مسئول ایمنی و بهداشت کار مورد توجه قرار گرفت. نتایج بدست آمده نشان داد که در صورت محصور سازی منابع مولد صدا می توان تراز شدت صدا را تا حد

قابل قبولی کاهش داد اما در هر مورد باید به محدودیت هایی که روش محصورسازی به همراه دارد توجه کرد[۴].

سید علی مرتضوی مهرآبادی و همکارانش در سال ۱۳۹۱ در تحقیقی به بررسی انواع آلودگی صوتی در محیط شهری و تمهیدات موثر در جهت کاهش آنها پرداختند. این مقاله بر آن است با روشن کردن تعریف دقیق مفهوم آلودگی صوتی و اشکال مختلف بروز آن، با بیان مختصر آسیب های جسمی- روانی فردی و اجتماعی ناشی از آن به ضرورت جلوگیری و یا کاهش آلودگی صوتی در محیط شهری رسیده و در ادامه با پیشنهاد یک حوزه بندی جامع چهارگانه سطوح مداخله در برنامه ریزی مقابله با آلودگی صوتی در محیط شهری (برای اولین بار در ایران) شامل«تمهیدات شهرسازانه - معمارانه»، «تمهیدات مربوط به کاربری های خاص و آلاینده»، «تمهیدات مربوط به منابع آلاینده موقت» و «تمهیدات مربوط به وسایل نقلیه ، مسیرهای حمل و نقل و قوانین و فرهنگ ترافیک» ، با توجه همزمان به رویکردهای «پیش گیرانه» و رویکردهای «کاهنده» و راهکارهایی از قبیل «بازنگری یا تعیین ضوابط و مقررات»، «روشهای کنترلی و نظارتی» و «روشهای تشویقی» و «فرهنگ سازی و روشهای آموزشی» و در نهایت «روشهای طراحانه و راهکارهای فنی» با پیشنهاد سیاست های عملی و اجرایی در این راستا گام بردارد[۵].

زهره وجودی یزدی و همکارانش در سال ۱۳۸۶ در تحقیقی به بررسی وضعیت آلودگی صوتی در صنایع کوچک تحت پوشش مرکز بهداشت امام هادی (ع) با استفاده از روش غربالگری مشهد پرداختند. با روش نمونه گیری تصادفی ۵۰ کارگاه از ۱۰۰ کارگاه این مرکز انتخاب و فرم غربالگری صدا برای آن ها تکمیل گرید. حداقل نمره ی قابل کسب کارگاه با توجه به این فرم ۳۲ و حداکثر نمره ۹۶ است. بر اساس این نمره سه وضعیت مناسب(۳۲ تا ۵۲) متوسط (۵۲ تا ۷۲) و نامناسب (۷۲ تا ۹۶) برای کارگاه ها در نظر گرفته شد و نگرش کارگران در مورد آلودگی صوتی به وسیله فرم شماره دو سنجیده شد. یافته های حاصل از این پژوهش نشان می دهد که ۳۱ ٪ کارگاه ها وضعیت نامناسب، ۵۵ ٪ متوسط و ۱۴ ٪ وضیت مناسب دارند[۶].

عصمت اسمعیل زاده و همکارانش در سال ۱۳۸۵ در تحقیقی به بررسی اندازه گیری و ارزیابی آلودگی صوتی در سالنهای آسیاکنی و فلوتاسیون واحد پر عیار کنی امور تغلیظ پرداختند. این پژوهش به منظور شناخت و تشخیص میزان الودگی صوتی در نواحی مختلف واحد آسیا کنی و فلوتاسیون کارخانه پر عیارکنی، تعیین محدوده های مجازی کاری و شناسایی منابع مولد صدا انجام گردید. بدین منظور مختصات بیش از ۵۵۰ نقطه در نواحی مختلف نسبت به مبداهای فرضی تعیین و در زمان عدم شارژ گلوله به آسیاب ترازهای (L(max), L(eq), L(10), L(90), L(min) در این نقاط اندازه گیری شد. سپس اطلاعات حاصل از اندازه گیری به نرم فازار Surfer7 وارد و نمودارهای انتشار صدا بصورت کانتورهای رنگی و توپوگرافی تهیه گردیدند. بررسی نمودارها نشان دادکه ۹۶٪ مساحت ناحیه آسیابهای اولیه ۹۹٪ مساحت ناحیه نوار ۱۳،۱۰۰٪ نقاط راهرو جنب نوار ریجکت و اتاق بلوورها، ۵۰٪ نواحی آسیابهای ثانویه، ۲۰٪ سالن سلولهای شمالی دارای تراز صدای بالاتر از حد استاندارد (۸۵ دسیبل برای ۸ ساعت) می باشند. آلودگی صدا در اتاق کنترل نیز بیش از حد استاندارد (۶۵-۵۵ دسیبل) تعیین گردید. بواسطه اثرات زیان آور صدای ضربه ای که از شارژ گلوله ناشی می شود باید تاثیرات و زیانهای ناشی از آن را در ناحیه آسیابها ۸-۲ دسیبل از مقدار اندازه گیری شده در نظر گرفت. در این تحقیق همچنین عملیات شارژ گلوله به آسیب و بارگیری آن، بخشهای انتقال نیرو به آسیاب ، پاشش آب ، نفوذ صدا از یک ناحیه به ناحیه دیگر و عیوب فنی مهمترین منابع آلودگی صدا شناخته شدند و جهت کنترل آلودگی صوتی، استفاده از لاستیک ، مواد جاذب و پوششهای مناسب بر روی منابع ایجادکننده صدا پیشنهاد گردید[۷].

حسین علی حکیمی و همکارانش در سال ۱۳۸۵ در تحقیقی به بررسی مدلسازی و ارائه راهکار کنترلی آلودگی صوتی دمنده های کارخانه تغلیظ مجتمع مس سرچشمه با استفاده از نرم افزار SOUND PLAN پرداختند. هدف از انجام این پروژه بررسی وضعیت آلودگی صوتی و ارائه بهترین راهکار کنترلی توسط نرم افزار تخصصی SOUND PLAN قبل از اجرای هر گونه برنامه کنترلی می باشد. در ابتدا به منظور تعیین سهم لوله های ونت خروجی و دریچه های ورود هوا در ایجاد آلودگی صوتی محوطه اطراف اندازه گیری شدت صدای هر یک از منابع توسط پروب SOUND INTENSITY و سپس محاسبه توان صوتی هر یک از منابع صورت پذیرفت.پس از آن نقشه ای با مقیاس صحیح از محل تهیه که در آن اطلاعات مربوط به مختصات موانع شامل مختصات سه بعدی, ضریب انعکاس صدا توسط دیوارها , ضریب جذب صدا توسط زمین و مختصات منابع شامل نوع منبع و وابستگی به ساختمان لحاظ گردید. اطلاعات نقشه تهیه شده بهمراه تراز توان صدای تولیدی منابع صدا وارد نرم افزار SOUND PLAN گردید. در محیط نرم افزار ۴ مدل تعریف گردید که یکی شرایط موجود ، مدل دوم با درنظر گرفتن

کاهش صدای ونتها به میزان ۲۰ دسیبل ، مدل سوم کاهش صدای پنجره ها به میزان ۲۹ دسیبل و مدل چهارم کاهش صدای همه منابع بصورت همزمان به میزان حالتهای قبل تعریف گردید. پس از اجرای نرم افزار مدلساز نتایج حاصل از محاسبه مدل بیانگر این نکته است که تنها کنترل صدای خروجیهای هوا و پنجره ها بطور همزمان باعث کاهش تراز صدا به میزان بسیار خوبی در نواحی اطراف میگردد و کاهش صدای پنجره های ورودی و یا لوله های خروج هوا هر یک به تنهای تاثیر چندانی در کاهش آلودگی صوتی نخواهند داشت[۸].

احمدرضا پیشکار و همکارانش در سال ۱۳۸۳ در تحقیقی به بررسی میزان سرو صدا و برخی از عوامل مؤثر بر آن در صنایع نساجی شهرستان شهر کرد پرداختند. در این تحقیق به منظور دستیابی به اطلاعات دقیقی از دامنه آلودگی صوتی در کارخانجات نساجی شهرستان شهر کرد اقدام به اندازه گیری و آنالیز فشار صوتی برای تعیین حدود فرکانسی زیان آور و علل افزایش انتشار سروصدا و در نهایت کمک به انتخاب روشهای مناسب برای کنترل سرو صدا شده است. نتایج تحقیق نشان داد که میانگین تراز فشار صورت در کارخانجات نساجی شهرستان شهر کرد در شبکه A برابر ۴۷/۹۴ dB و در شبکه C برابر dB 95/62 بوده است که میانگین تراز فشار صوت در کارخانه چهارمحال dB 100/68 بیشتر از سایر کارخانجات مشابه و در کارخانه دوریس میانگین تراز فشار صوت کمتر از کارخانجات دیگر بوده است. در تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از نرم افزار SPSS نتایج حاصل از آزمونهای آماری و آنالیز واریانس یکطرفه نشان داد که بین میانگین تراز فشار صوت و متغیرهای جنس دیوارها و سقف، نوع فعالیت و مسئول ایمنی و بهداشت کار رابطه معنی داری وجود دارد. [۹]

۳- تحلیل و بررسی معادلات صوت و عایق

در تحلیل و بررسی معادله های تراز شدت صوت و عایق در گام اول به معادله :

$$L = LW + 10log(Q/4\pi r^2) - \sigma \qquad (۱)$$

در رابطه فوق LW تراز توان منبع صوت بر حسب دسی بل، Q فاکتور چشمی برای اشکال مختلف چشمه صوت که در اینجا ۱ در نظر گرفته شده، r فاصله تا چشمه صوت بر حسب متر و σ تصحیح اختلاف ناشی از هوا برحسب دسی بل و LW تراز توان منبع صوت برحسب دسی بل بوده که از رابطه ذیل محاسبه می شود:

$$LW = 10LOG(W) + 120 \qquad (۲)$$

در رابطه فوق W همان توان صوت بر حسب وات است.

از آنجا که گستره فرکانس شنوایی انسان بین Hz20 تا Hz20000 می باشد. بطور ویژه این گستره بین Hz500 تا Hz4000 می باشد که به همین دلیل عایق صوتی باید در این محدوده فرکانس عملکرد مناسبی داشته باشد تا آسیب کمتری به گوش انسان وارد آید. مقدار شاخص SRI که تابعی از شدت صوت و چگالی می باشد که در فرکانس Hz500 به قرار رابطه ذیل محاسبه می شود:

$$SRI_{500} = 0.04594\rho_{surface} + 11.28 \qquad (۳)$$

در رابطه فوق SRI بیانگر شاخص کاهش صوت بر حسب دسی بل و $\rho_{surface}$ چگالی سطحی بر حسب کیلوگرم بر مترمربع بوده که میزان آن توسط کاربر با توجه به نوع عایق مشخص می شود. در نهایت با توجه به روابط فوق به معادله کلی و اصلی ذیل که نشان دهنده رابطه صوت در ایستگاه تقلیل فشار گاز و تاثیر عایق در آن بوده می‌رسیم:

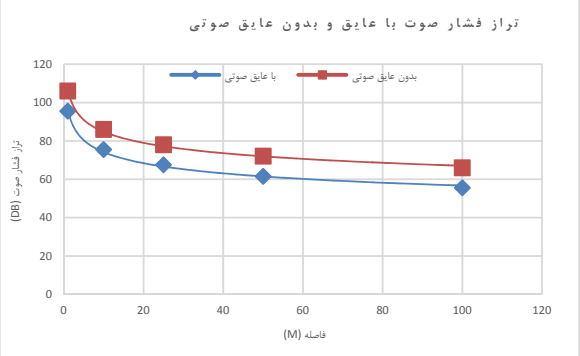
$$L = LW - SRI + +10log(s) =(\qquad (۴)$$
$$10log(Q / (4\pi r^2) - \sigma)$$

در رابطه اخیر S نشان دهنده مساحت جاذب در اطراف چشمه صوت بر حسب متر مربع بوده که در تحلیل انجام شده یک مکعب مربع با ضلع فرضی ۵ برابر سایز شیر فشار شکن ایجاد می کند. مساحت S هم شکلی از مساحت رویه یک مکعب مربع است و بصورت ذیل محاسبه شده است:

$$d = 5 \times (Valve\ Size) \qquad (۵)$$

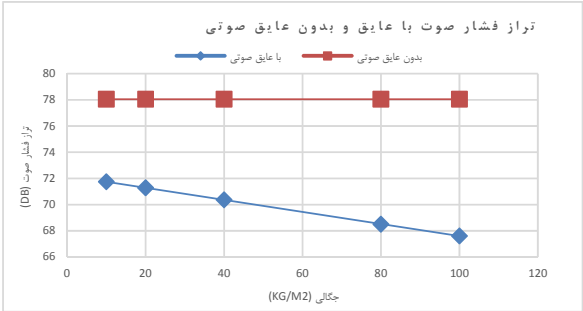
$$S = 6 \times d^2 \qquad (۶)$$

در ادامه نتایج تحلیل روابط فوق در محیط نرم افزار متلب ارائه شده است.



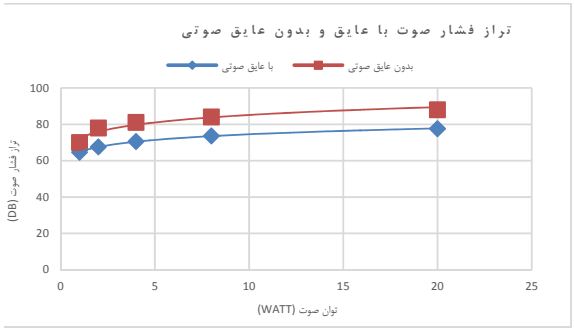
شکل ۱. بررسی تاثیر میزان فاصله از منبع صوت بر تراز فشار صوت

در نمودار فوق ملاحظه می شود که تراز فشار صوت با افزایش فاصله از منبع صوت کاهش یافته و تراز فشار صوت با استفاده از عایق با دانسیته سطحی kg/m2100 تا حدود بیش از db10 کاهش می یابد.



شکل ۲. بررسی تاثیر میزان دانسیته سطحی عایق بر تراز فشار صوت

در نمودار فوق ملاحظه می شود که در فاصله مشخص از منبع صوت (در این حالت فاصله 25m است) هر چه دانسیته سطحی عایق افزایش می یابد لذا قدرت بیشتری در جذب صوت دارد. در نمودار بخوبی مشخص است که تراز فشار صوت با عایق با دانسیته سطحی kg/m210 تا حدود db6 کاهش می یابد و این مهم برای عایق با دانسیته سطحی kg/m2100 تا حدود db12 کاهش تراز صوت را بهمراه دارد پس در نتیجه دانسیته سطحی عایق از عوامل مهم و تاثیر گذار در جذب صوت می باشد.



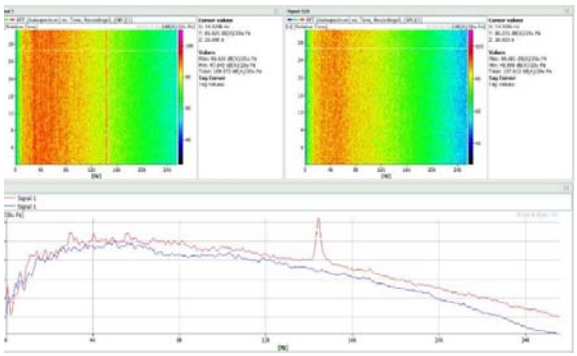
شکل ۳. بررسی تاثیر میزان توان صوت بر تراز فشار صوت

در نمودار فوق ملاحظه می شود که هر چه توان صوت یا به عبارت دیگر قدرت صوت افزایش می یابد در نتیجه تراز فشار صوت نیز افزایش می یابد. در نمودار بخوبی مشخص است که تراز فشار صوت با عایق با دانسیته سطحی kg/m2100 در توانهای مختلف تا حدود db12 نسبت به حالت بدون عایق کاهش می یابد.

۳- بررسی میدانی نتایج مدلسازی

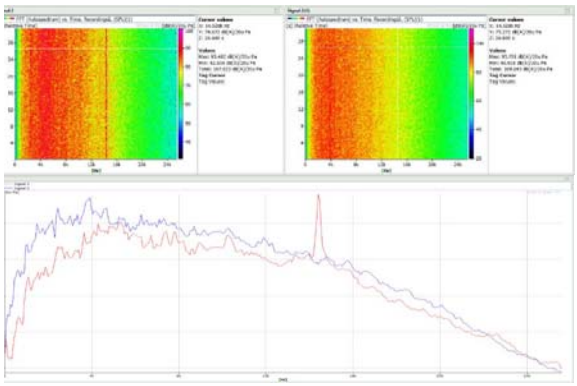
به منظور بررسی نتایج حاصل از تحقیق در این مرحله در یکی از ایستگاه های تقلیل فشار گاز درون شهری در استان سمنان به صورت عملیاتی نتایج با عایق و بدون عایق بررسی شده است که در این بخش نتایج ارائه می گردد:

به منظور بررسی دقیقتر در دو موقعیت مکانی در محیط پیرامون ایستگاه و در سه فرکانس مختلف اندازه گیری صدا با استفاده از دستگاه صداسنج انجام و در نمودارهای ذیل نشان داده شده است.



شکل ۴. بررسی کاهش صدا پس از نصب عایق

نمودار فوق در موقعیت مکانی ۱ نشان می دهد که پس از نصب عایق میزان صدا به طرز چشمگیری کاهش یافته استو درصد زیادی از نویزهای بالاتر از حد استاندارد به حدود قابل قبول تقلیل یافته است.



شکل ۵. بررسی تاثیر موقعیت مکانی بر تراز فشار صورت

نمودار اخیر نیز در موقعیت مکانی ۲ با فاصله متفاوت در محیط اطراف ایستگاه از نتایج صداسنجی حاصل گردیده است که موید کاهش نویز پس از نصب عایق می باشد.

در نهایت نتایج حاصل از آزمایش در محیط واقعی بیانگر آن بوده است که پارامترهای درنظر گرفته شده در محاسبه میزان صدا براساس فرمول ارائه گردیده به درستی انتخاب و پایش شده است.

۴- نتیجه‌گیری

- تراز شدت صوت به پارامترهای دانسیته سطحی عایق، فاصله از منبع انتشار صوت، فرکانس صوت، توان صوت و مساحت جانبی منبع صوت بستگی دارد.
- با افزایش فاصله از منبع صوت تراز شدت صوت کاهش می یابد. این در حالیست که در شرایط عملیاتی Size of valve=6", Frequency=500HZ , Sound pressure= 2Watt, Insulation density=100kg/m2 وجود عایق با دانسیته سطحی kg/m2100 باعث کاهش حدود db12 تراز شدت صوت در ترازهای بین db66 تا db106 خواهد شد.
- با افزایش دانسیته سطحی عایق میزان تراز صوت در فواصل یکسان کاهش می یابد. این در حالیست که در شرایط عملیاتی Size of valve=6", Frequency=500HZ , Sound pressure= 2Watt, Distance of source=25m وجود عایق با دانسیته سطحی kg/m21 باعث کاهش حدود db7 تراز شدت صوت و عایق با دانسیته سطحی kg/m2100 باعث کاهش حدود db20 تراز شدت صوت خواهد شد.
- تراز شدت صوت با افزایش توان صوت در فواصل یکسان از منبع انتشار صوت افزایش می یابد. این در حالیست که برای شرایط عملیاتی Size of valve=6", Frequency=500HZ , Distance=25m, Insulation density=100kg/m2 با تغییر توان صوت از watt1 تا watt20 تراز شدت صوت به ترتیب از db6 تا db11 برای حالت باعایق و بدون عایق تغییر می کند.
- با افزایش فاصله از منبع صوت تراز شدت صوت با کاهش چگالی سطحی عایق افزایش می یابد. این در حالیست که در شرایط عملیاتی Size of valve=6", Frequency=500HZ , Sound pressure= 2Watt, Insulation density=1kg/m2 تراز شدت صوت با وجود عایق با دانسیته سطحی kg/m2100 در ترازهای بین db66 تا db106 باعث کاهش به ترتیب حدود db6 تا db16 می شود.
- با افزایش فاصله از منبع صوت تراز شدت صوت با کاهش فرکانس کاهش می یابد. این در حالیست که در شرایط عملیاتی Size of valve=6", Frequency=400HZ , Sound pressure= 2Watt, Insulation density=100kg/m2 تراز شدت صوت با وجود عایق با دانسیته سطحی kg/m2100 در ترازهای بین db66 تا db106 باعث کاهش به ترتیب حدود db20 تا db26 می شود.
- با افزایش فاصله از منبع صوت تراز شدت صوت با افزایش توان صوت افزایش می یابد. این در حالیست که در شرایط عملیاتی Size of valve=6", Frequency=500HZ , Sound pressure= 4Watt, Insulation density=100kg/m2 تراز شدت صوت با وجود عایق با دانسیته سطحی kg/m2100 در ترازهای بین db69 تا db109 باعث کاهش به ترتیب حدود db10 تا db11 می شود.
- با توجه به میزان صوت مجاز db60 لذا در تمام نتایج مشاهده می شود که با در نظر داشتن عایق مناسب در فواصل مناسب از منبع صوت می توان تراز فشار صوت را به میزان خوبی کاهش داد.

۵- تقدیر و تشکر

این مقاله با حمایت شرکت گاز استان سمنان تدوین گردیده است.

۶- منابع

[۱] تقی زاده مقدم، قدیر، تحلیل و بررسی عوامل موثر بر آلودگی های صوتی ماشین های کشاورزی (مورد مطالعه: تراکتورهای کشاورزی و سم پاش ها)، پنجمین همایش سراسری کشاورزی و منابع طبیعی پایدار،سال ۱۳۹۵.

[۲] صبافر، میلاد، بررسی آلودگی صوتی شهر اردبیل با استفاده از شاخص های (NPL تر از آلودگی صدا) و (شاخص TNI صدای ترافیک)، سرفصل ارائه مقاله: صوت، سال ۱۳۹۳.

[۳] اوژدل نیا، امید، اندازه گیری و ارزیابی آلودگی صوتی در سالنهای تولید کارخانه مپنالکوموتیو و ارئه راهکارهای مقابله با آن، سومین کنفرانس بین المللی پیشرفتهای اخیر در مهندسی راه آهن، سال ۱۳۹۲.

[۴] معصومی، طاهره، بررسی منابع ایجاد آلودگی صوتی در ایستگاه های تقویت فشار گاز (مطالعه موردی: منطقه ۱۰)، دومین کنفرانس برنامه ریزی و مدیریت محیط زیست، سال ۱۳۹۱.

[۵] مرتضوی مهرآبادی، سید علی، انواع آلودگی صوتی در محیط شهری و تمهیدات موثر در جهت کاهش آنها ، دومین کنفرانس برنامه ریزی و مدیریت محیط زیست، سال ۱۳۹۱.
[۶] وجودی یزدی، زهره، بررسی وضعیت آلودگی صوتی در صنایع کوچک تحت پوشش مرکز بهداشت امام هادی (ع) با استفاده از روش غربالگری مشهد، دهمین همایش ملی بهداشت محیط، سال ۱۳۸۶.
[۷] اسمعیل زاده، عصمت، اندازه گیری و ارزیابی آلودگی صوتی در سالنهای آسیاکنی و فلوتاسیون واحد پر عیار کنی امور تغلیظ، سرفصل ارائه مقاله: بهداشت، سال ۱۳۸۵.
[۸] علی حکیمی، حسین، مدلسازی و ارائه راهکار کنترلی آلودگی صوتی دمنده های کارخانه تغلیظ مجتمع مس سرچشمه با استفاده از نرم افزار SOUND PLAN، سرفصل ارائه مقاله: هوا، سال ۱۳۸۵.
[۹] پیشکار، احمدرضا، بررسی میزان سرو صدا و برخی از عوامل مؤثر بر آن در صنایع نساجی شهرستان شهر کرد، سال ۱۳۸۳.