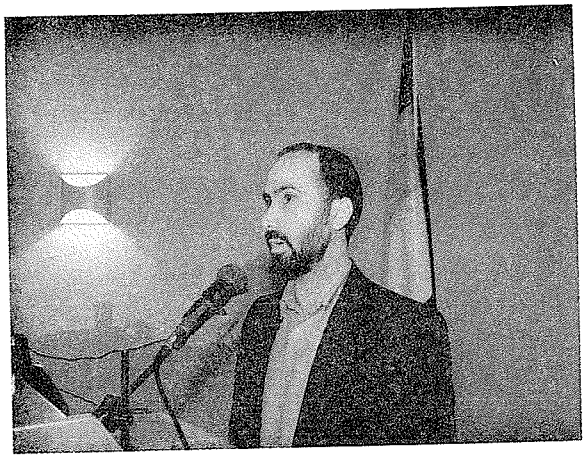
آلودگی صوتی ناشی از مته‌های بادی در خدمات شهری

مهندس رستم گلمحمدی
معاون آموزشی و عضو هیئت علمی دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان



چکیده

به‌منظور ارزیابی صدای کوبه‌ای ایجاد شده توسط مته‌های پنوماتیک ۳۲ کیلوگرمی که در خدمات مختلف شهری برای کندن و شکافتن بکار می‌رود، در تابستان ۱۳۷۵ در قالب بخشی از یک طرح پژوهشی اقدام به مطالعه، اندازه‌گیری و ارزیابی صدای این دستگاهها در شهر همدان گردید. نتایج نشان می‌دهد که میانگین تراز فشار صوت زمینه (شامل محیط و کمپرسور dBC ۹۲/۴ با انحراف معیار dBC ۵/۴، میانگین تراز فشار صوت مته‌ها حین کار dBC ۱۰۹/۶ با انحراف معیار dBC ۲/۲، همچنین میانگین فاکتور قله در مورد بررسی dBC ۱۸/۶ با انحراف معیار dBC ۳/۷ بوده است. میانگین تراز فشار صوت هنگام کار مته در فواصل: ۵ متری از منبع dBA ۹۸/۶ با انحراف معیار dBA ۲/۸، ۱۰ متری dBA ۹۱/۵ با انحراف معیار dBA ۲/۶، ۲۰ متری dBA ۸۶/۸ با انحراف معیار dBA ۲/۸ بوده است. با توجه به موارد پیشگفت و اثرات اثبات شده صدا از نظر مواجهه شغلی و اجتماعی که عمده‌ترین آن شامل صدمه به دستگاه شنوایی، تداخل با مکالمه و کاهش ارتباط مکالمه‌ای، تحریک عصبی و افزایش فشار خون و ضربان قلب می‌باشد که همگی حائز اهمیت هستند.

ارزیابی موارد فوق با توجه به ساعت تقریبی مواجهه روزانه نشان می‌دهد که در تمام موارد، مواجهه کارگران با صدا بیش از حد مجاز بوده است. لذا بروز عوارض مربوطه در چنین مواردی اجتناب‌ناپذیر است. این مشکل به‌صورت جدی سلامت کارگران را مورد تهدید قرار داده و از نظر اجتماعی نیز با توجه به موارد فوق تراز فشار صوت حتی در فاصله ۲۰ متری از منبع با بالاترین تراز پذیرفته شده شهرها (dBA ۷۰) اختلاف زیادی دارد که علاوه بر سلب آسایش ساکنین، عوارض فیزیولوژیک مذکور نیز قابل انکار نیست.

مقدمه

بکارگیری ابزارهای پنوماتیک در بسیاری از صنایع و معادن و حرف، به‌دلیل دسترسی آسان و مقرون به‌صرفه بودن متداول می‌باشد. استفاده از مته‌های بادی در خدمات شهری نیز از این جمله است.

جنبه های ایمنی و بهداشتی استفاده از ابزارهای بادی (روتاری و ضربه‌ای) از دو نظر اهمیت دارد: یکی صدای کوبه‌ای ایجاد شده توسط این ابزارها و دیگری ارتعاش آنها که بحث صدا از این جهت از اهمیت بیشتری برخوردار است که هم باعث صدمات مختلف به کارگر اپراتور می‌شود و هم با تداخل با مکالمه و تأثیر بر سیستم فیزیولوژیک بدن اپراتور و نیز همکاران و دیگر کسانی که در مواجهه با آن قرار می‌گیرند، باعث عوارضی مانند افزایش فشار خون، ضربان قلب، تحریک عصبی و افزایش احتمال حوادث می‌گردد. البته اثرات تداخل با مکالمه و تأثیر آن در ارتباط کاری و اجتماعی به‌عنوان عوامل مساعدکننده محیطی حوادث، در بروز سوانح نقش مهمی دارد. بعلاوه استفاده از این ابزارها در محیطهای مسکونی باعث سلب آسایش ساکنین می‌گردد.

جدول ۱- خلاصه نتایج اندازه گیری تراز فشار صوت

موارد اندازه گیری شده		انحراف معیار	میانگین
تراز فشار صوت زمینه	dBA	۵/۴	۹۲/۴
تراز فشار صوت کلنگ بدون بار کاری	dBC	۲/۷	۱۱۲/۳
تراز فشار صوت کلنگ بدون بار کاری	dBC - MAX.PEAK	۱	۱۲۸/۵
تراز فشار صوت کلنگ هنگام کار	dBC	۲/۲	۱۰۹/۶
تراز پیک فشار صوت کلنگ هنگام کار	dBC - MAX.PEAK	۲/۶	۱۲۸/۱
فاکتور قله هنگام کار	dBC	۳/۷	۱۸/۶
تراز فشار صوت هنگام کار کلنگ در فاصله ۵ متری	dBA	۲/۸	۹۸/۶
تراز فشار صوت هنگام کار کلنگ در فاصله ۱۰ متری	dBA	۲/۶	۹۱/۵
تراز فشار صوت هنگام کار کلنگ در فاصله ۲۰ متری	dBA	۲/۸	۸۶/۸

روش تحقیق

در پژوهش انجام شده متههای بادی ۳۲ کیلوگرمی که در کندن سطوح معابر جهت احداث و تعمیرات در تاسیسات شهری (شهرداری، آب و فاضلاب، برق، مخابرات و گاز) مورد استفاده می‌باشند، به تعداد پنج دستگاه مورد مطالعه قرار گرفتند. محل مطالعه شهر همدان بوده است.

در این بررسی شرایط اندازه‌گیری صدا تحت شرایط یکسان و در محل کار انجام گرفته است. برای هر مورد اندازه‌گیریهای زیر به‌عمل آمده است:

الف- تراز فشار صوت زمینه شامل محیط و کمپرسور هوا در شبکه A و پاسخ زمانی SLOW

ب- تراز فشار صوت مته در دو حالت آزاد بودن قلم (بدون بار کاری) و هنگام کار (کندن آسفالت در شرایط یکسان) در شبکه C و پاسخ زمانی IMP

ج- تراز ماکزیمم فشار صوت (تراز پیک) در دو حالت ذکر شده در بند «ب» در شبکه C و پاسخ زمانی PEAK و وضعیت MAX دستگاه

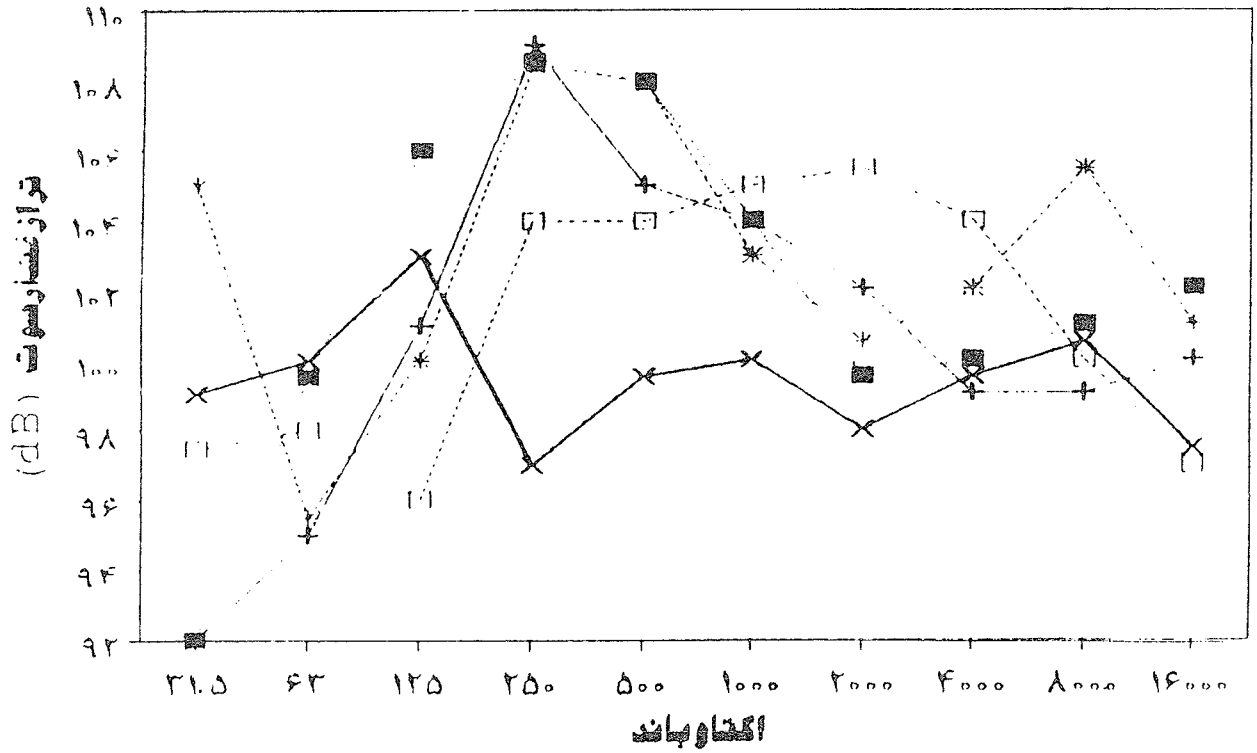
د- اندازه‌گیری تراز فشار صوت هنگام کار مته در فواصل ۵، ۱۰ و ۲۰ متری در شبکه A و پاسخ زمانی SLOW دستگاه

ه- آنالیز فرکانس صوت در یک اکتاوباند در شبکه LINEAR و پاسخ زمانی SLOW برای صدای زمینه و پاسخ زمانی PEAK برای حالتهای بند «ب»

در ارزیابی صدای کوبه‌ای محاسبه تراز معادل مواجهه و مقایسه با حدود مجاز مورد توجه می‌باشد که در این بررسی با توجه به متناوب بودن کار امکان محاسبه دقیق آن میسر نشده است ولی مقادیر تخمینی در ارزیابی درنظر گرفته شده است.

نتایج

در جدول ۱ خلاصه نتایج اندازه‌گیری و ارزیابی صدای کوبه‌ای در متههای بادی مورد مطالعه است. در این جدول مشاهده می‌شود که تراز فشار صوت هنگام کار و زمینه به‌طوری است که به‌دلیل فاصله زیاد صدای کمپرسور از صدای مته هنگام کار (بیش از ۹ dB) صدای اصلی مربوط به مته است و صدای کمپرسور تقریباً بی‌تأثیر می‌باشد. فاکتور قله (crest factor) مقدار بالایی را نشان می‌دهد که این عامل نشاندهنده پیکهای اتفاقی مکرر است. در فواصل دور حتی ۲۰ متری هم تراز فشار از حدود مجاز بالاتر است. با توجه به مدت زمان مواجهه تقریبی کارگر اپراتور، مدت



نمودار ۱- مقایسه آنالیز فرکانس تراز فشار صوت مته‌ها در حین کار

زمان مجاز از چند دقیقه متجاوز نیست، در حالی که مدت زمان مواجهه واقعی بسیار بالاتر است (در حد ساعت). ترازهای فشار صوت مته، مکالمه را تقریباً غیرممکن می‌نماید. تراز پیک فشار مقدار بسیار بزرگی بوده و اثرات ذکر شده دور از انتظار نیست.

نمودار ۱ مقایسه آنالیز فرکانس صدای مته‌ها را هنگام کار در اکتاوباند نشان می‌دهد. همان‌طور که ملاحظه می‌گردد عمده تمرکز ترازهای بزرگتر بین نواحی ۱۲۵ تا ۱۰۰۰ هرتز است که بر اثر تداخل با مکالمه در این ناحیه فرکانسی مشکل‌آفرین بوده و نیز با ترازهای ذکر شده می‌تواند اثرات مهمی داشته باشد. این عامل واکنشهای فیزیولوژیک بدن را علاوه بر صدمه به اندام شنوایی (افزایش آستانه شنوایی PTS & TTS) بدنبال دارد. اگرچه نمی‌توان نتایج این بررسی را به تمام مته‌ها تعمیم داد لیکن طبق بررسی‌های مشابه، ترازهای فشار صوت کم و بیش در همین حدود می‌باشد. لذا لازم است که ارزیابی مشابهی برای انواع وسایل پنوماتیک موجود در معادن کشور انجام گردد و نیز درخصوص عوارض حاصله از جمله تأثیر صدای ایجاد شده در افزایش احتمال حوادث پژوهشهایی انجام گردد. از نظر اجتماعی نیز تراز فشار صوت حتی در فاصله ۲۰متری از بالاترین حد پذیرفته شده (۷۰dBA) نیز بسیار بالاتر است.

در تحقیقاتی که در معادن امریکا انجام شده است، تراز فشار صوت در مته‌های بادی بیش از ۱۱۵ dBA و مته‌های بادی حدود ۹۷ dBA - ۹۳ گزارش شده است. همچنین مشابهتی بین نتایج این بررسی و آنالیز فرکانس ابزارهای بادی در گزارشهای مذکور وجود دارد.

منابع

۱- یوسف‌زاده یوسفی، ایمنی در معادن زیرزمینی و تونل‌سازی، مؤسسه کار و تامین اجتماعی تهران ۱۳۶۴

۲- لیاقتی غلامعلی، اکوستیک در معماری، دانشگاه شهیدبهشتی ۱۳۶۹

۳- گلمحمدی رستم، پایان‌نامه، اندازه‌گیری صدای کوبه‌ای و ارتعاش موضعی ...، دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران، نشریه شماره ۱۷۹۶ سال ۱۳۶۹

4- ACGIH, Threshold Limit Values - 108 - 110 - 1995, USA

5- Bies D. A. Engineering Noise Control, E & FNSpon, UK, 1980

6- Giyuere- C, Measurment in Steady State and Impulse Noise Environment, J- Acoust- Soc- Am, 198, 85 (3): 1197-205

7- ISo, Determination of Occupational Noise, International Standard Organization, 1990, 01-15

8- Lashek, Soletski, Assessment of impules Noise in an Industrial Forge, Noise & Vibration Bultten, Multi Science Pub., 1990, VOL4 NO2

9- Lewis H. Bell, Industrial Noise Control, Marcel Dekkel Inc. NewYork, 1994

10- Lharitonor - VI- Hyginic Evaluation of Physical Charactristics of the effect of Impulse Niose ..., Gig- Tr- Pro - Zabol- 1989, (7): 8-10

11- Quest Electronics, Instruction Manual for 180 0 & OB- 300, USA

12- Suvoro - G. A. et al., The Establishment of the MPEL for Impulse Noise, Gig- Tr- Prof - Zabol- 1992, (11-120) 4-7

13- Who, Noise, World Health Organization, Geneva, 1980