

## تدوین و پیشنهاد استاندارد و چارت اندازه‌گیری و کنترل تراز نشر صوتی موتورسیکلت‌ها

پروین نصیری<sup>۱</sup>، محمدرضا منظم<sup>۲</sup>، کمال اعظم<sup>۳</sup>، سید نورالدین حسینی گوشه<sup>۴</sup>، سمیه فرهنگ<sup>۵</sup>

نویسنده مسئول: تهران، میدان انقلاب، دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشکده بهداشت، گروه بهداشت حرفه‌ای [nassiri@sina.tums.ac.ir](mailto:nassiri@sina.tums.ac.ir)

دریافت: ۹۰/۰۳/۲۸ پذیرش: ۹۰/۰۵/۲۴

### چکیده

**زمینه و هدف:** صدای ناشی از عبور و مرور موتورسیکلت‌ها سهم بسزایی در آلودگی صوتی شهرهای بزرگ دارد که این امر می‌تواند به دلیل فقدان قوانین و استاندارد های ملی کنترل تراز نشر صوتی موتورسیکلت‌های تولید داخل و نیز وارداتی باشد. این مطالعه از طریق ارزیابی آلودگی صوتی موتورسیکلت‌ها اقدام به ارزیابی حدود مجاز با قابلیت کاربرد در مراحل مختلف عمر موتورسیکلت نموده است.

**روش بررسی:** ابتدا استانداردهای صدای موتورسیکلت در کشور های مختلف بررسی و با نتایج حاصل از اندازه‌گیری تراز صدای ۶۲۲ دستگاه موتورسیکلت در سه گروه مختلف مقایسه گردید. میزان نمونه در هر گروه تابعی از میزان تولید سالیانه آن گروه در کشور بود. سپس با استفاده از آزمون های آماری حدودی را که بتواند در مرحله اول ۹۰ درصد موتورسیکلت های ساخت داخل را در برگیرد به عنوان استاندارد صدای موتورسیکلت های تولید داخل پیشنهاد گردید.

**یافته‌ها:** این حد مجاز برای موتورسیکلت های گروه ۱، ۲، ۳ به ترتیب ۸۴، ۸۶ و ۸۷ dB (A) در مرحله TA (تایید نوع) محاسبه گردید. برای مرحله COP (تطابق با تولید) مطابق فرمول خاصی افزایش می‌یابد و در نهایت نیز یک فلوچارت به عنوان روش استاندارد اندازه‌گیری صدای موتورسیکلت‌ها در مراحل TA و COP پیشنهاد گردید.

**نتیجه‌گیری:** تراز نشر صوتی موتورسیکلت‌های ساخت داخل به طور متوسط حدود ۹ dB از حدود مجاز اروپایی بیشتر می‌باشد و اگر حدود مجاز اروپایی را جهت موتورسیکلت‌های ساخت داخل اعمال کنیم حدود ۹۰ درصد موتورسیکلت‌ها از چرخه تولید خارج خواهند شد که در عمل این امر غیرقابل اجرا خواهد بود.

**واژگان کلیدی:** تراز نشر صوتی، موتورسیکلت، استاندارد

- ۱- دکترای بهداشت حرفه‌ای، استاد دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران
- ۲- دکترای بهداشت حرفه‌ای، دانشیار دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران
- ۳- دکترای اپیدمیولوژی، استادیار دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران
- ۴- کارشناس ارشد بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران
- ۵- دانشجوی دکترای بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران

## مقدمه

در دهه‌های اخیر با توجه به پیشرفت تکنولوژی و صنعت و نیز ورود وسایل نقلیه جدید به شهرها، آلودگی صوتی در شهرها چندین برابر شده است، یکی از این وسایل نقلیه که سهم بسزایی در آلودگی صوتی شهرها دارد موتورسیکلت می‌باشد که در انواع مختلف ساخته شده و به بازار عرضه می‌گردد. فقدان استانداردهای مشخص کشوری در خصوص حد مجاز صدای خروجی به همراه حجم تولید بالای آنها، معضل آلودگی صوتی در شهرها را تشدید می‌نمایند. از طرفی در شهرهای بزرگ رانندگی با موتورسیکلت به عنوان یک شغل نیز مطرح می‌باشد که تراز بالای نشر صوتی این وسیله نقلیه می‌تواند اثرات زیان آوری را به شاغلین این بخش وارد نماید. این امر ضرورت کار در این بخش را ملموس تر می‌کند (۱). با توجه به اثرات فیزیولوژیکی صدا و همچنین هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم مرتبط با بیماری‌ها و مشکلات ناشی از آن، در دو دهه اخیر در کشورهای صنعتی قوانین خاص به منظور کاهش این اثرات تدوین و به اجرا در آمده اند که این استانداردها را می‌توان به دو دسته اساسی تقسیم بندی نمود:

۱- استانداردهایی که حدود مجاز را برای محیط‌های مختلف تعیین می‌کند تا عدم تاثیرپذیری (منفی) انسان ناشی از مواجهه با صدای محیط در حین عبور از آن و در زمان سکونت دائم تضمین نماید. این استانداردها تامین کننده آسایش و آرامش انسان بوده و معیار تعیین حدود مجاز آنها تا حد زیادی به نوع رفتار، فرهنگ، آداب و رسوم و همچنین ساختار فیزیکی شهرها وابسته است به همین دلیل در تعیین این نوع استانداردها در کشورهای مختلف تفاوت‌هایی دیده می‌شود.

۲- استانداردهایی که برای تعیین تراز صوت تولیدی توسط منابع مختلف در محیط‌های شهری می‌باشد، این استانداردها تا حد زیادی وابسته به سطح پیشرفت‌های فنی یک کشور بوده و حضور آنها در کنار استانداردهای محیطی نهایتاً منجر به تصویب قوانین نظارتی برای صنف‌های مختلف در معرض مواجهه با منابع تولید صدا شده است (۲).

موتورسیکلت‌ها یکی از منابع مهم تولید صدا در شهرها به شمار می‌آیند (۳) که به دلیل نبود قوانین و استانداردهای ملی در زمینه حد مجاز تراز نشر صوتی آنها موجبات آلودگی صوتی و مشکلات متعاقب آن می‌گردند، تا جایی که ۳۹ درصد و حتی گاهی تا ۵۰ درصد آلودگی صوتی در کلان‌شهرها را به این وسیله نقلیه ۲ چرخ نسبت می‌دهند. (۴) بنابراین نیاز به تدوین استانداردهایی جهت صدای خروجی از موتورسیکلت‌ها و ملزم کردن سازندگان این نوع وسیله نقلیه به رعایت این استانداردها در کشور احساس می‌شود. هدف از این پژوهش مطالعه آلودگی صوتی ناشی از موتورسیکلت‌ها به منظور پیشنهاد حدود مجاز صدای موتورسیکلت در کشور بوده است. به همین منظور با مطالعه استانداردهای صدای موتورسیکلت در سایر کشورها و مقایسه آن با نتایج حاصل از اندازه‌گیری تراز صدا در ۶۲۲ دستگاه موتورسیکلت تولید داخل از سه گروه مختلف، نتایجی حاصل شد که در ادامه ذکر می‌گردد.

## مواد و روش‌ها

ابتدا روش‌های مختلف اندازه‌گیری و همچنین استانداردهای ملی کشورهای دیگر در این خصوص مورد بررسی قرار گرفتند (۲۳-۵). از آن جمله می‌توان به استاندارد اروپایی ECE R41 اشاره نمود که از طریق تعریف مجموعه مقرراتی به تایید موتورسیکلت از نقطه نظر تولید صدا می‌پردازد. این استاندارد الزامات مورد نیاز برای صدای ایجاد شده توسط موتورسیکلت دو چرخ با حداکثر سرعت طراحی بیش از ۵۰ کیلومتر / ساعت را مشخص می‌نماید. (۵) استاندارد 78/1015/EEC نیز حدودی را در خصوص تراز صدای موتورسیکلت و الزاماتی را برای سیستم کاهش صدای آگروز تعیین می‌کند و روش آزمون هماهنگی را برای کشورهای عضو ایجاد کرده است (۷).

مطالعه ای در سال ۱۹۹۴ در آزمایشگاه تحقیقات حمل و نقل TRL توسط Harris و Nelson صورت گرفت. آنها انواع محیط‌ها شامل محیط‌های باز، کارگاه‌های کوچک و

صورت گیرد.

- میکروفون در فاصله  $0.7 \pm 0.5$  متری از خطر مربع CC واقع در مسیر و در ارتفاع  $1.1 \pm 0.1$  متری بالای سطح زمین قرار گرفت.

- موتور سیکلت بین دو خط BB' و AA' عبور می کرد و در این صورت اندازه گیری صدا انجام می گرفت.

- در این مطالعه کلیه موتورسیکلت های ساخت داخل در سه گروه کلی به شرح ذیل طبقه بندی شدند (V حجم سیلندر موتورسیکلت می باشد):

$$V \leq 80 \text{ cc} - 1$$

$$80 \text{ cc} < V \leq 175 \text{ cc} - 2$$

$$V > 175 \text{ cc} - 3$$

- تعداد نمونه به نسبت تولید موتورسیکلت در هر گروه به صورت  $0.1/0.1$  میزان تولید سالانه در کشور و بر اساس آمار سال ۱۳۸۵ به تعداد ۶۲۲ عدد انتخاب گردید. توزیع فراوانی آنها در هر گروه به شرح جدول ذیل می باشد.

جدول ۱: توزیع فراوانی موتورسیکلت های مورد مطالعه بر اساس حجم سیلندر

| حجم سیلندر (گروه موتورسیکلت) | فراوانی | درصد  |
|------------------------------|---------|-------|
| $V \leq 80 \text{ cc}$       | ۴۳      | ۶/۹۱  |
| $80 \text{ cc} < V \leq 175$ | ۵۵۹     | ۸۹/۸۷ |
| $V > 175$                    | ۲۰      | ۳/۲۱  |
| جمع کل                       | ۶۲۲     | ۱۰۰   |

موتورسیکلت های مورد مطالعه همگی نو و فقط مسافت ۱۰۰۰ کیلومتر را جهت آب بندی توسط خود شرکت ها پیموده بودند. لازم به ذکر است که جهت بررسی تاثیر استاندارد آلودگی هوای Euro1 بر روی میزان صدای منتشره از موتورسیکلت های این گروه نیز به ۲ زیر گروه تقسیم شدند: موتورسیکلت هایی که استاندارد آلودگی هوای Euro1 را دارا بودند و موتورسیکلت هایی که استاندارد آلودگی هوای Euro1 را نداشتند. نسبت آنها در هر یک به شرح جدول ۲ می باشد:

کارگاه های بزرگ آکوستیک به منظور اندازه گیری و انجام آزمون های سرعت و ساکن موتورسیکلت ها مطابق استاندارد ISO5130 و EEC/78/1015 بررسی نمودند و به این نتیجه رسیدند که انجام آزمون در محیط های بسته تا حد زیادی تحت تاثیر واکنش آکوستیکی محیط کار قرار می گیرد. (۸)

ضمن بررسی ها مشخص گردید مبنا و اساس روش های اندازه گیری صدای موتورسیکلت در اکثر کشورهای دنیا استاندارد اروپایی ECE R41-03 (۵) میباشد که در این تحقیق نیز به دلیل جامع بودن و عمومیت داشتن این روش آزمون، استاندارد اروپایی ECE R41-03 را به عنوان روش معتبر اندازه گیری صدای موتورسیکلت و مبنای استخراج استاندارد ملی ایران جهت تعیین حدود مجاز صدای موتورسیکلت ها در ایران انتخاب و پیشنهاد نمود. ضمن آن که روش آماده سازی سطح جهت انجام آزمون صدا سنجی نیز مطابق استاندارد ISO 10844 صورت گرفت. (۶)

صداسنج مورد استفاده در این مطالعه صداسنج مدل TES-1358 ساخت تایوان بوده است. روش کار بدین صورت بود که بعد از آماده سازی و شرایط لازم طبق مفاد استاندارد ECE R41-03 به صورت زیر اقدام به اندازه گیری صدای موتورسیکلت شد.

- محل آزمون در مکانی خارج از شهر تهران و سطحی که با استاندارد ISO10844 مطابقت داشت انتخاب گردید.

- هنگام اندازه گیری موتورسیکلت با سرعت ثابت (مطابق استاندارد ECE R41-03) به خط AA' نزدیک می شد و در لحظه ای که ابتدای موتورسیکلت به خط AA' می رسید لوله گاز موتورسیکلت به سرعت و تا آخرین حد ممکن باز می شد و تا زمانی که انتهای موتورسیکلت از خط BB' رد می شد آنگاه لوله گاز به سرعت و با حداکثر سرعت ممکن به حالت اول بر می گشت.

- حداکثر تراز صدای زمانی که موتورسیکلت از بین خطوط BB' و AA' عبور میکند اندازه گیری شد.

- از هر سمت موتور سیکلت باید حداقل ۲ اندازه گیری صدا

در اینجا  $a$  احتمال کوچکتر بودن متغیر  $x$  از حد  $L$  است  $P(x \leq L)$  و مقادیر ۷۵ و ۸۰ و ۸۵ و ۹۰ و ۹۵ درصد برای آن انتخاب شده است. برای مثال  $P(x \leq L) \sim 0.90$  یعنی با احتمال تقریباً ۹۰ درصد متغیر  $x$  (اندازه گیری های انجام گرفته در آن گروه از موتورسیکلت ها) زیر مقدار  $L$  یا به عبارتی (حدود مجاز پیشنهادی) قرار می گیرد.

در جدول ۳ مقادیر کلی  $P(x \leq L) \sim a$  برای گروه های مختلف ذکر شده است. از آنجا که در این مطالعه هدف اصلی ما به دست آوردن مقادیر حد مجازی جهت صدای ناشی از موتورسیکلت های نو می باشد که در عمل هم قابلیت اجرایی هم داشته باشد. بنابراین مقادیر حدی لحاظ می گردد که در  $P(x \leq L) \sim 0.90$  به دست می آید، یعنی مقادیری را در نظر می گیریم که در مرحله اول فقط ۱۰ درصد موتورسیکلت ها از رده خارج گردند و طی یک مدل زمان بندی شده که در بخش های بعدی ذکر خواهد شد این مقادیر به حدود مجاز اروپایی برسد.

### بحث

براساس تحلیل های آماری به دست آمده، داده های آزمون بهترین انطباق را با توزیع نرمال دارند و جامعه آماری با اطمینان بیش از ۹۹ درصد دارای توزیع نرمال است، از آنجا که اکثر صفات مورد بررسی در جوامع آماری طبیعت نرمال گونه دارند، این نتایج از ضریب اطمینان بالایی برخوردار خواهد بود.

به منظور یافتن حدود مجازی که بتواند درصد مشخصی از موتورسیکلت ها را در حیطه خود قرار دهد تحلیل های آماری نتایج با استفاده از نرم افزار Spss صورت گرفت.

جدول ۲: توزیع فراوانی موتورسیکلت های مورد مطالعه بر اساس وضعیت استاندارد آلودگی هوا (EURO1)

| درصد  | فراوانی | نوع استاندارد |
|-------|---------|---------------|
| ۲۴/۱۱ | ۱۵۰     | دارای Euro1   |
| ۷۵/۸۹ | ۴۷۲     | فاقد Euro1    |
| ۱۰۰   | ۶۲۲     | جمع کل        |

### یافته ها

نتایج تحلیلی آزمون های انجام گرفته بر روی ۶۲۲ عدد موتورسیکلت در سه گروه بر اساس حجم سیلندر و همچنین نتایج حاصل از آزمون Spss در جداول ۳ و ۴ آورده شده است. به منظور پیشنهاد حدود مجاز صدای موتورسیکلت نتایج اندازه گیری ها برای حالت های ۵ گانه به شرح ذیل ارائه شده اند ( $x$ : متغیر میزان صوت موتورسیکلت ها،  $L$ : حد ارایه شده توسط تحلیل های آماری برای هر جامعه):

- ۱-  $P(x \leq L) \sim 0.75$
- ۲-  $P(x \leq L) \sim 0.80$
- ۳-  $P(x \leq L) \sim 0.85$
- ۴-  $P(x \leq L) \sim 0.90$
- ۵-  $P(x \leq L) \sim 0.95$

جدول ۳: نتایج کلی تحلیل صدای موتورسیکلت های مورد مطالعه

| گروه موتورسیکلت | $P(x \leq L) \sim 0.75$ | $P(x \leq L) \sim 0.80$ | $P(x \leq L) \sim 0.85$ | $P(x \leq L) \sim 0.90$ | $P(x \leq L) \sim 0.95$ |
|-----------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| تا ۸۰ cc        | ۸۳                      | ۸۴                      | ۸۴                      | ۸۴                      | ۸۵/۶                    |
| از ۸۰ تا cc     | ۸۵                      | ۸۶                      | ۸۶                      | ۸۶                      | ۸۷                      |
| ۱۷۵ cc          | ۸۵                      | ۸۶                      | ۸۶                      | ۸۶                      | ۸۶                      |
| بیشتر از ۱۷۵ cc | ۸۵                      | ۸۵                      | ۸۵                      | ۸۶/۸                    | ۸۷/۹۵                   |

جدول ۴: نتایج حاصل از تحلیل های آماری

| V > ۱۷۵cc | cc ۱۷۵ < V ≤ ۸۰ |             | V ≤ ۸۰ cc |              |
|-----------|-----------------|-------------|-----------|--------------|
|           | فقد Euro1       | دارای Euro1 |           |              |
| ۲۰        | ۴۱۰             | ۱۴۹         | ۴۳        | تعداد        |
| ۸۲/۵۹۳    | ۸۳/۹۴۹          | ۸۴/۱۰۳      | ۸۲/۱۸۸    | میانگین      |
| ۸۱/۰۰     | ۸۴/۰۰           | ۸۳/۰۰       | ۸۲/۰۰     | میانه        |
| ۸۱        | ۸۶              | ۸۴          | ۸۳        | مد           |
| ۴/۶۷۱     | ۳/۴۵۰           | ۳/۸۲۷       | ۴/۳۰۰     | انحراف معیار |
| ۷۲        | ۷۰              | ۷۰          | ۷۰        | حداقل        |
| ۸۸        | ۹۰              | ۹۲          | ۸۹        | حداکثر       |
| ۷۲/۰۰     | ۷۹/۰۰           | ۷۹/۰۰       | ۷۲/۴۰     | صدک ۱۰       |
| ۷۸/۲۰     | ۸۱/۰۰           | ۸۰/۰۰       | ۷۸/۸۰     | صدک ۲۰       |
| ۸۰/۰۶     | ۸۲/۰۰           | ۸۲/۰۰       | ۷۹/۰۰     | صدک ۳۰       |
| ۸۱/۰۰     | ۸۳/۰۰           | ۸۳/۰۰       | ۸۱/۰۰     | صدک ۴۰       |
| ۸۱/۰۰     | ۸۴/۰۰           | ۸۳/۰۰       | ۸۲/۰۰     | صدک ۵۰       |
| ۸۲/۲۰     | ۸۴/۰۰           | ۸۴/۰۰       | ۸۲/۴۰     | صدک ۶۰       |
| ۸۴/۴۰     | ۸۵/۰۰           | ۸۵/۰۰       | ۸۳/۰۰     | صدک ۷۰       |
| ۸۵/۰۰     | ۸۶/۰۰           | ۸۶/۰۰       | ۸۴/۰۰     | صدک ۸۰       |
| ۸۶/۸۰     | ۸۶/۰۰           | ۸۶/۰۰       | ۸۴/۰۰     | صدک ۹۰       |
| ۸۷/۹۵     | ۸۶/۰۰           | ۸۷/۰۰       | ۸۵/۶۰     | صدک ۹۵       |

جدول ۵: مقایسه استاندارد پیشنهادی ایران با دنیا در خصوص حدود مجاز صدای موتورسیکلت جهت تایید نوع موتورسیکلت با توجه به صدای حاصل از آن

| اختلاف | استاندارد اروپا | وضع موجود ایران، $P(x \leq L) \sim 0/90$<br>(حدود مجاز پیشنهادی *TA) | گروه موتورسیکلت |
|--------|-----------------|--|-----------------|
| ۹      | ۷۵              | ۸۴   | V ≤ ۸۰ cc       |
| ۹      | ۷۷              | ۸۶   | ۸۰ < V ≤ ۱۷۵ cc |
| ۷      | ۸۰              | ۸۷   | V > ۱۷۵ cc      |

Type Approval\*

در ادامه وضعیت موجود صدای تولیدی موتورسیکلت های تولید کشور به همراه پیشنهاد حدود مجاز در غالب جداولی ارائه شده است. در جدول ۵ و ۶ مقادیر حدود مجاز پیشنهادی مربوط به معیار ۹۰٪ است. یعنی در هر مرحله حدود ۹۰ درصد موتورسیکلت ها را در بر می گیرد. لازم به ذکر است اگر بخواهیم استاندارد اروپایی را در این مورد در ایران نیز به اجرا درآوریم همان طور که از جدول ۴ نیز مشخص است در گروه ۱ کمتر از ۱۵ درصد، در گروه ۲ کمتر از ۱۰ درصد و در گروه ۳ حدود ۳۰ درصد از موتورسیکلت های ساخت داخل دارای این استاندارد می باشند و بقیه موتورسیکلت ها می بایست جهت تامین سلامت افراد از رده خارج شوند و غیر استاندارد تلقی گردند. لازم است با توجه به شرایط جامعه در ابتدا مقادیری که از قابلیت اجرایی برخوردار هستند و درصد مشخصی از موتورسیکلت ها را در حال حاضر در بر می گیرند ارائه داده شوند.

با ایجاد فرصت مناسب برای صنایع جهت اصلاح خط تولید خود این مقادیر را طی یک برنامه مدون ۶ ساله (جدول ۶) به حدود مجاز اروپایی رسانده شوند. لازم است نوع موتورسیکلت هایی که مجوز ورود به بازار (TA) را دریافت نموده اند طی بازرسی های دوره ای مورد ارزیابی قرار گیرند و در صورت نیاز توسط مراکز صلاحیت دار به صورت تصادفی اقدام به انتخاب نمونه جهت انجام آزمون تطابق با تولید (COP) و آزمون صدا نمایند. برای این مرحله نیز حدود مجاز مطابق جدول ۷ جهت ارزیابی پیشنهاد می گردد. در شکل ۲ فلوجارتی جهت اجرای تایید نوع (TA) و تطابق با تولید (COP) پیشنهاد می گردد که تا حدود زیادی شبیه به مراحل و روش های ذکر شده در استاندارد ECE R41 می باشد. از این فلوجارت می توان فهمید که جهت حمایت از تولید و صنعت تا جایی که ممکن است و شرایط اجازه می دهد باید به صنایع فرصت کافی داد که پروسه تولید خود را اصلاح نمایند و این معادل همان چیزی است که از جدول ۶ می توان فهمید. جهت ارزیابی کلی میزان آلودگی صوتی ناشی از موتورسیکلت ها ۲ مرحله آزمون را در نظر گرفته ایم:

۱- مرحله تایید نوع (TA): در این مرحله که جهت صدور مجوز تولید هر نوع موتورسیکلت می باشد به انتخاب سازنده یک نوع موتورسیکلت به مراکز مجاز جهت آزمون صدا تحویل می گردد.

جدول ۶: برنامه زمان بندی جهت رسیدن به استانداردهای بین المللی در خصوص حدود مجاز صدای موتورسیکلت در ایران

| گروه موتورسیکلت              | سال ۱۳۸۹ | سال ۱۳۹۲ | سال ۱۳۹۶ |
|------------------------------|----------|----------|----------|
| $V \leq 80 \text{ cc}$       | ۸۴       | ۷۹       | ۷۵       |
| $80 < V \leq 175 \text{ cc}$ | ۸۶       | ۸۱       | ۷۷       |
| $V > 175 \text{ cc}$         | ۸۷       | ۸۳       | ۸۰       |

Conformity of Production \*

جدول ۷: حدود مجاز پیشنهادی صدای موتورسیکلت ها در مرحله COP سال ۸۹

| گروه موتورسیکلت              | حد اکثر حدود مجاز پیشنهادی | توضیحات  |
|------------------------------|----------------------------|--|
| $V \leq 80 \text{ cc}$       | در مرحله COP* ۸۵           | متذکر می گردد مقادیر به دست آمده در مرحله COP در صورت نباید بیشتر از ۳ دسی بل با مقادیر به دست آمده در مرحله TA اختلاف داشته باشد اگرچه از حدود مجاز ذکر شده در این جدول نیز پایین تر باشد. به عبارتی: |
| $80 < V \leq 175 \text{ cc}$ | ۸۷                         |  |
| $V > 175 \text{ cc}$         | ۸۸                         |  |

Conformity of Production \*

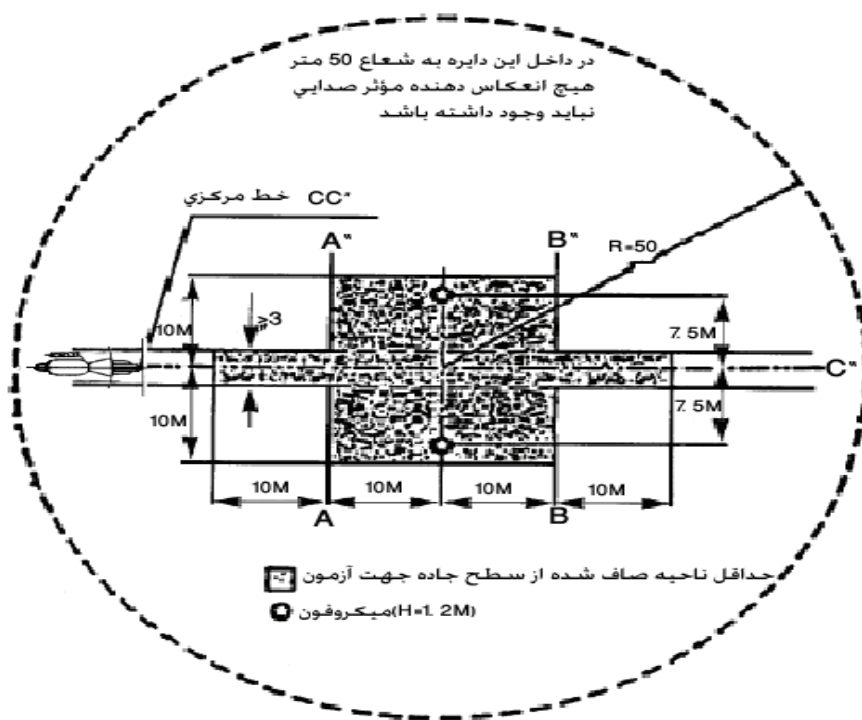
$$TLV \text{ COP} = TA \text{ value} + 3\text{dB (A)} \leq TLV \text{ TA} + 1\text{dB (A)}$$

### نتیجه گیری

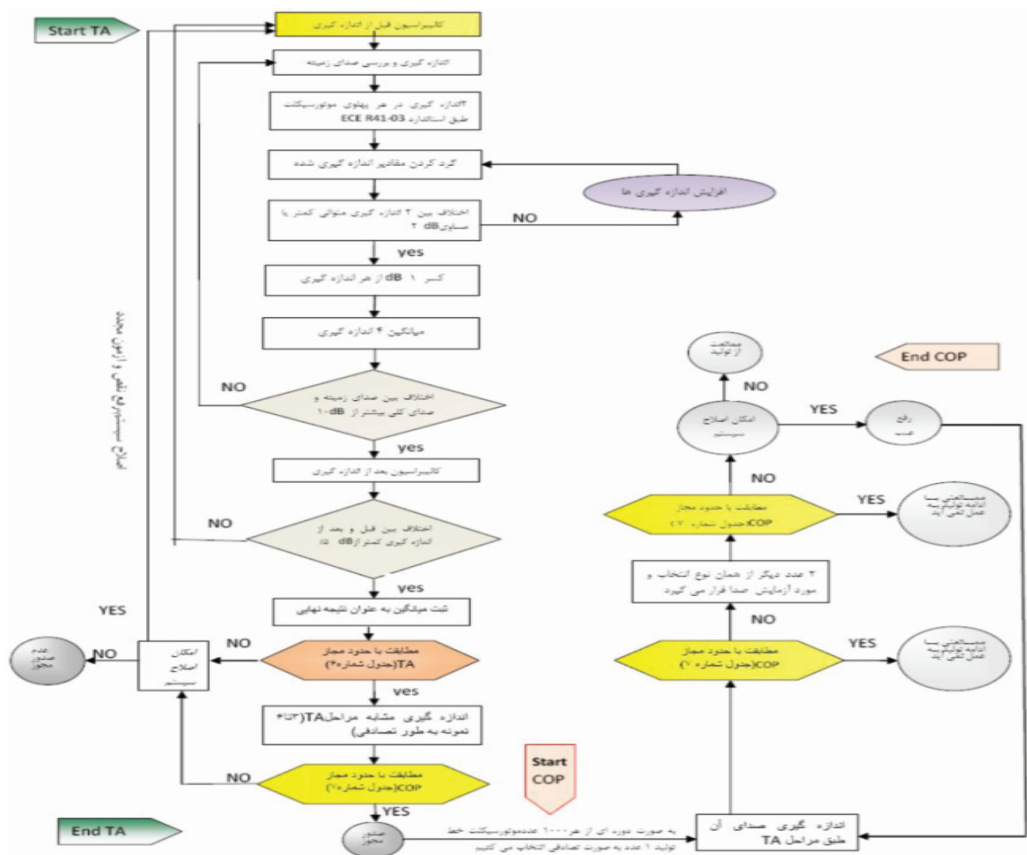
از آنجا که فرایند تدوین استاندارد ملی فرایندی پل‌های است، یکی از اولین گام‌های آن شناسایی و بررسی وضع موجود است، زیرا در غیر این صورت استفاده از استانداردهای تدوین شده سایر کشورها به دلیل تفاوت شرایط جغرافیایی - اقتصادی و فرهنگی - اجتماعی، سیاسی و ...، قابلیت اجرایی در دیگر کشورها را نخواهد داشت و به علت عدم واقع بینی و ناهم‌خوانی با وضع موجود به مرحله عمل در نخواهد آمد. مطابق این مطالعه پیش بینی می‌گردد استاندارد ارایه شده در جدول ۵ به عنوان حدود مجاز صدای موتور سیکلت که حدود ۹ dB با استاندارد اجرایی کشورهای اروپایی اختلاف دارد طی یک برنامه زمان بندی ۶ ساله در مدت زمانی معقول و با آهنگی مناسب دست یافتنی می‌باشد (جدول ۶). همچنین جهت اجرای هر چه بهتر اقدامات کنترلی و مراحل اخذ تاییدیه تولید و تطابق دادن این فرایند با فلوجارتی که در شکل ۲ آورده شده است.

در این مرحله اگر صدای اندازه گیری شده کمتر از حد مجاز ارایه شده در مرحله TA باشد یک نمونه به صورت تصادفی به انتخاب مراکز صلاحیت دار گرفته خواهد شد و مورد آزمایش صدا قرار می‌گیرد که اگر در این مرحله نیز صدای اندازه گیری شده کمتر از حد مجاز COP (حدود توصیه شده در جدول ۷) گردد مجوز تولید صادر خواهد شد.

۲- در مرحله تطابق محصول با زمان تولید (COP) در طی مراحل تولید بازرسی‌هایی از طرف مراکز صلاحیت دار انجام خواهد گرفت و همچنین لازم است در بازه‌های زمانی ۲ ساله به اندازه ۰/۰۰۱ خط تولید نمونه گیری به عمل آمده و مورد آزمون صدا قرار گیرند. اگر در این مرحله صدای اندازه گیری شده از حدود مجاز COP بیشتر باشد لازم است مجدداً ۰/۰۰۲ از خط تولید نمونه گرفته و مورد آزمایش صدا قرار گیرند، اگر در این مرحله نیز صدای اندازه گیری شده بیشتر از حد مجاز COP باشد باید یا خط تولید اصلاح گردد و یا مجوز صادر شده باطل خواهد گردید.



شکل ۱ مسیر آزمون صدای موتورسیکلت و حداقل شرایط مورد نیاز برای سطح آزمون (محل سایه گذاری شده) «ناحیه آزمون» نامیده می‌شود



شکل ۲: فلوچارت پیشنهادی جهت اندازه گیری و کنترل صدای موتورسیکلت در مراحل تایید نوع (TA) و مطابقت با تولید (COP)

### تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل پایان نامه تحت عنوان مطالعه آلودگی صوتی ناشی از موتورسیکلت ها به منظور پیشنهاد حدود مجاز صدای موتورسیکلت ها در کشور در مقطع کارشناسی ارشد در سال ۱۳۸۸ می باشد که با حمایت دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران اجرا شده است. ضمن آنکه نویسندگان بر خود لازم می دانند که از مسئولین محترم کارخانجات موتورسیکلت سازی، کارشناسان سازمان حفاظت محیط زیست کشور (سرکار خانم مهندس بوبه رز، جناب آقای مهندس مهد لویی، جناب آقای مهندس مظفری) و کلیه دوستانی که به نحوی در این مطالعه همکاری داشته اند تقدیر و تشکر نمایند.

پیشنهاد می گردد. با توجه به این که مطالعات در زمینه آلودگی صدای ناشی از موتورسیکلت ها به خصوص در ایران بسیار کم انجام گرفته است بنابراین کمک متخصصان کشور با اجرای طرح های مطالعاتی بیشتر به حل این مشکل زیست محیطی که می توان گفت یکی از آلودگی های مهم محیط زیست است لازم می نماید، بنابراین ضروری است نخست طرحی جهت بررسی سلامت شغلی رانندگان موتورسیکلت در کشور اجرا گردد. با توجه به این که طرح حاضر و حدود مجاز پیشنهادی فقط جهت صدای عبوری موتورسیکلت های نو می باشد، اجرای پژوهش هایی جهت تعیین حدود مجاز صدای آگروز و بوق چه برای موتورسیکلت های نو و کارکرده و نیز صدای عبوری موتورسیکلت های کارکرده ضروری است، تا بتوان در هنگام تاییدیه تولید و معاینه فنی موتورسیکلت ها توسط مراجع ذی ربط اعمال گردد.



## منابع

1. Khilman T. 'Noise pollution in cities, Curitiba and Göteborg as examples. Proceedings of the Seminar – Environmental Aspects of Urbanization – Seminar in Honor of Dr. Mostafa Kamal Tolba. 2004; Gothenburg, Sweden.
2. Barron RF. Industrial Noise Control And Acoustics. New York: CRC Press; 2002.
3. Chang TY, Liu CS, Bao BY, Li SF, Chen TI, Lin YJ. Characterization of road traffic noise exposure and prevalence of hypertension in central Taiwan. Science of the Total Environment. 2011;409(6):1053–57.
4. Hamshahri Newspaper. 2.5 million motorcycles cause 50 percent of noise pollution in the capital (in Persian). [Cited 2011 June 27]. Available from: <http://hamshahrionline.ir/news-138834.aspx>.
5. Economic Commission for Europe Regulation. Uniform provisions concerning the approval of motorcycle with regard to noise. Economic Commission for Europe Regulation; 2008. Report No.: ECE/R41-03
6. British Standard- International Organization for Standardization. Acoustic-specification of test track for the purpose of measuring noise emitted by road vehicles. Geneva, Switzerland: International Organization for Standardization; 1994. Report No.: ISO 10844.
7. Economic Commission for Europe. On the approximation of the laws of the member states on the permissible sound level and exhaust system of motorcycles. Economic Commission for Europe; 1978. Report No.: 78/1015/EEC.
8. Harris GJ, Nelson PM. Development of an in-service noise testing procedure for motorcycle. Transport Research Laboratory, An Executive Agency of the Department of Transport; 1994. Report No.: PR/SE/037/94.
9. Economic Commission for Europe. Amending directive 78/1015/EEC on the approximation of the laws of the member states on the permissible sound level and exhaust system of motorcycles. Economic Commission for Europe; 1989. Report No.: 89/235/EEC.
10. Nunez DG. Cause and effects of noise pollution. Proceedings of Interdisciplinary Minor in Global Sustainability; 1998; University of California, USA.
11. The Engineering Society for Advancing Mobility Land Sea Air and Space International. Sound levels for motorcycles. Society of Automotive Engineers, Inc. 1992. Report No.: SAE J331.
12. The Engineering Society for Advancing Mobility Land Sea Air and Space International. Maximum sound levels potential for motorcycles. Society of Automotive Engineers, Inc. 1998. Report No.: SAE J47.
13. The Engineering Society for Advancing Mobility Land Sea Air and Space International. Measurement of exhaust sound levels of stationary motorcycles. Society of Automotive Engineers, Inc. 1998. Report No.: SAE J1287.
14. The Engineering Society for Advancing Mobility Land Sea Air and Space International. Minimum sound level for passenger car and light trucks. Society of Automotive Engineers, Inc. 1987. Report No.: SAE J1030.
15. The Engineering Society for Advancing Mobility Land Sea Air and Space International. Qualifying a sound data acquisition. Society of Automotive Engineers, Inc. 1998. Report No.: SAE J184.
16. Japanese Standard Association. Road vehicles-measurement method of noise emitted by exhaust system. Japanese Standard Association, Japan Auto Parts Industries Association; 1995. Report No.: JIS D 1616.
17. International Organization for Standardization. Acoustic--Measurement of sound pressure levels emitted by stationary road vehicles. International Organization for Standardization ; 2007. Report No.: ISO 5130.
18. National Road Transport Commission. National stationary exhaust noise test procedures for in-service motor vehicles. National Environment Protection Council; 2006.
19. Australian Government. Vehicle Standard (External Noise) .Minister for Local Government; 2005. Report No.: ADR 83.
20. Ministry of Environmental Protection Administration of China. Limit and Measurement Method of Noise Emitted by Stationary Motorcycles and Mepods. Ministry of Environmental Protection Administration of China; 1996. Report No.: GB16169.
21. Australian Design Rules. External noise of motorcycles. Australian Design Rules; 2011. Report No.: ADR 39.

## **Introducing the Standard and Chart to Measure and Control the Motorcycle Noise Level**

**\*Nassiri P.<sup>1</sup>, Monazzam M.R.<sup>1</sup>, Hosseini Gousheh N.<sup>1</sup>, Azam K.<sup>2</sup>, Farhang Dehghan S.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Department of Occupational Health, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

<sup>2</sup>Department of Epidemiology and Biostatistics, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Received; 18 July 2011 Accepted; 15 August 2011

### **ABSTRACT**

**Background and Objectives:** Sound of motorcycles plays an important role in noise pollution in big cities. This is due to the lack of national law or standards to control the noise of domestic and also imported motorcycles.

This study tries to introduce a practical limit value in different stage of motorcycle life cycle by assessing their noise pollution.

**Materials and Methods:** First the motorcycles noise standards at different countries were studied and they were compared with the results from noise level of 622 motorcycles in 3 different groups. The sample volume in each group corresponds to the amount of their annual production rate. Then using statistical tests, a limit was determined in which 90% of the domestic motorcycles can be covered. The limit is proposed as the standard for domestic motorcycle noise.

**Results:** The limit for motorcycles of groups 1, 2 and 3 were 84, 86 and 87 dB (A), respectively in the TA stage. For the COP stage (Conformity of Production), the limit increases according to certain formula. In the end, a flowchart was proposed as a standard method for measuring the sound of motorcycles in the TA and COP stages was proposed.

**Conclusion:** Noise level of the domestic motorcycles is at least 9 dB (A) higher than the noise limit value of European motorcycle. If European limit value is considered for producing the national motorcycle, 90% of them will get out of production cycle and this would not be practical.

**Keywords:** Noise level, Motorcycle, Standard

---

\* Corresponding Author: [nassiri@sina.tums.ac.ir](mailto:nassiri@sina.tums.ac.ir)

Tel: +98 21 88992663 Fax: +98 21 88992663