

Висновки

Резюмуючи наведений матеріал, потрібно відзначити необхідність дотримання нормативних чинників – стандартів, законів, інфраструктурних рішень, бібліотеки кращих практик ІТІЛ, що дасть змогу підвищити рівень захищеності комп'ютерних мереж та систем. При цьому можливо забезпечити ці рішення на базі ВВПЗ. Доцільно використовувати проактивний захист, одним з методів якого є тестування на проникнення. Такий підхід є єдиним способом отримати реальну картину стану захищеності системи, і, отже, здобути контроль над ІТ-середовищем, що постійно зростає.

1. Піскозуб А.З. Використання вільного програмного забезпечення для підвищення рівня захищеності комп'ютерних мереж та систем // *Матеріали другої міжнародної науково-практичної конференції FOSS Lviv, 2012.* – Львів, 2012. – С. 86–90.
2. ISO/IEC 27001:2005, *Information technology — Security techniques — Information security management systems — Requirements*
3. Shakeel Ali, Tedi Heriyanto. *BackTrack*
4. *Assuring Security by Penetration Testing. Master the art of penetration testing with BackTrack* // Packt Publishing Ltd.-Birmingham, 2011. 373 pp.
4. *Kali Linux*. // <http://www.kali.org/>

УДК 006.063:656.13

О. Петренко

Національний університет “Львівська політехніка”

АНАЛІЗ ВИМОГ ЧИННИХ НОРМАТИВНО-ПРАВОВИХ АКТІВ ЩОДО ДОПУСТИМИХ РІВНІВ ШУМУ І ВІБРАЦІЇ АВТОМОБІЛЯ

© Петренко О., 2013

Проаналізовано чинні нормативно-правові акти та їх вимоги стосовно безпеки, оцінювання негативного впливу перерахованих чинників автотранспортного засобу (АТЗ) і зовнішнього середовища на стан здоров'я і поведінку водія на дорозі, а також ступінь відповідності чинних нормативних документів світовому рівню.

Ключові слова: нормативно-правовий акт, шум, вібрація, транспортний засіб, допустимий рівень шуму, допустимий рівень вібрації, нормовані параметри.

This article analyzes the existing regulations and safety requirements, assessing the negative impact of these factors, the vehicle (ATC) and the external environment on the health and behavior of the driver on the road, as well as assessing the level compliance with existing regulations to international standards.

Key words: legal act, the noise, vibration, the vehicle, allowable noise level, the allowable vibration level, normalized parameters.

Постановка проблеми

У нормативно-технічній документації (НТД), що діє сьогодні на території України, ще недостатньо чітко встановлено шкідливість впливу на здоров'я людини акустичних та механічних чинників, що виникають в процесі експлуатації дорожньо-транспортних засобів (ДТЗ), а саме шуму, інфразвуку, ультразвуку і вібрації. Як наслідок, недостатньо обґрунтовані вимоги до гранично допустимих рівнів цих параметрів у кабіні (салоні) автомобіля. Оскільки у багатьох випадках автомобіль є робочим місцем водія, яке повинно відповідати державним нормам з охорони праці, розроблення уточнених нормативних документів, які б відповідали світовому рівню і забезпечували належну безпеку дорожнього руху, є актуальним науковим завданням.

Відомо, що суттєво впливає на психологічний стан людини шумова дія [5]. Шум – різні небажані, неприємні звукові (акустичні) коливання, що безладно змінюються в часі й містяться в діапазоні частот від 16 Гц до 22 кГц.

Розрізняють такі наслідки шуму:

- подразлива дія (шумові сплески, змінна акустична дія у поєднанні з шумом постійного рівня і гучні звуки);
- зниження самовладання (скарги і претензії до об'єктів і суб'єктів підвищених шумових дій);
- дія шуму на характер схвалюваних рішень, що важливо, наприклад, для водія у разі швидкої зміни ситуації в міських умовах руху;
- дія шуму на увагу в процесі тривалої роботи з урахуванням наявності кореляції рівня шуму з вірогідністю здійснення ДТП.

Регламентуючи показники шуму АТЗ, враховують особливості слухового сприйняття шуму людиною, яке не збігається з результатами вимірювань, а також наявність синергетичного ефекту за одночасної дії на організм людини шуму, вібрації, температури, загазованості в салоні.

Встановлено, що інтенсивність шуму (дБА) становить від:

- легкового автомобіля – 70–80;
- автобуса – 80–85;
- вантажного автомобіля – 80–90;
- мотоцикла – 90–95.

Упродовж багатьох років здійснюється нормування транспортних шумів. Вироблені міжнародні норми, що визначають допустимі рівні шуму від роботи АТЗ. Максимально допустимі рівні шуму такі: для легкових автомобілів – 80 дБА, автобусів і вантажних автомобілів залежно від маси і місткості – 90 дБА.

Аналіз робіт фахівців, що в різні роки вивчали вплив шуму на людський організм, показали негативний його вплив на стан здоров'я людини [6]. Передусім, шум діє негативно на орган слуху. Крім того, шумові дії мають властивість акумуляції – накопичуючись в організмі і пошкоджуючи нервову систему. Особливу увагу привертає вплив шуму на організм людини під час керування автомобілем. Шум знижує уважність, уповільнює психічні реакції, прискорює процеси перевтоми, порушує ритми пульсу і дихання, обмін речовин. Саме тоді фактор шуму істотно впливає на стан аварійності на автодорогах.

Аналіз досліджень і публікацій

В Україні і в міжнародній спільноті зі стандартизації застосовується принцип нормування шуму на підставі граничних спектрів (гранично допустимих рівнів звукового тиску) в октавних смугах частот. Граничні рівні шуму на робочих місцях регламентуються ГОСТ 12.1.003-86. У ньому закладено принцип встановлення певних параметрів шуму, на основі класифікації приміщень з їх використанням для різних видів трудової діяльності. Показники шуму залежать від таких чинників, як потужність, технічний стан і режим роботи двигуна, якість дорожнього покриття і швидкість руху, кваліфікація водія, дія протиугінної сигналізації тощо.

Найбільші показники шуму виникають у момент запуску і прогрівання двигуна (до 15 дБА). Значно меншими вони є під час рівномірної їзди автотранспорту на підвищеній швидкості.

ГОСТ 19358-85 встановлено допустимі рівні зовнішнього шуму для транспортних засобів, які не повинні перевищувати у легкових автомобілів 84 дБА, вантажних автомобілів та автобусів – 92 дБА, мотоциклів – 86 дБА.

Іншим, не менш суттєвим джерелом транспортного дискомфорту (для водія і пасажирів) є коливання і вібрації, що виникають в процесі руху автомобіля. Вони розглядаються в межах групової властивості – плавності ходу.

Під час руху автомобіля виникають коливання, зумовлені нерівноваженими силовими діями у вузлах і агрегатах автомобіля, а також зовнішньою змінною дією від нерівностей дорожнього покриття. Ці коливання передаються на кузов автомобіля і через дорожнє покриття та ґрунт – на елементи придорожнього простору. Дію вібрацій можна розглядати за аналогією з шумом у двох аспектах: дія на водія і пасажирів автомобіля і дія на навколишні об'єкти. Вібрація викликає порушення фізіологічного і функціонального станів організму людини. Стійкі шкідливі фізіологічні зміни, що виникають внаслідок тривалої дії вібрації, призводять до появи вібраційної хвороби. Симптоми вібраційної хвороби проявляються у вигляді головного болю, оніміння пальців рук, болю в кістках і передпліччі, виникають судоми, підвищується чутливість до охолодження, з'являється

безсоння. При вібраційній хворобі виникають патологічні зміни спинного мозку, серцево-судинної системи, кісткових тканин і суглобів, змінюється капілярний кровообіг [4]. У ГОСТ 12.1.012-90 “Вібраційна безпека. Загальні вимоги” встановлені санітарні норми локальної вібрації в окремих діапазонах частот і наведені нормативні значення віброприскорень та віброшвидкості [1]. Оцінюючи вібраційне навантаження на водія, необхідно особливу увагу звертати на амплітуду і частотний спектр коливань, а також на тривалість їх впливу.

Для розв’язання цієї задачі необхідно:

- проаналізувати чинні нормативно-правові акти та їх вимоги стосовно безпеки;
- оцінити негативний вплив перерахованих чинників автотранспортного засобу (АТЗ) і зовнішнього середовища на стан здоров’я і поведінку водія на дорозі;
- проаналізувати чинні нормативні документи і оцінити ступінь їх відповідності світовому рівню;
- розробити методики дослідження рівнів акустичних впливів і вібрації під час руху автомобіля по автошляхах в різних умовах експлуатації;
- провести експериментальні дослідження фактичних рівнів впливу і зіставити їх з результатами, одержаними за допомогою моделювання;
- за результатами досліджень розробити проект нормативного документа і впровадити його в практику.

Мета дослідження

Метою дослідження є аналіз чинних в Україні нормативно-правових актів та оцінка ступеня їх відповідності світовому рівню з тим, щоб надалі, за результатами досліджень, розробити новий проект нормативного документа і впровадити його в практику.

Виклад основного матеріалу

Проаналізовано нормативні вимоги стосовно шуму та вібрації, а саме – “Санітарні правила з гігієни праці водіїв” № 4616-88 від 5 травня 1988 р., Санітарні норми СН 2.2.4/2.1.8.562-96. “Шум на робочих місцях, в приміщеннях житлових, суспільних будівель і на території житлової забудови”, ГОСТ 12.1.003-83 “Шум. Загальні вимоги безпеки”, 2.2.2006-05 “Керівництво з гігієнічної оцінки чинників робочого середовища і трудового процесу. Критерії і класифікація умов праці”, Р 2.2.1766-03 “Керівництво з оцінки професійних ризиків для здоров’я працівників. Організаційно-методичні основи, принципи і критерії оцінки”, ГОСТ 12.1.050-86 ССБТ “Методи вимірювання шуму на робочих місцях”, ГОСТ Р 51616-2000 “Автомобільні транспортні засоби. Шум внутрішній. Допустимі рівні і методи випробувань”, Ухвала Уряду РФ від 10 вересня 2009 року № 720 “Про затвердження технічного регламенту з безпеки колісних транспортних засобів” (зі змінами на 10 вересня 2010 року), а також ГОСТ ІСО 10326-1-2002 [ГОСТ Р ІСО 10326-1-99], ГОСТ ІСО 10816-1-97, ГОСТ 12.1.049-86, ГОСТ 12.4.094-88, ДСТУ 2300-93, ISO 2631-1:1997 Mechanical vibration and shock – Evaluation of human exposure to whole-body vibration – Part 1: General requirements (Вібрація та удар механічні. Оцінка впливу загальної вібрації на людину. Частина 1. Загальні вимоги). Розроблено методику оцінки рівнів акустичних параметрів (інфразвуку, шуму, ультразвуку) у кабіні (салоні) АТЗ та проведено вимірювання рівнів шуму та вібрації під час руху автомобіля з постійними швидкостями і на нерухомому автомобілі [3].

Вимірювання шуму дослідних зразків автомобілів під час руху з постійними швидкостями і на нерухомому автомобілі проводять відповідно до розробленої методики та ГОСТ 12.1.050-86 ССБТ “Методи вимірювання шуму на робочих місцях”, ГОСТ Р 51616-2000. “Автомобільні транспортні засоби. Шум внутрішній. Допустимі рівні і методи випробувань”, Ухвала Уряду РФ від 10 вересня 2009 року № 720 “Про затвердження технічного регламенту з безпеки колісних транспортних засобів” (зі змінами на 10 вересня 2010 року). Вимірювали рівні шуму в децибелах (дБ А). Апаратура, підготовка автомобіля до випробувань, умови проведення випробувань повинні відповідати розд. 2 3 і 4 стандарту (ГОСТ Р 51616-2000). Вимірювання шуму під час руху з постійними швидкостями проводились на вищій передачі в діапазоні швидкостей понад 60 км/г або 40 % від максимальної швидкості автомобіля, але не більше за 120 км/г або 80 % від максимальної швидкості автомобіля. З вказаних швидкостей вибирали найменшу.

Вимірювання проводили не менш ніж за п'яти значень постійних швидкостей з заокругленням до 5 км/г: найменшою, найбільшою і проміжних, забезпечуючи рівномірність інтервалів між значеннями швидкостей.

У кожній точці вимірювання відповідно до п.4.5 стандарту (ГОСТ Р 51616-2000) і на кожній швидкості протягом 5 с реєстрували середнє значення показань шумоміра.

Вимірюючи шум в шумомірі, вмикали часову характеристику “поволі”.

Вимірювання шуму на нерухомому автомобілі проводили тільки на вантажних автомобілях і автобусах, оснащених дизельними двигунами. Вимірювання виконували в режимі холостого ходу двигуна:

- за мінімальної частоти обертання колінчастого вала двигуна;
- при прискоренні частоти обертання від мінімальної до максимальної (з різким натисненням до упору педалі подачі палива й утриманням її в цьому положенні не менше ніж 5 с).

Вимірюючи шум на мінімальній частоті, в шумомірі вмикали часову характеристику “поволі”, а у разі прискоренні – “швидко”. У кожній точці розташування мікрофона проводили не менше від трьох вимірювань. За результат вимірювання приймалось середнє арифметичне значення, закруглене до цілого числа. Якщо різниця найбільшого і найменшого значень рівнів шуму в кожній точці перевищувала 2 дБ А, проводилося повторне вимірювання.

За остаточний результат приймалось найбільше значення рівня шуму, отримане під час вимірювання в кожній точці розміщення мікрофона. Результати випробувань занесено в протокол, зразок якого наведено нижче.

ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАНЬ АВТОМОБІЛІВ

Автомобіль (модель) _____

Двигун № _____ Шасі № _____

Дата проведення випробувань _____

1. Технічна характеристика автомобіля:

Тип автомобіля _____

Число місць _____

Вантажопідйомність, кг _____

Повна маса, кг _____

Тип двигуна _____

Потужність двигуна, нетто, кВт (л. з.) _____

Номинальна частота обертання колінчастого вала двигуна, мін-1 _____

Сорт палива _____

Тип коробки передач і передавальні відношення _____

Тип провідного моста і передавальні відношення _____

Тип і розмір шин _____

Тиск в шинах, кПа (кгс/см²):

передніх _____

задніх _____

2. Пробіг автомобіля до початку випробувань, км _____

3. Пробіг, що рекомендує завод-виготівник для обкатки, км _____

4. Місце випробувань _____

5. Тип дорожнього покриття _____

6. Рівень шумових перешкод _____

7. Атмосферні умови:

температура навколишнього повітря, °С _____

швидкість вітру, м/с _____

барометричний тиск, гПа (мм рт. ст.) _____

8. Вимірювальні прилади (тип, модель, номер) _____

9. Розташування мікрофона під час вимірювання шуму:

точка 1 _____

точка 2 _____
 точка 3 _____
 точка 4 _____

10. Передача в коробці передач _____

11. Швидкість руху автомобіля:

початкова _____ км/год;

кінцева _____ км/год.

12. Частота обертання колінчастого вала двигуна:

початкова _____ мін-1;

кінцева _____ мін-1.

13. Результати вимірювань внутрішнього шуму, дБ А

| Точка вимірювання | Номер вимірювання | | | Остаточний результат | Допустимий рівень шуму |
|-------------------|-------------------|---|---|----------------------|------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | | |
| | | | | | |

14. Вимірювання шуму проведено відповідно до програми випробувань.

15. Висновок за наслідками випробувань.

16. Дані про лабораторію, яка проводила випробування:

найменування _____

відповідальний виконавець _____

дата _____

Стосовно вібрації проведено гігієнічну оцінку постійної та непостійної вібрації, що впливає на людину, яку виконують такими методами:

- частотним (спектральним) аналізом нормованого параметра;
- інтегральною оцінкою за частотою нормованого параметра;
- інтегральною оцінкою з урахуванням часу вібраційної дії за еквівалентним (за енергією) рівнем нормованого параметра.

Нормований діапазон частот встановлюється:

– для локальної вібрації у вигляді октавних смуг із середньгеометричними частотами: 8; 16; 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000 Гц;

– для загальної вібрації у вигляді октавних або 1/3 октавної смуги із середньгеометричними частотами: 0,8; 1; 1,25; 1,6; 2,0; 2,5; 3,15; 4,0; 5,0; 6,3; 8,0; 10,0; 12,5; 16,0; 20,0; 25,0; 31,5; 40,0; 50,0; 63,0; 80,0 Гц.

Під час частотного (спектрального) аналізу нормованими параметрами є середні квадратичні значення віброшвидкості (n) і віброприскорення (a) або їх логарифмічні рівні (L_n, L_a), вимірювані в 1/1 і 1/3 октавних смуг частот.

Логарифмічні рівні віброшвидкості (L_n), у дБ, визначають за формулою:

$$L_n = 20 \lg \frac{n}{5 \cdot 10^{-8}},$$

де n – середнє квадратичне значення віброшвидкості, м/с; $5 \cdot 10^{-8}$ – опорне значення віброшвидкості, м/с.

Логарифмічні рівні віброприскорення (L_a), у дБ, визначають за формулою:

$$L_a = 20 \lg \frac{a}{5 \cdot 10^{-6}},$$

де a – середнькватратичне значення віброприскорення, м/с²; $1 \cdot 10^{-6}$ – опорне значення віброприскорення, м/с².

Для інтегральної оцінки за частотою нормованого параметра використовують коректоване значення віброшвидкості та віброприскорення (U) або їх логарифмічні рівні (L_U), вимірювані за допомогою фільтрів, що коректують, або обчислювані за формулами:

$$U = \sqrt{\sum_{i=1}^n (U_i \cdot K_i)^2}$$

або

$$L_U = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1(L_{U_i} + L_{K_i})}$$

де U_i, L_{U_i} – середнє квадратичне значення віброшвидкості або віброприскорення (або їх логарифмічні рівні) в i -й частотній смузі; n – кількість частотних смуг (1/3 або 1/1 октави) в нормованому частотному діапазоні; K_i, L_{K_i} – вагові коефіцієнти для i -ї частотної смуги відповідно для абсолютних значень або їх логарифмічних рівнів, які визначаються для локальних вібрацій, обчислюються за таблицею.

Значення вагових коефіцієнтів K_i, L_{K_i} для локальної вібрації, дБ

| Середньогеометричні частоти октавних діапазонів, Гц | Значення вагових коефіцієнтів | | | |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------|----------------|--------------------|----------------|
| | для віброприскорення | | для віброшвидкості | |
| | K_i, L_{K_i} | K_i, L_{K_i} | K_i, L_{K_i} | K_i, L_{K_i} |
| 8 | 1,0 | 0 | 0,5 | -6 |
| 16 | 1,0 | 0 | 1,0 | 0 |
| 31,5 | 0,5 | -6 | 1,0 | 0 |
| 63 | 0,25 | -12 | 1,0 | 0 |
| 125 | 0,125 | -18 | 1,0 | 0 |
| 250 | 0,063 | -24 | 1,0 | 0 |
| 500 | 0,0315 | -30 | 1,0 | 0 |
| 1000 | 0,016 | -36 | 1,0 | 0 |

Під час інтегральної оцінки вібрації з урахуванням часу її дії за еквівалентним (за енергією) рівнем нормованого параметра використовують еквівалентне коректоване значення віброшвидкості або віброприскорення ($U_{\text{екв.}}$) або їх логарифмічний рівень ($L_{U_{\text{екв.}}}$), виміряні або обчислені за формулою:

$$U_{\text{екв.}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n U_i^2 \cdot t_i}{T}}$$

або

$$L_{U_{\text{экв.}}} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n 10^{0,1L_i} \cdot t_i \right),$$

де U_i – коректоване за частотою значення контрольованого параметра віброшвидкості (n, L_n) , м/с, або віброприскорення (a, L_a) , м/с²; t_i – час дії вібрації, год; $T = \sum_{i=1}^n t_i$, де n – загальна кількість інтервалів дії вібрації.

Висновки

1. Вимоги до транспортних засобів відносно їх внутрішнього шуму, встановлені ГОСТ Р 51616-2000. “Автомобільні транспортні засоби. Шум внутрішній. Допустимі рівні і методи випробувань”, а також технічним регламентом про безпеку колісних транспортних засобів, затвердженим Ухвалою Уряду від 10 вересня 2009 року № 720 із змінами на 10 вересня 2010 року (**Допустимий рівень звуку від 76 до 82 дБА**), не відповідають вимогам наведених нижче нормативно-правових актів, що містять державні вимоги з охорони праці і використовуються для атестації робочих місць за умовами праці (**Допустимий рівень звуку від 60 до 70 дБА**):

- Санітарні правила по гігієні праці водіїв № 4616-88 від 5 травня 1988 р.
- СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Шум на робочих місцях, в приміщеннях житлових, суспільних будівлях і на території житлової забудови.
- ГОСТ 12.1.003-83. Шум. Загальні вимоги безпеки.
- Р 2.2.2006-05 Керівництво з гігієнічної оцінки чинників робочого середовища і трудового процесу. Критерії і класифікація умов праці.

2. Під час проведення атестації робочих місць за умовами праці, в разі дії шуму протягом 80 % робочого часу з рівнем звуку, вказаним у ГОСТ Р 51616-2000 і технічному регламенті (від 78 до 82 дБА), клас умов праці здебільшого оцінено як 3.2 і 3.3.

Відповідно до Керівництва з оцінки професійного ризику для здоров'я працівників - Р 2.2.1766-03:

- категорія професійного ризику класу 3.2 належить до середнього (істотного) ризику, за якого потрібні заходи для зниження межі у встановлені терміни;
- категорія професійного ризику класу 3.3 належить до високого (нестерпного) ризику, за якого потрібні невідкладні заходи для його зниження.

З вищевикладеного стає очевидним, що транспортні засоби автомобільна промисловість свідомо випускає з технічними характеристиками, які не відповідають гігієнічним вимогам.

ПРОПОЗИЦІЇ

Необхідно терміново привести у відповідність вимоги нормативних правових актів стосовно вимог до рівня звуку в кабінах автомобілів і забезпечити відповідні організаційні й технічні заходи на державному рівні.

1. Раманов Н. Р. *Автотранспортная психология : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Александр Николаевич Романов.* – М. : Академия, 2002. – 224 с. 2. Ермаков Ф. *Определение времени реакции водителя на опасность. [Электронный ресурс] // Электронная база данных информационной системы “Параграф”.* – Режим доступа : http://online.zakon.kz/Document/?doc_id=1025957. 3. Петренко О.К. *Контроль за станом шуму на центральних вулицях Львова // Якість технологій та освіти / Українська інженерно-педагогічна академія: зб. наук. праць.* – Харків, 2011. – № 2. – С. 120–122. 4. *Санітарні правила з гігієни праці водіїв автомобілів. Вид документа: СП (Санітарні правила) від 05.05.1988 р. № 4616-88 Тип документа: Нормативно-технічний документ Опублікований: офіційне видання: Збірка найважливіших офіційних матеріалів з санітарних і протиепідемічних питань. У 7 томах. Том I. У 2-х частинах. Частина 2.* – М.: Рарог, 1991. 5. Петренко О.К. *Вплив шуму автомобільного транспорту на організм людини // Україна у європейському просторі. Проблеми бізнесу, політики, права: мат. VI Міжнар. наук.-практ. конф., Львівський університет бізнесу та права.* – Львів, – 2010. – С. 46–48. 6. *Екологія автотранспортних засобів з дизельними двигунами / А.П. Токарь, К.А. Токарь, Я.Ф. Митник, І.П. Кость; за ред. проф. Л.В.Крайника та М.Ф. Чаплі.* – Л.: Ліга-Прес, 2006. – 172 с.