

## ДОСЛІДЖЕННЯ ШУМОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ В САЛОНІ АВТОМОБІЛЯ В УМОВАХ ПРОВЕДЕННЯ ПРАКТИКИ З КЕРУВАННЯ ТРАНСПОРТНИМ ЗАСОБОМ

**Замора Я. П.**

*Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка*

**Ліннік А. Ю.**

*Відокремлений підрозділ Національного університету біоресурсів і природокористування України  
«Бережанський агротехнічний інститут»*

*Проблема надійності водія, а значить і безпеки, у першу чергу пов'язана з фактором людини – тобто з сукупністю усіх фізичних та психологічних властивостей особистості водія та впливом цих властивостей і зовнішніх факторів на успішність діяльності водія. Одним із таких показників зовнішніх факторів є шумове забруднення. Найбільша кількість аварій виникає на дорогах, коли показники шумового забруднення в оточуючому середовищі досягають граничних величин, а особливо це слід зауважити при проведенні практики з керування транспортним засобом, коли водій не досконало володіє навиками водіння. У статті показано методика вимірювання шумового забруднення шумоміром Venetech GM1352 в салоні навчального транспортного засобу марки ГАЗ-5204 на різних робочих швидкостях: 10-20, 30-40 та 50-60 км/год., що відповідають 2, 3 та 4-ій передачі при плавному поступальному русі автомобіля. Наведено результати вимірювань величин шуму в умовах руху при поєднанні наступних факторів шумового забруднення: вид та якість дорожнього покриття, інтенсивність транспортного потоку, період року, метеорологічні умови. Встановлено залежність середнього рівня звуку від інтенсивності та складу транспортного потоку. Запропоновано ряд вимог для зменшення ймовірності травматизму людей, пов'язаного з шумовим забрудненням в салоні автомобіля в умовах проведення практики з керування транспортним засобом.*

**Ключові слова:** шумове забруднення, організм людини, керування транспортним засобом, безпека, автомобіль, дорога, середовище.

**Актуальність проблеми.** Негативна дія звуку відома давно. Шкідливий та небезпечний вплив шумового забруднення на організм людини встановлено тепер з повною достовірністю. Ступінь такого впливу, переважно, залежить від рівня та характеру шуму, форми та тривалості впливу, а також індивідуальних особливостей людини. Численні дослідження підтвердили той факт, що шум належить до загальнофізіологічних подразників, які за певних обставин можуть впливати на більшість органів та систем організму людини.

Проблема надійності водія, а значить і безпеки, у першу чергу пов'язана з фактором людини - тобто з сукупністю усіх фізичних та психологічних властивостей особистості водія та впливом цих властивостей і зовнішніх факторів, таких як шумове забруднення, на успішність діяльності водія. У разі постійного шумового фону до 70 дБ виникає порушення ендокринної та нервової систем, при 90 дБ — порушується слух, при 120 дБ — виникає нестерпний фізичний біль. Шум знижує і продуктивність праці.

Загальновідомим є факт, що на дорогах великих міст України існує тенденція до збільшення кількості ДТП [2, 4]. Згідно зі статистикою, дорожньо-транспортні пригоди відбуваються в основному з наступних причин: з вини стану дороги 20%, несправність

транспорту 10%, з вини водія 70%. Найбільша кількість аварій виникає на дорогах, коли показники шумового забруднення в оточуючому середовищі досягають граничних величин [1]. Це і пов'язано з негативним впливом шуму на стан органів і систем організму як водіїв, так і пасажирів транспортних засобів. Особливу увагу впливу шумового забруднення слід звернути при проведенні практики з керування транспортним засобом, коли водій, в свою чергу, не досконало володіє навиками водіння.

Принциповим запитанням також залишається низька культура поведінки на дорогах, що є однією з головних причин ДТП. Не менше значення має й необхідність підвищення конструктивної безпеки та технічної надійності транспортних засобів. Велика кількість автомобілів експлуатується з порушеннями вимог технічної експлуатації, з грубими порушеннями правил переобладнання, без проведення належного технічного огляду.

**Аналіз останніх досліджень.** Психофізіологічними особливостями впливу шумового забруднення на організм людини займалися фахівці у сфері медицини – Кондратьєв В.О., Гончарук Є.Г., Ковальова С.Є., Нейман Л.В.; у сфері безпеки дорожнього руху – Сопільник Л.І., Редзюк А.М., Столярчук П.Г., Собакар А.О., Петренко О.К.. Граничні рівні шуму на робочих місцях регламентуються ГОСТ 12.1.003-86 та ДСТУ 2867-94 “Шум. Методи оцінювання виробничого шумового навантаження”. У них закладено принцип встановлення певних параметрів шуму, на основі класифікації приміщень з їх використанням для різних видів трудової діяльності. ГОСТ 19358-85 встановлено допустимі рівні зовнішнього шуму для транспортних засобів.

**Формулювання мети дослідження.** Метою дослідження є пошук шляхів зменшення ймовірності травматизму людей, пов'язаного з шумовим забрудненням салону автомобіля в умовах проведення практики з керування транспортним засобом.

**Методологія дослідження.** Дослідження даної роботи проводились в умовах проведення практики з керування транспортним засобом у Відокремленому підрозділі Національного університету біоресурсів і природовикористання України «Бережанський агротехнічний інститут» в період 2017-2018 навчального року в м. Бережани Тернопільської області.

Вимірювання проводились в салоні (рис.1, а) навчального транспортного засобу марки ГАЗ-5204 в різних умовах руху та на різних робочих швидкостях (10-20, 30-40 та 50-60 км/год., що відповідають 2, 3 та 4-ій передачі) при плавному поступальному русі автомобіля. Шумове забруднення вимірювалося шумоміром Venetech GM1352 (рис.1, б), який здатний не тільки відображати поточні значення вимірювань, але і утримувати на дисплеї мінімальні і максимальні результати поточних вимірів. В нашому випадку, цифрові показники рівня шуму визначалися як середній показник десяти вимірювань фіксованих поточних результатів.



а



б

Рис.1 Процес вимірювання шумового забруднення: а – транспортний засіб; б – вимірювання шуму в салоні автомобіля.

**Результати досліджень.** Дослідження в системі водій-автомобіль проводились з врахуванням якомога меншого впливу дороги та навколишнього середовища на рівень шуму в салоні автомобіля. Вимірювання рівня шуму проводилося при працюючому двигуні на нейтральній передачі при зупинці автомобіля і становить біля 50 дБ, що благотивно впливає на організм людини. Шумове забруднення при роботі двигуна автомобіля визначали за безвітряної погоди на якісному асфальтовому покритті дороги при мінімальному транспортному потоці.

Дослідження в системі водій-автомобіль-дорога проводились з врахуванням якомога меншого впливу лише навколишнього середовища на рівень шуму в салоні автомобіля та при мінімальному транспортному потоці. Дослідження в системі водій-автомобіль-дорога-середовище проводились з врахуванням якомога більше факторів, що впливають на шумове забруднення в салоні автомобіля. Результати проведених вимірювань показані в таблиці 1.

Таблиця 1

**Результати вимірювань шумового забруднення**

№ з/п	Умови проведення вимірювань (поєднання факторів шумового забруднення)	Величина шумового забруднення (дБ) при швидкості автомобіля, що відповідають передачі		
		I (10-20 км/год)	II (30-40 км/год)	III (50-60 км/год)
Система водій – автомобіль - дорога				
1	Шум двигуна автомобіля + якісне покриття	50	55	61
2	Шум двигуна + наявні дефекти асфальтового покриття.	53	58	62
3	Шум двигуна + бруківка	57	64	69
4	Шум двигуна + ґрунтова дорога.	56	61	67
5	Шум двигуна + гравійна дорога.	60	67	71
6	Шум двигуна + дорога з колією	63	70	76
Система водій – автомобіль – дорога - середовище				

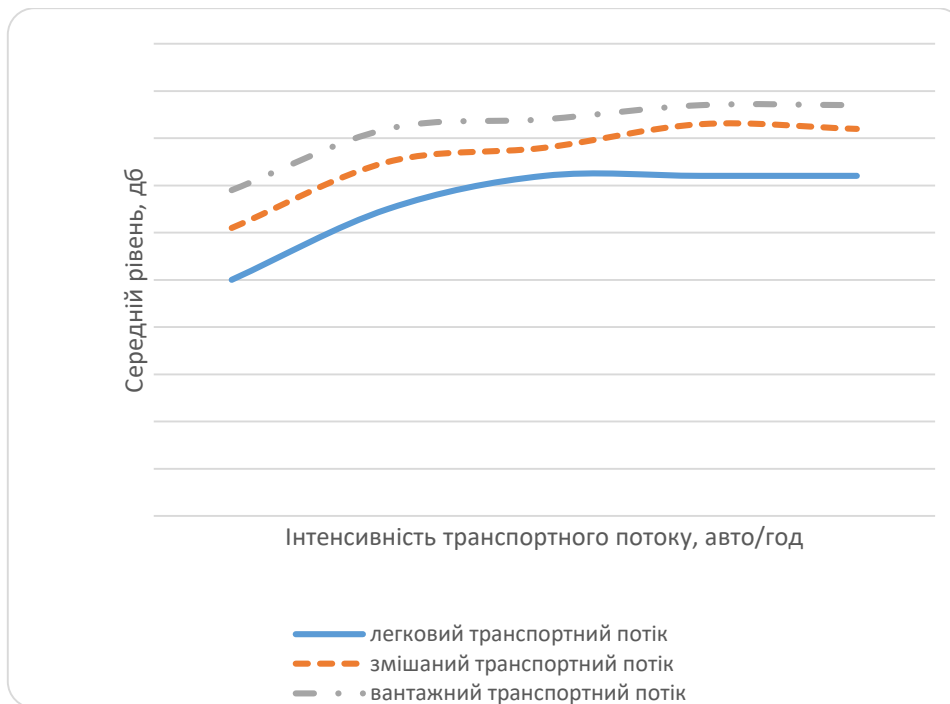
Продовження таблиці 1

7	Шум двигуна + асфальтове покриття + спальний район.	62	66	69
8	Шум двигуна + зимове асфальтове покриття + спальний район.	63	70	74
9	Шум двигуна + асфальтове покриття + центр міста.	68	71	76
10	Шум двигуна + асфальтове покриття + інтенсивний потік.	72	77	82
11	Шум двигуна + асфальтове покриття + вітер + інтенсивний потік.	75	80	86
12	Шум двигуна + бруківка + інтенсивний потік.	78	82	88
13	Шум двигуна + зимове асфальтове покриття + вітер + інтенсивний потік.	73	78	81
14	Шум двигуна + асфальтове покриття + дощ + інтенсивний потік.	75	79	84
15	Шум двигуна + розбита дорога + шум листя.	80	84	90

Отже, за безвітряної погоди на якісному асфальтовому покритті дороги при мінімальному транспортному потоці, водіння є майже оптимальним та практично безпечним для здоров'я людини. В системі водій-автомобіль-дорога при русі автомобіля (в перших трьох випадках) вже виникає можливість роздратування та почуття дискомфорту, а при довготривалому водінні в таких умовах існує можливість виникнення депресії. При водінні транспортного засобу за межами міста (по гравійній чи розбитій дорозі) це може призвести до загрози підвищення роздратування.

В системі досліджень, водій – автомобіль – дорога - середовище важливу роль відіграє навколишнє середовище водіння транспортного засобу. У перших трьох випадках при швидкості їзди 60 км/год., коли рівень звуку досягає 70-75 дБ, ми вже можемо прогнозувати погіршення самопочуття та появи перших поведінкових симптомів. У решти шести випадках рівень шуму становить від 80 дБ і більше. За таких умов водіння (рух транспортного засобу по бруківці, у вітряну чи дощову погоду, за наявності інтенсивного транспортного потоку і особливо поєднання всіх цих факторів) нами не рекомендується, оскільки це призведе, в кращому випадку до появи захворювань (як фізичних так і психічних) та, в подальшому, до порушення здатності адекватного сприймання навколишнього світу.

Слід нагадати, що на рівень шумового забруднення впливає значно більша кількість факторів і дослідження комплексного впливу цієї великої їх кількості провести дуже складно. На рисунку 2 показано лише залежність рівня шуму від інтенсивності та складу транспортного потоку. При чому, вантажним транспортним потоком вважається такий потік де рухається понад 60 % вантажних автомобілів, змішаний транспортний потік – 30 - 35% вантажних автомобілів та легковий транспортний потік – 15 - 20% вантажних автомобілів.



**Рис.2** Залежність середнього рівня звуку від інтенсивності та складу транспортного потоку

Наші результати підтверджує Петренко О. К. [3], яка провела дослідження часу відставання простих сенсомоторних реакцій водіїв в залежності від рівня звукового тиску.

В результаті проведеного експерименту підтверджено вплив звукового тиску на час реакції водіїв автотранспортних засобів. У зв'язку із шкідливим впливом шуму на організм людини спостереження в експерименті проводились в продовж обмеженого часу (1,5-2 години), і максимальне значення виміру відставання простих сенсомоторних реакцій досвідчених водіїв знаходилось в межах 0,55с., що в умовах дорожнього руху є достатньо тривалим, і може призвести до нещасного випадку. В умовах проведення практики з керування транспортним засобом, припускаємо що час відставання сенсомоторних реакцій може збільшитися.

### Висновки

В даній системі наших досліджень, значну роль відіграє навколишнє середовище водіння транспортного засобу. У випадках, при швидкості їзди біля 60 км/год., коли рівень звуку досягає 70-75 дБ, вже можемо прогнозувати погіршення самопочуття та появи перших поведінкових симптомів. У решти випадках рівень шуму становить від 80 дБ і більше. За таких умов водіння (рух транспортного засобу по бруківці, у вітряну чи дощову погоду, за наявності інтенсивного транспортного потоку і особливо поєднання всіх цих факторів) не рекомендується, оскільки це призведе, в кращому випадку до появи захворювань (як фізичних так і психічних) та, в подальшому, до порушення здатності адекватного сприймання навколишнього світу. І оскільки, це може призвести непередбачуваних подій під час руху, пропонуємо:

- Керівництву навчального закладу, по мірі можливості, оновити рухомий склад.
- Враховуючи результати проведених досліджень, майстрам-водіям розробити такі маршрути навчальної їзди, де вплив шуму на психофізіологічний стан практиканта буде мінімальним.
- Zobов'язати відповідальних за технічний стан автомобіля уважніше проводити операції щоденного обслуговування транспортного засобу, а саме: слідкувати за

оптимальним тиском повітря в шинах; кріпленням вантажів, якщо такі наявні; надійністю кріплень вузлів двигуна, ходової частини, агрегатів автомобіля; герметичністю патрубків; реагувати на слух за наявності різниці шуму в роботі складових агрегатів автомобіля, як первинних джерел шуму так і пасивних елементів.

- Використовувати оптимальні марки моторних та трансмісійних мастил.
- Провести шумоізоляцію транспортних засобів.
- Забезпечити акустичний тюнінг внутрішнього оздоблення салону автомобіля.

Отже, покращення умов праці, навчання та побуту є важливою соціальною задачею, здійснення якої пов'язано з рішенням багатьох наукових проблем у галузі психології і санітарної гігієни, наукової організації праці та інших багатофункціональних технологій.

#### **Список використаних джерел**

1. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов / Под общей ред. С. В. Белова. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Высшая шк., 1999. – 448 с.
2. В. Ц. Жидецький, В. С. Джигирей, О. В. Мельников. Основи охорони праці. – Вид. 2-е. – Львів: Афіша, 2005. – 319 с.
3. Петренко О. К. Науково-технічні засади нормування рівнів шуму та вібрації транспортних засобів : автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук : 05.01.02 – стандартизація, сертифікація та метрологічне забезпечення / Олена Костянтинівна Петренко ; Національний університет «Львівська політехніка». – Львів, 2013. - 23 с.
4. Редзюк А. М. Державна концепція підвищення безпеки дорожнього руху в Україні // Автошляховик України. – 2006. - №3. - С. 2-11.

#### **Аннотація**

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ШУМОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ В САЛОНЕ АВТОМОБИЛЯ В УСЛОВИЯХ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ ПО УПРАВЛЕНИЮ ТРАНСПОРТНЫМ СРЕДСТВОМ**

**Замора Я.П., Линник А.Ю.**

*Проблема надежности водителя, а значит и безопасности, в первую очередь связана с фактором человека - то есть с совокупностью всех физических и психологических свойств личности водителя и влиянием этих свойств и внешних факторов на успешность деятельности водителя. Одним из таких показателей внешних факторов является шумовое загрязнение. Наибольшее количество аварий возникает на дорогах, когда показатели шумового загрязнения в окружающей среде достигают пределов, особенно это следует заметить при проведении практики по управлению транспортным средством, когда водитель не в совершенстве владеет навыками вождения. В статье показано методику измерения шумового загрязнения шумомером Venetech GM1352 в салоне учебного транспортного средства марки ГАЗ-5204 на разных рабочих скоростях: 10-20, 30-40 и 50-60 км/ч., соответствующие 2, 3 и 4-ой передачи при плавном поступательном движении автомобиля. Приведены результаты измерений величин шума в условиях движения при сочетании следующих факторов шумового загрязнения: вид и качество дорожного покрытия, интенсивность транспортного потока, время года, метеорологические условия. Установлена зависимость среднего уровня звука от интенсивности и состава транспортного потока. Предложен ряд требований для уменьшения вероятности*

травматизма людей, связанного с шумовым загрязнением в салоне автомобиля в условиях проведения практики по управлению транспортным средством.

**Ключевые слова:** шумовое загрязнение, организм человека, управление транспортным средством, безопасность, автомобиль, дорога, среда.

## **Abstarct**

### **INVESTIGATION OF NOISE POLLUTION IN A CAR INTERIOR IN THE CONDITIONS OF DRIVING PRACTICE**

**Zamora Ya.P., Linnik A.Yu.**

*The problem of driver's reliability is primarily related to the human factor - that is, with the totality of all physical and psychological properties of the driver's personality and the influence of these properties and external factors on the success of the driver's activity. One of these indicators of external factors is noise pollution. The greatest number of accidents occurs when the noise pollution in the environment reaches the limit values, and especially this should be noted during the driving practice; in this case the driver hasn't the perfect driving skills. The method of measuring the noise pollution by means of the Benetech GM1352 in the GAZ-5204 at various operating speeds: 10-20, 30-40 and 50-60 km/h, corresponding to 2, 3 and 4 gears with a smooth translational motion of the car is established in this article. The results of measurements of noise values under conditions of movement are presented with the combination of the following factors of noise pollution: type and quality of road cover, intensity of traffic flow, season, meteorological conditions. The dependence of the average sound level on the intensity and composition of the traffic flow has been established. A number of requirements are proposed for the reduction of the probability of injuries of people associated with noise pollution during the driving practice.*

**Keywords:** noise pollution, human body, driving, safety, car, road, environment.