

УДК 629.113:534.83: 656.13

UDC 629.113:534.83: 656.13

СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВПЛИВУ ШУМОЗАХИСНИХ ЗАХОДІВ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

Бакуліч О.О., кандидат технічних наук, Національний транспортний університет, Київ, Україна

Левіщенко О.С., Національний транспортний університет, Київ, Україна

Левіщенко Д.К., Національний транспортний університет, Київ, Україна

SOCIO-ECONOMIC REASONING OF INFLUENCE NOISE PROTECTION MEASURES FOR ENVIRONMENTAL

Bakulich O.O., Ph.D., National Transport University, Kyiv, Ukraine

Levishchenko O.S., National Transport University, Kyiv, Ukraine

Levishchenko D.K., National Transport University, Kyiv, Ukraine

СОЦИАЛЬНО-ЕКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ШУМОЗАЩИТНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Бакуліч Е.А., кандидат технических наук, Национальный транспортный университет, Киев, Украина

Левіщенко Е.С., Национальный транспортный университет, Киев, Украина

Левіщенко Д.К., Национальный транспортный университет, Киев, Украина

Постановка проблеми. Розвиток людства супроводжується все більшим відривом від природного середовища та посиленням впливу техногенного середовища. Зростають несприятливі наслідки у вигляді негативного впливу на навколишнє середовище техногенних факторів, до яких відноситься шум транспортних потоків.

Все це призводить до виникнення протиріч між людиною і природою, з одного боку, і техногенним середовищем і людиною - з іншого. Виходом з цього положення є вирішення проблем адаптації техногенного середовища до природного стану шляхом мінімізації величини додаткових факторів, що впливають на навколишнє середовище, спричинених за рахунок діяльності людини.

На сьогодні в суспільстві гостро відчувається незадовільний стан справ у сфері акустичної безпеки населення, який негативно впливає, перш за все, на здоров'я людей та на фінансово-економічну діяльність промисловості України. Це викликає занепокоєння як з боку населення, так і з боку законодавців, тому в ст. 24 Закону України "Про забезпечення санітарного і епідемічного благополуччя населення"[1] мова йде про захист населення нашого держави від шкідливого впливу шуму та інших негативних факторів.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Транспортний шум є основним акустичним забруднювачем практично усіх сучасних міст, а його внесок у загальну частку шуму у житлових зонах складає 60-80%. Вивченню акустичних характеристик транспортних потоків та зниженню шкідливого впливу автомобільного транспорту на навколишнє середовище присвячено велику кількість досліджень. Це питання вивчали А.З. Філіппов, В.В. Рудзінський, О.А. Загородній, Ю.В. Буральов А.П. Буслаєв, К.Г. Гофман, А.А. Гусєв, Л.В. Дунаєвський, А.А. Корбут, А.І. Ларионов та інші.

Невирішені частини загальної проблеми. Для сучасного етапу розвитку суспільства досі актуальною соціально-економічною та екологічною проблемою є розробка ефективних заходів, щодо боротьби зі шкідливою дією транспортного та виробничого шуму і оцінка їх економічної ефективності.

Мета роботи. Визначення основних напрямків зниження шумового забруднення навколишнього середовища та обґрунтування їх економічної ефективності.

Виклад основного матеріалу. Шумове забруднення є одним з найпоширеніших джерел екологічних скарг в Європейському Союзі (ЄС). Особливо в густонаселених міських та житлових районах поблизу автомагістралей, залізниць та аеропортів. Шумове забруднення не лише викликає

роздратування, але також може бути значно небезпечним для здоров'я в короткостроковій і довгостроковій перспективі [8].

Досі обізнаність щодо шумового забруднення серед політиків, а також громадськості є занадто низькою. Важливими технічними інноваціями, націленими на зменшення шуму часто нехтують через значні витрати, однак подальші інвестиції у використання і розвиток економічно ефективної технології можуть принести додаткові переваги для здоров'я.

В країнах Європи шумове забруднення вважається однією з найбільш серйозних екологічних проблем, а однією з головних проблем негативного антропогенного впливу на людину вважається транспортний шум.

На протязі останніх десятиріч, від дії автотранспорту, поряд з забрудненням шкідливими токсичними речовинами оточуючого навколишнього середовища, стрімко зростає рівень акустичного забруднення. Це пояснюється постійним зростанням інтенсивності руху автомобільного транспорту, загальним збільшенням потужності двигунів автомобілів та збільшенням швидкості руху.

Шум є однією з форм параметричного забруднення навколишнього природного середовища, а транспортний шум — це перевищення природного рівня шуму, спричиненого роботою двигунів, колесами, гальмами і аеродинамічними властивостями транспортного засобу [6].

Як відомо, автомобільний транспорт, окрім фізичного й хімічного забруднення (пил, отруйні хімічні речовини), спричиняє шкідливе для людини шумове забруднення довкілля. Воно особливо помітне поблизу автомагістралей із інтенсивним рухом. Рівень шуму, створеного щільним транспортним потоком, залежить від: швидкості руху, інтенсивності руху та щільності транспортного потоку, типу автомобілів та їхнього технічного стану. Проблема планування й оптимізації транспортних потоків — одна з найскладніших у сучасному містобудуванні. Її вирішення вимагає: правильного розташування автомагістралей відносно житлових та виробничих міських зон; винесення найбільш інтенсивних потоків вантажного транспорту за межі міста на ізольовані кільцеві дороги; якісного покриття проїжджої частини дороги; спорудження вздовж автомагістралей захисних шумопоглинаючих екранів тощо.

Основними джерелами шуму в місті є: автомобільний, рейковий та повітряний транспорт; промислові підприємства; шум на будівельних майданчиках; вуличний шум (вуличний рух в центрі міста та на основних міських магістралях). У містах 80-90 % рівня шуму створюється транспортними потоками, поблизу автомагістралей рівень його інтенсивності досягає 70-78 дБ. Крім того, значним джерелом шуму є залізничний транспорт, особливо поблизу залізничних вокзалів та колій.

В містах шумове забруднення також спричиняє промисловість. Порушення акустичного режиму відмічається у випадках, коли промислова територія безпосередньо прилягає до житлових масивів. Найбільші рівні шуму спостерігаються на частотах 500-1000 Гц, тобто в зоні найбільшої чутливості органа слуху. Найбільша інтенсивність виробничого шуму досягає рівня у 105-130 дБ.

Шумове забруднення негативно впливає на довкілля та організм людини. За даними австрійського вченого Грифітта, у містах з високим рівнем шуму тривалість життя скорочується на 8-12 років, а рівень захворюваності зростає у 1,5-2 рази. Шум є причиною 65% випадків безсоння, тимчасової втрати працездатності та зниження рівня продуктивності праці. Всі ці розлади виникають, коли людина перебуває під дією шуму понад 45 дБ. При цьому найбільш чутливими до підвищеного рівня шуму є люди у віці від 58 років і старші (71%), а населення віком до 27 років менш чутливе до акустичного забруднення (46%) [3-7]. Надмірний шум може стати причиною нервового виснаження, психічної пригніченості, вегетативного неврозу, виразкової хвороби, розладу ендокринної і серцево-судинної систем.

Шумове забруднення міського середовища найсильніше виявляється вночі. Постійне пробудження вночі від сильного шуму знижує ефективність відпочинку. Подібно хімічним забрудненням, шум має властивість кумулятивного накопичення в організмі. Дослідженнями встановлено, що вночі шум у 55 дБ викликає такі ж фізіологічні ефекти, як вдень у 65 дБ [4].

Для боротьби із шумом передбачаються заходи для посилення звуко- і віброізоляції, шумоглушіння і звукопоглинання, раціональної організації руху транспортних засобів. Конкретні міри шумозахисту можна поділити на захист від впливу зовнішніх і внутрішніх джерел [2].

Результати досліджень, свідчать про те, що необхідно вживати заходи щодо зменшення акустичного навантаження на селітебні території міста, оскільки тут сконцентрована велика кількість житлових будинків, громадських приміщень, офісних будівель. Крім того, слід зазначити, що зазвичай рівень шуму в місті, гранично наближений до максимально допустимих рівнів.

За сучасних умов боротьба з шумом є технічно складною, комплексною та високовартісною. Шумозахист – це комплекс заходів щодо зниження шуму на виробництві (установка звукоізолюючих кожухів на обладнанні, глушників в компресорах, вентиляторах та ін), на транспорті (глушники викидів, створення на дорогах акустичних екранів), при цивільному та промисловому будівництві [4].

У боротьбі із транспортним шумом використовують комплекс заходів, серед яких архітектурно-планувальні, технічні, господарські, організаційні, адміністративні заходи [3].

До архітектурно-планувальних і технічних заходів належать екранування території уздовж магістралей, залізниць, поблизу промислових підприємств. Для захисту від шкідливого впливу шуму та зменшення рівня шуму, використовують шумозахисні екрани, які призначені для приведення акустичних забруднень до нормативних гранично допустимих рівнів.

Шумозахисний екран являє собою збірно-розбірну конструкцію, що складається із набору акустичних панелей (складається із корпусу, виконаного із холоднокатаної сталі, з однією бічною щільною перфорацією і внутрішньо шумопоглинаючого матеріалу), котрі вмонтовуються в металеві стояки. Установка екрану дозволяє зменшити шумове забруднення на 30-40 децибел.

Шумозахисні екрани встановлюються поблизу транспортних магістралей, що проходять повз житлових і офісних районів, біля будівельних майданчиків, на мостах, переходах, біля АЗС, промислових установок, вздовж залізничних колій та інших джерел шуму.

Залежно від типу екрану використовувані матеріали можуть значно відрізнятись. Для прозорих і тонованих екранів використовується в основному безпечне оргскло. Для звукопоглинальних екранів використовується багатопшарове скло або перфорований металевий лист з звуковбирною задньою стінкою.

Екрани можуть бути замкнутими, напівзамкнутими (з 2-3 сторін джерел шуму) і лінійними. Деякі з них без шкоди для акустичних властивостей конструкції добуваються воротами для проїзду автотранспорту і калитками для проходу людей. Універсальність екранів полягає в тому, що вони можуть бути практично будь-якої висоти, прольоти між стійками можуть виконуватися практично з будь-яким кроком і досягати 6-ти метрів, а окремі частини екрану можуть зістикуватися між собою під різними кутами в плані [5]. Прозорі бар'єри дозволяють не порушувати естетичний вигляд міста, а також підвищити безпеку руху за рахунок більшого кута огляду, кращої освітленості магістралі, а також водії і пішоходи можуть візуально спостерігати відомі їм міські орієнтири (рис. 1).

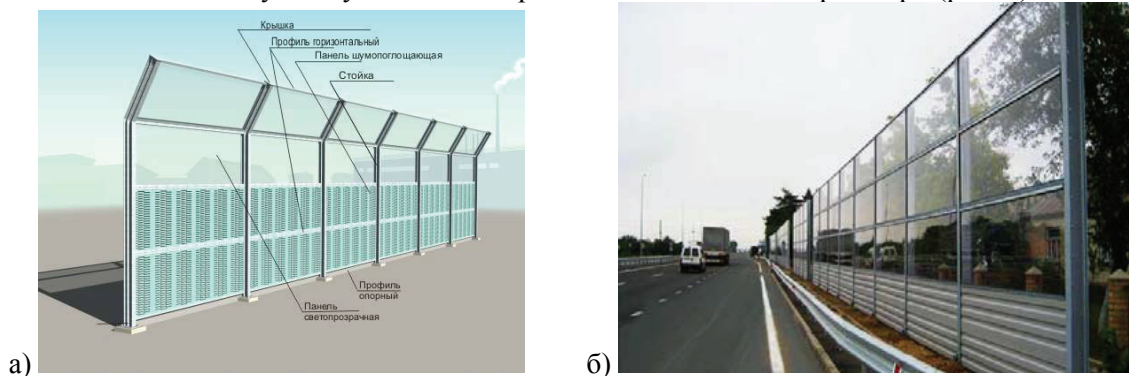


Рисунок 1 – Конструкція шумозахисного екрану (а) та приклад його встановлення (б). [5]

В багатьох європейських країнах встановлюють низько-шумові асфальти і тротуари, а також шумоізоляційні вуличні перешкоди в густонаселених районах. Малошумні шини також тепер доступні на ринку. Ці заходи показали, що можуть бути досить ефективними у зниженні рівня шуму дорожнього руху, особливо, коли вони використовуються в комплексі.

Дорожні покриття значно покращилися в останні роки. Одним із альтернативних заходів зменшення рівня шуму є використання шумопоглинаючого асфальту при будівництві автошляхів. Шумопоглинаючий асфальт – дорожнє покриття із асфальту, що знижує шум, причому поглинання шуму досягається головним чином завдяки високій пористості такого асфальту – 26 % складає обсяг порожнин (у звичайних асфальтових покриттях він становить близько 6 %). Так, застосування такого асфальту в Німеччині дозволило знизити на дорогах рівень шуму на 4-6 дБ [8].

Велике значення в зниженні рівня вуличного шуму має ширина вулиць. Збільшення її з 20 до 40 метрів сприяє в однакових умовах зниженню шуму на 4-6 дБ. Будинки, розміщені торцем до автомагістралей, знижують рівень шумового забруднення. Цьому ж сприяє усунення дефектів

дорожнього покриття, а також зменшення транспортних розв'язок, переходів, що дозволяє транспорту рухатися без зайвих зупинок.

Організаційні заходи спрямовані на запобігання або регулювання в часі експлуатації тих чи інших джерел шуму.

Велике значення мають адміністративні заходи. До них відносять обмеження звукових сигналів вуличного транспорту, впорядкування руху вантажних і легкових машин на певних вулицях, обмеження шуму гучномовців, розташованих на вулицях і площах тощо [2].

Одним з ефективних прийомів зі зменшення рівня шуму у містах є застосування смуг зелених насаджень, особливо вздовж автомагістралей з інтенсивним рухом. Слід зазначити, що спеціальні смуги зелених насаджень мають комплексний характер захисної дії – захист від шуму, вихлопних газів автотранспорту, абсорбція пилу та інших шкідливих речовин, що забруднюють повітря, покращення мікрокліматичних показників міського середовища, позитивна психологічна та естетична дія на населення. Все це значно підвищує соціальну значимість озеленення, як містобудівного засобу шумозахисту [8]. Захисні насадження в містах можуть використовуватись, як самостійні засоби шумозахисту, так і разом з іншими інженерними шумозахисними спорудами.

У великих містах уздовж автодоріг із інтенсивним рухом на відстані 10-20 метрів від них розташовують природні (чагарники, невеликі дерева) або штучні протишумові бар'єри. На відстані до 30 метрів від краю проїзної частини дороги розміщують тільки малоповерхові будівлі (як правило, не житлові). Житлову забудову здійснюють замкнутими або напівзамкнутими кварталами, всередині яких основну шумопоглинаючу роль відіграють зелені насадження. При зведенні будівель з метою зменшення шкідливого впливу шуму використовують шумопоглинаючі оздоблювальні матеріали, склопакети із подвійними чи потрійними рамами.

Одним із найважливіших заходів щодо зменшення шумового забруднення є нормування рівня шуму, метою якого є наукове обґрунтування і створення нешкідливого для здоров'я людини оптимального рівня шумового фону. Припустимим вважають рівень шуму, тривала дія якого не призводить до виникнення негативних змін у фізіологічних реакціях та в суб'єктивному самопочутті найчутливіших до шуму людей [2].

Техногенні джерела впливають на людину, живу природу і продуктивні сили суспільства. Витрати на компенсацію їх впливу характеризують економічний збиток для суспільства. Економічний аналіз дає можливість порівняти між собою витрати на захисні заходи і відповідні вигоди, оцінювані по відверненому і ліквідованому збитках. Первинний ефект проявляється в зниженні впливу антропогенних факторів на навколишнє середовище, а кінцевий соціально-економічний ефект дає оцінку захисним заходам. Соціальний ефект спостерігається в зниженні захворюваності населення, поліпшенні умов роботи і відпочинку. При цьому виникає необхідність вартісної оцінки ефективності або збитку будь-яких змін навколишнього середовища, яка адекватно б відображала відповідні зміни в економічній системі. Витрати на компенсацію наслідків впливу антропогенних факторів відповідають величині економічного збитку.

Дані фактори виступають в нерозривному взаємозв'язку і створюють інформаційну базу для розробки емпіричної методики визначення збитку. При цьому економічний результат не можна відокремлювати від соціального. Перевага від реалізації захисних заходів по зменшенню впливу техногенних факторів на навколишнє середовище повинна мати економіко-соціальний характер. У якості загальноприйнятого соціального показника оцінки різних видів небезпеки для людини прийнята ймовірність ризику. Рівні ризику для людини в звичайних умовах, змінюються в інтервалі від 10^{-5} до 10^{-2} .

Оскільки абсолютна величина ризику, принциповим чином, не може бути зменшена до 0, будь-яка діяльність людини неминує пов'язана з небезпекою (аксіома потенційної небезпечної діяльності), існує концепція прийнятного ризику, згідно якої, за допомогою різного роду заходів (при рівні прийнятних витрат), ризик зменшується до будь-якої прийнятної величини.

Висновки. Шумове забруднення міст є однією з найактуальніших екологічних проблем сьогодення, оскільки воно викликає швидке порушення природного балансу в екосистемах, знижує якість життя, завдає шкоди здоров'ю людини. За результатами проведених досліджень встановлено, що для зниження акустичного забруднення слід впроваджувати такі заходи:

- для визначення і контролю акустичного забруднення необхідно скласти повну шумову карту міста;
- для обмеження транспортного шуму необхідно більш раціонально розподіляти транспортні потоки, особливо вантажного та транзитного транспорту, винести його за межі міста;

- вдосконалювати дорожні конструкції та підтримувати їх в належному стані;
- для громадських перевезень застосовувати в більшій кількості тролейбуси, як транспорт, що найменше створює шумове забруднення;
- обмежувати швидкості руху на вулицях міста і дорогах, намагаючись уникати різкого гальмування та прискорення транспорту;
- застосовувати раціональну організацію дорожнього руху;
- посилювати контроль за технічним станом транспорту, що перебуває у приватній власності населення, оскільки значна його частина не відповідає технічним вимогам;
- у житлових районах для зменшення рівня шуму необхідно створювати додаткові смуги зелених насаджень (із збільшенням кількості хвойних порід), як на внутрішньо-квартальних, так і на прилеглих до магістралей територіях;
- встановлювати штучні шумозахисні екрани різних конструкцій.

Застосування комплексу зазначених заходів та продумана інфраструктура міста займає центральне місце в зменшенні рівня транспортного шуму. Облаштування автомагістралей активною технологією управління рухом дозволить «менеджерам руху» стежити за умовами руху та обирати оптимальні швидкісні режими, які сприятимуть зменшенню шуму та вібрації на дорогах з інтенсивним рухом.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» від 24.02.1994 № 4004-ХІІ зі змінами та доповненнями від 28.12.2015, підстава 901-19. –Р ежим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua>
2. Закон України «Про захист населення від шкідливого впливу шуму, вібрації та інших фізичних факторів» від 03.06.2004 № 1745-IV. –Р ежим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua>
3. Апостолюк С. О. Промислова екологія [Текст: навч. пос. / С. О. Апостолюк, В. С. Джигирей, І. А. Соколовський та ін.; під ред. С. О. Апостолюк. – 2-е вид. – К.: Знання, 2012. – 456 с.
4. Борьба с шумом в городах [Текст]: навч. посібник / В. Н. Белоусов, Б. Г. Прутков, А. П. Шицкова та ін.; під ред. В. Н. Білоусова – М.: Стройиздат, 1987. – 248 с.
5. Евгеньев Г. И. Применение шумозащитных экранов на автомобильных дорогах США. Обзорная информация [Текст]: / Г. И. Евгеньев // Федеральная служба по надзору в сфере транспорта, 2005. – 77 с.
6. Екологія та автомобільний транспорт [Текст] : навч. посіб. / Ю. Ф. Гутаревич, Д. В. Зеркалов, А. Г. Говорун та ін. — К. : Арістей, 2006. — 292 с.
7. Шумові забруднення і вплив шуму на людину [Електронний ресурс] / Міська відкрита науково-практична конференція. – Режим доступу: <http://ua-referat.com/>. – Загол. з екрану
8. Marathe P. D. Turning Down the Volume on Road Traffic. IJED: Vol. 9, No. 1, (January-June 2012): 63-68.

REFERENCES

1. Law of Ukraine "On ensuring sanitary and epidemiological welfare" from 24.02.1994 № 4004-XII amended on 12.28.2015, the base 901-19. -p Ezhym access: <http://zakon.rada.gov.ua> (Ukr)
2. Law of Ukraine "On protection of the population from the harmful effects of noise, vibration and other physical factors" from 03.06.2004 № 1745-IV. -p Ezhym access: <http://zakon.rada.gov.ua>(Ukr)
3. Apostolyuk SA Industrial Ecology [Text: teach. Ref. / SA Apostolyuk, VS Dzhygyr, IA Sokolovsky, etc .; ed. S. Apostolyuk. - 2nd ed. - K .: Knowledge, 2012. - 456 p. (Ukr)
4. Control of noise in cities [Text]: navch. posibnik / VN Belousov, BG Prutkov, AP Shitskova that in .; pid Ed. VN Bilousova - M .: Stroyizdat, 1987. - 248 p. (Ukr)
5. Evgeniev GI application of sound barriers on highways of the United States. Overview [Text] / GI Evgeniev // Federal Service for Supervision of Transport, 2005. - 77 p. (Rus)
6. Ecology and road transport [Text]: teach. guidances. / Y.F. Gutarevych, D.V. Zerkalov, A. Govorun and others. - K.: Aristey, 2006. - 292 p. (Ukr)
7. Noise pollution and noise impact on people [electronic resource] / City open scientific conference. - Access: <http://ua-referat.com/>. - Dividers. screen(Ukr)
8. Marathe P. D. Turning Down the Volume on Road Traffic. IJED: Vol. 9, No. 1, (January-June 2012): 63-68.

РЕФЕРАТ

Бакуліч О.О. Соціально-економічне обґрунтування впливу шумозахисних заходів на навколишнє середовище/ О.О. Бакуліч, О.С.Левіщенко, Д.К. Левіщенко // Вісник Національного транспортного університету. Серія «Технічні науки». Науково-технічний збірник. – К. : НТУ, 2016. – Вип. 1 (34).

В статті розглянуті проблеми шумового забруднення міст автомобільним транспортом.. Вивчено характер дії міського шуму на організм людини. Проведено економічне обґрунтування ефективних заходів, щодо боротьби зі шкідливою дією транспортного та виробничого шуму.

Шумове забруднення є одним з найпоширеніших джерел екологічних скарг в Європейському Союзі (ЄС). Шумове забруднення не лише викликає роздратування, але також може бути значно небезпечним для здоров'я в короткостроковій і довгостроковій перспективі.

Застосування комплексу запропонованих у статті заходів та продумана інфраструктура міста займає центральне місце в зменшенні рівня транспортного шуму. Облаштування автомагістралей активною технологією управління рухом дозволить «менеджерам руху» стежити за умовами руху та обирати оптимальні швидкісні режими, які сприятимуть зменшенню шуму та вібрації на дорогах з інтенсивним рухом.

Мета статті - визначення основних напрямків зниження шумового забруднення навколишнього середовища та обґрунтування їх економічної ефективності.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ШУМ, ШУМОВЕ ЗАБРУДНЕННЯ, ТРАНСПОРТНИЙ ПОТІК, ЕКОЛОГІЧНИЙ ЕФЕКТ

ABSTRACT

Bakulich O.O., Levishchenko O.S., Levishchenko D.K. Socio-economic reasoning of influence noise protection measures for environmental. Visnyk National Transport University. Series «Technical sciences». Scientific and Technical Collection. – Kyiv: National Transport University, 2016. – Issue 1 (34).

In the article the problem of noise pollution road bridge .. The character action hustle on the human body. An economic obruhntuvannya effective measures to combat harmful action of the transport and industrial noise.

Noise pollution is one of the most common sources of environmental complaints in the European Union (EU). Noise pollution not only causes irritation, but can also be significantly compromised health in the short and long term.

The application of complex measures proposed in the article and thought out city infrastructure is central to the reduction of traffic noise. Construction of motorways active traffic management technology will "traffic managers" to monitor traffic conditions and select the optimum speed profiles, which will help reduce noise and vibration on roads with heavy traffic.

The purpose of the article - identifying key areas of reducing noise pollution and justification of economic efficiency.

KEYWORDS: NOISE, NOISE, TRAFFIC, ENVIRONMENTAL EFFECTS

РЕФЕРАТ

Бакуліч Е.А. Социально-экономическое обоснование влияния шумозащитных мероприятий на окружающую среду / Е.А. Бакуліч, О.С.Левіщенко, Д.К. Левіщенко // Вестник Национального транспортного университета. Серия «Технические науки». Научно-технический сборник. – К. : НТУ, 2016. – Вып. 1 (34).

В статье рассмотрены проблемы шумового загрязнения городов автомобильным транспортом. Изучен характер действия городского шума на организм человека. Проведено экономическое обґрунтування эффективных мероприятий по борьбе с вредным воздействием транспортного и производственного шума.

Шумовое загрязнение является одним из самых распространенных источников экологических жалоб в Европейском Союзе (ЕС). Шумовое загрязнение не только вызывает раздражение, но также может быть значительно опасным для здоровья в краткосрочной и долгосрочной перспективе.

Применение комплекса предложенных в статье мероприятий и продуманная инфраструктура города занимает центральное место в уменьшении уровня транспортного шума. Устройство автомагистралей активной технологией управления движением позволит «менеджерам движения» следить за условиями движения и выбирать оптимальные скоростные режимы, способствующие уменьшению шума и вибрации на дорогах с интенсивным движением.

Цель статьи - определение основных направлений снижения шумового загрязнения окружающей среды и обоснование их экономической эффективности.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ШУМ, ШУМОВОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ, ТРАНСПОРТНЫЙ ПОТОК, ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ

АВТОРИ:

Бакуліч Олена Олександрівна, кандидат технічних наук, професор, декан факультету економіки, менеджменту і права, Національний транспортний університет, e-mail: bakulich.elena@gmail.com, тел. +38044-280-38-76, Україна, 01010, м. Київ, вул. Суворова 1, к. 245

Левіщенко Олена Степанівна, Національний транспортний університет, старший викладач кафедри економіки, e-mail: ges-82@mail.ru, тел.+380672536818, Україна, 01010, м. Київ, вул. Суворова 1, к. 314

Левіщенко Дмитро Костянтинівич, аспірант 2-го курсу кафедри менеджменту, Національний транспортний університет, e-mail: ua_dilev@ukr.net, тел.+380674748335, Україна, 01010, м. Київ, вул. Суворова 1, к. 240

AUTHOR:

Bakulich Olena O., Candidate of Engineering, Professor, Dean of the Faculty of Economy, Management and Law of the National Transport University, e-mail: bakulich.elena@gmail.com, tel. +38044-280-38-76, 01010, m. Kyiv, Suvorova str .. 1, k. 245

Levischenko Helen S., Senior Lecturer Department of Economics, National Transport University, e-mail: ges-82@mail.ru, tel. + 380 672 536 818, Ukraine, 01010, m. Kyiv, Suvorova str .. 1, k. 314

Levischenko Dmitry, a graduate student of the 1st year of the Department of Management National Transport University, e-mail: ua_dilev@ukr.net, tel. + 380 674 748 335, Ukraine, 01010, m. Kyiv, Suvorova str .. 1, k. 240

АВТОРЫ:

Бакуліч Елена Александровна, кандидат технических наук, професор, Национальный транспортный университет, декан факультета экономики, менеджмента и права, e-mail: bakulich.elena@gmail.com, тел. +38044-280-38-76, Украина, 01010, г. Киев, ул. Суворова 1, к. 245

Левіщенко Елена Степановна, Национальный транспортный университет, старший преподаватель кафедры экономики, e-mail: ges-82@mail.ru, тел. 380 672 536 818, Украина, 01010, г. Киев, ул. Суворова 1, к. 314

Левіщенко Дмитрий Константинович, аспирант 2-го курса кафедры менеджмента, Национальный транспортный университет, e-mail: ua_dilev@ukr.net, тел. 380 674 748 335, Украина, 01010, г. Киев, ул. Суворова 1, к. 240

РЕЦЕНЗЕНТИ:

Родина Роман Анатолійович, заступник директора, завідувач відділу дослідження фізичних та хімічних факторів Державної установи «Київський обласний лабораторний центр Держсанепідслужби України», Київ, Україна

Гришук Олександр Казимирович, Проректор з навчальної роботи Національного транспортного університету, професор кафедри "Автомобілі", кандидат технічних наук, професор, академік Транспортної академії України Київ, Україна

REVIEWERS:

Rodyna R. A., deputy director, head of research of physical and chemical factors Public Institution "Kyiv regional laboratory center Derzhshsanepidsluzhby Ukraine", Kyiv, Ukraine

Gryshuk O. K. Pro-Rector for Academic Work of National Transport University, Ph.D in Technical Science, Professor of the Department of Automobiles, Kyiv, Ukraine.