

УДК 502.36; 656.2

Зоряна Дзуліт
Катерина Букреєва

УПРАВЛІНСЬКІ ЗАХОДИ ЩОДО ЗМЕНШЕННЯ ШУМУ ТА ВІБРАЦІЙ НА ЗАЛІЗНИЦЯХ

З позиції управлінського підходу розглянуто екологічні проблеми, пов'язані з діяльністю залізничного транспорту, а саме шуми та вібрації. Охарактеризовано деякі аспекти стану цієї проблеми на українських залізницях. Проаналізовано досвід польської компанії Tines у сфері вирішення проблем, пов'язаних з шумами та вібраціями. Запропоновано шляхи покращення стану проблем, пов'язаних з впливом шумів та вібрацій на українських залізницях.

Ключові слова: управління, залізничний транспорт, навколишнє природне середовище, екологічна ситуація, шуми, вібрації.

С позиции управленческого подхода рассмотрены экологические проблемы, связанные с деятельностью железнодорожного транспорта, а именно шумы и вибрации. Охарактеризованы некоторые аспекты состояния этой проблемы на украинских железных дорогах. Проанализирован опыт польской компании Tines в сфере решения проблем, связанных с шумами и вибрациями. Предложены пути улучшения состояния проблем, связанных с воздействием шума и вибраций на украинских железных дорогах.

Ключевые слова: управление, железнодорожный транспорт, окружающая природная среда, экологическая ситуация, шумы, вибрации.

From position of management approach the ecological problems related to activity of railway transport are considered, namely noises and vibrations. Some aspects of condition of this problem are described on the Ukrainian railways. Experience of the Polish company Tines is analysed in the sphere of decision of the problems related to noises and vibrations. The ways of improvement of the state of the problems related to influence of noises and vibrations on the Ukrainian railways are offered.

Keywords: management, rail, environmentenvironment ecological situation, noise, vibration.

Постановка проблеми. Розбудова Україною демократичного суспільства, формування її високого міжнародного іміджу не можливі без вирішення однією з найактуальніших проблем людства – проблеми екології, збереження для нащадків нашої самобутньої природи, раціонального використання ресурсів нашої країни. Екологічні проблеми особливо загострені в нашій країні, оскільки це характеризується значною концентрацією потужних виробництв, масштабними потоками вантажів.

За останній час середній рівень шуму, створюваний транспортом, збільшився на 12-14 дБ. От чому проблема боротьби з шумом в місті набуває значної гостроти.

© Дзуліт З. П., Букреєва К. С., 2013

Шумове забруднення в містах практично завжди має локальний характер і викликається засобами транспорту. Вже зараз на головних магістралях великих міст рівні шумів перевищують 90 дБ і мають тенденцію до посилення щорічно на 0,5 дБ, що є найбільшою небезпекою для навколишнього середовища в районах жвавих транспортних магістралей [1].

Стійкий розвиток залізничного транспорту варто реалізувати з дотриманням екологічних вимог. За останнє 10-річчя проблема негативного впливу транспорту в цілому і залізничного транспорту зокрема на стан навколишнього середовища набула глобального масштабу. У зв'язку з цим комісія Європейського Співтовариства (ЄС) визначила транспорт як одне із найзначніших джерел забруднення [2].

Одним із основних джерел, поряд з викидами забруднюючих речовин в атмосферу, є шумовий вплив від руху пасажирських та вантажних поїздів по залізниці. Шум від руху пасажирських та вантажних поїздів підвищує нервову напругу, знижує продуктивність праці, викликає захворювання, заважає відпочинку, знижує ефективність зору.

На рівень шуму впливають інтенсивність руху поїздів, відсутність поблизу залізниці поверхонь, які відбивають звукову хвилю (будівлі).

Також рух поїздів по залізниці супроводжується процесом вібрації, що впливає через механічну систему на людину і через конструкцію залізниці на будівлі та споруди, що знаходяться у зоні впливу. Під час руху поїзда, в основному, виникають два види вібрації:

1) від безпосередньої взаємодії коліс з рейками, з поширенням коливань через залізничну колію та ґрунт;

2) від локомотива, з поширенням через повітряне середовище. Другий вид коливань викликає, головним чином, шум, неприємний, але який не впливає на стан споруд.

Інтенсивність вібрацій, що передається будівлям і спорудам, залежить від кількості вантажних поїздів, їхньої швидкості, конструкції залізничної колії, типу підстильного ґрунту. Вібрація будівель, розташованих біля залізниці, зростає зі збільшенням інтенсивності руху.

Сьогодні важливо усвідомлювати нерозривний зв'язок природи, суспільства та транспорту, що має взаємний характер. Загроза екологічної катастрофи, яка виникла у результаті негативних наслідків необдуманого використання в процесі практичної соціальної діяльності природних ресурсів і споживацького ставлення до навколишнього середовища, зумовила потребу негайного пошуку шляхів і способів зміни суспільної свідомості на основі принципово нових світоглядних орієнтирів і цінностей.

Аналіз останніх досліджень. Залізничний транспорт бере на себе основну частину вантажопотоків. Серед цих вантажів більше 50% належать до небезпечних, деякі з них горючі, радіоактивні тощо. Через поглиблення спеціалізації виробництва, зумовлене впровадженням ринкових відносин, широка номенклатура небезпечних вантажів, посилення екологічних вимог, призводять до безперервного зростання цієї частки. Зростання масштабів господарської діяльності людини, бурхливий розвиток науково-технічної революції підсилили негативний вплив на природу та навколишнє середовище, призвели до порушення екологічної рівноваги у світі [3].

Незважаючи на те, що залізничний транспорт з усіх інших видів транспорту є найбезпечнішим, ця проблема особливо актуальна для України, тому що щільністю залізничної мережі і вантажонапруженості перевищує багато інших країн Центральної Європи.

Більшість залізничних колій України споруджувалися 30 – 40 і більше років тому, переважно без дотримання елементів екологічних вимог, давно вичерпали свою пропускну здатність і мають потребу в модернізації.

Окрім магістральної мережі, господарство залізничного транспорту містить у собі тисячі вокзалів і вантажних дворів, велику кількість локомотивних і вагонних депо. Тому проблема екологізації залізничного транспорту дуже важлива.

Теоретичним та прикладним проблемам природоохоронної діяльності, зменшенню негативного впливу шумів та вібрацій, пов'язаних з впливом залізничного транспорту на довкілля, присвячені наукові праці багатьох вітчизняних та зарубіжних вчених-економістів. Варто зазначити роботи Г. О. Білявського, І. М. Волошина, Н. І. Зубрьова, Л. Г. Мельника, В. А. Бокова, Г. М. Кірпи, В. С. Джигиря, В. С. Чайки, В. П. Кучерявого та інших. Проте вони загалом присвячені загальній характеристиці впливу господарської діяльності на довкілля або організаційно-економічним механізмам природоохоронної діяльності окремих галузей господарства. Щодо галузей транспортного комплексу, зокрема залізничного, то слід зазначити їх епізодичність та відсутність комплексності та системності дослідження. Недостатньо вивченим є питання впливу окремих об'єктів та видів діяльності залізничного транспорту на навколишнє середовище. Тому і надалі залишається актуальним комплексне дослідження екологічного впливу залізничного транспорту на довкілля. Усе це обумовило значимість та актуальність теми даної статті.

Постановка завдання. Завданням даної статті є проведення аналізу проблеми стану забруднення навколишнього середовища залізничним транспортом через вплив шуму та вібрацій; охарактеризувати основні заходи щодо зменшення впливу шуму та вібрацій, навести досвід польської компанії Tines щодо впровадження сучасних управлінських рішень із зменшення впливу шуму та вібрацій від діяльності залізниць на довкілля.

Виклад основного матеріалу. У сучасних умовах особливої актуальності набувають дослідження питання взаємодії залізничного транспорту як найважливішої складової транспортного комплексу країни із навколишнім середовищем. Екологічні проблеми виникають у результаті взаємодії природи і людини, під час якого антропогенне навантаження на територію перевищує її екологічні можливості, обумовлені головним чином її природно-ресурсним потенціалом і загальною стійкістю природних ландшафтів [4].

Залізничний транспорт суттєво впливає на навколишні екосистеми, що проявляється у забрудненні повітряного, водного середовищ і ґрунтів під час створення та експлуатації залізниць. Таким чином, негативний вплив залізничного транспорту на навколишнє природне середовище здійснюється за рахунок викиду шкідливих речовин як від рухомого складу, так і від численних виробничих і допоміжних підприємств, що обслуговують перевізний процес.

Залізничний транспорт за обсягами вантажних перевезень посідає перше місце серед інших видів транспорту, за обсягами перевезень пасажирів – друге місце після автомобільного транспорту. Залізничний транспорт чинить, звичайно, менший вплив на екосистему міста, ніж автотранспорт. Однією з форм фізичного (хвильового) забруднення навколишнього природного середовища об'єктами залізничного транспорту є шум, оскільки проблема шуму знаходиться на другому місці за важливістю у сфері залізничного транспорту після забезпечення безпеки руху [5].

Загалом методи зниження транспортного шуму можна класифікувати за такими трьома напрямками: зменшення шуму у джерелі його виникнення, включаючи вилу-

чення з експлуатації транспортних засобів та зміна маршрутів їхнього руху; зниження шуму на шляху його поширення; застосування засобів звукозахисту при сприйнятті звуку. Використання того чи іншого методу або їх комбінації залежить значною мірою від ступеня та характеру потрібного зменшення шуму з урахуванням як економічних, так і експлуатаційних обмежень. Будь-яка спроба регулювання шуму повинна починатися зі встановлення джерел цього шуму.

Основними джерелами шуму на залізничному транспорті є рухомий склад, шляховий транспорт, виробниче обладнання.

Інтенсивний рух поїздів поблизу житлової забудови, в межах міста, села помітно погіршує акустичний клімат населених пунктів та жилих приміщень.

Поширеним джерелом шуму є локомотив. Загальний шум дизельного тепловоза на відстані 0,5 м від корпусу та аеродинамічного шуму вихлопу на відстані 1 м від виходу патрубка досягає 120 дБ.

Шум в певних умовах може спричинити значний вплив на здоров'я і поведінку людини. Шум може викликати роздратування та агресію, артеріальну гіпертензію (підвищення артеріального тиску), тіннітус (шум у вухах), втрату слуху.

Найбільше роздратування викликає шум в діапазоні частот 3000 – 5000 Гц. Постійний вплив шуму на рівні більше 90 дБ може призвести до втрати слуху. При шумі на рівні більше 110 дБ у людини виникає звукове оп'яніння, за суб'єктивними відчуттями аналогічне до алкогольного чи наркотичного. При шумі на рівні 145 дБ у людини відбувається розрив барабанних перетинок.

Жінки менш стійкі до сильного шуму, ніж чоловіки. Крім цього, сприйняття шуму залежить також від віку, темпераменту, стану здоров'я, навколишніх умов тощо.

Джигирей В. С. у навчальному посібнику «Екологія та охорона навколишнього природного середовища» [6] надає таке визначення шуму. Це усі неприємні та небажані звуки чи їх сукупність, які заважають нормально працювати, відпочивати, сприймати інформаційні звукові сигнали. Відповідний звуковий ландшафт існував на Землі завжди, оскільки життя людини в абсолютній тиші неможливе. Здавня відомий благодійний вплив на організм людини шумів природного середовища (шум листя, дощу, водоспаду, спів птахів тощо) і, водночас, негативна дія штучного акустичного звуку, що створюється господарською, технічною діяльністю людини.

Для оцінки пошкоджуючого ефекту шуму використовують спеціальну шкалу. Кількісний показник шуму – його гучність, яка вимірюється в децибелах (дБ). Шкідливим для людського вуха є не будь-який шум, хоча і створений штучно, а такий, що перевищує встановлені нормативи і негативно впливає на життєдіяльність людей. Розрізняють два види нормування виробничого шуму: санітарно-гігієнічне та технічне, зокрема перший регулює саме рівень шуму з огляду його дії на організм людини, так норматив житлово-побутового шуму – 40 дБ вдень, 30 дБ – вночі [6]. При цьому рівень шуму на відстані 50 м від залізничного вокзалу становить в середньому 71 дБ, сортувальної станції – 74 дБ, залізничної лінії – 77 дБ і більше [7].

Зважаючи на те, що з кожним роком відбувається підвищення вантажності і швидкості залізничного транспорту, ці показники збільшуються, що в кінцевому випадку призводить до росту інтенсивності шумової «агресії» у всьому світі та негативно впливає на стан здоров'я та самопочуття мешканців планети. І, як свідчать проведені фахівцями у галузі залізничного транспорту дослідження, зменшення шумового впливу від рухомого складу у сучасних умовах є складним завданням, вирішення якого пов'язане з необхідністю проведення комплексу технічних заходів щодо удосконалення конструкції колій, локомотивів, вагонів тощо [5].

Таким чином, залізничний транспорт має значний вплив на акустичний фон міст України. Прослідкувати це можна і на прикладі Львівської залізниці, яка обслуговує частину Львівської, Івано-Франківської, Тернопільської, Чернігівської, Закарпатської, Волинської, Рівненської областей. Так, спорудами залізниці у місті Львові зайняті значні території – 478 га, з наявністю великих розв'язок, що знаходяться в середній частині Львова [8].

Залізничні шляхи перетинають селітебні території або проходять уздовж меж житлової забудови. При цьому міська забудова часто впритул підходить до площ, на яких знаходяться транспортні об'єкти. Наприклад, залізнична лінія, що проходить зі сходу на захід (ділянка Красне – Львів), а також прилегла лінія Львів – Маріуполь – Івано-Франківськ утворюють петлю, що відділяє центральну частину міста від її північних та південних районів. Особливу незручність створює магістраль Красне – Львів, яка розсікає житловий район Підзамче на дві частини. Ці дві залізничні лінії ускладнюють зв'язок районів з центральною частиною міста і є основними джерелами шуму, що впливає на житлову забудову та екологічно безпечну і здорову життєдіяльність людей [9].

Збереження чистоти навколишнього середовища завжди було одним з пріоритетів Укрзалізниці при організації перевезень. Маючи на меті зменшення шкідливого впливу залізничного транспорту на довкілля, забезпечення екологічної безпеки на транспорті та раціонального використання природних ресурсів, залізничні підприємства щорічно розробляють та здійснюють цілу низку заходів, що мають природоохоронний ефект. Зокрема, такі заходи містилися у «Плані реалізації на транспортно-дорожньому комплексі Основних напрямків державної політики в галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки на 2006-2010 роки», що затверджений наказом Міністерства транспорту України [10].

На підприємствах Укрзалізниці постійно розробляються та впроваджуються системи статистичної звітності підприємств залізничного транспорту з питань охорони та використання природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки.

Усі структурні підрозділи залізниць як первинні природокористувачі та платники податку та оперативно підпорядковані Укрзалізниці ремонтні заводи забезпечують екологічну безпеку шляхом дотримання нормативів екологічної безпеки та використання природних ресурсів в межах лімітів та дозволів, які видаються спеціально уповноваженими органами виконавчої влади з питань охорони навколишнього середовища та екологічної безпеки за місцем розташування підприємств.

З метою виховання молоді, якій не байдужий екологічний стан довкілля, усіма залізницями України щорічно проводиться підготовка та підвищення кваліфікації фахівців в галузі охорони навколишнього середовища.

Слід зазначити, що фінансування програм, спрямованих на збереження навколишнього природного середовища, здійснюється за рахунок власних коштів залізниць та капіталовкладень. Розподіл витрат на охорону навколишнього природного середовища та динаміка обсягів коштів, що витрачалися залізницями на здійснення природоохоронних заходів подані відповідно на рис. 1 і 2.

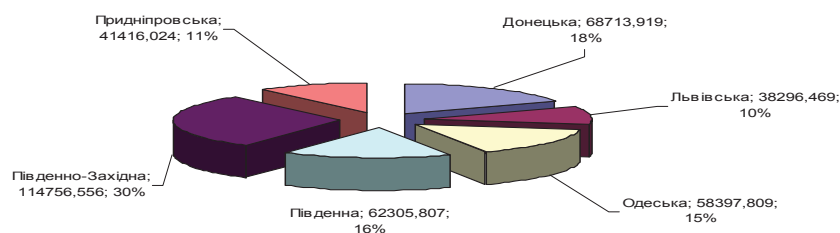


Рис. 1. Розподіл витрат на охорону навколишнього природного середовища у 2010 р. по залізницях, тис. грн, %

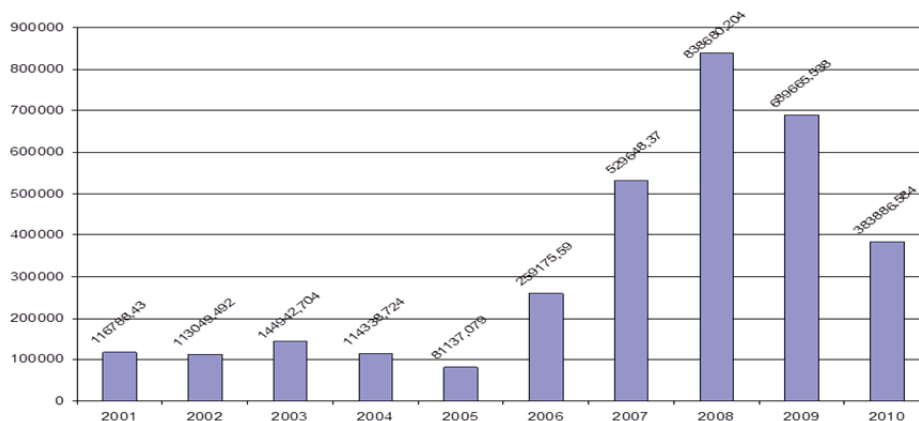


Рис. 2. Динаміка обсягів коштів, що витрачалися залізницями на здійснення природоохоронних заходів, тис. грн

Примітка. У 2007 – 2010 роках показані сумарні витрати з розділів 1 та 4 форми №1-екологічні витрати. За період 2001 – 2010 роки залізницями на природоохоронні заходи витрачено більше 3271,0 млн грн.

Інтенсивність вібрацій, що передається будівлям і спорудам, залежить від кількості вантажних поїздів, їхньої швидкості, конструкції залізничної колії, типу підстильного ґрунту. Вібрація будівель, розташованих поблизу залізниці, зростає зі збільшенням інтенсивності руху.

Важливі також характеристики ґрунтів. Вібрації ґрунту зумовлені його часовим стисненням під час проходження залізничного транспорту і подальшим швидким зняттям навантаження. Частота коливань залежить від щільності, вогкості ґрунту, ступеня його однорідності і гранулометричного складу. У середньому вона складає 10 – 25 Гц [11].

Проаналізувавши вищевказане, можна зробити висновок, що залізничний транспорт чинить великий вплив на забруднення навколишнього середовища.

На даний час цей транспорт набуває суттєвого значення як фактор розвитку економіки, що пов'язано з необхідністю збільшення швидкості поїздів, тобто збільшення взаємного впливу транспортного засобу та шляхів.

Негативні наслідки збільшення швидкості спостерігаються в таких сферах, як безпека, міцність конструкції шляху, експлуатаційні витрати, комфорт пересування, а також мають несприятливий вплив, під яким, насамперед, мається на увазі вплив шуму і вібрацій на околиці транспортних трас. Все це вимагає прийняття управлінських рішень, та відповідно, заходів щодо обмеження негативного впливу шляхом пристосування залізничної інфраструктури до руху високошвидкісних поїздів.

Зважаючи на всі ці проблеми, нами було опрацьовано передовий досвід польської компанії Tines, яка впровадила декілька екологічних проектів щодо зменшення впливу вібрацій та шуму на навколишнє середовище.

Група компаній АТ «Tines» [12] є міжнародною структурою, що здійснює розробку, виробництво і впровадження сучасних елементів конструкції верхньої будови колії для всіх сегментів рейкового транспорту: залізниць, метрополітену та трамвайних господарств. До складу компанії з головним офісом у Кракові та філією у Варшаві входить будівельна компанія ТОВ «Tameg», залежні товариства ТОВ «Тинес Україна», ТОВ «Тинес Руссія» і ТОВ «Тинес Казахстан», а також виробниче підприємство ТОВ «Tines Manufasuyre Kaz». Починаючи з 2011 р. компанія бере активну участь у роботі Об'єднання Співдружності Залізниць як приєднаного підприємства, беручи участь у нарадах експертів, які проводяться в рамках Комісії з інфраструктури і рухомого складу, які стосуються питань конструкції та експлуатації рейкових скріплень, стрілочних проводів і штучних споруд [13].

Компанія «Tines» спеціалізується на вирішенні проблем, пов'язаних з конструкцією рейкового покриття в контексті безпеки, міцності, комфорту та впливу на навколишнє середовище, і ефективно впроваджує перевірені на практиці, сучасні рішення конструкції залізничного полотна і полотна метрополітену.

Несприятливий вплив залізничного руху у вигляді шуму і вібрацій особливо обтяжливо в урбанізованій місцевості. Істотно обмежити цей несприятливий вплив можна завдяки використанню безбаластових конструкцій полотна, передбачуваних фірмою «Tines». Застосування еластичних елементів покриття, зокрема смоляних заливальних мас та віброізоляційних матів в основі шляху, дозволяє ефективно зменшити інтенсивність вібрацій і шуму.

Застосування безбаластних конструкцій рейкового шляху ERS (Embedded Rail System – вбудовані залізничні системи) і EBS (Embedded Block System – вбудовані блокові системи) значно обмежують несприятливий вплив шуму і вібрацій, викликаних рухом поїздів. Особливо гостро проблема такого впливу стоїть в урбанізованій місцевості. Для районів, де потрібна особлива віброізоляція (театри, лікарні, історичні пам'ятки), компанія «Tines» пропонує додаткове спеціальне рішення конструкції покриття з використанням віброізоляційних матів у підстильці шляхів, які ефективно захищають околиці колій від вібрацій. Еластичне кріплення рейок і повна ізоляція поверхонь, що видають звуки, дають можливість значно обмежити рівень шуму під час руху поїзді відповідно до найвищих європейських вимог з охорони навколишнього середовища [12].

Рух поїздів, особливо на великій швидкості, викликає коливання повітря і матеріалів, які надають несприятливий вплив на конструкції будівель, розташованих

поблизу джерела вібрацій, якою є залізниця, а також на людей, що знаходяться в цих будівлях. Крім того, проїжджаючі потяги є джерелом вібрацій, що впливають безпосередньо на стан рейкового покриття та об'єкти залізничної інфраструктури – мости, естакади і тунелі.

Несприятливий вплив залізниці у вигляді вібрацій і шуму особливо обтяжливий в урбанізованих місцевості (рис. 3). Виключити або суттєво обмежити вплив можна завдяки пропонованим польською компанією систем ERS EBS та віброізоляційних матів.



Рис. 3. Еквівалентний рівень шуму при швидкості 100 км/год. [12]

Пружня основа рейки обмежує виникнення вібрацій транспортного засобу, а зокрема диска колеса, які є одним з основних джерел шуму. Істотним чинником, що обмежує емісію акустичних вібрацій в даному випадку є ізоляція бічних поверхонь рейки із застосуванням стабільно еластичної смоли Edilion Corkelast. Дане рішення по системі ERS, коли еластична ізоляція виступає і як суцільна опора, що виключає вторинні прогини (джерело вібрацій) і як кріплення рейки, дозволило створити сприятливу модель роботи полотна і забезпечити відмінні параметри глушіння вібрації і шуму (рис. 4).

За допомогою системи суцільного еластичного кріплення рейок (ERS) рівень шуму на сталевих мостах у порівнянні з традиційною конструкцією рейкового покриття, що застосовується на цих об'єктах, можна зменшити навіть на півтора десятки децибел. Беручи до уваги значну редукцію шуму, сталеві мости з кріпленням рейок по системі ERS отримали назву «тихих мостів».

У місцях, де необхідна особлива віброізоляція (зокрема на мостах, естакадах, у тунелях урбанізованих зон), ефективним рішенням стає впровадження в конструкцію рейкової дороги віброізоляційних матів, які створюють бар'єр для передачі

вібраційних коливань від полотна до нижньої будови колії і далі, через ґрунтів, до будівель поблизу траси.



Рис. 4. Емісія шуму на мостах: традиційний міст з підвищеною емісією шуму, редукція шуму на «тихому» мості [12]

Віброізоляційні мати застосовуються як в безбаластових, так і баластних рейкових конструкціях покриттів. Застосування віброізоляційних матів призначене для гасіння вертикальних матеріальних вібрацій і поперечних коливань, що поширюються від залізничного шляху в оточенні траси. Згідно з сучасними вимогами щодо захисту навколишнього природного середовища ці мати застосовуються також на залізничних лініях (забудовані під щебневим баластом або, у разі безбаластових полотен – укладаються безпосередньо під бетонною плитою фундаменту і з боків).

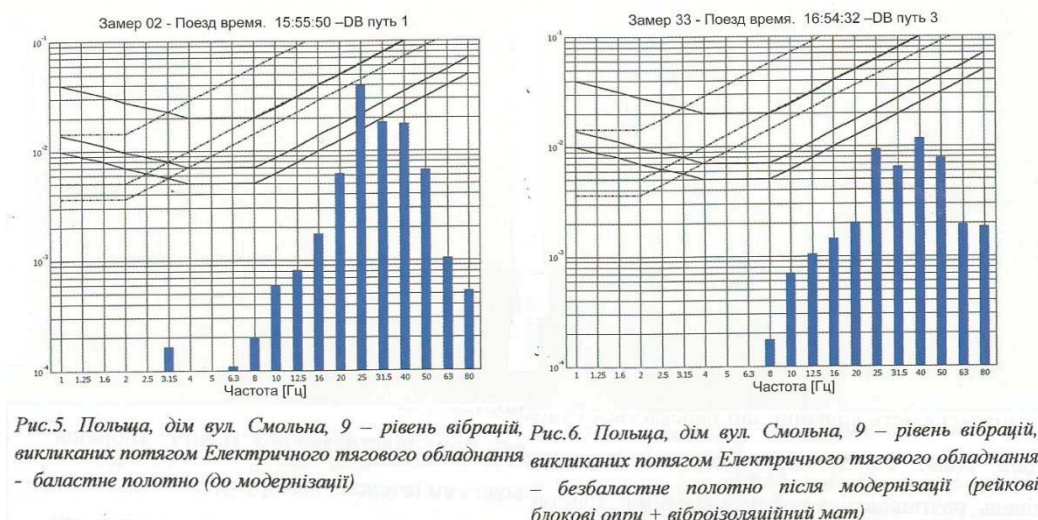
Ефективність віброізоляції залежить, зокрема, від маси еластично встановлених елементів конструкції полотна – чим більше маса, тим вище ефективність:

- система ERS – рейки на еластичній основі,
- система EBS – бетонні підпирні блоки на еластичній основі з рейками,
- віброізоляційні мати – плита фундаменту на еластичній основі шар баласту.

Розроблені компанією Tines системи, передбачають можливість статичної та динамічної жорсткості еластичної опори відповідно до місцевими експлуатаційних умов шляхом підбору параметрів матеріалів і товщини віброізоляційних елементів.

Контрольні виміри коливань, проведені після модернізації діаметрального тунелю у Варшаві із застосуванням системи EBS в поєднанні з системою відпружної маси (під плитою фундаменту встановлено віброізоляційний мат), засвідчили високу ефективність даного рішення.

Наприклад, порівняльний аналіз вібрацій у будівлях, розташованих над тунелем, після модернізації полотна довів, що в діапазоні частоти від 20 Гц до 40 Гц (частоти, що відповідають швидкостям поїздів у тунелі) рівень вібрацій зменшується до рівня нижче гранично допустимих величин, які були перед модернізацією (рис. 5 і 6).



Висновки. Незважаючи на значні зусилля та певні позитивні результати у справі поліпшення екологічної ситуації на залізницях України, треба відзначити також наявність низки проблем, які потребують якнайшвидшого вирішення. Відсутність блокування шумів та вібрацій, які виникають від руху поїздів, невисокий рівень екологічної експертизи, наявність порушень екологічного законодавства і пов'язаних з цим штрафів і платежів. Найболючішим питанням є забезпеченість Укрзалізниці кваліфікованими кадрами – екологами із відповідною фаховою освітою. Практично повна відсутність таких фахівців стримує впровадження передового досвіду науковців у реальну практику, повсякденне життя підприємств і гальмує вихід екологічних показників залізниць України на рівень європейських.

Розглянувши питання зниження рівня шуму від залізничного транспорту, можна зазначити, що методи, які використовуються для цього, або малоефективні, або застарілі. Рішення проблеми зводиться до вібро- і звукоізоляції будівель, розташованих найближче до залізничних колій.

Дана проблема мало досліджена, однак безсумнівно, що її значення зростає і буде зростати. Шум і вібрація сприяють більш швидкому зносу та руйнуванню будинків і споруд, найточніших технологічних процесів. Та найважливіше те, що вони вкрай негативно впливають на здоров'я працівників залізниць та жителів, прилеглих до залізничних колій територій. Особливо важливо підкреслити, що велику шкоду шум та вібрація завдають також іншим галузям промисловості, і відповідно їхнє зростання може спричинити збільшення негативного впливу на довкілля.

Реалізація заходів з метою зниження негативного впливу залізничного транспорту на навколишнє середовище, з налагодженням ефективної природоохоронної діяльності на інших видах транспорту, може значно поліпшити екологічну ситуацію в Україні.

Доцільно впроваджувати сучасні управлінські заходи, рішення та досвід іноземних компаній та адаптувати його до роботи українських залізниць щодо вирішення проблем, пов'язаних зі зменшенням шуму, вібрацій та їх негативного впливу на навколишнє природне середовище та здоров'я людей, спричиненими діяльністю залізничного транспорту.

Вважаємо, що основними напрямками зменшення негативного впливу шуму та вібрацій від залізничного транспорту є [14]:

- проведення моніторингу акустичного забруднення населених місць поблизу залізничних шляхів і станцій;
- впровадження нових звукопоглинальних матеріалів і екранів, що не призводять до збільшення рівня шуму всередині пасажирських вагонів;
- розробка і впровадження транспортних засобів з низьким рівнем шуму;
- впровадження у будівельні норми раціональних способів розміщення будівель для створення умов зменшення шуму від залізничного транспорту;
- проведення інвентаризації джерел електромагнітних полів;
- здійснення організаційних та інженерно-технічних заходів для зменшення рівнів електричного та магнітного полів поблизу залізничних шляхів і на платформах станцій;
- проведення моніторингу електромагнітних полів на залізничному транспорті тощо.

ЛІТЕРАТУРА

1. *В. Петлін, Л. Гілета*. Конструктивна географія та геоекологія [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://archive.nbuv.gov.ua/portal/soc_gum/nztnpu/geogr/2009_2/5/001Petlin.pdf. – Назва з екрану.
2. *Процько Я. І.* Вплив аварійних ситуацій на довкілля у роботі залізничного транспорту [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://archive.nbuv.gov.ua/portal/chem_biol/vpdaa/2010_1/183.pdf. – Назва з екрану.
3. *Боков В. А.* Основы экологической безопасности / В. А. Боков, А. В. Лущик. – Симферополь: Сонат, 1998. – 224с.
4. *Білявський Г. О., Падун М. М., Фурдуй Р. С.* Основы загальної екології / Г. О. Білявський, М. М. Падун, Р. С. Фурдуй. – К.: Либідь, 1995. – 368 с.
5. *Кірпа Г. М.* Інтеграція залізничного транспорту України у європейську транспортну систему: [монографія] / Г. М. Кірпа. – [2-ге вид., перероб. і доп.]. – Дніпропетровськ: вид-во Дніпропетровського нац. ун-ту залізничного транспорту ім. акад. В. Лазаряна, 2004. – 248 с.
6. *Джигирей В. С.* Екологія та охорона навколишнього природного середовища: Навч. посіб. / В. С. Джигирей. – [3-тє вид., випр. і доп.]. – К.: Т-во «Знання», КОО, 2004. – 309 с.
7. *Чайка В. Є.* Екологія / В. Є. Чайка, В. В. Чайка. – К.: Книга-Вега, 2002. – 408 с.
8. *Кучерявий В. П.* Урбоекологія: підруч. / В. П. Кучерявий. – Львів: Світ, 2001. – 440 с.
9. *Антонюк У. В.* Правове забезпечення екологічної безпеки у діяльності залізничного транспорту: дис... канд. наук: 12.00.06 – 2009 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://disser.com.ua/content/351916.html>. – Назва з екрану.
10. *Постанова* Верховної Ради України «Про Основні напрями державної політики України у галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/188/98-%D0%B2%D1%80>. – Назва з екрану.
11. *Волошин І. М.* Методика дослідження проблем природокористування / І. М. Волошин. – Львів: ЛДУ, 1994. – 160 с.
12. *Сайт* компанії Tines [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.tines.com.ua/uk/>. – Назва з екрану.
13. *Сайт* компанії ОСЖД [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://osjd.org/main-osjd/public/ru>. – Назва з екрану.
14. *Двуліт З. П.* Економіко-екологічні аспекти впливу залізничного транспорту на довкілля / З. П. Двуліт // Зб. наук. праць ДЕТУТ. Серія «Економіка і управління». – К.: ДЕТУТ, 2012. – Вип. 18. – Ч. 2. – С.132 – 143.