

УДК 656.13:504

МОЖЛИВІ ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ МІСЬКОГО ТРАНСПОРТУ

Гуренкова О.В.

POSSIBLE WAYS TO SOLVE ENVIRONMENTAL PROBLEMS OF URBAN TRANSPORT

Hurenkova O.

У статті розглянута екологічна проблематика міського транспорту, шляхи забезпечення екологічно безпечного природозберігаючого розвитку суспільства. Розглянуто різні види впливу міського транспорту на навколишнє середовище і на людину. При виборі виду міського транспорту обов'язково, крім техніко-економічних показників, пропонується враховувати екологічні питання. Виявлено найбільш значущими фактори негативного впливу системи транспорту на людину і навколишнє середовище. Наведено заходи технічної модернізації системи транспорту. Проаналізовано заходи щодо зниження шкідливого впливу транспорту.

Ключові слова: автомобільний транспорт, забруднення атмосферного повітря, озеленення, проблеми розвитку міського транспорту, електротранспорт, екологія.

Вступ. Транспорт – один з найважливіших компонентів суспільного і економічного розвитку, який поглинає значну кількість ресурсів і надає серйозний вплив на навколишнє середовище. При всій важливості транспортного комплексу як невід'ємного елемента економіки, необхідно враховувати його велику значущість у мірі негативного впливу на природні екологічні системи. Відомо, що особливо різко ці впливи відчуваються у великих містах, зростаючи в міру збільшення щільності населення. Ця закономірність справедлива і щодо міського пасажирського транспорту [1, 2].

У містах підвищеного забруднення повітря проживає більшість українців, середньорічні концентрації забруднювачів повітря перевищують гранично допустимі в більшості міст України.

В даний час автомобільний транспорт, невід'ємно увійшов в наше життя, внісши в неї як позитивні, так і негативні риси. Дійсно, транспортні перевезення великих міст не можна уявити без автомобілів. Частина автомобілів в забрудненні атмосфери навколишнього середовища великих міст становить 80 – 90%, в

кілька разів перевищуючи частку промислових підприємств.

Вплив транспорту на навколишнє середовище – найбільш насущна і актуальна проблема сучасного суспільства. Наслідки цього впливу позначаються не тільки на нашому поколінні, але можуть позначитися і на майбутнє покоління,

У захисті довкілля від забруднення автомобільними вихлопами Україна істотно відстала від розвинутих країн Заходу, причому за багатьма показниками. Двигуни навіть нових вітчизняних автомобілів, викидають в розрахунок на 1 км пройденого шляху в 3-5 разів більше шкідливих речовин, ніж їхні закордонні аналоги. У ряді міст вміст оксиду вуглецю в повітрі над автомагістралями в 10-12 разів перевищує гранично допустиму норму.

Постановка проблеми. Сьогодні екологія стає інструментом інтеграції в Європі і в усьому світі. Засобами структурного та регіонального планування стало можливим організувати перевезення вантажів, людей і доставку енергоносіїв за допомогою більш екологічних, чистих засобів транспорту і інтермодальних систем.

Завданнями дослідження є:

- розгляд впливу міського автомобільного транспорту, підземного і наземного транспорту;
- аналіз наслідки впливу різних шкідливих факторів на організм людини;
- пропозиція можливих шляхів зниження проблем, викликаних впливом транспорту на навколишнє середовище і перш за все на людину.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Про невідповідність транспортних засобів екологічним вимогам, що триває збільшення транспортних потоків, незадовільний стан автомобільних доріг, відзначено в роботах Голіцина А.Н. і Денисова В.В. [3, 4].

За оцінкою фахівців, в середньому внесок окремих видів транспортних засобів, наприклад, в забруднення атмосфери, наступний: автомобільний – 85%;

морський та річковий – 5,3%; повітряний – 3,7%; залізничний – 3,5%; сільськогосподарський – 2,5% [5].

За оцінками медиків та екологів, автотранспорт помітно скорочує середню тривалість життя населення [6].

Спостереження показали, що в будинках, розташованих поруч з великою дорогою (до 10 м), жителі хворіють на рак в 3 – 4 рази частіше, ніж в будинках, віддалених від дороги на відстань 50 м [1].

У Німеччині одним з рішень екологічних проблем міського транспорту є равзвітіє малошумних доріг *Leise Bahn*, зведення шумозахисних стінок, валів, тунелів, а також установка шумоізолюючих вікон в довколишніх будівлях [8].

Мета статті. Формування системи заходів по вирішенню екологічних проблем міського транспорту.

Основний зміст. На рівень екологічного навантаження в місті великий вплив робить інтенсивність транспортного потоку, від якого залежить інтенсивність негативного впливу на навколишнє середовище. Завантаженість міських доріг, особливо в години пік, впливає з таких зовнішніх факторів, як:

- параметри організації дорожнього руху (засоби і методи регулювання руху; використання пріоритету різного виду, параметри і структура світлофорного регулювання);
- параметри дорожніх умов (геометричні характеристики доріг, тип і експлуатаційний стан покриття);
- параметри стану навколишнього середовища (температура, вологість, час доби; пору року)

Найбільш сильно впливає на психологічний стан людини шумовий вплив. Шум – всякі небажані, неприємні звукові коливання, безладно змінюються в часі.

Транспортні потоки ростуть через стихійне, неподчинення раціональному плануванню, розміщення житлових і промислових зон. Потоки автомобілів, що заповнюють вуличну мережу (аж ніяк на них не розраховану), роблять пересування по місту в години пік болісно повільним.

Вплив різних видів транспорту на міське середовище проявляється неоднаково. Якщо за усередненими даними побудувати умовний рейтинговий ряд, то по зростаючим значенням негативних впливів він буде виглядати так: метро, тролейбус, трамвай, автобус [8].

Доцільність пріоритетного розвитку міського електричного транспорту очевидна. Однак при виборі виду міського пасажирського транспорту необхідна комплексна оцінка, що враховує крім екологічних, такі важливі характеристики, як витрати на організацію перевезень і час, що витрачається пасажиром на поїздку. При обліку всіх факторів трамвай виходить на лідируючі позиції, в порівнянні з метрополітеном і тролейбусом.

Визнавши пріоритетність електротранспорту, необхідно розробляти і здійснювати заходи, що підвищують його конкурентоспроможність в усіх на-

прямках, за якими це виявляється необхідним, в тому числі, шляхом зниження негативного впливу на навколишнє середовище.

Шум трамвая створюється тяговим двигуном, шестеренної передачею, мотор – компресором, гальмівною системою, вібрацією кузова, хитанням коліс по рейках. Інтенсивність цього шуму залежить також від стану трамвайної колії (хвилеподібний знос рейок, знос стиків, жорстке з'єднання рейок з бетонною основою, наявність кривих ділянок і т.п.) і контактної мережі.

Зниження шуму і вібрації в джерелі освіти «трамвайну колію – колесо» можливо наступними способами:

- шліфування рейок. За допомогою шліфування поверхні рейок усуваються нерівності у вигляді хвилеподібного зносу, що впливають на інтенсивність шуму кочення. Превентивна обробка рейок дозволяє запобігати втомні явища на поверхні катання. Вимірювання до і після обробки рейок показують, що зниження шуму після акустичного шліфування досягає не менше 10-12 дБА.

- звукоізоляція, вібродемпфірованіє і віброізоляція рейки. Зниження звукоізлучення рейки досягається установкою вібродемпфіруючих накладок на шийку рейки, бічних профілів. Віброізоляція рейки досягається установкою прокладок під рейку (підшовних профілів). Застосування екранують шум фальшбортом зі звукопоглотителями, закривають колеса
- лубрикація стрілочних переводів і кривих малих радіусів з метою зниження інтенсивності зносу, вібрації і рівня шуму.

- застосування пневматичної підвіски кузова, амортизацією статі. Трамвай може стати значно малошумним завдяки еластичним елементам в колесах, балансуванню роторів двигунів і іншим змінам в його конструкції та технології виготовлення.

Ведуться пошуки ефективного способу демпфірування коліс трамвайного вагона. Певний ефект може бути отриманий від створення малошумного обладнання. Для зменшення шуму на деяких трамвайних коліях застосовують гумові прокладки. Хороший звуковбирний ефект дає укладання рейок на великорозмірні плити, під якими виконується міцна асфальтобетонна подушка. Рейки втоплені в плитах і спочивають на гумовій прокладці, що забезпечує безшумний рух трамвая. Найбільшого зниження трамвайного шуму можна домогтися шляхом зменшення шуму, що виходить від коліс. Хороші результати дає амортизаційна прокладка між ободом колеса і диском. Найбільший шум трамвай видає на поворотах. Для зменшення цього шуму на вагон встановлюється спеціальне мастильна обладнання, яке на поворотах подає на колеса графітний розчин.

В даний час проводяться дослідження по лубрикації стрілочних переводів і кривих малих радіусів, з метою зниження інтенсивності зносу і рівня шуму і вібрації (конструкції лубрикаторів і мастило). Інтенсивність зносу пари колесо-рейка при використанні

лубрикаторів знижується в 4-6 разів, істотно знижується рівень шуму.

З огляду на різні фактори містобудування, фахівці вважають трамвай вельми перспективним. Не можна скидати з рахунків його велику провізну спроможність, певні зручності в експлуатації, відносно високу швидкість руху.

Що стосується автомобільного транспорту, то він став самим несприятливим екологічним фактором в охороні здоров'я людини і природного середовища в місті. Найбільш значущі фактори негативного впливу автомобільного транспорту на людину і навколишнє середовище наступні:

- забруднення повітря;
- забруднення навколишнього середовища;
- шум, вібрація;
- виділення тепла (розсіювання енергії).

Забруднення повітря від автомобіля йде по трьох каналах:

- 1) відпрацьовані гази, що викидаються через вихлопну трубу (65%);
- 2) гази картерів (20%);
- 3) вуглеводні в результаті випаровування палива з бака, карбюратора і трубопроводів (15%).

За розрахунками фахівців, «внесок» автомобільного транспорту в атмосферу становить до 90% по окису вуглецю і 70% по окису азоту.

Основним джерелом зовнішнього шуму є автотранспорт. Встановлено, що інтенсивність шуму (в дБА) становить від:

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

Автомобільні засоби по інтенсивності шуму розрізняються досить різко. До найгучнішим відносяться вантажні автомобілі з дизельним двигуном (90-95дБА), до самих «тихим» - легкові автомобілі високих класів (65 – 70 дБА).

Іншим джерелом транспортного дискомфорту (для водія і пасажирів) є коливання і вібрації, що виникають в процесі руху автомобіля. Вони розглядаються в рамках групового властивості - плавності ходу.

Для запобігання впливу вібрації на організм людини застосовуються різні віброгасительні і демпфуючі пристрої (амортизатори й демпфери, ресори, пружини і т.д.).

Заходи щодо зниження шкідливого впливу автомобільного транспорту (основні шляхи розвитку автотранспорту в інтересах захисту навколишнього середовища):

– вдосконалення конструкції автомобілів з точки зору токсичності (конструкції фільтрів, спеціальних нейтралізаторів);

– підвищення рівня технічного обслуговування (правильне регулювання паливної системи автомобіля) та вдосконалення систем і методів контролю за технічним станом машин;

– відмова від використання етилового бензину, перекид бензинових автомобілів на інші види палива (газ, біопаливо і ін.);

– створення нових, «чистих» з екологічної точки зору автомобілів (електромобіль, гібридний автомобіль, сонячний електричний автомобіль, автомобіль з інерційним двигуном, тобто в якості накопичувача енергії використовується не акумулятор, а маховик) [9].

Одним із заходів у великих містах може бути створення мережі магістралей швидкісного руху дозволяє істотно збільшити швидкості громадського транспорту і легкових автомобілів, підвищити її пропускну здатність, скоротити число дорожньо-транспортних пригод, ізолювати житлові райони і громадських центри від концентрованих потоків транспортних засобів. Магістраль швидкісного руху – дороге спорудження. Будівництво її може бути ефективно тільки на напрямках, що забезпечують потужні й стійкі транспортні потоки з щодо великий в межах міста дальністю поїздок, коли він відчутний вираша від збільшення швидкості руху.

Ефективним заходом щодо зниження шкідливого впливу автомобільного транспорту на городян є організація пішохідних зон з повною заборонаю в'їзду транспортних засобів на житлові вулиці. Менш ефективно, але більш реальне заход – це запровадження системи перепусток, що дають право на в'їзд в пішохідну зону тільки деяким автомобілям. При цьому повинен бути повністю виключений наскрізний проїзд автотранспорту через житловий квартал.

Пропоновані основні напрямки вирішення проблеми зменшення забруднення навколишнього середовища міста автотранспортом, полягають в наступному:

1. Технічне вдосконалення транспортних засобів. Це досить загальні шляхи вирішення екологічної проблеми транспорту, до яких можна віднести вдосконалення двигуна внутрішнього згоряння, перекид його на газоподібне паливо, а також малоімовірні заміни автомобіля з двигуна внутрішнього згоряння електромобілем і автомобілем на водневому паливі, які так часто рекламуються останнім часом, але є накладними в економічних відносинах.

2. Якщо говорити про шляхи вирішення проблеми шумовий забрудненості міста, то найбільш перспективними з них є зниження власних шумів транспортних засобів, і застосування в будівлях, що виходять на найбільш жваві магістралі, нових шумопоглинаючих матеріалів, вертикального озеленення будинків і потрійного скління вікон (з одночасним застосуванням примусової вентиляції).

3. Зелені насадження в містах. Всім відомо, що наявність в місті зелених насаджень є одним з найбільш сприятливих екологічних факторів. Зелені насадження активно очищають атмосферу, кондиціонують повітря, знижують рівень шумів, перешкоджають виникненню несприятливих вітрових режимів, крім того, зелень в містах благотворно діє на емоційний стан людини.

4. Серйозний внесок у зниження загазованості атмосфери міста можуть внести заходи щодо вдосконалення управління автомобільними потоками і заходи по раціоналізації перевезень усередині міста. Створення в містах єдиної автоматизованої системи управління перевезеннями може різко знизити пробіг автомобілів в межах міста і відповідно зменшити забруднення його повітряного басейну.

Тролейбус - найбільш економічний і дешевий, що не забруднює середовище вид транспорту. Він економічніше автобуса, менше споживає енергії, надійніше і простіше в експлуатації, не «пожирає» кисень і не отрує повітря відпрацьованими газами. Використання тролейбусів в умовах великого міста, подовжені маршрутних ліній веде до прямої економії пального.

Сьогодні тролейбуси використовують в основному для пасажирських перевезень у великих містах і лише в окремих випадках для доставки вантажів. Вони простіше по пристрою, ніж автобуси, технічне обслуговування їх м-неї трудомістким, а пуск в холодну пору року не створює проблеми.

Шум тролейбусів близький за рівнем до шуму легкових автомобілів. За спектром він має низькочастотний характер. Такий шум легше переноситься людиною, ніж шум від трамваїв, який значно вище і по рівню аналогічний шуму вантажного транспорту.

Багато що робиться для зниження шуму і вібрації в метро. Це укладання довгомірних рейок батогів, застосування профільованих гумових підрейкових прокладок, що амортизують рейкових кріплень, укладка бетонної основи шляху на гумові прокладки і багато іншого. Вагоно-будівельними заводами розроблені і випускаються антивібраційні пристрої для вагеля гальмівної передачі.

Потяги метрополітену під час руху на відкритих ділянках створюють шум, що підсилює загальний шумовий фон міста. Рівень шуму від поїздів метро в 7 м від осі колії значний і становить 80 - 85 дБА при швидкості 40 км / ч. При збільшенні швидкості на 10 км / год шум поїздів зростає на 3 - 4 дБА.

У ряді країн рухомий склад нових ліній метрополітену оснащений колесами на пневматичних шинах, що забезпечує плавність і безшумність ходу, усуває шкідливі вібрації.

Сприяти вирішенню екологічних проблем великих міст можна за допомогою зміщення пасажиропотоку з особистого транспорту на громадський. Для цього існує два глобальних шляху [10]:

- адміністративні заходи, що передбачають перехід на громадський транспорт, проектування інфраструктури та розробку нормативів з урахуванням екологічних аспектів, навчання викладачів, які готують фахівців транс-кравець сфери;

- підвищення екологічної свідомості населення.

Для розвитку міського транспорту, слід звернути увагу на два основних взаємопов'язаних і взаємозалежних шляху.

1. При виборі виду міського транспорту обов'язково, крім техніко-економічних показників, повинні

враховуватися екологічні питання. У цьому випадку, у великих містах з великою перевагою буде лідувати трамвай (легкорейковий транспорт, швидкісний трамвай, надземний експрес і т.п.) [6].

2. Рейковий наземний і надземний транспорт відроджується в усьому світі, але при цьому з'являється друга проблема - класична рейко-шпальна конструкція шляху (як з дерев'яними, так і з залізобетонними шпалами) не може бути використана в містах з багатьох причин, оскільки саме для цих конструкцій розроблена і затверджена вся нормативна документація [11].

На підставі виконаних досліджень виділені основні шляхи вирішення проблем, пов'язаних з роботою транспортної системи: заміна двигунів внутрішнього згоряння на екологічно чисті; заміна традиційного палива на більш екологічний; розміщувати рівномірно: основні зони праці, житлових районів, місця відпочинку; розширити вулиці, створити між проїжджою частиною доріг і житловими будинками фільтрів - стін з зелених насаджень; винос за межі міста вантажних транзитних ліній; повністю виключити наскрізний проїзд транспорту через житловий квартал; збільшити зелені насадження; впровадження транспорту майбутнього; впровадження екологічного транспорту.

В умовах існуючого стану автомобільного транспорту в місті очевидно, що заходи тільки одного виду вирішити екологічні проблеми не в змозі. Можливості цього рішення необхідно шукати на шляху проведення цілого комплексу заходів: соціальних, економічних, містобудівних, технічних, організаційних. Сучасний розвиток цивілізації говорить про те, що повністю ліквідувати негативні явища процесу впливу транспорту на навколишнє середовище неможливо в принципі.

Висновок. Найбільш значимими факторами негативного впливу системи транспорту на людину і навколишнє середовище, є забруднення навколишнього середовища: шум, вібрація, виділенням тепла, небезпечними речовинами.

Основна причина екологічних проблем полягає в використанні застарілих двигунів внутрішнього згоряння, неекологічного чистого палива, зловживання терміном служби, помилки в містобудуванні.

Для вирішення даних проблем необхідна технічна модернізація системи транспорту:

- суворе дотримання правил містобудування;
- переведення системи транспорту на екологічно чисті (газотурбінні, електромобілі), використання палива на біоснові;
- розширення зони озеленення масивів по всій території міста;
- винос за межі міста вантажних транзитних ліній.
- повністю виключити наскрізний проїзд транспорту через житловий квартал.

Визнавши пріоритетність електротранспорту на основі екологічних оцінок, необхідно розробити і здійснити систему заходів, істотно підвищують його конкурентоспроможність.

Література

1. Селиванов С.Е., Бажинов А.В. Экологические проблемы Харькова – транспортный аспект // Вестник Харьковского национального автомобильно-дорожного университета. 2010. № 49. С. 143-151.
2. Бычкова А. А.. Методы повышения уровня сервисного обслуживания на железнодорожных вокзалах: дис. канд. техн. наук: спец. 05.22.08 – Управление процессами перевозок / Бычкова Анна Алексеевна; Моск. гос. унив. путей. сообщ. – М., 2013 – 172 с.
3. Алишева К.А. Экология: Учебник. Алматы: HAS, 2006. – 304 с..
4. Голицын А.Н. Промышленная экология и мониторинг загрязнения природной среды: Учебник. М.: Издательство Оникс, 2010. – 336 с.
5. Денисов В. В., Курбатова А. С., Денисова И. А. и др. Экология города: Учеб. пособие / под ред. проф. В. В. Денисова. — М.-Ростов н/Д: ИКЦ «МарТ», 2008.
6. Дудкин Е.П., Черняева В.А. Проблемы охраны труда и геологической опасности городского транспорта // Технология техносферной безопасности. 2014. № 1(53). С. 201-211.
7. Власти города меняют окна в домах вдоль автомагистралей. Информационный портал ОКНА МЕДИА. Режим доступа: <http://www.oknamedia.ru/novosti/vlasti-goroda-menyayut-okna-v-domah-vdol-avtomagistralej-45033>.
8. Сталович Н.С., Савченко Ю.В. Экологические аспекты функционирования городского электротранспорта. Режим доступа: http://www.rusnauka.com/7._DN_2007/Ecologia/19665.d.oc.htm.
9. Канило П.М. Автомобиль и окружающая среда / П.М. Канило, И.С. Бей, А.И. Ровенский. – Харьков : Прапор, 2000. – 304 с.
10. Вучик В.Р. Транспорт в городах, удобных для жизни. М: Территория будущего, 2011. 576 С..
11. Дудкин Е.П., Параскевопуло Ю.Г., Султанов Н.Н., Параскевопуло Г.Ю. Городской рельсовый транспорт: инновационные конструкции трам-вайного пути на выделенной полосе // Транспорт Российской Федерации. 2013 № 4(47). С. 51-54.
7. Vlasty horoda meniaut okna v domakh vdol avtomahystralei. Ynformatsyonnii portal OKNA MEDYA. Rezhym dostupa: <http://www.oknamedia.ru/novosti/vlasti-goroda-menyayut-okna-v-domah-vdol-avtomagistralej-45033>.
8. Stalovych N.S., Savchenko Yu.V. Ekolohycheskye aspekty funktsyonyrovaniya horodskoho elektrottransporta. Rezhym dostupa: http://www.rusnauka.com/7._DN_2007/Ecologia/19665.d.oc.htm.
9. Kanylo P.M. Avtomobyl y okruzhaiushchaia sreda / P.M. Kanylo, Y.S. Bei, A.Y. Rovenskyi. – Kharkov : Prapor, 2000. – 304 s.
10. Vuchyk V.R. Transport v horodakh, udobnikh dlia zhyzny. M: Terrytoryia budushcheho, 2011. 576 S.
11. Dudkyn E.P., Paraskevopulo Yu.H., Sultanov N.N., Paraskevopulo H.Iu. Horodskoi relsovii transport: ynnovatsyonnie konstruksyy tram-vainoho puty na videlennoi polose // Transport Rossyiskoi Fede-ratsyy. 2013 № 4(47). S. 51-54.

Гуренкова О.В. Возможные пути решения экологических проблем городского транспорта.

В статье рассмотрена экологическая проблематика городского транспорта, пути обеспечения экологически безопасного природосберегающего развития общества. Рассмотрены различные виды влияния городского транспорта на окружающую среду и на человека. При выборе вида городского транспорта обязательно, кроме технико-экономических показателей, предлагается учитывать экологические вопросы. Выявлены наиболее значимые факторы отрицательного влияния системы транспорта на человека и окружающую среду. Приведены мероприятия технической модернизации системы транспорта. Проанализированы мероприятия по снижению вредного воздействия транспорта.

Ключевые слова: автомобильный транспорт, загрязнение атмосферного воздуха, озеленение, проблемы развития городского транспорта, электротранспорт, экология.

Hurenkova O. Possible ways to solve environmental problems of urban transport.

The ecological problems of urban transport, ways of ensuring ecologically safe nature-saving development of society are considered. Various types of influence of urban transport on the environment and on people are considered. When choosing the type of urban transport, it is obligatory, besides technical and economic indicators, to take into account environmental issues. The measures of technical modernization of the transport system are given. Measures to reduce the harmful impact of transport.

The article found that the most significant factors of the negative impact of the transport system on human beings and the environment are pollution of the environment: noise, vibration, heat generation, hazardous substances.

Keywords: road transport, air pollution, gardening, urban transport problems, electric transport, ecology.

Гуренкова О.В. – к.п.н., доц., заступник декана факультету судноводіння Київського інституту водного транспорту Державного університету інфраструктури та технологій, м. Київ, e-mail: innakdavn@ukr.net.

Рецензент: д.т.н., проф. Чернецька-Білецька Н.Б.