

Проведено аналіз впливу автомобільної дороги на оточуюче навколишнє середовище на всіх стадіях життєвого циклу, запропоновано концепцію алгоритму управління якістю атмосферного повітря в умовах інтенсивних транспортних потоків

Ключові слова: автомобільна дорога, життєвий цикл, управління якістю атмосферного повітря

Проведено анализ влияния автомобильной дороги на окружающую природную среду на всех этапах жизненного цикла, предложена концепция алгоритма управления качеством атмосферного воздуха в условиях интенсивных транспортных потоков

Ключевые слова: автомобильная дорога, жизненный цикл, управление качеством атмосферного воздуха

It was analysed highway influence on the environment at all stages of life cycle, proposed the concept of air quality management algorithm for in the intensive traffic

Keywords: highway, life cycle, air quality management

ВПЛИВ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ НА ЕКОБЕЗПЕКУ КОМПЛЕКСУ «АВТОМОБІЛЬ-ДОРОГА-СЕРЕДОВИЩЕ»

Н. В. Внукова

Кандидат географічних наук, доцент, заступник завідувачого кафедри
Кафедра екології
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
вул. Петровського, 25, м. Харків, Україна, 61002
Контактний тел.: (057) 707-37-41
E-mail: ecologyknady@mail.ru

1. Вступ

Серед антропогенних джерел забруднення на урбанізованих територіях транспорт став займати в містах України друге місце після промисловості, оскільки поставляє в природне середовище величезні маси пилу, сажі, відпрацьованих газів, мастил, важких металів і сотень інших речовин. Крім того, значний вплив на екосистеми роблять такі фізичні фактори, як шум, вібрація, електромагнітні поля тощо, не завжди доступні прямому сприйняттю і тому часто ігноровані в практичних екологічних дослідженнях.

В Україні проблема екології автомобільних транспортних засобів і шляхів сполучення пов'язана, насамперед, з підвищенням їхньої екологічної безпеки, з якістю і довжиною транспортних комунікацій, необхідністю створення мережі доріг, що відповідають міжнародним стандартам якості і вимогам безпеки.

2. Постановка проблеми

Існуючі масштаби прямого вилучення придорожніх площ в Україні і необхідність здійснення природоохоронних заходів на транспорті вимагають врахування сукупності характеристик системи «автомобільна дорога – автомобільний транспорт – навколишнє середовище». Кінцева задача – знайти шляхи розвитку автотранспортних систем, що забезпечують їхню

максимально можливу екологічну безпеку й водночас економічну здатність.

3. Аналіз останніх досліджень

Питанням екологічної безпеки автомобільного транспорту займалися такі вчені як В.В. Амбарцумян, В.М. Луканін, Х.Ленц. Проблемам взаємодії автомобільної дороги в екологічних системах розглядалися в працях Д.Н. Кавтарадзе, Л.Ф. Николаєвої, О.В. Тахтаджяна та інш.

4. Формування цілей та викладення основного матеріалу

Комплекс автомобіль – дорога – середовище являє собою систему, що включає автомобільний транспортний засіб, автомобільний дорогу, використовувану для здійснення зовнішніх і внутрішніх перевезень, а також навколишнє середовище, на яке вони прямо або побічно впливають.

Специфічні особливості проблеми дорожнього руху обумовлені, насамперед, наявністю системи автомобіль-дорога-середовище (АДС).

Конструктивні параметри транспортних засобів впливають на характеристики дорожнього руху. Так, важливе значення мають габаритні розміри автомобілів,

їхня тягова і гальмова якості, зручність робочого місця водія і легкість керування. Дорога обумовлює характер функціонування системи АДС своїми геометричними розмірами, профілем, рівністю, умовами видимості для водія.

Тому що комплекс АДС – це система, то для досягнення ефективного дорожнього руху, необхідно удосконалення характеристик транспортних засобів, дорожніх умов і забезпечення їхньої взаємної відповідності [1].

Автомобільні дороги загального користування [2] поділяються на автомобільні дороги:

1) Державного значення, які розподіляються на:

- міжнародні, до яких належать дороги, що суміщаються з міжнародними транспортними коридорами та/або входять до Європейської мережі основних, проміжних, з'єднувальних автомобільних доріг та відгалужень, мають відповідну міжнародну індексацію і забезпечують міжнародні автомобільні перевезення;
- національні – до них належать автомобільні дороги, що суміщені з національними транспортними коридорами і не належать до міжнародних автомобільних доріг, та автомобільні дороги, що з'єднують столицю України - місто Київ, адміністративний центр Автономної Республіки Крим, адміністративні центри областей, місто Севастополь між собою, великі промислові і культурні центри з міжнародними автомобільними дорогами;
- регіональні – до них належать автомобільні дороги, що з'єднують дві або більше областей між собою, автомобільні дороги, що з'єднують основні міжнародні автомобільні пункти пропуску через державний кордон, морські та авіаційні порти міжнародного значення, найважливіші об'єкти національної культурної спадщини, курортні зони з міжнародними та національними автомобільними дорогами;

2) Місцевого значення поділяються на:

- територіальні, до яких належать автомобільні дороги, що з'єднують адміністративні центри Автономної Республіки Крим і областей з адміністративними центрами районів, містами обласного значення, міста обласного значення між собою, а також автомобільні дороги, що з'єднують з дорогами державного значення основні аеропорти, морські та річкові порти, залізничні вузли, об'єкти національного і культурного надбання та курортного і природно-заповідного фонду, автомобільні пункти пропуску міжнародного та міждержавного значення через державний кордон;
- обласні, до яких належать автомобільні дороги, що з'єднують адміністративні центри районів між собою та адміністративними центрами сільських населених пунктів району, залізничними станціями, аеропортами, річковими портами, пунктами пропуску через державний кордон і місцями відпочинку;
- районні, до яких належать автомобільні дороги, що з'єднують адміністративні центри сільських населених пунктів з іншими населеними пунктами у межах району, інші населені пункти

між собою, з підприємствами, об'єктами культури, іншими дорогами загального користування.

Складовими автомобільної дороги загального користування у межах смуги відведення є: земляне полотно, проїзна частина, дорожнє покриття, смуга руху, споруди дорожнього водовідводу, штучні споруди, інженерне облаштування: спеціальні споруди та засоби, призначені для забезпечення безпечних та зручних умов руху.

Автомобільна дорога впливає на навколишнє середовище на всіх етапах її «життєвого циклу». А саме:

1) Будівництво:

а) Постачання матеріалів:

– асфальтовий завод – пил, дим, випаровування бітуму, негативний вплив на екосистему, безпека та здоров'я працівників. Заходи послаблення негативного впливу полягають у використанні існуючих асфальтових заводів та встановленні вимог щодо наявності офіційного дозволу або чинної ліцензії на виконання робіт;

– щебеневий кар'єр – пил, негативний вплив на екосистему. Заходи послаблення негативного впливу полягають у використанні існуючих щебневих кар'єрів та встановленні вимог щодо наявності офіційного дозволу або чинної ліцензії на виконання робіт;

– піщаний та гравійний кар'єри – негативний вплив на русло ріки, якість води та екосистему. Заходи послаблення негативного впливу полягають у використанні існуючих піщаних та гравійних кар'єрів або закупівля матеріалів у ліцензованих збагачувальних заводів, встановленні вимог щодо наявності офіційного дозволу або чинної ліцензії на виконання робіт.

б) Транспортування матеріалів:

– асфальт – пил, дим. Заходи послаблення негативного впливу полягають у накритті вантажу у кузові автомобіля;

– щебінь, пісок, гравій – пил. Заходи послаблення негативного впливу полягають у зволоженні або накритті вантажу у кузові;

– управління дорожнім рухом – шум, вихлопні гази, затори на дорогах. Заходи послаблення негативного впливу полягають у транспортування матеріалів не у пікові години, використанні альтернативних маршрутів в обхід ділянок з інтенсивним дорожнім рухом.

в) Будівельний майданчик:

– негативний вплив шуму на навколишнє населення і тваринний світ, а також працівників. Заходи послаблення негативного впливу полягають у обмеженні часу проведення робіт робочими годинами, оснащення обладнання глушниками шуму;

– пил, заходи послаблення негативного впливу полягають у поливанні у разі необхідності будівельного майданчика і місць складування матеріалів;

– вібрації, які є наслідком роботи обладнання. Заходи послаблення негативного впливу полягають у обмеженні часу проведення робіт робочими годинами;

– створення перешкод для дорожнього руху під час проведення будівельних робіт. Заходи послаблення негативного впливу полягають у створенні плану регулювання дорожнього руху, який передбачає вживання відповідних заходів із спрямування руху, які легко побачити;

– забруднення води і ґрунту внаслідок неправильного зберігання, розподілу та використання матеріалів. Заходи послаблення негативного впливу полягають у облаштуванні та накриті місць зберігання матеріалів, ізоляції місць проведення бетонних, асфальтових та інших робіт від водотоків шляхом використання герметичної опалубки, ізоляція місць для миття транспортних засобів для перевезення бетону та асфальтобетону та іншого обладнання від водотоків шляхом вибору місць для миття таким чином, щоб запобігти природному (прямому та непрямому) стіканню забруднених вод до водотоків, оброблення стічних вод з метою вилучення твердих часток;

– забруднення води і ґрунту внаслідок неправильного поводження з відходами. Заходи послаблення негативного впливу полягають у складуванні відходів матеріалів у відповідних місцях, захищених від змивання відходів у водойми;

– потенційне забруднення ґрунту та води внаслідок неправильного технічного обслуговування та заправлення обладнання. Заходи послаблення негативного впливу полягають у належному поводженні з паливно-мастильними матеріалами і розчинниками, організації їх безпечного зберігання, забезпечені належного заправлення і технічного обслуговування обладнання, збирання усіх видів відходів та їхнє вивезення до дозволеного пункту з перероблення та вилучення відходів;

– негативний вплив на сільськогосподарські культури, дерева, луки, тощо. Заходи послаблення негативного впливу полягають у забезпеченні контролю за робочою зоною та придбанні земель, компенсація шкоди.

2) Експлуатація:

а) Утримання і поточний ремонт:

– негативний вплив шуму на навколишнє населення і тваринний світ, а також на працівників. Заходи послаблення негативного впливу полягають у обмеженні часу проведення робіт робочими годинами в денний час, оснащенні обладнання глушниками шуму;

– можливе забруднення повітря, води і ґрунту – пил, вихлопні гази, виливи пального та мастильних матеріалів. Заходи послаблення негативного впливу полягають у організації правильного зберігання мастильних матеріалів, палива та розчинників у безпечному місці; забезпечення належного заправлення паливом та технічного обслуговування обладнання, збиранні усіх відходів і їхньому вивезенні до дозволеного пунктів перероблення й вилучення відходів, обмеженні швидкості роботи обладнання, належній організації й накритті місць зберігання матеріалів, ізоляції місць проведення бетонних, асфальтових та інших робіт від водотоків шляхом використання герметичної опалубки, ізоляції місць для миття транспортних засобів для перевезення бетону та асфальту й іншого обладнання від водотоків шляхом вибору місць для миття таким чином, щоб запобігти природному (прямому й непрямому) стіканню забруднених вод до водотоків, складуванні відходів матеріалів у відповідних місцях, у безпечних від змивання відходів у водойми;

– вібрації. Заходи послаблення негативного впливу полягають у обмеженні часу проведення робіт робочими годинами в денний час.

б) Експлуатація:

– збільшення інтенсивності та швидкості дорожнього руху – шум, пил, вихлопні гази, виливи пального та мастильних матеріалів. Заходи послаблення негативного впливу полягають у впровадженні захисних заходів (шумові бар'єри, зелені насадження уздовж узбіч тощо), обмеженні швидкості руху транспорту.

в) Безпека дорожнього руху:

– підвищена швидкість руху транспорту. Заходи послаблення негативного впливу полягають у встановленні відповідних дорожніх знаків обмеження швидкості руху;

– ерозія, осипання каміння, небезпечні умови. Заходи послаблення негативного впливу полягають у встановленні відповідних дорожніх знаків (осипання каміння, оповзні, вологе або слизьке покриття, небезпечний поворот, перегін худоби або пішохідний перехід, школа, транспортні засоби з обмеженою швидкістю руху, злиття смуг руху), встановленні світловідбивних указників у місцях стрімких урвищ або опуклих дзеркал, які дозволяють бачити зустрічні транспортні засоби на «сліпих» поворотах, встановленні застережних знаків у пунктах, що відповідають принципам доброї інженерної практики або за погодженням із місцевою владою.

Сучасний стан автомобільних доріг України поки що не відповідає європейському рівню, тому що не забезпечуються необхідні швидкісні режими, безпечні для навколишнього середовища. Автомобілям доводиться рухатися у режимі розгін-гальмування, при якому спостерігається найбільший викид шкідливих речовин у навколишнє середовище.

Середнє значення категорійності доріг по Україні складає 3,71, що є дуже низьким показником враховуючи прагнення України набути статус крупної транзитної держави.

Дорожні фактори впливають на формування режимів роботи сучасних автотранспортних засобів (АТЗ), що визначають екологічну і паливно-економічну ефективність транспортного процесу. Багато теоретичних і методологічних аспектів АТЗ залишаються невивченими в реальних умовах експлуатації.

МДГУ (Московський Державний Технічний Університет ім. Баумана) та МАМІ (Московський АвтоМеханічний Інститут) проведений комплекс робіт, пов'язаних з оцінкою впливу дорожніх факторів на викид шкідливих речовин і витрату палива в реальних умовах експлуатації.

Для дослідження режимів роботи АТЗ на базі згаданих автомобілів і автобусів створені ходові лабораторії, обладнані необхідною контрольно-вимірною апаратурою і приладами для реєстрації витрати палива, режимів роботи двигуна, швидкості руху автомобіля і викиду їм шкідливих речовин, а також ряду інших параметрів роботи автомобіля на лінії.

Витрата палива і викид шкідливих речовин на конкретному маршруті руху транспортного засобу визначалися набором значної кількості факторів, що характеризують маршрут руху. Врахування одночасно діючих факторів дозволило встановити дійсну величину витрати палива і викиду шкідливих речовин на маршруті. В умовах ресурсних, матеріальних і фінансових обмежень рішення подібної задачі практично неможливо або є нераціональним.

Теоретичний аналіз дозволив вибрати фактори, що роблять найбільший вплив на витрату палива і викид шкідливих речовин: конструкція рухомого складу; його технічний стан; якість палива; дорожні і транспортні умови; кваліфікація водія.

Безперервне підвищення інтенсивності руху автотранспортних засобів породжує помітне збільшення забруднення атмосфери великих міст і індустріальних центрів. Основні заходи щодо зниження забруднення повітряного середовища пов'язані як з удосконалюванням автотранспортного процесу, так і з розробкою прогресивних індустріальних систем підтримки технічного стану автотранспортних засобів.

Структура й основний зміст пропонованої концепції алгоритму управління якістю атмосферного повітря в умовах інтенсивних транспортних потоків приведені на рис. 1.



Рис. 1. Структура і зміст концепції захисту атмосферного повітря

5. Висновки

Ділянки магістральних доріг, що проходять через населені пункти та рекреаційні зони, є дуже важливим структурним елементом транспортних комунікацій країни. Викид шкідливих речовин у реальних умовах експлуатації може бути представлений як випадкова функція швидкості, ухилів і стану дорожнього покриття, інтенсивності і щільності руху, так і частоти і тривалості зупинок, кількості і тривалості циклів розгону й уповільнення. В умовах інтенсивного руху автотранспорту дорожні фактори є істотними обмеженнями, що накладаються на створення оптимальної транспортної системи [3-7].

Техногенний вплив автомобільної дороги на екосистему придорожньої смуги розділяють на пряме і непряме. Автомобільна дорога, як інженерне спорудження, при прокладанні на місцевості порушує природні ландшафти, змінює режим стоку поверхневих і ґрунтових вод, робить інші негативні впливи.

При перетинанні річкових долин на підходах до штучних споруд порушується середня швидкість переважних вітрів, що призводить до зміни мікроклімату і взаємозалежних з ним екосистем. Дорога може порушити традиційні сезонні шляхи міграції тварин і комах, архітектурні й археологічні пам'ятники. Використання протиожеледних матеріалів, дорожній пил і ерозія ґрунтів при розкривних роботах придушє придорожню рослинність, забруднює водойми і водотоки. Використання при спорудженні конструктивних дорожніх шарів одягів місцевих будівельних матеріалів і відходів промислового виробництва (піритові недогарки, відходи які містять ртуть, кам'яновугільні дьогті, смоли, радіоактивні породи, шлами кольорової металургії й енергетики) призводять до забруднення придорожньої смуги токсичними речовинами.

Інженерні споруди (мостові переходи, труби, розв'язки, тунелі різного закладення, підпірні стінки, захисні спорудження) мають свою специфіку впливу на навколишнє середовище. При будівництві мостових переходів відбувається переформування берегової лінії, зміна перетину водотоку і контурів водойм, порушується гідрологічний режим, виявляються розмиви. Можуть бути знищені нерестовища риб і зимувальні ями.

Вплив транспортної інфраструктури за останнє десятиліття виросло в проблему фрагментації ландшафту, під якою розуміється втрата екосистемами територіальної і структурної цілісності. Дослідження цього процесу носять інтегральний характер і включають як технічні й історико-культурні аспекти, так і природно-наукові: біологічні, географічні, геохімічні й ін.

Література

1. Ротенберг Р.В. Основы надежности системы водитель-дорога-автомобиль-среда [Текст] / Р.В. Ротенберг. – М.: Машиностроение, 1986. – 212 с.
2. Закон України «Про автомобільні дороги»: за станом на 23.06.2010 / Верховна Рада України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi>
3. Аксёнов И.Я. Транспорт и охрана окружающей среды [Текст] / И.Я. Аксёнов, В.И. Аксёнов. – М.: Транспорт, 1986. – 245 с.
4. Иванов В.Н. Экология и автомобилизация [Текст] / В.Н. Иванов, В.К. Сторчевус, В.С. Доброхотов. – К.: Будівельник, 1983. – 178 с.
5. Голубев И.Р. Окружающая среда и транспорт [Текст] / И.Р. Голубев, Ю.В. Новиков. – М.: Транспорт, 1987. – 223 с.
6. Каніло П.М. Автомобіль та навколишнє середовище [Текст] / П.М. Каніло, І.С. Бей, О.І. Ровенський. – Х.: Прапор, 2000. – 304 с.
7. Экологическое воздействие автомобильных дорог / Материалы Всесоюз. рабоч. совещ. –М., 1990. – С. 38 – 42.