

УДК 625.7/.8

Довгополюк Л.О., канд. техн. наук

ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГІЇ ПРИ БУДІВНИЦТВІ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ

Анотація. В статті наведено взаємодію між автомобільною дорогою та навколишнім середовищем, розповсюдження викидів шкідливих речовин та їх накопичення. Вплив автомобільної дороги на природне середовище під час будівництва та в процесі її експлуатації відрізняється, тому було проаналізовано всі чинники забруднення, які виникають при будівництві та експлуатації автомобільної дороги.

Оскільки, функціонування автомобільної дороги негативно діє на навколишнє середовище, то виявлено основні чинники забруднення та їх вплив на ґрунти, атмосферу, рослинний та тваринний світ, а також на водне середовище.

Ключові слова: автомобільна дорога, довкілля, негативний вплив, екологія.

UDC 625.7/.8

Dovhopoliuk L., Cand. Eng. Sci. (Ph.D.)

PROBLEMS OF ECOLOGY DURING CONSTRUCTION AND OPERATION OF HIGHWAYS

Abstract. The article describes the interaction between the road and environment, the emission of harmful substances and their accumulation. The influence of the motorway on the natural environment during construction and in the course of its operation is different, therefore, all pollution factors that arise during construction and operation of the highway were analyzed.

Since the operation of the highway negatively affects the environment, the main factors of pollution and their impact on the soil, atmosphere, flora and fauna, as well as on the water environment are revealed.

Keywords: road, environment, negative impact, ecology.

УДК 625.7/.8

Довгополюк Л.А., канд. техн. наук

ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Аннотация. В статье приведены взаимодействие между автомобильной дорогой и окружающей средой, распространения выбросов вредных веществ и их накопления. Влияние автомобильной дороги на природную среду при строительстве и в процессе ее эксплуатации отличается, поэтому были проанализированы все факторы загрязнения, возникающие при строительстве и эксплуатации автомобильной дороги.

Поскольку функционирование автомобильной дороги негативно действует на окружающую среду, то выявлены основные факторы загрязнения и их влияние на почвы, атмосферу, растительный и животный мир, а также на водную среду.

Ключевые слова: автомобильная дорога, окружающая среда, негативное влияние, экология.

Автомобільна дорога – це лінійний комплекс інженерних споруд, призначений для безперервного, безпечного та зручного руху транспортних засобів, що має задовольняти потреби суспільства в автомобільних пасажирських і вантажних перевезеннях [1].

Державними будівельними нормами України ДБН А.2.2-1-2003 [2], будівництво автомобільних доріг відноситься до об'єктів, що становлять підвищену екологічну небезпеку, а з метою оптимізації проектних робіт процедури ОВНС (оцінка впливу на навколишнє середовище) всі дорожні об'єкти поділяються на три екологічних класи. Автомобільна дорога взаємодіє з навколишнім середовищем більшою мірою, ніж інші будівельні споруди. В екологічному аспекті її можна розглядати не тільки як інженерну споруду, але і як витягнуте в одну лінію підприємство, що виконує транспортну роботу, виробляє продукцію у вигляді перевезень і взаємодіє з довкіллям.

Природно припустити, що траса повина проходити так, щоб завдавати найменшу шкоду довкіллю. Перевага тому чи іншому варіанту проходження

траси надається з урахуванням найбільш важливих екологічних і економічних критеріїв:

– екологічні критерії з точки зору зниження рівнів впливів на: атмосферне повітря (хімічного характеру); водне середовище; атмосферне повітря (акустичного характеру); рослинний світ; тваринний світ; ґрунти;

– економічні критерії: мінімізація наведених сумарних витрат; інвестиційна привабливість придорожніх територій; розвиток кореспонденцій між об'єктами господарської діяльності; мінімізація вилучення земель, що використовуються та знесення споруд.

Необхідність комплексної оцінки і прогнозування процесів впливу дорожньо-транспортної інфраструктури на природні територіальні комплекси обумовлена збільшенням щільності мережі автомобільних доріг і потребою в їх якісному поліпшенні, пов'язаної зі зростанням автомобільних вантажних і пасажирських перевезень.

Дорожньо-транспортна інфраструктура включає в себе автодорожню і позагалузеву індустрію, автомобільні дороги і споруди на них та транспортні засоби. Кожна складова має властивий їй локальний негативний вплив на навколишнє середовище, проте в цілому вплив інфраструктури носить не тільки регіональний, але і глобальний характер (рис. 1).

Автомобільна дорога як інженерна споруда порушує природні ландшафти, змінює режим стоку поверхневих і ґрунтових вод. При перетині річкових долин на підходах до штучних споруд порушується середня швидкість переважаючих вітрів, що призводить до зміни мікроклімату і взаємопов'язаних з ним явищ у флорі і фауні. Дорога може порушити традиційні сезонні шляхи міграції тварин і комах. Прагнення працівників дорожньої сфери до зниження витрат за рахунок використання в будівництві конструктивних шарів з місцевих некондиційних матеріалів і відходів промислового виробництва не завжди є виправданим, так як вони здатні забруднювати придорожню смугу токсичними речовинами.

Крім того, прокладання нової дороги вносить часом досить значні соціальні зміни, позитивні для користувачів транспортом і негативні для населення у разі проходження дороги через населений пункт, особливо при наявності транзитного руху.

Залежно від складу і інтенсивності руху відбувається побутове забруднення ґрунту, рослин придорожньої смуги, водойм, в тому числі і людьми, які користуються дорогою.

Інженерні споруди, до числа яких відносяться мостові переходи, труби, розв'язки, тунелі різного закладення, підпірні стінки і захисні споруди мають свою специфіку впливу на навколишнє середовище. При будівництві мостових переходів відбувається переформування берегової лінії, зміна перерізу водотоку і контурів водойми, при цьому порушується гідрологічний режим, проявляються розмиви та втрата загальної стійкості масиву, одночасно часто виникає необхідність охорони рибних запасів, так як можуть бути знищені місця для нересту і зимувальні ями, в які щорічно спрямовуються косяки риби.

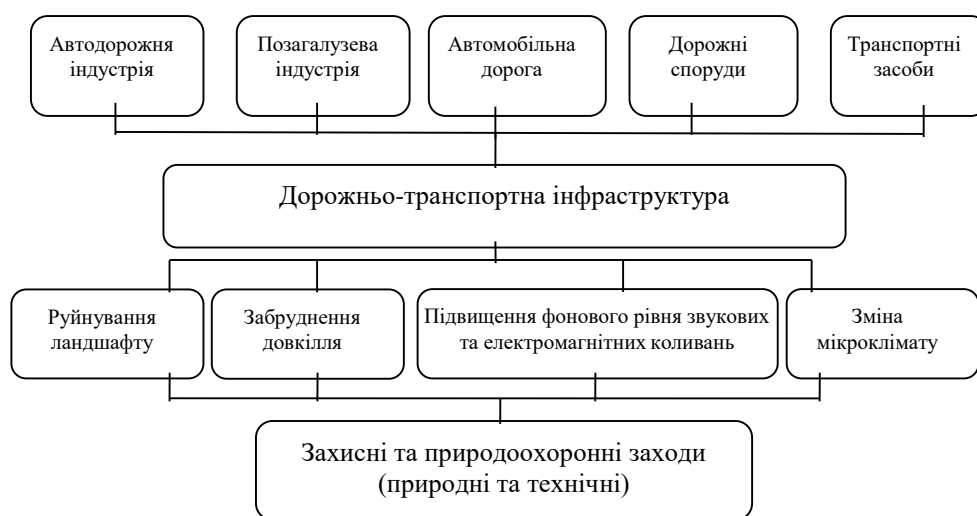


Рисунок 1 – Схема взаємодії дорожньо-транспортної інфраструктури з навколишнім середовищем

Значної шкоди навколишньому середовищу, ґрунтам і рослинності завдають відпрацьовані гази автомобілів, в яких містяться понад 200 токсичних речовин, в тому числі оксид вуглецю, діоксид азоту і сірки, сажа, альдегіди та інші важкі метали [3]. Автотранспортні теплові та газоподібні викиди істотно змінюють якісний і кількісний склади атмосферного повітря, його ентропію, що тягне за собою погіршення мікроклімату в придорожній смузі. У зв'язку з цим у великих населених пунктах мікрокліматичні зміни характеризуються збільшенням температури повітря на кілька градусів, зниженням ультрафіолетової радіації, зменшенням видимості, збільшенням хмарності та опадів, зміною циркуляції повітря [4].

Взаємодія автомобільного транспорту і всієї дорожньої мережі з навколишнім природним середовищем є в даний час однією із складових частин світової екологічної проблеми. Глобальна екологічна криза призвела до визнання «меж зростання» в різних сферах. Особливо гостро і швидко ця проблема постає

при спорудженні доріг високих категорій [5]. Усвідомлення того, що великий вплив на розмив і часткове руйнування захисних кордонів біосфери створюють токсичні викиди транспортних потоків зажадало узгоджених дій світової спільноти.

Слід зазначити, що останніми роками все частіше звертають увагу на забруднення атмосфери повітря і ґрунтів контомінантами відпрацьованих газів, поверхневих і ґрунтових вод продуктами змиву шкідливих речовин з поверхні доріг, а також на шумовий і вібраційний вплив. Але, зазвичай, цей вплив розглядають окремо.

Через недостатню кількість вивчених функціональних залежностей взаємодії дорожнього руху з навколишнім середовищем і труднощів, пов'язаних з оцінкою взаємного впливу численних варіаційних параметрів, відсутній математичний апарат, що не дозволяє надати адекватну оцінку забруднення і прогнозування для реальних умов експлуатації. Екологічні недоліки існуючої мережі доріг в світлі концепції її сталого розвитку диктують необхідність їх поступового зменшення і усунення в процесі експлуатації.

Значення викидів шкідливих речовин у відпрацьованих газах автотранспорту залежать від цілого ряду чинників: відношення в суміші повітря і палива, режимів руху автотранспорту, рельєфу та якості доріг, технічного стану автотранспорту та ін Склад і обсяги викидів залежать також від типу двигуна. Викиди основних забруднюючих речовин значно нижчі в дизельних двигунах. Тому прийнято вважати їх більш екологічно чистими. Проте дизельні двигуни відрізняються підвищеними викидами сажі, що утворюється внаслідок перевантаження палива. Сажа насичена канцерогенними вуглеводнями і мікроелементами, викиди яких в атмосферу неприпустимі.

У зв'язку з тим, що відпрацьовані гази автомобілів надходять в нижній шар атмосфери, а процес їх розсіювання значно відрізняється від процесу розсіювання високих стаціонарних джерел, шкідливі речовини знаходяться практично в зоні дихання людини. Тому автомобільний транспорт слід віднести до категорії найбільш небезпечних джерел забруднення атмосферного повітря поблизу автомагістралей.

Чадний газ і оксиди азоту, настільки інтенсивно виділяються на перший погляд безневинним голубуватим димком глушника автомобіля – одна із основних причин головного болю, втоми, невмотивованого роздратування, низької працездатності. Сірчистий газ здатний впливати на генетичний апарат,

сприяючи безпліддя і природженої потворності, а всі разом ці чинники ведуть до стресів, нервовим проявам, прагненню до усамітнення, байдужості до найближчих людей. У великих містах також більш широко поширені захворювання органів кровообігу і дихання, інфаркти, гіпертонія і новоутворення. За розрахунками фахівців, «внесок» автомобільного транспорту в атмосферу становить близько 90 % оксиду вуглецю та майже 70 % оксиду азоту.

Автомобільні викиди поширюються і трансформуються в атмосфері за певними закономірностями. Так, тверді частинки розміром більше 0,1 мм осідають на поверхнях, що підстилають в основному із-за дії гравітаційних сил. Частинки, розмір яких менше 0,1 мм, а також деякі газові домішки поширюються в атмосфері під впливом процесів дифузії. Вони вступають в процеси фізико-хімічної взаємодії між собою і з компонентами атмосфери, і їх дія виявляється на локальних територіях в межах певних регіонів.

У цьому випадку розсіювання домішок в атмосфері є невід'ємною частиною процесу забруднення і залежить від багатьох факторів. Компоненти шкідливих викидів з підвищеною реакційною здатністю, потрапляючи у вільну атмосферу, взаємодіють між собою і компонентами атмосферного повітря.

Забруднення поверхні землі транспортними та дорожніми викидами накопичується поступово, залежно від кількості проходів транспортних засобів і зберігається дуже довго навіть після ліквідації дороги. Для майбутнього покоління транспортне забруднення ґрунту залишиться важким спадком минулого. Не виключено, що при ліквідації побудованих доріг ґрунт забруднений металами, що не окислилися, доведеться прибирати з поверхні.

Хімічні елементи, що накопичуються в ґрунті, особливо метали, добре засвоюються рослинами і через них по харчовому ланцюгу переходять в організм тварин і людини. Частина їх розчиняється і виноситься стічними водами, потрапляє потім у річки, водойми і вже через питну воду також може опинитися в організмі людини. Чинні нормативні документи вимагають поки збору та очищення стоків тільки в містах та водоохоронних зонах. Облік транспортного забруднення ґрунтів та водойм на території прилеглої до дороги, необхідний при проектуванні доріг 1 і 2 екологічного класу для оцінки складу забруднення ґрунту сільсько-господарських та сільбищних земель, а також для проектування очищення дорожніх стоків.

Для збереження родючості земель найважливіше значення має родючий шар ґрунту, який являє собою складну органосистему, що вимагає для свого існування певних умов. На кожному гектарі ґрунтового шару міститься більше однієї тонни бактеріальної біомаси, що забезпечує життєдіяльність безлічі рослинних і тваринних організмів і дають близько 99 % продуктів харчування людини. Ці дуже цінні родючі якості ґрунтів порівняно легко і швидко знищуються в результаті впливу ерозії, різних механічних ушкоджень, пестицидів, органічних та інших речовин. Процес же відновлення родючості ґрунтів дуже складний і тривалий.

Зняття родючого шару ґрунту проводиться, як правило, в талому стані в теплий і сухий період року. Згідно нормативних документів родючий шар ґрунту знімається як з територій постійного відводу, займаних дорожньою конструкцією, штучними спорудами, так і з територій, що відводяться у тимчасове користування для розміщення тимчасових будівель і споруд, кар'єрів та резервів, відвалів матеріалів та ін. Родючий шар ґрунту можна і не знімати з територій, призначених для розміщення тимчасових будівель і споруд, складів і відвалів матеріалів, під'їзних шляхів, стоянок машин і механізмів та інших територій, якщо при цьому вжито заходів, що запобігають його забруднення паливно-мастильними матеріалами, змішування з підстилаючими ґрунтами та іншими матеріалами і речовинами.

З моменту введення дороги в експлуатацію відбувається міграція хімічних речовин з дорожніми в'язучими матеріалами:

- 1) переміщенням частинок і їх перемішуванням в приземних шарах повітря в результаті зносу і механічного пошкодження дорожніх покриттів;
- 2) дифузією з поверхні полотна дороги.

Отже, можна зробити такі висновки про вплив будівництва і експлуатації автодороги на компоненти навколишнього середовища, а саме:

– *вплив на атмосферне повітря*. Основними інгредієнтами вихлопних газів є діоксид азоту та оксид вуглецю. Величина емісії залежить від конкретних параметрів дорожнього руху – швидкості потоку, поздовжнього профілю дороги, інтенсивності та складу транспортного потоку і т. п.

– *вплив на водне середовище*. Оцінка впливу на водне середовище проводиться з урахуванням наступних факторів: перетин водотоків, зміна поверхневого стоку, особливості створу річки в місці будівництва моста, вплив на річку при будівництві мосту (вплив будівництва моста на руслові процеси і

каламутність річкових вод), забруднення водних об'єктів від поверхневого (зливового) стоку з дороги.

– *вплив на рослинний світ.* При оцінці цього критерію до уваги потрібно приймати такі фактори: вирубка лісів під відвід дороги, знищення рідкісних порід дерев, чагарників і т.д., вплив забруднюючих речовин на рослинність, загибель дерев від заболочування території, викликаного будівництвом дороги.

– *вплив на тваринний світ.* Основними факторами впливу автомобільної дороги на тваринний світ є: порушення умов проживання тварин, порушення шляхів міграцій тварин, порушення місць гніздування, загибель у результаті зіткнення з автотранспортом.

– *вплив на ґрунти.* При роботі двигунів автомобілів в повітря з газоподібними компонентами потрапляють аерозольні і пилоподібні частки відпрацьованих газів, після чого атмосферними потоками переносяться та осідають на ґрунтах.

Література

1. Державні будівельні норми України ДБН А.2.2-1-2003 «Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє природне середовище при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд». – Держбуд України, К. : 2004. – С. 22.
2. Державні будівельні норми України ДБН В.2.3-4:2015 Автомобільні дороги. Частина І. Проектування. Частина ІІ. Будівництво. – Мінрегіонбуд України, К. : 2015. – С. 109.
3. Гончаренко Ф.П., Прусенко Є.Д., Скорченко В.Ф. Експлуатаційне утримання та ремонт автомобільних доріг за складних екологічних умов. Міністерство освіти і науки України. К., 1999. – С. 342.
4. Ахметов Л. А., Корнев Є. В., Автомобільний транспорт та охорона навколишнього середовища. – Ташкент : Мехнат, 1990 р.
5. Проектування автомобільних доріг. Збірник наукових праць. – М. : МАДІ, 1999. Під. Ред. П.І. Поспелова, Ю.М. Ситникова, В.І. Пуркінсь.

Рецензенти:

Хрутьба В.О., д-р техн. наук, Національний транспортний університет.
Бондаренко Л.П., канд. техн. наук, Національний транспортний університет.

Reviewers:

Hrutba V.O., Dr. Tech. Sci., National Transport University.
Bondarenko L.P., Cand. Eng. Sci. (Ph.D.), National Transport University.

Стаття надійшла до редакції: **27.05.2017 р**