УДК 656.13.08

Степанчук О.В., канд. техн. наук
Бєлятинський А.О., д-р техн. наук

НЕГАТИВНИЙ ВПЛИВ ВИКИДІВ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ НА ВУЛИЦІ ТА ДОРОГИ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ

Розглядаються особливості негативного впливу відпрацьованих газів автомобільного транспорту на міське середовище.

Ключові слова: автомобільний транспорт, екологічні проблеми міст, вулично-дорожня мережа, шкідливі викиди, негативний вплив.

Постановка проблеми. На сьогодні автомобільний транспорт є одним із найбільших джерел забруднення атмосфери населених пунктів України.

При такому значному зростанні автомобільного парку та зміні його структури в Україні виникає необхідність вирішення серйозних проблем, пов'язаних зі шкідливими для суспільства та довкілля наслідками, що супроводжують цей процес. На сьогодні дуже важливою і актуальною є проблема збереження належного рівня чистоти навколишнього середовища.

Мета статті. Метою роботи є аналіз негативного впливу відпрацьованих газів автомобільного транспорту на вулиці і дороги населених пунктів.

Основна частина. Відомо, що кількість забруднюючих речовин у вихлопних газах залежить від складу транспортного потоку, інтенсивності руху, а також режимів руху в умовах міста, які, в свою чергу, визначаються транспортно-планувальними показниками вулично-дорожньої мережі міста, яка характеризується розмірами та конфігурацією міжмагістральних територій, щільністю, довжиною перегонів, організацією руху транспорту і системою регулювання перехресть.

Історично склалося так, що дорожня мережа міста і характер житлової забудови сформувалися без урахування такого потужного антропогенного явища, як автомобіль. Особливо неприємні умови створилися у центральних частинах міст, де висока густина дорожньої мережі та забудови. Рух транспортних засобів у цій зоні характерний вимушеними зупинками біля світлофорів і на нерегульованих перехрестях. Все це призводить до збільшення концентрації ВГ у житловій зоні.

Вирішення екологічних проблем потребує нових методів і підходів до аналізу взаємодії людини та природи. Розв'язання цих проблем може бути успішним, якщо воно охопить усі сфери людського буття: екологічну, політичну, соціальну, культурну, наукову, сферу побуту тощо.

Розвиток автомобільного транспорту призводить до загострення серйозних соціально-економічних, санітарно-гігієнічних, технічних та інших проблем. Забруднення відпрацьованими газами (ВГ) автотранспорту

атмосферного повітря, водоймищ, ґрунту, транспортний шум, дорожньо-транспортні пригоди завдають великих економічних і соціальних збитків.

Транспортну інфраструктуру складають: автотранспортні засоби, вулично-дорожня мережа, автовокзали, автостоянки, господарчі об'єкти, автозаправні станції та підприємства паливозабезпечення, дорожньо-ремонтне господарство, підприємства технічного обслуговування та ремонту автомобілів.

З усіх видів транспорту автомобільний транспорт розвивається найдинамічніше. Це зумовлено можливостями широкого його використання, комунікабельністю та надійністю.

Автомобільний транспорт України на сьогодні по відношенню до інших видів транспорту розвивається та збільшується значними темпами.

Інтенсивне збільшення автомобільного парку України викликане:

- економічним розвитком виробництва;
- збільшенням кількості приватних автомобілів в основному за рахунок їх імпорту.

За останні роки інтенсивність руху транспортних засобів у містах України зросла у декілька разів і навіть досягла нормативних величин автомобілізації.

Автомобільний транспорт міста – це не тільки громадський, вантажний та індивідуальний транспорт, яким користується населення міста. На даний час – це автомобілі, які рухаються від одного міста до іншого та можуть на своєму шляху проходити через декілька населених пунктів. Такий автотранспорт проходить транзитом через малі міста і має кінцеві пункти маршруту у великих містах.

Розвиток автомобільного транспорту відзначається двома протиріччями. З одного боку, досягнуто високого рівня задоволення потреб населення у транспортних послугах, а з іншого боку – збільшення негативного впливу на навколишнє середовище, особливо в крупних і найкрупніших містах.

Інтенсивне збільшення кількості автомобілів в Україні за останні десять років призвело до виникнення серйозних проблем.

Зростання кількості автомобільного транспорту значно ускладнило транспортну ситуацію в містах, що характеризується такими аспектами:

- значним негативним впливом на екосистеми та здоров'я людини через забруднення атмосфери шкідливими викидами транспортних засобів та шумами;
- надмірним споживанням видобувного невідновлюваного палива і, відповідно, зростанням об'єму викидів *CO*;
- використанням значних ділянок землі для будівництва доріг;

– збільшенням кількості дорожньо-транспортних пригод (ДТП), у тому числі з летальними випадками.

Ці аспекти призводять до зростання соціально-економічних витрат на транспортну діяльність. З іншого боку, ефективна й орієнтована на ринок транспортна система є однією з необхідних передумов функціонування сучасної економіки, яка характеризується високим рівнем розподілу праці.

Одним з негативних факторів, пов'язаних з масовим використанням автомобілів у сучасному світі, є зростаючий шкідливий вплив їх на навколишнє середовище та здоров'я людини. Це зумовлено, насамперед, викидом значної кількості шкідливих речовин і шумом, що супроводжує роботу автомобілів.

Джерелом викидів шкідливих речовин є відпрацьовані гази автомобільних двигунів, пари системи живлення, підтікання палива та мастил у процесі роботи й обслуговування автомобіля, а також продукти зношення фрикційних зчеплення, гальмівних колодок, шин. Потрапляючи в атмосферу, водоймища, ґрунт, шкідливі речовини, що викидаються автомобільним транспортом, негативно впливають на біосферу.

Інтенсивна урбанізація та концентрація промисловості у великих містах і значне відставання розвитку малих міст і сіл зумовлені централізованою політикою колишнього СРСР, викликали певні деформації у розвитку поселень України, погіршення стану життєвого середовища. За останні роки негативні тенденції у розвитку населених пунктів значно загострились.

Однією з головних причин погіршення стану навколишнього середовища є забруднення атмосферного повітря. Забруднення повітря – небезпечне явище, яке має великий негативний вплив на здоров'я людини. Визначати масштаби забруднення атмосферного повітря дедалі важче через наявність великої кількості забруднювачів, які утворюють проміжні продукти, шкідливі для людини. Забруднення атмосферного повітря викликає захворювання людей на рак легенів і шлунку, емфізему, бронхіальну астму та ін.

До числа основних токсичних речовин відносяться вуглецю окис (CO), вуглеводневі сполуки ($C_n H_n$), азоту оксиди (NO), азоту двоокис (NO_2), тверді частинки та сажа, сірки двоокис (SO_2), свинцю сполуки (Pb), вуглецю двоокис (CO_2).

Унаслідок інтенсивного викиду шкідливих речовин змінюється концентрація деяких атмосферних газів.

Автотранспортні засоби викидають в атмосферне повітря близько 200 шкідливих речовин [1], серед яких: оксиди вуглецю, азоту, сірки, важких металів, канцерогенні та мутагенні з'єднання і т.д. За рік легковий автомобіль забирає з атмосферного повітря 4350 кг кисню, а замість нього

викидає 3250 кг вуглекислого та 530 чадного газу, 90-150 кг незгорілих вуглеводів, 40 кг оксидів азоту, 1 кг свинцю [2]. Зокрема, 96% оксиду вуглецю, 30% оксиду азоту, 68% вуглеводів потрапляють у навколишнє середовище через вихлопні труби автотранспорту. А неправильне керування транспортними засобами призводить до збільшення викидів CO, C_nH_m – на 25-30%, NO_x – на 15% [2].

Небезпека цих шкідливих речовин полягає в тому, що вони у великій кількості виділяються в населених пунктах, на перехрестях вулиць, та утримуються в нижніх шарах повітря на рівні органів дихання людини. При накопиченні їх у повітрі вище допустимої концентрації вони становлять велику небезпеку для здоров'я людини та навколишнього світу. Зрозуміло, що внесок автотранспорту в забруднення атмосфери та вплив на здоров'я людини значний.

У містах України кількість шкідливих викидів автотранспорту в загальному забрудненні складає 50-90%. Частка автотранспорту в забрудненні атмосфери у крупних і найкрупніших містах України склала: Ужгород – 90%, Ялта – 88%, Київ – 77,6%, Харків – 68,2%, Миколаїв – 64,6%, Одеса – 61,6% [3].

На центральних вулицях великих міст і в місцях сполучення транспортних магістралей зареєстровані пікові концентрації *CO*, які перевищують гранично допустимі концентрації в 5-10 разів. Концентрація CO у великих індустріальних центрах досягає 250-500 мг/м^3. Звичайний максимальний рівень забруднення атмосферного повітря *CO* у великих містах світу складає 25-125 мг/м^3 [4].

У центрі Києва рівень забруднення території NO_2 автотранспортом майже в 10 разів перевищує внесок промисловості та енергетики. Промислові енергооб'єкти проектуються з санітарно-захисною зоною (СЗЗ), за межі якої їх вплив не повинен розповсюджуватися. Автотранспорт, навпаки, рухається серед людей. Вплив транспортних об'єктів поширюється до відстані 50...300 м і центр накритий шаром автотранспортних викидів [4].

Професор Солуха Б.В. установив наступні фактори впливу автомобільних потоків на вулиці і дороги населених пунктів [4]:

1.Швидкість руху. Підвищення середньої швидкості руху потоку $V_{сер}$ від 40 до 60 км/год обумовлює зменшення $C_{.мр}$ *CO, C_XH_Y, C у 2* рази, $C_{.мр}$.*Pb* в 1,5 рази, але при цьому $C_{.мр}NO_2$ зростає в 1.5 рази.

2.Критична інтенсивність руху становить $N_{кр}$ = 2 000 авт/год у двох напрямках при швидкості більше 60 км/год (без ухилу) за критерієм ГДК NO_2

3. Ухил дороги. Збільшення ухилу з 0 до 3 % обумовлює підвищення у 5-7 разів $C_{.мр}$ C_XH_Y, *C, N0₂* з імовірним перевищенням гігієнічних норм. $N_{кр}$

100 авт/год при ухилі 3 % за критерієм ГДК.$_{мр}$. NO_2.

4. Затримка перед світлофором. Порівняно з вільним пробігом при затримці потоку перед світлофором на пішохідному переході (без додаткових примикань) концентрації CO і C_XH_Y збільшуються в 10...14 разів, C - 5...7 разів, NO_2 - 1,5...2,0 рази, Pb - 5...7 разів. $N_{кр}$ = 500 авт/год у зоні і світлофорного регулювання за критерієм $ГДК._{мр}.Pb$.

5. Зміна структури транспортного потоку. За рахунок прогнозованого в Україні збільшення частки легкового автотранспорту прогнозується зниження на примагістральній території концентрації С.мр $N0_2$ на 47 %, CO на 12 %, C_XH_Y ~ на 25 %, C - на 30 %, Pb - на 8 %.

6. Збільшення кількості автостоянок. При розташуванні стоянок легкового автотранспорту вздовж брівки проїжджої частини критичним є забруднення примагістральної території свинцем Pb. При сумації викидів з автостоянки (50 місць Л/Б) із викидами з проїжджої частини (1000 од/год) прогнозується перевищення ГДК.$_{мр}$. Pb.

7. Кількість смуг руху. Перехід від 1 до 3 смуг руху практично не змінює $C_{мр}$ на відстані 30 м від бровки.

Щорічні темпи зростання чисельності транспортних засобів, зареєстрованих у м. Києві, становлять до 10 відсотків від його кількості. За прогнозами на кінець 2010 року кількість транспортних засобів, зареєстрованих у місті, становитиме 1 мільйон одиниць, а до 2020 року — 1,5-2 млн. одиниць. При існуючій щільності вулично-дорожньої мережі міста це призведе до масштабних заторів, від яких уже потерпають великі міста світу [5].

У м. Києві стрімко зростає рівень автомобілізації (кількість автомобілів на 1000 мешканців), який становить 274 авто/1000 мешканців, проте порівняно з розвинутими країнами він достатньо низький. Так, у Західній Європі він становить 426-565 авто/1000 мешк.; у США – 758; Японії – 543; Східній Європі – 398 [5].

Додаткове навантаження на вулично-дорожню мережу міста з боку транзитного транспорту сягає 80 тис. од. щодоби [5].

Таким чином, у даний час у великих містах магістралі не в змозі пропустити велику кількість пасажирських та індивідуальних легкових автомобілів. Треба зменшити транспортне навантаження на вулиці центральних районів міст, утворюючи додаткові дублюючі магістралі, а також провести відповідні заходи з організації руху автотранспорту.

Висновки. До основних заходів, які спрямовані на екологічно прийнятний розвиток міського транспорту можна віднести:

– виведення транзитних транспортних потоків за межі міста;
– обмеження руху легкових автомобілів у центральній частині міста;

- заохочення населення у користуванні громадським транспортом;
- організація стоянок транспортних засобів (ТЗ) у центральних частинах міста;
- розвиток міської інфраструктури та скорочення потреб у поїздках;
- організація одностороннього дорожнього руху на магістралях.

На даний час однією з головних проблем розвитку автотранспорту в місті є не тільки зменшення шуму, а й зменшення впливу ВГ автотранспорту на навколишнє середовище. Вирішення цієї проблеми потребує удосконалення та впровадження технічних, архітектурно-планувальних, адміністративно-організаційних заходів, а також удосконалення законодавчої та нормативної бази з містобудування та захисту навколишнього середовища.

Список використаної літератури

1. Солуха Б.В. Оцінка впливу шкідливих викидів автотранспорту на атмосферне повітря в зоні житлової забудови (ОВНС згідно ДБН А.2.2-1.95) – К.: КНУБА, 2000. – С. 6-7.
2. Канило П.М.,Овчаров А.В. Эколого-экономический анализ эффективности применения бифункциональных каталических нейтрализаторов отработанных газов, ДВС на автотранспорте. // Экотехнологии и ресурсосбережения. – 1998. – №6. – С. 25.
3. Бойченко С.В., Матвеева Е.Л. Мониторинг антропологической деятельности в сфере использования нефтяных источников энергии // Экотехнологии и ресурсосбережения. – 1999. – №5. – С. 55.
4. Солуха Б.В., Фукс Г.Б. Міська екологія. Навчальний посібник. – К.: КНУБА, 2004. – 338 с.
5. Програми розвитку автоматизованих систем управління транспортом міста Києва АСУТ (АСКДР, АСДУ) на 2007-2009 роки.

Аннотация

Рассматриваются особенности негативного воздействия выхлопных газов автотранспорта на городскую окружающую среду.

Ключевые слова: автомобильный транспорт, экологические проблемы городов, улично-дорожняя сеть, вредные выбросы, негативное влияние.

Annotation

The features of negative influence of exhaust gases of motor transport are examined on a city environment.

Keywords: motor transport, ecological problems of cities, harmful extrass, negative influence.