

Тесля Максим Миколайович, аспірант кафедри організації і безпеки дорожнього руху, Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Ширін Валерій Вікторович, доцент кафедри організації і безпеки дорожнього руху, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, канд. техн. наук, доцент

ЗНИЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ МІСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА ЗА РАХУНОК ВДОСКОНАЛЕННЯ ЗАСОБІВ ОРГАНІЗАЦІЇ ДОРОЖНЬОГО РУХУ

Автомобільний транспорт являється одним з основних забруднювачів навколишнього середовища у містах. Актуальність екологічної проблеми набула тенденції до зростання оскільки якість життя людей у міських умовах стрімко знижується, що підтверджується погіршенням стану здоров'я міського населення водночас зі зростанням його добробуту.

У місті Харків, наприклад, на протязі останніх десяти років спостерігається тенденція збільшення об'ємів викидів від пересувних джерел забруднення, тобто, від автотранспорту. Збільшення об'ємів викидів в містах пов'язано з збільшенням обсягів автомобілізації на протязі останнього десятиліття. На рисунку 1 представлено зміну обсягів викидів шкідливих речовин в атмосферу автотранспортом за 2008 – 2018 роки у місті Харків [1].

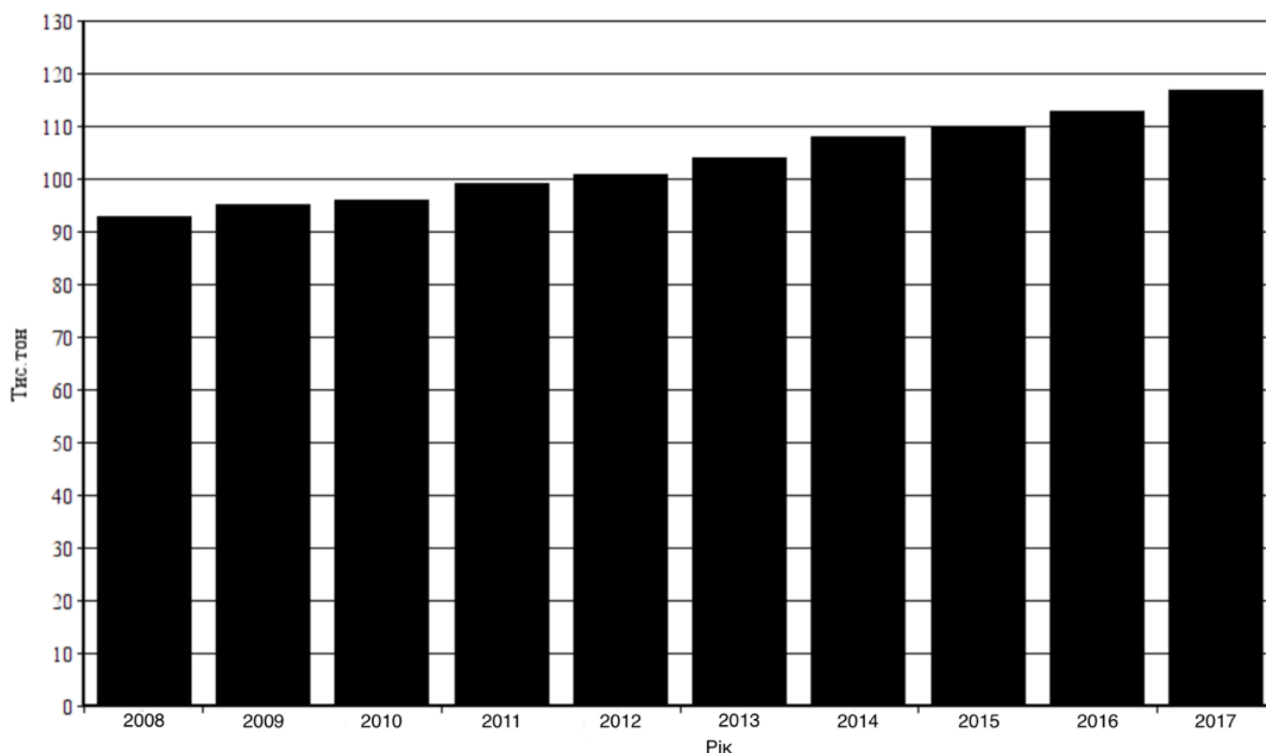


Рисунок 1 – Викиди шкідливих речовин автотранспортом у місті Харків

На відміну від стаціонарних джерел забруднення, таких як заводи, електростанції або звалища, у межах міста нестационарні джерела завжди

знаходяться у місцях високої концентрації людей, що робить питання зменшення обсягів викидів шкідливих речовин ними ще більш актуальним.

Метою даної роботи є визначення перспективи застосування екологічних показників функціонування вулично-дорожньої мережі у якості критерію при визначенні параметрів управління транспортними потоками.

Сучасні дослідження екологічних показників роботи автомобільного транспорту відзначають наступні найбільш токсичні хімічні сполуки та речовини: оксид вуглецю (CO), діоксид вуглецю (CO_2), оксиди азоту (NO_x), двоокис сірки (SO_2), озон, бензол, а також дрібнодисперсійні тверді частинки. Зазначені речовини негативно впливають на стан здоров'я людини, провокуючи захворювання дихальних шляхів, шлункового тракту та погіршення загального стану здоров'я, тому заходи по зменшенню обсягів їх потрапляння до атмосфери є дуже важливими при плануванні архітектурної забудови та організації дорожнього руху. Обсяги викидів токсичних речовин від автомобільного транспорту в значній мірі визначаються якістю прийнятих схем організації дорожнього руху у містах і, найголовніше, від ступеня відповідності параметрів управління на міських магістралях сучасним параметрам транспортних потоків.

Перехрестя являється елементом вулично-дорожньої мережі, що характеризується найбільш складними умовами руху. Саме на перехрестях і підходах до них відбувається значна зміна параметрів транспортних потоків (знижується швидкість, зростає щільність потоків, відбувається періодична повна зупинка руху), через що спричиняється підвищення обсягів викидів шкідливих речовин в атмосферу.

Більшість двигунів внутрішнього згоряння, працюючи в режимах холостого ходу та малих навантажень на них, через особливості газообміну, утворення робочої суміші та процесів згоряння палива, продукують більшу кількість шкідливих речовин, ніж при середніх, або повних навантаженнях. Збільшення питомої витрати палива за роботи двигуна в режимах холостого ходу та малих навантажень в основному визначається погіршенням сумішоутворення, збільшенням відносних втрат теплоти в охолоджуючу рідину і оливу, температура яких в даних режимах знижується. При роботі двигуна в режимах малих навантажень збільшується відносна доля витрат корисної потужності на подолання механічних опорів, а за роботи в режимі холостого ходу вся потужність, що розвивається двигуном витрачається на подолання тертя, газообмін і на привід допоміжних механізмів. Усі зазначені фактори призводять до того, що питома витрата палива за роботи двигуна в режимах малих навантажень в 1,5 - 5 разів вища [2], ніж за роботи на номінальній потужності, що впливає на значення екологічних показників. Режими малих навантажень і холостого ходу характеризуються високими розрідженнями у впускній системі двигуна. Внаслідок цього спостерігається збільшення попадання моторної оливи в надпоршневий простір, особливо при зносі направляючих втулок впускних клапанів, поршневих кілець і циліндрів, що збільшує викиди токсичних речовин. Режим холостого ходу також

характеризується зростанням викидів продуктів неповного згоряння, що призводить до забруднення атмосфери оксидів азоту та оксидів вуглецю [2].

Перспективним шляхом зниження екологічного навантаження міського середовища являється зменшення обсягів викидів шкідливих речовин на вулично-дорожній мережі, зокрема у зонах перехресть, шляхом зменшення часу, на протязі якого двигун працює у режимах холостого ходу та малих навантаженнях. Це вимагає формування нового підходу до управління транспортними потоками, коли в якості мети буде поставати забезпечення не лише певного рівня соціальних показників, а і екологічна безпека.

Відомі способи управління транспортними потоками на перехрестях засновуються на забезпеченні оптимальних режимів, коли у якості критерію виступає затримка транспортних засобів.

В сучасній вітчизняній практиці організації дорожнього руху відомі дослідження екологічної ефективності управління транспортними потоками, в яких у якості екологічного показника якості світлофорного регулювання на перехрестях застосовується обсяг викиду i -тої забруднюючої речовини в зоні перехрестя при забороненому сигналі світлофора. Зазначений обсяг пропонується визначати за формулою [3]

$$M_n = \frac{P}{40} \cdot \sum_{n=1}^{N_n} \sum_{n-k}^{N_{гр}} (M_{n1.k} \cdot G_{к.п.}) \quad (1)$$

де P – тривалість дії заборонного сигналу світлофора (включаючи проміжний такт), для існуючого положення – час затримки, хв.;

N_n – кількість циклів дії заборонного сигналу світлофора за 20-ти хвилинний період часу;

$N_{гр}$ – кількість груп автомобілів;

$M_{n1.k}$ – питомий викид i -тої забруднюючої речовини автомобілями k -тої групи, що знаходяться в «черзі» на заборонний сигнал світлофора;

$G_{к.п.}$ – кількість автомобілів k -тої групи, що знаходяться в «черзі» в зоні перехрестя в кінці заборонного сигналу n -го циклу світлофора.

Використовуючи наведену залежність, може бути визначено обсяг викиду шкідливих речовин на перехресті при різних режимах управління транспортними потоками. Отримані результати даного показника можуть бути використані як екологічний критерій при виборі режимів управління на перехрестях вулично-дорожньої мережі міст.

Планування режимів управління дорожнім рухом має ґрунтуватись на оцінці екологічного впливу транспортного потоку на навколишнє середовище [4]. Це вимагає подальших досліджень зв'язку екологічних показників дорожнього руху з параметрами транспортних потоків.

Варто зазначити, що відомі дослідження, в яких визначається прямо-пропорційний зв'язок між затримками часу на перехресті та викидами шкідливих речовин. Проте у транспортному потоці зустрічаються різні

автомобілі, як за типами, так і за станом, що продукують різний об'єм викидів. Для того аби зв'язок транспортних затримок з екологічними показниками роботи автомобільного транспорту був покладений в основу новітнього способу управління транспортними потоками має більш точно бути визначена їх залежність від параметрів транспортних потоків.

Вибір раціональних схем організації дорожнього руху має ґрунтуватись на граничних допустимих обсягах шкідливих речовин, які викидаються автомобілями на перехрестях за одиницю часу. У разі коли транспортні затримки визначатимуться як задовільні, а екологічні показники перевищуватимуть встановлену межу, мають прийматись рішення стосовно перегляду розподілу потоків по мережі, або інші заходи такі як заборона руху вантажних автомобілів, створення зон заспокоєння. Крім того, поряд з організаційними заходами можуть застосовуватись архітектурно-планувальні (розширення зон зелених насаджень, забезпечення інсоляції і аерації міських територій).

Список використаних джерел

1. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Харківській області - Департамент екології та природних ресурсів, 2017 р.
2. Русіло П. О. Вплив на довкілля автомобільного транспорту на всіх стадіях його життєвого циклу / П. О. Русіло, В. В. Костюк, В. М. Афонін // Науковий вісник НЛТУ України. – 2008. - №18(3). – С. 85-89. – ISSN 5-7763-2435.
3. Степанчук І. М. Автомобільний транспорт і екологічні проблеми міст / І. М. Степанчук, О. В. Степанчук // Екологія довкілля та безпека життєдіяльності. - 2004. - №6. – С. 88-93.
4. Тимченко О. І. Загрози для здоров'я населення від впливу антропогенних чинників та можливості їх попередження / О. І. Тимченко. - Київ: ІГМЕ АМН України, 2005. - 265с.

Арсеньєва Наталія Олександрівна, доцент кафедри проектування доріг, геодезії і землеустрою Харківського національного автомобільно-дорожнього університету, канд. техн. наук

ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО РЕСУРСУ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ

У більшості країн світу питання забезпечення безпеки дорожнього руху розглядаються як державні, мають тісний зв'язок з економічними і соціальними інтересами суспільства. Сучасні масштаби втрат від аварійності в нашій країні такі, що про діяльність, спрямовану на підвищення безпеки дорожнього руху, можна говорити як про вирішення завдань транспортної безпеки України. Звіт комісії ЄС показав, що приблизно 90% усіх надзвичайних пригод на транспорті трапляється на автомобільних дорогах [1]. Серед основних причин аварій -