

УДК 574

**Т.К. Марченко, ст. гр. ОМ-06, О.В. Медведєва, доц, канд. біол. наук**  
*Кіровоградський національний технічний університет*

## Інженерно-екологічна оцінка транспортної розв'язки на прикладі м. Кіровограда

Розглянуто забрудненість атмосферного повітря автотранспортом в районі перехрестя, що регулюється, вплив шкідливих викидів на рослини та можливість покращання екологічної обстановки **забруднення атмосфери, автотранспорт, перехрестя автодоріг**

Однією з гострих екологічних проблем теперішнього часу є забруднення атмосферного повітря. У м. Кіровограді до основних джерел забруднення атмосфери належить автомобільний транспорт, експлуатація якого завдає відчутну шкоду повітряному басейну. Так, за даними Державного управління екології та природних ресурсів в Кіровоградській області, протягом 2009 року від усіх видів автотранспорту в повітря надійшло 55,073 тис. т шкідливих речовин, а у 2010 році – 57,605 тис. т шкідливих речовин, що на 2,532 тис. т більше ніж у попередньому році.

Зони забруднення атмосферного повітря такими речовинами, як оксид вуглецю і діоксид азоту, що формуються викидами автотранспортних потоків, можуть характеризуватися високими концентраціями, що дуже часто перевищують значення гранично допустимих концентрацій, і охоплюють досить великі території. Найбільші значення максимальних приземних концентрацій шкідливих речовин в атмосферному повітрі формуються поблизу автомобільних доріг і їх перетинів, по яких з різною інтенсивністю, щільністю і швидкістю рухаються автотранспортні потоки [1].

Автомобільні дороги і перехрестя є джерелами з нестаціонарними за часом викидами, а автомобілі, що рухаються по магістралях, є джерелами виділення викидів в атмосферне повітря. Залежно від структури (складу) і інтенсивності руху автотранспорту на автомагістралях і в районі перехресть в атмосферному повітрі за несприятливих метеорологічних умов формуються поля максимальних разових концентрацій шкідливих речовин.

Особливо помітне перевищення гранично допустимих концентрацій газових викидів від автомобілів спостерігається в районах перехресть, що регулюються. За результатами обстеження 111-ти пішохідних зон перехресть міста Кіровограда у 2010 році на 82-х було виявлено значне перевищення норм забруднення повітря викидами від автотранспорту. На перехрестях з чотирма світлофорами викиди були на 10-20% вище, ніж на перехрестях з двома.

За даними багатьох замірів, з вихлопної труби автомобіля, що вимушено зупиняється на перехресті викидається в 5-8 разів більше шкідливих газів, ніж при русі без зупинок. Це пояснюється тим, що багатократні гальмування на перехресті різко збільшують кількість викидів шкідливих речовин у декілька разів. Також відомо, що при малих швидкостях руху автомобіля об'єм викидів в 3 - 5 разів більший, ніж при великих швидкостях [2].

Гази двигунів, що відходять, містять складну суміш, яка складається з більш ніж двохста компонентів, серед яких чимало канцерогенів. Шкідливі речовини надходять в повітря практично в зоні дихання людини і можуть призводити до захворювань органів дихання (різке збільшення частоти хронічних бронхітів), онкологічних захворювань,

зменшення тривалості життя, послаблення зору.

В зв'язку з цим, з екологічної точки зору актуальним питанням є зменшення газових викидів автомобілів на перехрестях, що регулюються. Одним з найбільш забруднених є перехрестя вулиць Жовтневої революції та проспекту Правди.

Метою дослідження стала розробка проекту транспортної розв'язки в районі перехрестя, що регулюється, а також оцінка можливих змін рівня забрудненості повітря з урахуванням заходів щодо зниження викидів автотранспорту.

Для досягнення цієї мети було поставлено наступні завдання:

- уточнити на основі теоретичних і експериментальних досліджень наявність перевищення ГДК газових викидів в районі перехрестя, що регулюється;
- порівняти кількість викидів при наявності світлофору та при русу автомобілів без зупинок;
- дослідити вплив автотранспортних викидів на рослини на прикладі берези повислої та ялини звичайної, що ростуть біля досліджуваного перехрестя;
- обґрунтувати можливість зменшення забрудненості повітря автотранспортом в районі досліджуваного перехрестя;
- розробити проект транспортної розв'язки;
- провести аналіз ефективності заходів щодо зниження викидів автотранспорту з метою досягнення нормативів якості атмосферного повітря.

Дослідження проводились в м. Кіровоград, на перехресті вулиць Жовтнева революція – проспект Правди, який є одним з найбільш навантажених.

Для визначення концентрацій газоподібних токсикантів і сажі, потрапляючих в придорожній простір з викидами транспортних засобів, використовувались як розрахунковий метод, так і метод натурного визначення [3]. Розрахунковий метод заснований на обліку складу руху в двох напрямках і даних по середньостатистичним викидам при русі автотранспорту в районі перехрестя, що регулюється.

Підрахунок транспортних засобів, що проходять через досліджуване перехрестя, проводили протягом 20 хвилин кожної години з 7 до 11 і з 16 до 20.

В ході проведення натурних обстежень додатково фіксували ряд параметрів, необхідних для розрахунку викидів: ширину проїжджої частини, кількість смуг руху, протяжність зони перехрестя в кожному напрямі [4].

Для порівняння розраховували кількість викидів при безупинному русі автотранспорту за відсутності світлофорів (табл. 1).

Розрахунки викидів виконували для наступних шкідливих речовин, що надходять в атмосферу з відпрацьованими газами автомобілів: оксид вуглецю, оксиди азоту, вуглеводні, сажа, діоксид сірки, з'єднання свинцю, формальдегід, бенз(а)пірен.

Таблиця 1 – Порівняльна таблиця кількості викидів в районі перехрестя, що регулюється та при русі автотранспорту безупинно

Речовина	Кількість викидів, мг/м <sup>3</sup>		ГДК, мг/м <sup>3</sup>
	В районі регулює-мого перехрестя	При русі автотранс-порту безупинно	
Оксид вуглецю	23,2	3,1	3
Оксиди азоту	4,01	0,13	0,04
Вуглеводні	14,99	2,37	1
Сажа	1,017	0,02	0,05
Двоокис сірки	5,75	0,17	0,05
Формальдегід	1,06	0,008	0,03
Свинець	3,007	0,001	0,003
Бенз(а)пірен	4,019·10 <sup>-6</sup>	0,038·10 <sup>-6</sup>	0,001·10 <sup>-6</sup>

#### Висновки:

1. У результаті теоретичних і експериментальних досліджень встановлено, що в районі перехрестя проспекту Правди та вулиці Жовтневої революції, що регулюється, спостерігається перевищення допустимих концентрацій газових викидів в атмосферному повітрі в 8-14 разів.

2. Кількість газових викидів у повітря при русі автомобілів безупинно в 5-8 разів менша від кількості газових викидів при наявності світлофорів на перехресті.

3. Обстеження рослинності (на прикладі берези повислої та ялини звичайної) показало, що у дерев в умовах забруднення довжина річних пагонів була на 30-35% меншою, ніж на еталонній ділянці. Значно відрізнялися пагони і за своєю масою. Порівняно з еталонною ділянкою значення маси пагонів було в 1,5–2 рази менше. Залежно від умов проживання значно відрізнялися рослини і за кількістю листя на сформованих пагонах. Біля перехрестя число листя на березі було на 20% менше, ніж в умовах контролю (гай Десантників). У зв'язку з тим, що число листя тісно пов'язане із загальною площею листової поверхні, очевидно, що в антропогенних умовах також зменшується і площа листової поверхні на 25-39% відповідно. За результатами огляду хвоїнок сосни звичайної виявлено, що відсоток хвоїнок з плямами та з всиханням у ялин, що ростуть у сквері біля перехрестя був значно більшим, ніж у дерев на еталонній ділянці, що показує негативний вплив забруднюючих викидів від автотранспорту на стан рослин.

4. Для покращання екологічної обстановки в районі перехрестя ми пропонуємо проект транспортної розв'язки, що дозволить автотранспорту рухатися безупинно і значно зменшить кількість викидів в атмосферне повітря. Складність споруди і велика вартість перетину типу «конюшиновий лист» компенсуються значною економією на експлуатаційних витратах та виправдовується з екологічної точки зору: при такому типі транспортної розв'язки перехрестя повністю відсутні перетини зустрічних потоків руху.

5. Після застосування природоохоронних інженерно-технічних заходів питомі викиди на перехресті будуть знижені в 5-8 разів.

Еколого-технічний результат, що забезпечується побудовою транспортної розв'язки, полягає у можливості покращання екологічної обстановки в районі перехрестя, зниженні викидів автотранспорту при роботі на холостому ході, при гальмуванні та розгоні, а також підвищенні пропускну здатності перехрестя.

#### Список літератури

1. Екологія та автомобільний транспорт / [Гугаревич Ю. Д., Зеркалов Д., Говорун А. та ін.]. – К.: Арістей, 2008. – 281 с.
2. Миляев В. Б. Нормирование выбросов автотранспорта / В. Б. Миляев // Экология производства. – 2008. - № 8. – С. 64-68.
3. Мержиевська В. В. Забруднення атмосфери викидами транспортних засобів. Основні сполуки, вплив каталітичних нейтралізаторів / В. В. Мержиевська // Автошляховик України. – 2006. - № 3. – С. 20-23.
4. Угненко Є. Б. Вплив пересічень автомобільних доріг на забруднення навколишнього середовища придорожного простору / Є. Б. Угненко // Автошляховик України. - 2010. - № 3. - С. 46-47.

Рассмотрены загрязненность атмосферного воздуха автотранспортом в районе перекрестка, который регулируется, влияние вредных выбросов на растения и возможность улучшения экологической обстановки

A contamination of air vehicles in the intersection, which is regulated, the impact of pollution on plants and can improve the environmental situation

Одержано 31.05.11