

УДК 502.3

к.т.н., професор Осетрін М.М., Солуха І.Б.,
Київський національний університет будівництва і архітектури

ЕКОЛОГІЧНА СКЛАДОВА, ЯК УМОВА ОБҐРУНТУВАННЯ ІНЖЕНЕРНО-ПЛАНУВАЛЬНОГО РІШЕННЯ ПЕРЕТИНУ МАГІСТРАЛЕЙ В РІЗНИХ РІВНЯХ (НА ПРИКЛАДІ МОСКОВСЬКОЇ ПЛОЩІ В М. КИЄВІ)

Розглянуте питання розробки, удосконалення і дослідження ефективних методичних принципів для визначення екологічної складової, як умови обґрунтування інженерно-планувального рішення перетину магістралей в різних рівнях. Внаслідок чого запропоновані методи орієнтовної оцінки зони впливу розв'язки з подальшим моделюванням розв'язки набором однорідних джерел викидів та визначення маси викидів з одного точкового джерела, які беруться у основу розрахунку рівня забруднення атмосферного повітря одним площинним джерелом, що дає змогу розрахувати рівень забруднення атмосферного повітря повним набором площинних джерел викидів.

***Ключові слова:** Граничні зони впливу, Оцінка Екологічного Впливу, Розрахунок забруднення атмосферного повітря (РЗА)*

Постановка проблеми у загальному вигляді

Існуючі нормативні документи не розглядають в повній мірі питання впливу екологічної складової перетину магістралей в різних рівнях на транспортну систему.

На сьогоднішній день в крупних і найкрупніших містах України склалася несприятлива для проживання міського населення ситуація. В першу чергу це виявляється в забрудненні навколишнього середовища, одним з основних джерел якого є транспорт (найбільше навантаження на перетинах магістралей в різних рівнях).

Тому при вирішенні питань про організацію перетинів в різних рівнях в системі вулично-дорожньої мережі міста користуються як і містобудівними (виявлення гравітаційних центрів і транспортних потоків між ними, перетини транспортних потоків), так і екологічними критеріями (забруднення атмосфери, ґрунту, води та шумове забруднення).

Зв'язок проблеми із важливими науковими і практичними завданнями

В основу публікації лягли дослідження, що виконувались у рамках держбюджетної проектної роботи “Реконструкція транспортної розв'язки на

Московській площі”, запроєктований інститутом “Київдормістпроект” ПАТ “Київпроект” на підставі розпорядження Київської міської державної адміністрації №1897 від 19.10.2004 р., архітектурно-планувального завдання (АПЗ) № 05-0455 від 17.06.2005 р., завдання КК “Київавтодор” на розроблення проектно-кошторисної документації, затвердженого заступником голови Київської міської державної адміністрації, та інші .

Публікації у сфері оцінки ризиків

Дана стаття спирається на численні законодавчі, нормативно-методичні, інструктивні і науково-технічні публікації щодо оцінки ризиків, скорочений хронологічний перелік яких подано нижче:

Временная типовая методика определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды. - М.: Экономика, 1986. - 96 с.

ОНД-86 «Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий»

ДСП 173-96 Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів.

ДБН В.2.3-4-2000 Автомобільні дороги.

ДБН А.2.2-1-2003. Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд. Основні положення проектування.

ВБН В.2.3-218-007-98 Екологічні вимоги до автомобільних доріг (проектування).

Солуха Б.В., Фукс Г.Б. Міська екологія: Навчальний посібник. – К.: КНУБА, 2004. – 338 с.

Временные методические указания по составлению раздела “Охрана окружающей среды” в генеральном плане города. 1981.

Методика спрощеного розрахунку впливу викидів автомобільного транспорту на забруднення повітря міст України. УкрНДГМІ, 1994.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми

Невирішені проблемні аспекти вищеназваних публікацій:

➤ Розгляд питання про організацію розв’язок в системі ВДМ на основі містобудівних критеріїв (тобто виявлення гравітаційних центрів і транспортних потоків між ними, визначення перетинів потоків між ними), саме з регіонального містобудівного підходу;

- Розподілення, в екологічному аспекті з регіональних позицій, транспортних потоків по території міста як найбільш рівномірно, і так щоб екологічне навантаження на територію в грамах на км² було однакове по всій території;
- Мінімізація локального впливу на примагістральну територію в місцях перетину транспортних потоків;
- Необхідне розроблення методик розрахунку маси викидів забруднюючих речовин від автотранспортного потоку при проектуванні і будівництві перетинів магістралей в різних рівнях на примагістральну територію;
- Необхідне розроблення методик вибору інженерно-планувального рішення - естакад, як екологічно спрямований містобудівний захід на наднормативно забрудненій території забудови;

Мета статті (постановки завдання)

Дана публікація ставить за мету:

Розробка, удосконалення і дослідження ефективних методологічних і методичних принципів для визначення екологічної складової, як умови обґрунтування інженерно-планувального рішення перетину магістралей в різних рівнях.

Пропозиції реальних методик оцінки ризиків змін стану добробуту населення передбачаються у наступній публікації:

- Орієнтовна оцінка зони впливу розв'язки з подальшим моделюванням розв'язки набором однорідних джерел викидів.
- Визначення маси викидів з одного точкового джерела, які беруться у основу розрахунку рівня забруднення атмосферного повітря одним площинним джерелом, що дає змогу розрахувати рівень забруднення атмосферного повітря повним набором площинних джерел викидів.

Виклад основного матеріалу дослідження з обґрунтуванням отриманих наукових результатів

Загальний опис території досліджуємого об'єкту – Московської площі

Московська площа (Базарна, Комсомольська, Автовокзальна) розташована у південній частині міста Києва на території Голосіївського адміністративного району. Це важливий містобудівний комплекс міста і один з найважливіших містоутворюючих вузлів м.Києва. Він включає необхідні для міста в цілому, але шкідливі в екологічному відношенні транспортні та промислові об'єкти. Як потужний транспортний вузел, Московська площа зформувалася в 1958-61 роках після будівництва автовокзалу і отримала назву «Автовокзальна».

Складність транспортної проблеми південно-західної частині Києва полягає в обмеженості зв'язків з центральними районами міста. Своєрідною межею цього району стала залізниця, транспортний зв'язок через яку здійснюється Автовокзальним шляхопроводом. Все це обумовлює велике транспортне завантаження Московської площі пасажирськими та транспортними потоками, більшість з яких є транзитними по відношенню до неї.

Оцінка впливу автотранспортних потоків на стан атмосферного повітря прилеглої території московської площі

Розрахунок забруднення атмосферного повітря (РЗА) проводився згідно методики ОНД-86 за допомогою затвердженого програмного засобу "ЕОЛ" на топографічній основі.

При існуючому рівні технології автотранспортні засоби викидають в атмосферне повітря близько 200 шкідливих речовин. Негативний вплив від автотранспорту на територію забудови достатньо повно для прийняття проектних рішень характеризує максимальна разова концентрація азоту діоксиду $C_{\text{мр.}}\text{NO}_2$ в атмосферного повітрі.

У матеріалах магістерської роботи враховується лише 3 інгредієнта хімічного впливу (NO_2 , CO , C_xH_y).

Критичним для прийняття проектних рішень в зоні реконструкції автодороги є забруднення азотом двоокису NO_2 та вуглецю окисом CO . Забруднення сполуками свинцю Pb не враховується в зв'язку з переходом на неетильований бензин, хоча на приміагістральній території рівень забруднення $C_{\text{мр.}}\text{Pb}$, як правило, найбільший. По C_xH_y перевищення максимальних разових концентрацій на приміагістральній території $C_{\text{ГДК.мр}}$ відсутні.

У результаті реконструкції транспортної розв'язки на Московській площі відбулося зменшення концентрації всіх інгредієнтів забруднення в зоні житлової та громадської забудови.

Орієнтовна оцінка зони впливу розв'язки

Максимально можлива зона впливу автотранспортних джерел $X/X_{\text{м}}$ за даними вимірів становить $R_{\text{мак}} = 300.0$ м. При русі автотранспорту на естакаді з інтенсивністю 5000 авт/год «пік» зона впливу ще зменшується за рахунок додаткового розсіювання викидів.

Максимальний рівень забруднення $C_{\text{м}}$ має місце на магістральній території і біля бровки. Доцільно приймати відстань цю відстань $X_{\text{м}}$ від осі першої смуги руху $R_{\text{о}} = 7.5$ м. Тоді оцінка розподілу викидів буде співвідноситися до оцінки шуму транспортних потоків, який характеризується

еквівалентним рівнем шуму $L_{A,екв_дБА}$ для години «пік» на відстані 7.5 м від осі першої смуги руху /ГОСТ_20444-75/.

Виходячи з оцінок $R_o = X_m = 7.5$ м і $R_{мак} = 300.0$ м апроксимацію функцій, що входять в загальний алгоритм розрахунку, слід здійснювати з урахуванням максимальної відстані $X/X_m = R_{мак}/R_o = 40.0$.

Для автотранспортних джерел алгоритм розрахунку повинен забезпечувати оцінку рівня забруднення до відстані $X/X_m = R_{мак}/R_o = 40.0$.

При побудові ситуаційної схеми, її межі і масштаб визначаються з урахуванням орієнтовних розмірів зони впливу проектованого об'єкту.

Таблиця

Приклади локальних місцевих (Місц) і регіональних (Рег) зон впливу на стан повітряного середовища

Об'єкт	Фактори	Зона впливу
пуск ТЕЦ із ліквідацією мілких котелень	викиди і шум з території ТЕЦ	до 300 м (Місц)
	усунення викидів котелень	кілька км (Рег)
	викиди з висотної труби ТЕЦ	десятки км (Рег)
промоб'єкти	виробничі викиди	до 3 км (Місц)
автомагістраль	хімічний і шумовий вплив потоку	до 1 км (Місц)
міська магістраль	хімічний і шумовий вплив потоку	до 300 м (Місц)
	перерозподіл транспортних потоків в інших частинах міста	2...3 довжини магістралі (Рег)
залізниця	перерозподіл транспортних потоків	> довжини (Рег)
	шумовий і вібраційний вплив	до 300 м (Місц)

Алгоритм розбивка на однорідні джерела викидів за ОНД-86

Розбивка площинного автотранспортного джерела на сукупність точечних
Згідно ОНД-86 максимальна кількість окремих точечних джерел

$$N_{п} = 25.0 S_n * u / L_n[+2] = 25.0 S_n * 20.0 / 100.0 = 5.0 S_n, \text{ де:}$$

$N_{п}$ - кількість рівномірно розподілених по площі точкових джерел;

S_n - площа площинного джерела, м²;

u - розрахункова швидкість вітру - 0.5-20.0 м/с;

L_n - відстань від центра площинного джерела до РТ - не менше 10.0 м;

Наприклад, якщо ділянка магістралі має довжину 1000.0 м з 4 смугами руху шириною 3.75 м, при 10 м від центра (2.5 м від бровки) кількість ячеек дорівнює

$$N_{д} = 25.0 * 1000.0 * 3.75 * 4 * 3.0 \text{ м/с} / 100 = 11250 \text{ точкових джерел,}$$

тобто на 1 джерело припадає площа біля 0.2 м².

Визначення маси викидів з одного точкового джерела

Для розрахунку необхідно представити транспортну розв'язку у вигляді набору однорідних джерел. Основним джерелом на розв'язці є ділянка прямолінійного пробігу, яка характеризується параметрами: середня поточна швидкість транспортного потоку та ухил дорожньо-транспортного полотна. Межі однорідності визначаються з точністю $\pm 10\%$. Всі первинні однорідні джерела викидів на автотранспортній розв'язці моделюються площинними.

З одного площинного джерела D_{mn} максимальна разова маса викидів M_{ijk} i -ї речовини автомобілями j -го виду з k -им типом двигуна визначається в годину «пік» загальною формулою:

$$M_{ijk} = \frac{N_o * N_{jk} * g_{ijk}(V_{jk}) * T_{jk}(V_{jk}) * K_y * K_f * K_m}{3600,0},$$

де M_{ijk} - маса викидів i -ої речовини автомобілями j -го виду з k -м типом двигуна в "годину пік", г/с;

N_o - загальна кількість автомобілів в одному напрямі, од/год пік;

N_{jk} - частка jk -автомобілів у потоці, частки N_o ;

g_{ijk} - питомий викид i -ої речовини jk -автомобілем, г/с;

$g_{ijk}(V_{jk})$ - залежність g_{ijk} від поточної швидкості V_{jk} , г/с;

$T_{jk}(V_{jk})$ - тривалість роботи двигуна одного jk -автомобіля за годину «пік» при фіксованій V_{jk} , с;

K_y - поінгредієнтний коефіцієнт впливу ухилу дороги;

K_f - поінгредієнтний коефіцієнт впливу опору руху;

K_T - коефіцієнт рівня технічного стану транспортних засобів.

Розрахунок рівня забруднення атмосферного повітря одним площинним джерелом та розрахунок рівня забруднення атмосферного повітря повним набором площинних джерел викидів здійснюється згідно алгоритму, розробленому для роботи з ЕОМ виключно в оболонці ПЗ ЕОЛ, тому без вище згаданого програмного забезпечення їх розгляд некоректний.

Висновки з даного дослідження

В статті розглянута методика урбоекологічної оцінки транспортно-планувальних вузлів на вулично-дорожній мережі найкрупніших міст на прикладі міста Києва.

Для визначення та покращення екологічної ситуації в місцях перетину магістралей вулично-дорожньої мережі після орієнтовної оцінки зони впливу перетину магістралей в різних рівнях пропонується користуватися наступним алгоритмом: спочатку змоделювати розв'язку набором однорідних джерел

викидів, потім визначити маси викидів з одного точкового джерела, наступний крок – розрахувати рівень забруднення атмосферного повітря одним площинним джерелом і останній крок – розрахувати рівень забруднення атмосферного повітря повним набором площинних джерел викидів.

Перспективи подальших досліджень у даному напрямку

В подальшому буде детальніше розглянутий екологічний вплив транспортних розв'язок різних типів, як один із основних критеріїв для прийняття управлінських рішень у вирішенні містобудівних питань в стислих умовах крупних міст.

Основною задачею на майбутнє є збільшення ролі екологічних факторів при прийнятті інженерно-планувальних рішень перетинів магістралей в різних рівнях в крупних містах.

Аннотація

Рассмотрен вопрос разработка, усовершенствование и исследование эффективных методических принципов для определения экологической составляющей, как условия обоснования инженерно-планировочного решения пересечения магистралей в разных уровнях. За что предложенные методы ориентировочной оценка зоны влияния развязки с последующим моделированием развязки набором однородных источников выбросов и определения массы выбросов из одного точечного источника, которые берутся в основу расчета уровня загрязнения атмосферного воздуха одним плоскостным источником, который дает возможность рассчитать уровень загрязнения атмосферного воздух полным набором площадных источников выбросов.

Annotation

Considered issues of development, improvement and research on effective teaching principles for determining the environmental component, as a condition of justification engineering and planning solutions crossing the highways at different levels. As a result, the proposed methods for the approximate evaluation of the impact zone of the solutions, followed by simulation of solutions of a set of homogeneous emission sources and determine the mass emissions from a point source, which are taken in the calculation basis for the level of air pollution in a planar source, which allows to calculate the level of pollution full-plane air emission sources.