

УДК 5507:528.94

Солуха І.Б., Євстіфєєв Д.В.,
Київський національний університет будівництва і архітектури

МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО ВПЛИВУ ТРАНСПОРТНОГО ПОТОКУ НА ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ІНЖЕНЕРНО-ПЛАНУВАЛЬНИХ РІШЕНЬ ПЕРЕТИНІВ МІСЬКИХ МАГІСТРАЛЕЙ

Розглянуте моделювання екологічного впливу транспортного потоку на обґрунтування вибору інженерно-планувальних рішень перетинів міських магістралей. Використане вітчизняне ПЗ ЕОЛ та іноземне ПЗ VISSIM для порівняння різних підходів для моделювання екологічного навантаження на при магістральну територію перетинів магістралей в крупних містах.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Сьогодні в крупних і найкрупніших містах України склалася несприятлива для проживання міського населення ситуація. Це виявляється в забрудненні навколишнього середовища. Із розвитком сучасного світу найпоширенішими джерелами забруднення навколишнього середовища є техногенні – це різні гази, газоподібні речовини, аерозолі, пил, які викидаються в атмосферу об'єктами енергетики, промисловості й транспорту, радіоактивні, електромагнітні й теплові випромінювання та поля, шуми й вібрації, «збагаченні» шкідливими хімічними сполуками промислові стоки, комунальні й побутові відходи, хімічні речовини, що у величезній кількості використовуються в сільському господарстві, нафтопродукти. У місті ж одним з основних джерелом забруднення навколишнього середовища є транспорт, внаслідок всезростаючого рівня автомобілізації. 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).

Вибір типу перетину міських дорожньо-транспортних перехрещень

Умови вибору інженерно-планувального рішення перетину міських магістралей:

1. Дорожньо-транспортні;
2. Територіальні;
3. Вартісні характеристики перетину;
4. Екологічний вплив на прилеглу територію.

Екологічний вплив на прилеглу територію перетину міських доріг

Критерії оцінювання екологічного впливу:

- Забруднення атмосферного повітря;
- Забруднення ґрунтів;
- Забруднення поверхневих та підземних вод;
- Шумовий вплив;
- Вібраційний вплив.

Викиди транспортних потоків

Згідно з 9.3 ДБН В.2.3-4-2000 [247] до негативних впливів автодоріг відносяться: забруднення середовища відпрацьованими газами, твердими викидами, радіоактивними сполуками, шумом, вібрацією, пилом від зношення покриттів тощо, а також згідно з 1.4 і 3.2 ВБН 2.3-218-007-98 зміни ландшафту та низку інших. При існуючому рівні технології автотранспортні засоби крім основних інгредієнтів хімічного впливу (NO_2 , CO , CxHy) викидають в атмосферне повітря близько 200 речовин, що шкідливі безпосередньо або за комбінованою дією.

Структура шкідливих автотранспортних викидів залежить від режиму руху. Вуглецю оксиду CO виділяється більше на малих швидкостях, менше – на великих, азоту діоксиду NO_2 – навпаки (Рис. 2). Приклад орієнтовного ранжування впливу викидів автотранспорту та їх структура на ділянці з вільним пробігом подані на рис. 1 подана для умов: 2×3 смуги руху; асфальтобетон; ухил відсутній. За рахунок збільшення швидкості потоку з $10 \dots 20$ до $50 \dots 60$ км/год пробігові викиди (г/с) зменшуються майже в 5 разів. Проте при цьому частка азоту діоксиду NO_2 дещо збільшується, а вуглецю оксиду CO та вуглеводнів CxHy – зменшується.

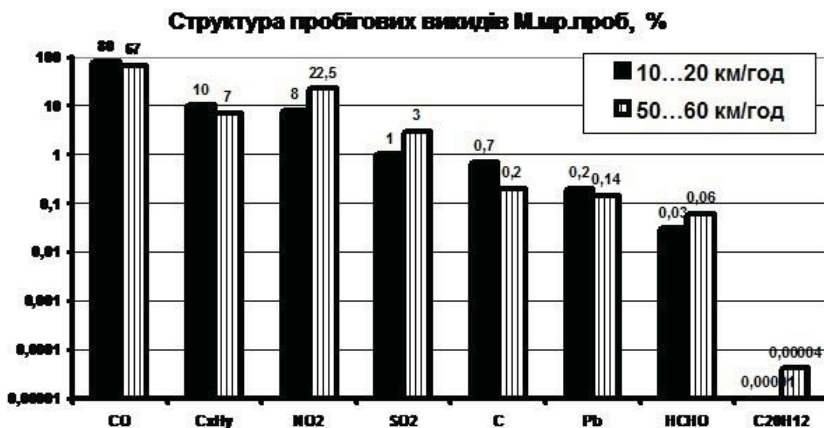


Рис. 1. Приклад структури (%) максимальних пробігових викидів М.мр.проб при русі потоку з різними середньозваженими швидкостями

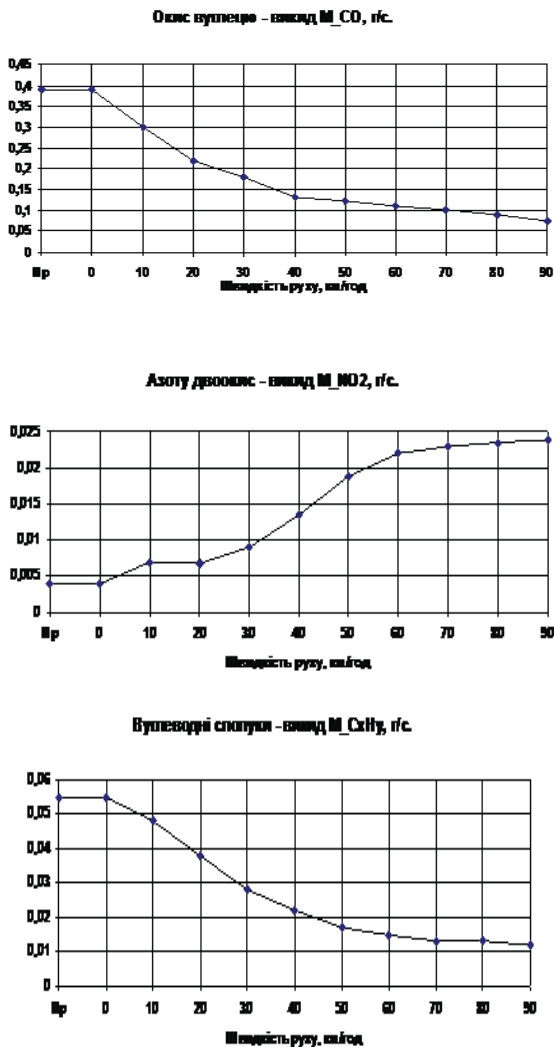


Рис. 2. Залежність питомих викидів $M_{мр}$ г/с від швидкості руху V , км/год

Моделювання екологічного впливу за допомогою ПЗ ЕОЛ та ПЗ VISSIM

Для моделювання екологічного впливу транспортного потоку на обґрунтування вибору інженерно-планувальних рішень перетинів міських магістралей було використано вітчизняний та іноземний імітатор руху

автотранспортного потоку. За допомогою яких було змодельовано перетини магістралей в одному та двох рівнях.

За допомогою затвердженого в Україні ПЗ ЕОЛ (на основі затвердженої методики ОНД - 86) було змодельовано перетин міських магістралей та отримані діаграми розсіювання NO_2 та CO у приземному шарі атмосферного повітря від автомагістралі (Рис. 4)

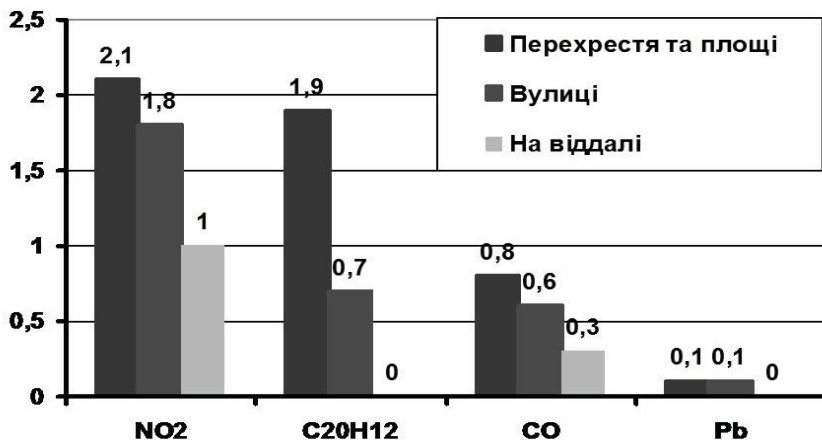


Рис. 3 Середнє добове забруднення С.сд при магістральній території, ГДК.сд

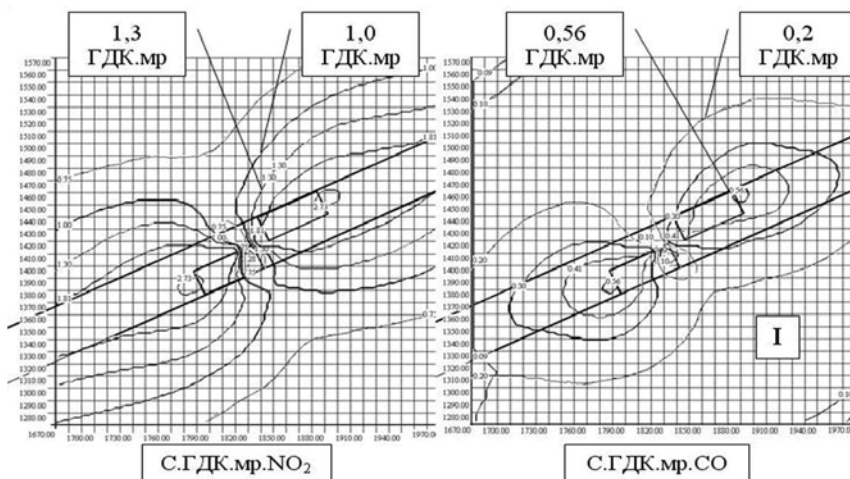


Рис. 4 Діаграми розсіювання NO_2 та CO у приземному шарі атмосферного повітря від автомагістралі та зони світлофорного регулювання (пішохідний перехід) з кроком 10 м (І - існуючий стан) за допомогою ПЗ ЕОЛ

За допомогою німецького ПЗ VISSIM – це інструмент імітації для вивчення моделі руху транспортних потоків, було змодельовані шість варіантів перетинів міських магістралей (Рис. 5).

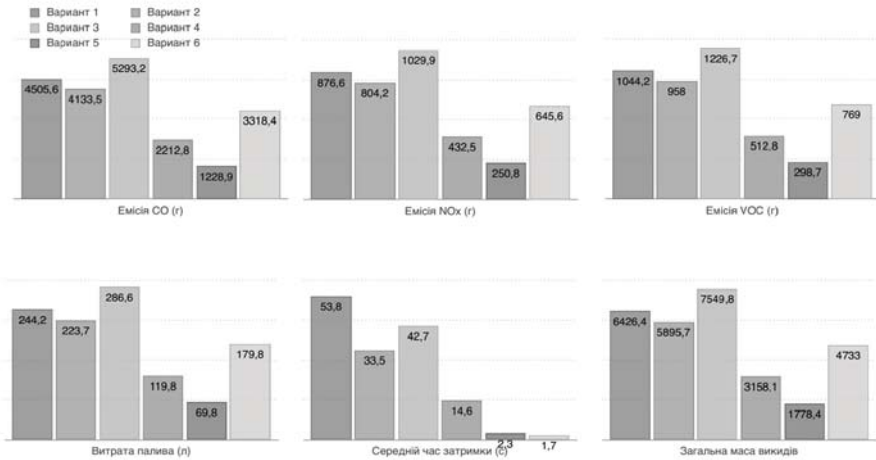


Рис. 5 Аналіз 6 варіантів перехресть міських доріг за допомогою ПЗ VISSIM (Вар.1 – прямий перетин в одному рівні; Вар.2 - прямий перетин в одному рівні з віднесенням правим поворотом; Вар.3 – перетин типу «кільце» в одному рівні; Вар.4 – перетин в двох рівнях типу витягнуте розподільче кільце; Вар.5 – перетин розподільче кільце з двома шляхопроводами; Вар.6 – перетин типу «клеверний лист» з однопутними з'їздами)

На основі отриманих даних від вітчизняного та іноземного програмного забезпечення можна виділити такі принципи екологічної оцінки перетинів міських магістралей :

- Що вище швидкість руху транспортного потоку, то менша маса викидів на конкретній ділянці території;
- Що вище знаходиться джерело викидів, то краще вони розсіюються і тим менша їх залишкова концентрація на приміагістральній території;
- Прийняття рішень в залежності від однакових параметрів ділянок вулично-дорожньої мережі.

Висновки:

При моделюванні екологічного впливу транспортного потоку на обґрунтування вибору інженерно-планувальних рішень перетинів міських магістралей необхідно:

1. Підібрати імітаційну модель транспортних потоків, яка найефективніше відображає реальну ситуацію та затверджена вітчизняним законодавством;

2. Зібрати необхідні вихідні дані для розрахунку екологічного впливу на вибраній імітаційній моделі;
3. Використовуючи вітчизняний досвід моделювання транспортних потоків треба спиратись і на іноземний досвід;
4. В наступних дослідженнях буде зроблений більш детальний порівняльний аналіз вітчизняних та іноземних імітаційних моделей транспортних потоків.

Список використаних джерел:

1. ВБН В.2.3-218-007-98 Екологічні вимоги до автомобільних доріг (проекування)
2. Солуха Б.В., Фукс Г.Б. Міська екологія: Навчальний посібник. – К.: КНУБА, 2004. – 338 с.
3. Осстрін М.М. Міські дорожньо-транспортні споруди. Навчальний посібник для студентів ВНЗ. – К., ІЗМН, 1997 – 196 с.
4. Білявський Г.О., Фурдуй Р.С., Костіков І.Ю. Основи екології: Підручник. – К.: Либідь, 2004. – 408 с.
5. Джигирей В.С., Сторожук В.М., Яцюк Р.А. Основи екології та охорона навколишнього природного середовища (Екологія та охорона природи). Підручник. – Вид. 3-тє, доп. – Львів, Афіша, 2001 – 272 с.
6. ОНД-86 МЕТОДИКА РАСЧЕТА КОНЦЕНТРАЦИЙ В АТМОСФЕРНОМ ВОЗДУХЕ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ, СОДЕРЖАЩИХСЯ В ВЫБРОСАХ ПРЕДПРИЯТИЙ
7. Інтернет ресурс: <http://www.ptv-vision.ru/ptv-vissim/>

Аннотация

В статті розглянуте моделювання екологічного впливу транспортного потоку на обґрунтування вибору інженерно-планувальних рішень перетинів міських магістралей. Використане вітчизняне ПЗ ЕОЛ та іноземне ПЗ VISSIM для порівняння різних підходів для моделювання екологічного навантаження на при магістральну територію перетинів магістралей в великих містах.

Annotation

The article dealt with modeling the environmental impact of traffic flow on the rationale for the choice of engineering and planning decisions intersections of urban roads. Applied Software EOL domestic and foreign software VISSIM to compare different approaches for modeling environmental load in trunk area crossing roads in major cities.