



УДК 625.7/8:614.7

- © Є.Б. Угненко, докт. техн. наук, професор,
- © О.М. Ужвієва (ХНАДУ)

ВПЛИВ ПЕРЕСІЧЕНЬ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ НА ЗАБРУДНЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ПРИДОРОЖНЬОГО ПРОСТОРУ

Анотація. Проведені експериментальні дослідження впливу пересічень автомобільних доріг в одному і двох рівнях на забруднення навколишнього середовища дали змогу врахувати екологічні фактори при техніко-економічному обґрунтуванні їх будівництва.

Ключові слова: пересічення автомобільних доріг; екологічні фактори; забруднення навколишнього середовища; техніко-економічне обґрунтування будівництва.

Аннотация. Проведенные экспериментальные исследования влияния пересечений автомобильных дорог в одном и двух уровнях на загрязнение придорожного пространства позволяют учитывать экологические факторы при технико-экономическом их обосновании.

Ключевые слова: пересечения автомобильных дорог; экологические факторы; технико-экономическое обоснование строительства.

Abstract. The conducted experimental researches of influencing of crossings of highways in one and two levels on contamination of environment gave possibility to take into account ecological factors at technical-economic grounds buildings of crossings of highways.

Key words: crossing of highways; ecological factors; contamination of environment; technical-economic grounds buildings.

Постановка проблеми

Проведено спеціальні експериментальні дослідження впливу пересічень автомобільних доріг в одному і двох рівнях на масовий викид окису вуглецю CO на маршрутах транспортної розв'язки (правоповоротний підйом, правоповоротний спуск, лівоповоротний підйом, лівоповоротний спуск), а також викидів CO на різних режимах роботи автомобілів при проїзді пересічень автомобільних доріг в одному рівні (гальмування, робота двигуна на мінімальних обертах холостого ходу, проїзд квартального повороту і розгін).

Для визначення необхідної кількості вимірювань на кожному із загальних елементів пересічень автомобільних доріг було проведено попередній експеримент для оцінки результатів вимірювань на підставі 20 спроб. Оцінка необхідної кількості вимірювань проводилась за умов визначення середнього значення відносно до математичного очікування масового викиду CO автомобілями. Перевірка на нормальний закон розподілу вимірюваних значень викиду здійснювалась за критерієм Пірсона. Для визначення необхідної кількості вимірювань було використано залежність:

$$n = \frac{t^2 S^2}{\Delta^2}, \quad (1)$$

де n – необхідна кількість вимірювань;
 $t = 2$ – для довірчої імовірності 0,95;

$$S = \sqrt{\frac{\sum (MB_{CO_i} - MB_{CO_{cp}})^2}{n-1}}, \quad (2)$$

$$\Delta = \delta_{\text{інст}} MB_{CO_{cp}}, \quad (3)$$

де MB_{CO} – масовий викид CO автомобілями.

Розрахунки показали, що у всіх дослідах необхідна кількість вимірювань має бути в інтервалі 10 – 20, тобто дана умова була виконана ще на стадії попереднього експерименту.

На пересіченні доріг у двох рівнях на кожному із 12 маршрутів транспортної розв'язки були підраховані інтенсивність руху і масові викиди CO. Ці ж умови було прийнято і для перехрещення автомобільних доріг в одному рівні (рис. 1-а і рис. 1-б).

Довжини маршрутів руху на пересіченні автомобільних доріг у двох рівнях призначались виходячи з таких умов: початок маршруту приймався при зниженні сталої швидкості руху на підході до розв'язки, кінець маршруту – при досягненні сталої швидкості. Розміри пересічення у двох рівнях обмежувались ромбом з діагоналями 258 м і 506 м. Із врахуванням характеру руху транспортних потоків були обґрунтовані геометричні розміри

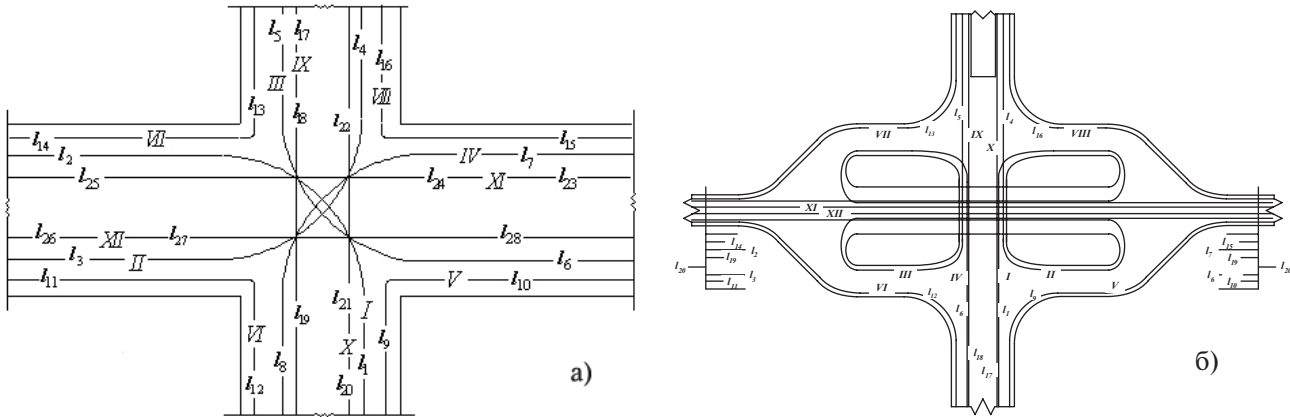


Рис. 1. Схема до визначення масових викидів CO автомобілями на пересіченні автомобільних доріг в одному рівні (а) та в двох рівнях (б) (для 12 маршрутів)

пересічення в одному рівні, при цьому вважалось, що рух автомобілів на розв'язці має здійснюватись на пересіченні в одному рівні. Були розраховані масові викиди CO з такою ж самою кількістю автомобілів на кожному із 12 маршрутів пересічення автомобільних доріг в одному рівні:

$$\begin{aligned}
 MB_{CO_{IM}} &= \sum N_1 \times l_{1+2} \times MB_{CO_{p,p}} + \sum N_{I_{кв.пов.}} \times MB_{CO_{кв.пов.}} + \sum N_{I_{зат.}} \times t_{зат.} \times \\
 &\quad \times MB_{CO_{х,х}} + \sum N_{I_{гальм.}} \times MB_{CO_{гальм.}} + \sum N_{I_{розг.}} \times MB_{CO_{розг.}} \\
 MB_{CO_{IXM}} &= \sum N_{IX_{вл.}} \times l_{17+18+19} \times MB_{CO_{p,p}} + \sum N_{IX_{р,р}} \times l_{17+19} \times MB_{CO_{p,p}} + \\
 &\quad + \sum N_{IX_{зат.}} \times t_{зат.} \times MB_{CO_{х,х}} + \sum N_{IX_{гальм.}} \times MB_{CO_{гальм.}} + \sum N_{IX_{розг.}} \times MB_{CO_{розг.}} \\
 MB_{CO_{XII M}} &= \sum N_{XII_{вл.}} \times l_{26+27+28} \times MB_{CO_{p,p}} + \sum N_{XII_{р,р}} \times l_{26+28} \times MB_{CO_{p,p}} + \\
 &\quad + \sum N_{XII_{зат.}} \times t_{зат.} \times MB_{CO_{х,х}} + \sum N_{XII_{гальм.}} \times MB_{CO_{гальм.}} + \sum N_{XII_{розг.}} \times MB_{CO_{розг.}}
 \end{aligned} \quad (4)$$

де $MB_{CO_{IM}} \dots MB_{CO_{XII M}}$ – масовий викид CO автомобілями протягом доби на кожному із 12 маршрутів пересічення в одному рівні;

$\sum N \times l \times MB_{CO_{p,p}}$ – масовий викид CO автомобілями в режимі рівномірного руху;

$\sum N \times MB_{CO_{кв.пов.}}$ – масовий викид CO автомобілями, що проїжджають кварталний поворот;

$\sum N \times t_{зат.} \times MB_{CO_{х,х}}$ – масовий викид CO автомобілями, що працюють у режимі холостого ходу протягом часу затримки перед світлофором;

$\sum N_{гальм.} \times MB_{CO_{гальм.}}$ – викид CO автомобілями в результаті гальмування перед світлофором;

$\sum N_{розг.} \times MB_{CO_{розг.}}$ – викид CO автомобілями при розгоні.

Були також розраховані масові викиди CO цією ж кількістю автомобілів на кожному із 12 маршрутів на пересіченнях доріг у двох рівнях:

$$\begin{aligned}
 MB_{CO_{IM}} &= \sum N_1 \times l_{1+2} \times MB_{CO_{p,p}} + \sum N_1 \times MB_{CO_{л,л}} , \\
 MB_{CO_{VIII M}} &= \sum N_{VIII} \times l_{15+16} \times MB_{CO_{p,p}} + \sum N_{VIII} \times MB_{CO_{вл.}} , \\
 MB_{CO_{IXM}} &= \sum N_{IX} \times l_{17} \times MB_{CO_{p,p}} , \\
 MB_{CO_{XII M}} &= \sum N_{XII} \times l_{20} \times MB_{CO_{p,p}} ,
 \end{aligned} \quad (5)$$

де $MB_{CO_{IM}} \dots MB_{CO_{XII M}}$ – масовий викид CO автомобілями протягом доби на кожному із 12 маршрутів на пересіченнях у двох рівнях;

$\sum N_{XII} \times l_{20} \times MB_{CO_{p,p}}$ – викид CO автомобілями (режим рівномірного руху);

$\sum N \times MB_{CO_{л,л}}$ – масовий викид CO автомобілями при проїзді лівоповоротного підйому;

$\sum N \times MB_{CO_{л,с}}$ – масовий викид CO автомобілями при проїзді лівоповоротного спуску;

$\sum N \times MB_{CO_{п,п}}$ – викид CO автомобілями при проїзді правоповоротного підйому;

$\sum N_{VI} \times MB_{CO_{п,с}}$ – масовий викид CO автомобілями при проїзді правоповоротного спуску.

Підставивши у наведені вище формули числові значення, одержують підсумкові дані про викид CO на обох видах пересічень. Отримані результати розрахунків показують, що цей викид для пересічення доріг в одному рівні майже у два рази більший, ніж для пересічення в двох рівнях.

Висновки

Проведені дослідження дають змогу враховувати екологічні фактори при техніко-економічному обґрунтуванні будівництва пересічень автомобільних доріг.

