

Запорожцева Олена Володимирівна, ХНАДУ, доцент кафедри ОіБДР, канд. техн. наук

Козлова Тетяна Андріївна, ХНАДУ, студентка 4 курсу ФТС

ПРИНЦИПИ РОБОТИ ПЕРЕТИНАНЬ В РІЗНИХ РІВНЯХ ІЗ ЗМІНОЮ НАПРЯМКІВ СМУГ РУХУ

Вулично-дорожня мережа міста створюється десятиліттями і для її зміни необхідний час і значні інвестиції. Структура і протяжність вулично-дорожньої мережі міста створюються на основі генеральних планів розвитку, орієнтованих на певний рівень автомобілізації.

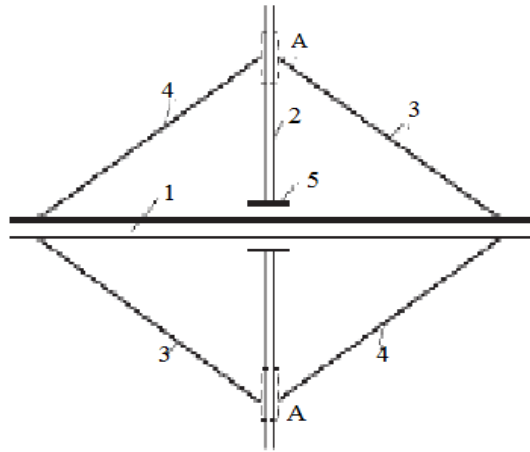
Зростання рівня автомобілізації населення України досягає рівня насичення, тобто 300 автомобілів на тисячу жителів. У найкрупніших і великих містах України вулиці не задовольняють сучасним вимогам швидкого і безпечного пересування. Перевантаження міських магістралей в годину «пік» приводить до «паралічу» вуличного руху [1, 2].

Динамічні властивості сучасних транспортних засобів використовуються в міських умовах украї незадовільно. Швидкість пересування автомобілів в містах не перевищує 35-40 км/год. із-за значних затримок транспортних потоків у вузлових пунктах і перехрестях з великим об'ємом руху транспорту і пішоходів. Зниження швидкості транспорту і його простої у перехрестях приводять до перевитрати паливно-мастильних матеріалів. Напруженість руху на дорогах і вулицях призводить до зростання кількості дорожньо-транспортних пригод: 10-15 % в рік. Забезпечення швидкого і безпечного руху транспорту в сучасних містах, у тому числі і в Україні, мають велике народно-державне значення.

Радикальним методом підвищення швидкості транспорту, збільшення пропускної спроможності мережі вулиць і доріг і забезпечення безпеки руху є споруда на перехрестях міських магістралей перетинів в різних рівнях. Такі перетини ліквідують затримки транспорту і забезпечують безперервність його руху. Їх споруда часто виявляється найбільш економічно виправданим рішенням, особливо, якщо перевлаштування перетину в одному рівні буде пов'язано з крупнішими витратами на реконструкцію або перетрасування вулиці [6-7].

Найбільше поширення перетини, примикання магістралей і автомобільних доріг у різних рівнях отримали в США, Канаді, Німеччині, пізніше в Японії, Китаї та багатьох інших країнах.

Епоха проектування і розвитку транспортних розв'язок почалася з 1916 року, коли американець Артур Хале отримав патент на розв'язку по типу «лист конюшини» [3, 5, 7]. З тих пір кількість і модифікації перетинів в різних рівнях зросла. Було розроблено багато перетинів і примикань автомобільних доріг у двох рівнях, в основі яких лежав «лист конюшини». Одним з видів таких перетинів є розв'язка по типу «ромб», в основі якої лежить неповний «лист конюшини». У даного виду перетину відсутні лівоповоротні з'їзди, які наявні у «листа конюшини» (рисунок 1).



1 – головна дорога; 2 – другорядна дорога; 3 – з'їзд з головної дороги;
 4 – з'їзд з другорядної дороги; 5 – штучна споруда;
 А – місце примикання з'їздів до другорядної дороги

Рисунок 1– Схема перетинання типу «ромб»

На забудованій території істотно зростає вартість землі для розміщення перетинів. Тому необхідно розглядати найбільш компактні варіанти перетинів транспортних коридорів в межах міста.

При використанні ромбоподібних розв'язок у різних рівнях необхідно розділяти головну і другорядну дороги. Такі розв'язки не підходять для перетинів двох доріг високих категорій. Ромбоподібні перетини більшою мірою призначені для використання в стислих умовах (наприклад, в міських) через розвиток розв'язки уздовж головної дороги. У місцях примикання з'їздів до другорядної дороги через наявність лівоповоротних потоків влаштовується світлофорне регулювання.

На кожному перехресті потрібний світлофор з трьома фазами роботи, який пропускає відповідно тільки прямі потоки в обох напрямках з другорядної дороги, один прямий і лівоповоротний напрямки по другорядній дорозі, і третя фаза, що дозволяє виїхати зі з'їзду наліво і направо на другорядну дорогу. Такий підхід вимагає досить точного розрахунку транспортних потоків. При цьому незначні зміни в інтенсивності руху вимагають адаптації роботи світлофора [3].

Здавалося, що все що можна винайти в геометрії вузлів, вже винайдено. Однак продовжують з'являтися прості й оригінальні рішення, що спрощують роботу вузла і, отже, збільшують пропускну спроможність не лише з прямим, але і за поворотними напрямками.

Для зниження кількості світлофорних фаз та зменшення транспортних затримок доцільно використовувати ромбоподібне перетинання із зміною напрямків смуг руху (рисунок 2).

На такій схемі ромбоподібної розв'язки представлені два потоки по другорядній дорозі. Як видно, на даному перетинанні лівоповоротні потоки через зустрічний напрямок відсутні. Досягається це тимчасовою зміною напрямків руху в межах розв'язки. Рух праворуч змінюється на рух ліворуч [4].

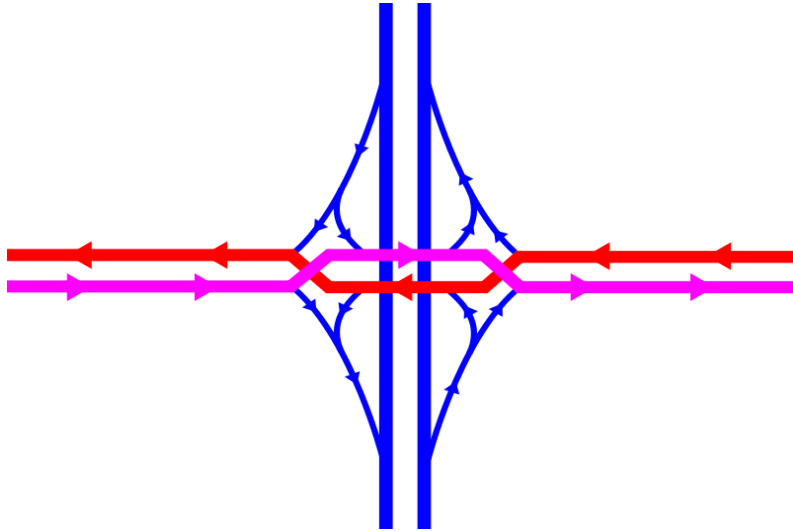


Рисунок 2 – Схема ромбоподібної розв'язки із зміною напрямків руху

Такий підхід вимагає установки двох світлофорів – якраз в місцях зміни напрямків руху. На другорядній дорозі відбувається перестроювання потоків з правої сторони руху на ліву сторону і навпаки. Крім того, встановлюються світлофори на з'їздах з головної дороги на другорядну. Всі світлофори розраховані на два режими руху. Це спрощує настройку світлофора і збільшує пропускну спроможність вузла. В середньому час очікування зменшується на 60%, а пропускну спроможність збільшується на 15-25%.

З точки зору безпеки дорожнього руху ромбоподібне перетинання із зміною напрямків смуг руху також безпечніше класичного ромбовидного перетину. На це впливає два фактора. Перше – всього дві конфліктні точки перетину потоків. Друге – зниження швидкості руху по другорядній дорозі за рахунок геометричних характеристик (малих радіусів). За перші шість місяців експлуатації побудованої розв'язки в Спрінгфілді аварійність знизилася на 60 % [8, 9].

Будівництво першої транспортної розв'язки за типом ромбоподібне перетинання із зміною напрямків смуг руху було розпочато в 2009 році в Меріленді. Всього в США зараз налічується вісімнадцять транспортних розв'язок подібного типу [4].

Слід так само відзначити, що ромбоподібний перетин зі зміною напрямків руху може застосовуватися в міських умовах, оскільки, розв'язка досить вузька. Всі з'їзди витягнуті вздовж головної дороги. Це дозволяє вписати розв'язку в щільну міську забудову, не зачіпаючи існуючі будови.

Так як ромбоподібний перетин зі зміною сторонності руху це відносно нова розв'язка, яка ще не застосовувалася в Україні, то її облаштування вимагає додаткові витрати на інформування та навчання водіїв, велосипедистів та пішоходів за правилами проїзду та проходження розв'язок такого типу. Такі нетрадиційні види перетинів мають в своїй основі варіантне проектування. Що дозволяє для конкретних умов запропонувати свій набір рішень для організації руху транспорту, пішоходів і велосипедистів [2, 4].

Застосування ромбоподібного перетину із зміною напрямків смуг руху дозволяє підвищити безпеку руху, зменшити затримки при її перетині, такі розв'язки, можуть бути доступні для велосипедистів і пішоходів, порівняно з традиційними видами перетинів.

Характеристики руху потоків автомобілів по перетинах доріг в різних рівнях є вирішальними показниками досконалості транспортних розв'язок або іншими словами, показниками якості забезпечених на перетині дорожніх умов.

Список використаних джерел

1. Лобанов Е.М. Транспортная планировка городов / Е.М. Лобанов. – М. : Транспорт, 1990. – 240 с.
2. Логинова О.А. Альтернативные решения пересечений в разных уровнях / Логинова О.А., Николаева Р.В. // Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей. Известия КГАСУ, 2017. №3(41). С. 244 – 250.
3. Михайлов А.Ю. Современные тенденции проектирования и реконструкции улично-дорожных сетей / А.Ю. Михайлов, И.М. Головных // Вест. стипендиатов DAAD. – Иркутск: ИрГТУ, 2002. – С. 9–15.
4. Мустафин М.М., Логинова О. А. Проектирование левоповоротных ответвлений транспортных развязок, с применением переходных кривых переменной скорости VGV_kurve : Электронный сборник статей по материалам XV студенческой международной научно-практической конференции. СибАК. Новосибирск, 2017. С. 7–11.
5. Поспелов П.И. Планировка ромбовидных пересечений автомобильных дорог в разных уровнях / Поспелов П.И., Шевяков А.П., Щит Б.А. // Наука и техника в дорожной отрасли. 2013. №3. С. 11–13.
6. Федотов В.А., Проблемы функционирования транспортных развязок типа «клеверный лист» и их решения / Федотов В.А., Буянов Э.С. // Дороги и мосты. 2011. № 25. С. 99–125.
7. Шевяков А. П. Проектирование элементов транспортных развязок. МАДИ. М., 1995. – 23 с.
8. Bastian Schroeder; Chris Cunningham; Brian Ray, Andy Daleiden, Pete Jenior, Julia Knudsen, Kittelson & Associates, Inc. Diverging diamond interchange informational guide. U.S. department of transportation. Federal highway administration office of safety, August 2014. – 226 с.
9. Joe G. Bared, Tom Granda, Abdul Zineddin. Drivers' evaluation of the diverging diamond interchange. Techbrief U.S. department of transportation. Federal highway administration office of safety. 2017. – 11 с.