

УДК 656.13

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ОРГАНІЗАЦІЇ СВІТЛОФОРНОГО РЕГУЛЮВАННЯ НА ПЕРЕХРЕСТІ ВУЛИЦЬ ГВАРДІЙЦІВ ШИРОНІНЦІВ І ВАЛЕНТИНІВСЬКА М. ХАРКІВ

*В. В. Черенко, магістрант, ст. гр. ТД-71-19,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Однією з найбільш важливих проблем в області організації дорожнього руху є переваженість вулично-дорожньої мережі (ВДМ), що негативно позначається на екологічній обстановці і економічній ситуації всієї країни. Негативний ефект виражається в перевитраті палива, а також у втратах часу водіїв і пасажирів при русі в дорозі. Однією з основних причин виникнення даної проблеми є більш високі темпи зростання автомобілізації в порівнянні з темпами розвитку ВДМ. Забезпеченість міських жителів автомобілями сприяє зміні характеристик транспортного потоку, що впливає на всі характеристики дорожнього руху і методи його організації.

В більшості міст України на дорогах превалюють легкові транспортні засоби, які становлять 80-90% від загальної кількості автомобілів. До легкових транспортних засобів відносять велику різноманітність автомобілів від невеликих купе до фаєтонів і громіздких позашляховиків, відмінних в першу чергу по конструктивним характеристикам – габаритної довжині (від 2,5 м до 5,8 м). Різниця габаритної довжини впливає на значення динамічного габариту і, відповідно, на пропускну здатність ВДМ, що вимагає постійного контролю і вдосконалення особливо при використанні технічних систем управління рухом.

Актуальність теми визначається необхідністю розвитку методу розрахунку циклів регулювання на регульованих перехрестях і визначення рівня адаптивності режимів роботи до розширених характеристик транспортного потоку.

Об'єкт дослідження – процес руху транспортних засобів на регульованому перехресті.

Предмет дослідження – вплив основних характеристик транспортного потоку на величину пропускну здатності регульованого перехрестя.

Мета дослідження – підвищення безпеки руху за рахунок раціонального управління світлофорним об'єктом.

Аналіз літературних джерел і нормативних документів, спрямованих на визначення основних характеристик транспортного потоку через регульоване перехрестя, в тому числі на «розрахунок пропускну спроможності», дозволив визначити найбільш важливі напрямки, які потребують доповнених досліджень, зокрема:

1. Розглянуто існуючі підходи щодо проведення вибіркового дослідження основних характеристик транспортного потоку, виявлено позитивні та негативні сторони кожного з них. Визначено, що сьогодні немає єдиної думки відносності тривалості вибіркового обстеження, в залежності від переслідуваної мети вибирається необхідний проміжок. Тому існує необхідність розробки методики збору інформації про основні характеристики транспортного потоку за мінімальний проміжок часу з максимально точним кінцевим результатом.

2. Виконано огляд параметрів оцінки ефективності світлофорного регулювання, який в основному виконується з використанням розрахункової величини – потоку насичення. Розглянуто основні підходи дослідження даної величини. Визначені основні її значення, які варіюються в досить широкому діапазоні від 1572 од./год. до 2000 од./год.

На підставі проведеного аналізу методів визначення інтенсивності транспортного потоку для дослідження параметрів перехрестя вулиць Гвардійців Широнінців і Валентинівської було проведено вибіркве обстеження. Експеримент проводився в буденні дні, з 9⁰⁰ до 10⁰⁰ години. Вибір способу вимірювання інтенсивності руху транспортного потоку був зроблений на напівавтоматичному (з використанням відеокамер). Обстеження інтенсивності транспортних

потоків провадилися за допомогою відеофіксації.

У результаті обробки даних експерименту були одержані наступні параметри на кожному підході до кожного перехрестя на мережі, що досліджувалася: склад транспортного ТП. Облік складу руху ТП проведений у відповідності до інструкції, що передбачає облік легкових і вантажних автомобілів, автобусів і інших транспортних засобів; годинна інтенсивність транспортних засобів у фізичних одиницях з розбивкою на 5-ти хвилинні і 15-ти хвилинні інтервали; годинна інтенсивність транспортних засобів в приведених одиницях з розбивкою на 5-ти хвилинні і 15-ти хвилинні інтервали. Потік транспортних засобів різних типів був приведений до умовного легкового автомобіля за допомогою коефіцієнтів приведення; визначені геометричні параметри перехрестя і режим роботи світлофорних об'єктів.

Аналіз існуючого режиму роботи світлофорного регулювання на перехресті вулиць Гвардійців Широнінців і Валентинівської дозволяє зробити висновок, що розроблений він професійно, з урахуванням сучасних напрямів організації світлофорного регулювання. Втім, в період розробки інтенсивність руху транспортних засобів дозволяла впровадити двохфазне регулювання. В теперішній час інтенсивність руху, у тому числі лівоповоротних потоків з боку вулиці Гвардійців Широнінців збільшилася, що потребує трьохфазного регулювання.

При проведенні аудиту організації руху на перехресті вулиць Гвардійців Широнінців і Валентинівській встановлено, що:

- обладнання перехрестя технічними засобами потребує поліпшення, а саме: встановлення пішохідних світлофорів, обладнання пішохідних переходів острівцями безпеки, приведення до вимог стандартів розмітки, а також її завершення згідно вимог організації дорожнього руху;
- впровадження перехідних інтервалів при визначенні режимів світлофорного регулювання є технічно виправданим;
- рівень відносної аварійності при існуючому режимі світлофорного регулювання вельми високий, що обумовлює велику кількість ДТП на перехресті;
- існуюча інтенсивність руху на перехресті, в тому числі лівоповоротних потоків з вул. Гв. Широнінців (> 120 авт./год.), потребують зміни режиму світлофорного регулювання;
- велика прогнозна кількість ДТП з пішоходами потребує мінімізації конфліктних точок транспортних засобів і пішоходів.

До основних недоліків, які виявились в процесі аудиту організації руху на перехресті вул. Гвардійців Широнінців і Валентинівській відноситься велика прогнозна кількість ДТП з пішоходами і неприпустимо висока інтенсивність руху лівоповоротних потоків (> 120 авт./год.) з вул. Гвардійців Широнінців, які конфліктують з зустрічними потоками в одній фазі.

Повне уникнення конфліктів транспортних засобів і пішоходів можливе за рахунок введення пішохідної фази, але таке рішення не вирішує проблеми конфлікту лівоповоротних потоків з зустрічним. Компромісним рішенням є виділення окремої фази для лівоповоротних потоків, хоча при цьому конфлікту з пішоходами повністю уникнути буде неможливо. Виділення лівоповоротних потоків в окрему фазу потребує для них окремої смуги руху, що при існуючій геометрії перехрестя неможливо, бо при цьому на одну смугу буде припадати більше, ніж 650 авт./год. прямого і правоповоротного потоку. Для можливості впровадження трьохфазного режиму регулювання необхідно розширення проїзної частини, а саме на входах на перехрестя зі сторони вул. Гвардійців Широнінців повинно бути три смуги. Зі сторони першого підходу для цього необхідно додати ще одну смугу. Зі сторони другого підходу вже є три смуги. Ширину смуг руху не слід зменшувати порівняно з існуючою, бо це призведе до зменшення потоків насичення і, як наслідок, збільшення часу основних тактів. Ширину смуг приймаємо 3,75 м. Крім того, для підвищення безпеки руху на перехресті необхідно облаштування острівців безпеки на всіх підходах шириною 2 м. Таким чином, загальна ширина дороги вул. Гв. Широнінців на другому підході повинна становити 21 м для зупинки громадського транспорту. Ширина проїзної частини вул. Валентинівській повинна становити 17 м і також до-

датково мати розширення шириною 3 м на виїзді з перехрестя для зупинки громадського транспорту. Геометричні параметри перехрестя дозволяють здійснити запропоновану реконструкцію.

Отже поліпшення безпеки руху на перехресті вул. Гвардійців Широнінців і Валентинівській можливе при введенні трьохфазного режиму регулювання, але це потребує реконструкції перехрестя. При цьому час циклу збільшиться на 22 с.

Розрахунок значень фактичних потоків насичення був проведений з використанням «Керівництва по пропускній спроможності доріг» (НСМ) США дозволяє враховувати значну кількість параметрів, що впливають на пропускну здатність перехрестя, але вони не сумісні з класичною методикою розрахунків режиму регулювання, а саме час циклу значно перевищує допустимі його значення і не може бути прийнятий до впровадження.

В зв'язку з впровадженням трьохфазної схеми світлофорного регулювання затримки транспортних засобів як на кожному з підходів, так і в цілому на перехресті дещо збільшилися, але в 4,5 рази зменшує ступінь небезпечності перехрестя.

Література:

1. Якимов М. Р. Транспортное планирование: создание транспортных моделей городов: монография / М. Р. Якимов. – М.: Логос, 2013. – 188 с.
2. Якимов М. Р. Транспортные системы крупных городов / М. Р. Якимов. – Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2008. – 184 с.
3. Лобанов Е. М. Транспортная планировка городов: [для студ. вищ. навч. закл.] / Е. М. Лобанов - М.: Транспорт, 1990. – 240 с.
4. Левашев А. Г. Проектирование регулируемых пересечений: уч. пос / А. Г. Левашев, А. Ю. Михайлов, И. М. Головных. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2007. – 208 с.
5. Рейцен Е. А. Проведение обследований интенсивности движения транспорта в городах Украины / Е. А. Рейцен // Проблемы развития транспортных систем городов и зон их влияния: материалы XI между. науч. - практ. конф. - Екатеринбург, 2005. – С.109–112.
6. Обследование транспортных потоков и прогнозирование нагрузки сети городских улиц и дорог: пособие П2-99 к СНБ 3.03.02 – 97. – Издание официальное. – Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 1999. – 44 с.
7. Споруди транспорту. Автомобільні дороги. Частина І. Проектування. Частина ІІ. Будівництво: ДБН В.2.3-4:2015.– К. : Мінрегіонбуд України, 2015. – 104 с. – Чинний: з 2016-04-01 (Державні будівельні норми України)
8. Кременец Ю. А. Инженерные расчеты в регулировании движением / Ю. А. Кременец, М. П. Печерский. – М.: Высшая школа, 1977. – 110 с.
9. Highway Capacity Manual // TRB, Washington, DC, 2000. – 1134 p.
10. Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 2001) Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln, Januar 2002.
11. Кременец Ю. А. Технические средства организации дорожного движения: Учебник для вузов / Ю. А. Кременец, М. П. Печерский, Н. Б. Афанасьев. – М.: ИКЦ “Академкнига”, 2005. – 279 с.
12. Инструкция по проведению экономических изысканий для проектирования автомобильных дорог: ВСН 42-87. – М.: Типография Союздорнии, 1988. – 29 с. – (Ведомственные Строительные Нормы)
13. Вулиці та дороги населених пунктів: ДБН В.2.3-5:2018. – [Чинні від 2018-09-01]. – К.:Мінрегіон України, 2018. – 55 с.
14. Teply S. Canadian Capacity Guide for Signalized Intersections / S. Teply // Committee Canadian Capacity Guide for Signalized Intersections, Second Edition, 1995. – 122 p.
15. Методические рекомендации по оценке пропускной способности автомобильных дорог: ОДМ 218.2.020-2012, Росавтодор. – М.: ФГУП «Информавтодор», 2012. – 144с.