

Голові спеціалізованої вченої ради
Харківського національного
автомобільно-дорожнього універси-
тету
Абрамовій Людмилі Сергіївні
Вул. Ярослава Мудрого 25, м. Харків

ВІДГУК

опонента, доктора технічних наук (спеціальність 05.22.01 – транспортні системи), професора, професора кафедри транспортних систем і логістики Харківського національного університету міського господарства імені О.М. Бекетова Галкіна Андрія Сергійовича на дисертаційну роботу Шевченка Володимира Вадимовича «Визначення раціональних параметрів координованого управління дорожнім рухом на міських магістралях», що подана на здобуття наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 27 Транспорт, за спеціальністю 275 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)

Актуальність теми дисертації

Розвиток систем організації дорожнього руху є постійним завданням органів місцевого самоврядування і державної влади, які є власниками вулично-дорожніх мереж в Україні. Це обумовлене не дуже високим для сьогодення рівнем технічного облаштування міських вулиць і міжміських автодоріг в країні та їх обмеженою пропускнуою спроможністю, викликаною особливостями нещодавніх будівельних норм, спрямованих на першочерговий розвиток громадського пасажирського транспорту. Різке зростання рівня автомобілізації населення за роки незалежності України призвело до перевантаженості вулично-дорожніх мереж, особливо в містах. Саме тому чотири українських міста потрапили до числа 25 міст світу з найгіршими умовами руху в рейтингу 2021 року, що яскраво свідчить про гостроту проблеми ефективної організації дорожнього руху в містах країни.

Головними джерелами проблем організації дорожнього руху в містах є регульовані перехрестя, які забезпечують взаємодію різноспрямованих і інтенсивних

транспортних та пішохідних потоків шляхом надання ним тимчасового пріоритету. Часткове використання часу для транспортних потоків кратно знижує пропускну спроможність напрямів руху на перехрестях по зрівнянню з безперервно функціонуючими перегонами мережі, що вимагає особливої уваги до роботи світлофорів. Одним з напрямів розвитку систем світлофорного управління є координація роботи суміжних світлофорів, яка зараз стала дуже доступною з фінансової точки зору, завдяки появі нових технічних засобів синхронізації роботи контролерів, які не вимагають створення мереж зв'язку між ними. Тому обраний автором напрям дослідження, що має на меті створення нового методу формування плану координації роботи світлофорів на міській магістралі з розділювальною смугою є актуальним.

Обґрунтованість та достовірність наукових положень, результатів і висновків

Обґрунтованість теоретичних положень, висновків і пропозицій, висвітлених у дисертаційній роботі Шевченка В.В. обумовлені коректним використанням математичного апарату аналітичного моделювання параметрів плану координації, його практичним застосуванням і об'єктивною оцінкою його ефективності на основі порівняння результатів реальних поїздок автомобілів по просп. Науки в місті Харкові до та після впровадження координованого управління. Використання автором значного обсягу фактичних даних, отриманих з декількох незалежних джерел, забезпечує високий рівень достовірності отриманих у дослідженні результатів

Результати досліджень викладено у висновках до кожного розділу, а також у загальних висновках по роботі, які логічно побудовані, спираються на проведені дослідження, містять у собі нові наукові знання і відображають напрями практичного застосування створеного автором евристичного методу формування плану магістральної координації роботи світлофорних об'єктів.

Наукова новизна одержаних результатів

Оцінюючи головні наукові здобутки дисертаційного дослідження слід погодитися з автором у тому, що визначення загальної тривалості світлофорного циклу на перехрестях, які координуються, на основі вибору раціональної довжини пачки транспортних засобів у зеленій хвилі, є новим методом розрахунку параметрів

плану координації, який забезпечує обґрунтоване прийняття рішень у цьому процесі.

Також заслуговує позитивної оцінки поширення автором на роботу світлофорів стаціонарної оцінки нульової черги автомобілів наприкінці дозвільного сигналу в залежності від рівня завантаження напрямку руху, яка добре відображає ймовірність виникнення неповної пачки автомобілів на першому перехресті координованого фрагменту міської магістралі.

Визначений експериментальним шляхом у дослідженні критичний рівень навантаження другорядних підходів до міської магістралі є також новим науковим результатом, який може бути використаний на інших видах регульованих перехресть з випадковим прибуттям транспортних засобів до них.

Доведена автором висока ефективність магістральної координації роботи світлофорів, вкупі з низькою вартістю її впровадження, надає новий погляд на перспективи застосування координованого управління в міських системах організації дорожнього руху, яке зараз може вважатися пріоритетним напрямом розвитку локально функціонуючих світлофорів з жорстким циклом.

Теоретичне і практичне значення результатів дослідження

Робота має теоретичне і практичне значення, оскільки результати проведених досліджень доповнюють теорію транспортних процесів новими науковими знаннями та методами. Отримане в роботі математичне рівняння часу очікування дозвільного сигналу світлофору може бути використане для оцінки затримок транспортних засобів на регульованих перехрестях при низькому їх навантаженні рухом і являється надійною основою для побудови аналітичного рівняння затримки при будь-якому рівні навантаження, що й досі є актуальним питанням світлофорного управління. Значущим для теорії є також поширення на світлофори сфери застосування стаціонарної оцінки нульової черги автомобілів наприкінці дозвільного сигналу при обслуговуванні з перериваннями.

Практичне значення роботи в першу чергу полягає у створенні спеціального програмного забезпечення з розробки раціонального плану координації на міській магістралі і впровадженні в місті Харкові створеного за її допомогою плану на фрагменті просп. Науки від вул. Мінської до просп. Незалежності, що помітно покращило для автомобілістів умови руху як безпосередньо на цьому фрагменті, так й навколо нього.

Матеріали та результати дисертаційного дослідження використовуються в навчальному процесі підготовки бакалаврів факультету транспортних систем Харківського національного автомобільно-дорожнього університету спеціальності 275 Транспортні технології (на автомобільному транспорті).

Повнота викладення основних результатів дисертації в опублікованих працях

Основні положення дисертаційної роботи опубліковані у 14 наукових роботах, у тому числі: 5 статтях у наукових фахових виданнях України; 4 тезах доповідей у збірниках доповідей наукових конференцій; 1 патенті на винахід, 2 патентах на корисну модель, 2 свідоцтвах про реєстрацію авторського права на твір.

Дисертація є завершеною науковою працею. Наукові положення, висновки і рекомендації, що викладені в дисертації та виносяться на захист, були отримані автором самостійно.

Обсяг друкованих праць та їх кількість відповідає необхідним вимогам щодо висвітлення наукових результатів дисертації на здобуття ступеня доктора філософії встановлених діючим законодавством.

Стиль викладення дисертації. Відповідність дисертації встановленим вимогам

Структура дисертації, її обсяг і оформлення відповідають вимогам, що встановлені до дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії. Матеріал дисертації викладено в логічній, доступній до сприйняття послідовності. Стиль викладення матеріалу стислий, лаконічний і відповідає тематиці наукового дослідження. Дисертація складається зі вступу, 4 розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків. Повний обсяг дисертації складає 224 сторінки, у тому числі 6 додатків на 45 сторінках. Обсяг основного тексту дисертації становить 143 сторінки. Робота ілюстрована 29 рисунками і містить 28 таблиць. Список використаних джерел нараховує 190 найменувань на 21 сторінці.

Зауваження до роботи

У вступі відображено актуальність, мету і задачі дослідження та наукові положення, що виносяться на захист, а також формальний опис змісту роботи.

Зауваження до вступу:

- в описі наукової новизни результатів дослідження, сторінка 18, варто було вказати, за рахунок чого вдосконалені методи планування розвитку систем ОДР у містах;

- на сторінці 20, в описі структури та обсягу дисертації, помилково вказане число 22 як кількість сторінок, на яких розташований список використаних джерел, хоча в дійсності ця кількість сторінок дорівнює 21.

У першому розділі розглянуті існуючі підходи до визначення параметрів роботи світлофорних об'єктів і методи побудови планів магістральної та мережевої координації світлофорів, а також обґрунтована мета і задачі дослідження.

Зауваження до першого розділу:

- для характеристики смуги замість терміну «розділювальна» на сторінках 52, 53, і 56 використовується прикметник «роздільна», на сторінці 63 (другий розділ) – «розділова»;

- викликає сумніви розташування підрозділу «Обґрунтування мети та постановка задач дослідження» не в другому, а в першому, оглядовому розділі дисертації.

У другому розділі обґрунтований метод формування плану магістральної координації, проведене аналітичне моделювання часу затримки транспортних засобів на ізольованому регульованому перехресті міських вулиць і отримана оцінка ймовірності виникнення неповної пачки транспортних засобів на першому перехресті координованого фрагменту міської магістралі.

Зауваження до другого розділу:

- на сторінці 61 пропонується прораховувати час, необхідний для проїзду автомобілів через перехрестя, в тому числі в скоординованому напрямку, виходячи з величини потоку насичення, але умови руху пачки зеленої хвилі і роз'їзду черги на дозвільний сигнал світлофора суттєво відрізняються між собою;

- серед параметрів, необхідних для практичної реалізації запропонованого методу формування плану магістральної координації, зустрічається «виділений час на старт та розгін додаткових автомобілів» (сторінка 68) для якого в роботі не наведена методика його розрахунку.

У третьому розділі обраний об'єкт проведення експериментальних досліджень, проведена оцінка часу затримки автомобілів на ізольованому перехресті зі

світлофорним регулюванням і визначений граничний рівень завантаження для другорядних підходів до міської магістралі з координованим управлінням.

Зауваження до третього розділу:

- рисунки 3.2 – 3.7 із зображеннями перехресть координованого фрагменту просп. Науки було би доцільно перемістити у додаток;
- для підтвердження припущення про випадковий характер прибуття автомобілів до перших перехресть координованого фрагменту просп. Науки було варто перевірити розподіл інтервалів прибуття до перехрестя. Необхідні для цього дані є наявні, завдяки проведеній у дослідженні відеозйомці транспортних потоків на перехрестях.

У четвертому розділі розроблений план координації роботи світлофорів на фрагменті просп. Науки між просп. Незалежності та вул. Мінською, оцінена його ефективність і надані практичні рекомендації щодо подальшого використання результатів дослідження.

Зауваження до четвертого розділу:

- у підрозділі 4.2 доцільно було би більше уваги приділити аналізу складу транспортного потоку (згадується тільки на с. 153) та його зміни в часі, включаючи добові та сезонні коливання. Відповідне дослідження цих аспектів може допомогти у визначенні більш точних та ефективних стратегій управління рухом на магістральних дорогах міста.
- розроблені рекомендації (підрозділ 4.2) зосереджені переважно на оптимізації транспортних потоків для автомобілів, проте важливо також включити розгляд безпеки пішоходів та велосипедистів. Це важливо, оскільки міське планування дорожнього руху вимагає інтегрованого підходу, який враховує потреби всіх учасників дорожнього руху, не тільки водіїв автомобілів. Включення заходів щодо забезпечення безпеки пішоходів та велосипедистів може включати проектування безпечних переходів, велосипедних доріжок, а також розробку систем, які зменшують конфлікти між різними категоріями учасників руху. Це також сприяє створенню більш інклюзивного та сталого міського середовища.

Загальний висновок

Дисертація **Шевченка Володимира Вадимовича** «Визначення раціональних параметрів координованого управління дорожнім рухом на міських магістралях» є закінченою науково-дослідною працею, в якій отримані нові науково обґрунтовані

результати, що містять наукову новизну, вагоме теоретичне і практичне значення. Дисертаційна робота не містить запозичень без вказання відповідних посилань на літературне джерело і відповідає вимогам академічної доброчесності.

Зміст дисертації відповідає вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» затвердженого постановою КМУ від 12 січня 2022 року за №44. Дисертаційна робота оформлена у відповідності до вимог освітньо-наукової програми «Транспортні системи», яка реалізується в Харківському національному автомобільно-дорожньому університеті і не суперечить вимогам наказу МОН від 12 січня 2017 року за №40 «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації», а її автор Шевченко Володимир Вадимович заслуговує на присудження йому ступеня доктора філософії за спеціальністю 275 Транспортні технології (на автомобільному транспорті) у галузі знань 27 Транспорт.

Опонент

доктор технічних наук, професор,
професор кафедри транспортних
систем і логістики
Харківського національного університету
міського господарства імені О.М. Бекетова



Андрій ГАЛУКІН

