

ВІДГУК

офіційного опонента

на дисертаційну роботу Трушевського Вячеслава Едуардовича
на тему “Удосконалення світлофорного регулювання при організації руху
за окремими напрямками”,

подану на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук
за спеціальністю 05.22.01 – транспортні системи

Актуальність теми дослідження

Вдосконалення світлофорного регулювання дорожнього руху за допомогою автоматизованих систем – перспективний напрям до більш повного використання пропускнуої здатності вулично-дорожньої мережі у містах та зменшення аварійності через коригування режимів руху транспортних засобів і пішоходів.

Цей напрям є значно менш витратним порівняно із будівництвом транспортних розв’язок та об’їзних магістралей, дозволяє зменшувати затримки учасників дорожнього руху, зменшувати кількість викидів відпрацьованих речовин від двигунів внутрішнього згоряння у навколишнє природне середовище, а також позитивно впливає на кількість і важкість дорожньо-транспортних пригод в конфліктних зонах.

Найбільш розповсюдженою методикою розрахунку режимів світлофорного регулювання є пофазовий роз’їзд транспортних засобів та пішоходів з подальшим визначенням тривалостей елементів світлофорного циклу для всіх напрямів, що входять до однієї фази регулювання.

При застосування пофазного управління не враховуються резерви часу, які виникають через різницю рівнів завантаження дорожнім рухом різних напрямів регулювання та знижується ефективність світлофорного регулювання через неточне визначення часових проміжків, протягом яких транспортні засоби та пішоходи завершують рух через перехрестя та готуються його розпочати.



Отримані в дисертації результати системних досліджень, які спрямовані на підвищення ефективності світлофорного регулювання руху автомобілів і пішоходів, а також маршрутних транспортних засобів, дали можливість вдосконалити підхід до управління дорожнім рухом при його організації за окремими напрямками.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації

Дисертація присвячена вдосконаленню світлофорного регулювання при організації руху на перехресті за окремими напрямками. Достатньо глибокий аналіз цього питання дозволив адекватно сформулювати задачі дослідження.

Наукові положення та висновки, що сформульовані в дисертаційній роботі є повними і випливають з її змісту та відображають отримані здобувачем нові результати. Достовірність та обґрунтованість наукових результатів підтверджена узгодженістю теоретичних та експериментальних досліджень.

Рекомендації щодо використання результатів дисертації достатньо обґрунтовані теоретичними та практичними дослідженнями, які були проведені на високому науковому та методологічному рівнях, і повністю висвітлюють теоретичний та прикладний характер роботи. Практична значущість отриманих результатів підтверджена актом впровадження, свідоцтвом про авторське право на комп'ютерну програму.

Наукова новизна результатів роботи

Вдосконалений підхід до визначення мінімальних часових проміжків між дозволяючими світлофорними сигналами на основі розробленої траєкторно-матричної схеми формалізації руху транспортних засобів та пішоходів на регульованому перехресті, що дозволяє більш повно відображати входні характеристики і мінімізувати часові проміжки між перепуском конфліктних

напрянків, внаслідок чого підвищується безпека руху та зменшується втрачений час у циклі регулювання.

Розроблені принципи оптимізації структури циклу обслуговування напрямків, яка здійснюється на основі графу, утвореного з матриці формалізації руху на перехресті, при цьому визначення порядку чергування напрямків, що визначає мінімальну тривалість циклу, зводиться до розв'язання «задачі комівояжера».

Вдосконалені алгоритми управління світлофорною сигналізацією на перехресті при організації руху транспортних та пішохідних потоків за окремими напрямками з врахуванням оптимальних співвідношень між дозволяючими світлофорними сигналами та мінімальними часовими проміжками конфліктних напрямів регулювання.

Формалізовані умови визначення параметрів режиму світлофорного регулювання з розщепленими фазами і корекції елементів світлофорних циклів з метою гарантування безпеки руху пішоходів.

Практичне значення дисертації.

Вдосконалено підхід до розрахунку режимів світлофорної сигналізації за окремими напрямками, що дозволяє повністю автоматизувати процес визначення параметрів світлофорного режиму для локальних та координованих перехресть від введення початкових даних до програмування дорожнього контролера (САПР).

З метою оптимізації параметрів світлофорного регулювання на об'єктах, де наявний рух електричного транспорту, запропоновано моделі транспортних детекторів на основі стрілочних переводів.

Проведено впровадження результатів дослідження на 15 перехрестях у м. Запоріжжі, що підтверджується актом впровадження на базі ПрАТ «СМЕП «Символ».

Оцінка змісту дисертації в цілому.

Структура й обсяг дисертації відповідають сучасним вимогам ВАК України. Матеріали роботи викладені послідовно і логічно з використанням загальноприйнятої в транспортних системах термінології. Автореферат цілком відображає зміст дисертаційної роботи.

У вступі обґрунтовано актуальність проведених досліджень, сформульовані мета і задачі досліджень.

У першому розділі розглянуті сучасні методи управління світлофорними об'єктами. Сучасне обладнання автоматизованих систем управління дорожнім рухом дозволяє здійснювати управління світлофорними сигнальними пристроями за пофазовим методом та за окремими напрямками регулювання.

За наявності у сучасного обладнання автоматизованих систем управління дорожнім рухом технічної можливості реалізації управління світлофорними об'єктами за окремими напрямками регулювання, цілісний теоретичний підхід в цій області відсутній, що не дозволяє ефективно використовувати можливості апаратного забезпечення.

У другому розділі сформульовано підхід до визначення режиму регулювання при організації руху за окремими напрямками.

Пропонується схему руху на регульованому перехресті формалізувати за допомогою матриці можливих траєкторій, що складається на основі схеми можливих траєкторій. Виділення груп неконфліктних напрямів світлофорного регулювання виконується шляхом виокремлення повних підграфів у графі структури світлофорного циклу. Оптимальна за критерієм мінімізації часових проміжків між дозволяючими сигналами світлофорного регулювання структура циклу визначається на основі головної послідовності виклику напрямів регулювання. Оптимізація головної послідовності виконується методом гілок і меж. Для визначення порядку виклику напрямів пропонується використати розв'язок задачі комівояжера методом гілок та меж. У випадку наявності у циклі регулювання пішохідних напрямів, тривалість його елементів за умови рівності

затримок водіїв, пасажирів транспорту та пішоходів.

У третьому розділі розглянуті способи застосування підходу до управління рухом за окремими напрямками в різних умовах організації дорожнього руху. Можливість застосування запропонованого підходу до управління світлофорною сигналізацією за окремими напрямками на різних типах вузлів зі світлофорним регулюванням підтверджує цілісність та універсальність означеного підходу.

У четвертому розділі розглядається розроблений програмний комплекс (САПР) «Курс-13», призначений для автоматизованого визначення параметрів циклів світлофорного регулювання на перехрестях та пішохідних переходах. Створення програмного комплексу, що описаний в даному розділі підтверджує системність підходу до управління рухом за окремими напрямками, а також можливість його застосування в діючих автоматизованих системах.

Повнота відображення результатів

Основні положення дисертаційної роботи опубліковані у семи статтях, три з яких – у наукових виданнях, що входять до наукометричних баз даних.

Також опубліковано 3 тези доповідей на міжнародних наукових конференціях протягом 2013 – 2014 років.

Основні наукові положення дисертації Трушевського В.Е., висновки і рекомендації у повній мірі викладені в опублікованих наукових працях. Зміст дисертації повністю відповідає змісту опублікованих матеріалів, як по суті, так і за представництвом у фахових виданнях ВАК, згідно відповідному Положенню ВАК України

Зауваження по роботі

1. Для розрахунку затримок пішоходів перед регульованим переходом краще застосувати формулу, що враховує імовірність підходу пішохода під час дії дозволяючого сигналу.

2. У рівнянні для визначення оптимальної тривалості пішохідного сигналу не враховано втрачені машино-години.

3. У графіку на рис. 3.5 (стор. 88) на враховано, що при загальній ширині проїзної частини більше 15 м введення острівця безпеки є обов'язковим.

4. Не досліджено можливості збільшення тривалості перехідних інтервалів замість введення додаткових стоп-ліній за вимогами безпеки руху.

5. При застосуванні фазоподібного інтервалу під час розподілу інтенсивностей руху в прямому напрямі між двома фазами регулювання не враховано інтенсивність руху у перехідному інтервалі першої з них, хоча тривалість перехідного інтервалу співмірна з тривалістю основного такту фази, що містить псевдонапряма.

6. Не вказано, яким саме чином спеціальний блок управління світлофорною сигналізацією інтегрується до дорожнього контролера.

Висновок

Зазначені зауваження ніякою мірою не знижують значущість виконаної дисертаційної роботи. Представлені в роботі результати є науково обґрунтованими, мають наукову новизну і практичне значення.

Дисертація є закінченим науковим дослідженням, виконаним на високому науковому рівні з використанням сучасних засобів ведення наукових досліджень. Робота відповідає паспорту спеціальності 05.22.01. – транспортні системи (технічні науки) по пунктам: «закономірності формування транспортних потоків і розроблення систем організації руху та технології управління ними»; «обґрунтування вимог до застосування методів і засобів автоматизації управління рухом, транспортної телематики та принципів синергетичного об'єднання взаємодії різних транспортних засобів і систем».

Актуальність теми дисертаційної роботи; ступінь обґрунтованості; достовірність і новизна наукових положень, висновків та рекомендацій, сформульованих в дисертації, дають всі підстави стверджувати, що дисертаційна

робота відповідає вимогам п.13 Постанови Кабінету Міністрів України від 07.03.2007 р. № 423 „Порядок присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника” із змінами та доповненнями у відповідності до Постанови Кабінету Міністрів України № 1197 від 11.11.2009 р. та паспорту спеціальності 05.22.01 – „Транспортні системи”.

Вважаю, що Трушевський Вячеслав Едуардович заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.01 – „Транспортні системи”.

Офіційний опонент:

доктор технічних наук, професор,

декан Факультету управління

міським господарством

Академії муніципального управління



В.Б. Кисельов

Підпис Кисельова В.Б. засвідчую
Зав. відділу кадрової роботи Академії
муніципального управління
09. вересня 2019

