

ВІДГУК

офіційного опонента

на дисертаційну роботу *Гілевича Володимира Васильовича*
на тему: «Підвищення ефективності роботи регульованих перехресть з
жорсткими світлофорними циклами»,
подану на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук
за спеціальністю 05.22.01 – транспортні системи

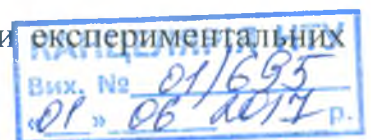
Актуальність теми дослідження.

Зростання рівня автомобілізації та обсягу перевезень зумовлює збільшення інтенсивності руху, що в містах із старою забудовою є основною причиною виникнення транспортних проблем. Особливо гостро вони проявляються у вузлових пунктах вулично-дорожньої мережі (ВДМ) – перехрестях. Тут зростають затримки транспортних засобів, утворюються черги і затори, що в свою чергу спричиняє зниження швидкості сполучення, підвищення витрат палива та інтенсифікує зношення транспортних засобів. Якщо розглядати ВДМ міст, у яких переважає радіально-кільцева схема вулиць, то можна бачити, що найбільші проблеми виникають на перехрестях з магістральними дорогами.

Зараз, коли інтенсивність руху зростає швидкими темпами, що зумовлено ростом мобільності населення в урбанізованих просторах, та за незмінності параметрів ВДМ під час руху транспортних потоків виникають значні затримки, що зменшує їх ефективність. Часто керування такими потоками є вкрай ускладнене, оскільки існує недостатньо інформації про особливості зміни динаміки їх поведінки у результаті дії на них тих або інших чинників. Така ситуація обумовлює актуальність дисертаційної роботи, присвяченої підвищенню ефективності роботи регульованих перехресть з жорсткими світлофорними циклами.

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

У виконаному дослідженні використовувались: методи теорії ймовірностей та математичної статистики; методи натурних досліджень ВДМ міста та роботи регульованих перехресть; методи експериментальних



досліджень рівності дорожніх покриттів та розгінних швидкостей ТЗ; методи опрацювання статистичних даних; методи імітаційного моделювання, в т. ч. у програмному середовищі VISSIM для дослідження регульованих перехресть та визначення оптимальних режимів роботи світлофорних об'єктів.

Наукові положення та висновки, що сформульовані у дисертаційній роботі, є повними і впливають з її змісту та відображають отримані здобувачем нові результати. Рекомендації щодо використання результатів дисертації у достатній мірі обґрунтовані теоретичними і практичними дослідженнями та підтверджуються актами про їх впровадження.

Наукова новизна результатів роботи.

У роботі вперше розроблено алгоритм розрахунку потоків насичення, який на відміну від існуючих, враховує характеристики рівності дорожнього покриття в зоні перехрестя і дає змогу одержати скорочення затримок транспортних засобів на перехресті до 14 %.

Автором вдосконалено алгоритм визначення коефіцієнтів зведення до розрахункового (легкового) автомобіля при обґрунтуванні тривалості світлофорного циклу, з урахуванням технічного стану транспортних засобів, що дає змогу підвищити ефективність роботи ізольованих регульованих перехресть.

Практичне значення дисертації.

Запропонований алгоритм визначення потоків насичення дозволяє скоротити тривалість збору початкової інформації для розрахунку дозвільних сигналів у світлофорному циклі. Вдосконалений підхід до розрахунку коефіцієнтів зведення дасть змогу враховувати негативний потенціал технічного стану (терміни служби), як окремих автомобілів, так і цілого транспортного потоку, що проїжджає регульоване перехрестя. Отримані результати досліджень вказують на шляхи зменшення затримок транспортних засобів перед перехрестям і можуть бути використані під час проектування та впровадження схем керування дорожнім рухом у містах.

Практичне значення результатів дослідження підтверджується актами про їх впровадження у Львівському комунальному підприємстві «Львівавтодор», Державному інституті проектування міст «Містопроект» та у навчальному процесі Національного університету «Львівська політехніка»

для підготовки магістрів за спеціальністю 8.07010104 «Організація і регулювання дорожнього руху».

Оцінка змісту дисертації в цілому.

Дисертаційна робота за своїм науковим рівнем, практичною цінністю, обсягом і оформленням повністю відповідає вимогам, які висуваються до дисертаційних робіт на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук. Автореферат цілком відображає зміст дисертаційної роботи.

У *вступі* обґрунтовано актуальність теми дисертації, визначено мету та задачі дослідження, наведено наукову новизну та практичну цінність роботи.

У *першому розділі* виконано аналіз методів та моделей розрахунку потоків насичення та транспортних затримок перед регульованими перехрестями, наведено існуючі моделі визначення коефіцієнтів зведення до легкового автомобіля. Показано, що, незважаючи на значну кількість розроблених підходів до визначення потоків насичення, жоден з них не враховує швидкість проїзду перехрестя, а у розрахунках коефіцієнтів зведення не враховується технічний стан транспортних засобів. Тобто досі не розроблено такий алгоритм, який би забезпечував (без значних капіталовкладень) ефективне керування транспортними потоками на регульованих перехрестях. Це вказує на актуальність дослідження.

У *другому розділі* автор на підставі аналізу впливу на роботу ізольованих регульованих перехресть різноструктурних транспортних потоків пропонує новий підхід до визначення коефіцієнтів зведення, який враховує фізичний знос транспортних засобів. Крім цього, автор наводить прямопропорційну залежність зниження розгінних швидкостей транспортних засобів, які проїжджають перехрестя, від їх кумулятивних пробігів. У цьому розділі також змодельовано (з використанням програмного продукту VISSIM) процес проїзду транспортних потоків через перехрестя з різними розміщеннями нерівностей на дорожніх покриттях і знайдена залежність потоку насичення від впливу цих чинників.

У *третьому розділі* викладено результати досліджень впливу нерівностей проїзних частин на затримки транспортних засобів, які проїжджають регульовані перехрестя. Цими результатами автор показує, що за майже однакової тривалості горіння дозвільних сигналів, черга автомобілів не встигає роз'їхатися повністю на дефектному перехресті, на

відміну від перехрестя, де проїзна частина в доброму стані. Показано результати експериментальних натурних та теоретичних досліджень тривалостей проїзду регульованих перехресть на прикладі автобусів з різними кумулятивними пробігами. Моделюванням роботи перехрестя у VISSIM знайдено значення потоків насичення, середні та сумарні затримки транспортних засобів, на підставі чого можна коригувати тривалості горіння дозвільних сигналів світлофорів.

У четвертому розділі автор на основі аналізу результатів впливу нерівностей дорожніх покриттів у зоні перехрестя на потоки насичення встановив, що залежність між цими показниками є степеневою. Крім цього, за допомогою регресійної моделі досліджено часові інтервали між транспортними засобами під час роз'їзду черги на зелений сигнал світлофора і знайдено коефіцієнти зведення, які враховують погіршення технічного стану транспортних засобів. Моделюванням проїзду регульованого перехрестя з магістральною і другорядною вулицями транспортними потоками різної структури встановлено зменшення середніх та сумарних затримок на головному напрямку за несуттєвого зростання їх на другорядному. Наведено також економічну ефективність від використання результатів дослідження.

Повнота викладу основних результатів досліджень.

Дисертаційна робота є завершеним науковим дослідженням. Вона складається із вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел (133 найменувань з яких 14 на іноземній мові) та додатків. Обсяг дисертації – 122 сторінки основного тексту, 10 додатків, 28 таблиць, 23 рисунки. Загальний обсяг роботи – 169 сторінок.

Основні положення та результати роботи повністю викладені у 16 наукових працях, з яких 2 – у виданнях, що входять до наукометричних баз даних (одна у Scopus, інша у Index Copernicus), 7 – у фахових виданнях України, тез доповідей – 7. Наукові та практичні результати доповідались на Міжнародних та Всеукраїнських науково-практичних конференціях та симпозіумах у 2010-2015 роках.

Зміст дисертації повністю відповідає змісту опублікованих праць. Матеріали, які наведені в авторефераті є ідентичними основним положенням дисертаційної роботи.

Зауваження до роботи.

1. Представлені дослідження головним чином спрямовані на підвищення ефективності роботи регульованих перехресть із незадовільними характеристиками рівності дорожнього покриття. Це є актуальним для окремих міст України, у тому числі м. Львова, і світу. Питома вага таких перехресть у загальній чисельності міст є незначною. Це, очевидно, обмежує сферу широкого використання результатів дослідження.

2. У дослідженні роботи ізольованого регульованого перехрестя обрано просте Х-подібне перехрестя для ВДМ м. Львова. Тому виникає питання можливості використання результатів дослідження на інших типах перехресть. Доцільно було б провести дослідження на різних типах перехресть

3. У дисертаційній роботі використовується термін «розгінна» швидкість руху автобусів. При цьому автор не дає визначення, що таке «розгінна» швидкість. Виникає сумнів у доцільності використання цього терміну. Вважаю, що для цієї характеристики неможливо використовувати існуючий термін «миттєва» швидкість.

4. При моделюванні руху транспортних потоків через перехрестя у VISSIM не враховувалось наявність пішохідного руху. Але рух пішохідних потоків в одній фазі з транспортними буде призводити до додаткових затримок останніх. Це викличе відповідні похибки у визначенні затримок руху.

5. Для математичної моделі зміни потоку насичення (2.6) (сторінка 60 дисертаційної роботи) не надається система обмежень. Тому виникає питання при яких значеннях V і L вона може використовуватись. Наприклад, при $V=5$ км/год розрахункове значення потоку насичення стає від'ємним.

6. У п. 3.1. наведено дані про те, що автобуси з терміном служби п'ять і більше років мають знижені на 23,8 % тягово-швидкісні характеристики, порівняно з новими. Очевидно, що тут ідеться про вітчизняні конструкції. Для багатьох закордонних моделей – це завищений показник втрат. Він на перспективу обмежує використання отриманих результатів дослідження.

7. У розділах 3 і 4 автор використовує посилання на дослідження інших авторів. Але у цих розділах мають бути представлені виключно результати власних досліджень.

8. Є деякі зауваження щодо оформлення результатів дослідження.

Наприклад: у формулі (3.2) (сторінка 80 дисертаційної роботи) не надаються позначення змінних, які до неї входять; у таблиці 3.8 не подано одиниць виміру потоку насичення тощо.

Висновок.

Актуальність теми дисертаційної роботи, наукові положення, висновки та рекомендації, сформульовані в дисертації, дають змогу стверджувати, що вона відповідає вимогам пп. 9, 11, 12 «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника», затвердженого постановою КМУ № 576 від 24.07.2013. Дисертація є завершеною науково-дослідною працею та відповідає паспорту спеціальності 05.22.01 – транспортні системи, зокрема напряму досліджень «Закономірності формування транспортних потоків і розроблення систем організації руху та технології управління ними».

Наведені зауваження не зменшують важливості результатів отриманих автором у дисертаційній роботі. Вважаю, що *Гілевич Володимир Васильович* заслуговує присудження йому наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.01 – транспортні системи.

Офіційний опонент:

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

 О.О. Лобашов

Підпис	<i>Лобашов О.О.</i>
Засвідчую:	<i>Ф.Д.</i>
кар.	відд. кадрів
<i>23</i>	<i>05</i>
	20 <i>15</i>

Кабаченко О.Б.

