Міністерство освіти і науки України

Житомирський державний технологічний університет

На правах рукопису

Шумляківський Володимир Петрович

УДК 629.3.016:629.341: 629.3.073

ПОКРАЩЕННЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ТЯГОВО-ШВИДКІСНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ

АВТОМОБІЛІВ КАТЕГОРІЇ М2 В ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІЙ ТРАНСПОРТНІЙ

СИСТЕМІ

05.22.20 – експлуатація та ремонт засобів транспорту

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата

технічних наук

Науковий керівник:

Рудзінський Володимир Васильович

доктор технічних наук, професор

Житомир - 2017

2

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ…………………………………………......

ВСТУП………………………………………………………………………………

5

6

РОЗДІЛ 1. Аналіз наукових досліджень щодо покращення тяговогошвидкісних властивостей ДТЗ категорії М2……………………………………...

1.1 Питання покращення ефективності використання ДТЗ………………

14

14

1.2 Транспортно-навігаційні глобальні інформаційні та інтелектуальні

транспортні системи………………………………………………………… 22

1.3 Використання системного аналізу при оцінці експлуатації ДТЗ в

ІТС……………………………………………………………………………. 25

1.4 Обґрунтування доцільності використання автобусів категорії М2 з

елементами технології ІТС…………………………………………………. 28

1.5 До обґрунтування предмета дослідження……………………………... 32

1.6 Проблеми підвищення ефективності використання та безпеки ДТЗ,

що здійснюють перевезення пасажирів……………………………………. 34

Висновки за розділом №1…………………………………………………... 39

РОЗДІЛ 2. Дослідження процесів формування тягово-швидкісних параметрів

ДТЗ із урахуванням технологій ІТС……………………………………………… 40

2.1 Особливості зв’язків між тягово-швидкісними властивостями та

режимами руху маршрутних ДТЗ із урахуванням технологій

ІТС……………………………………………………………………………. 40

2.2 Моделювання тягово-швидкісних властивостей автомобіля………… 44

2.3 Моделі визначення швидкості руху автобусів категорії М2 при

роботі з технологіями ІТС…………………………………………………... 66

Висновки за розділом №2…………………………………………………. 68

РОЗДІЛ 3. Розробка комплексу заходів щодо покращення реалізації тяговошвидкісних можливостей автобусів в технологіях ІТС

70

3.1 Класифікація сервісів ІТС щодо роботи громадського транспорту…. 71

3

3.2 Перевірка рекомендацій щодо впровадження навігаційних

компонентів ІТС на маршрутних транспортних засобах …………….......

3.3 Встановлення взаємозв’язків головних технологічних компонентів

ІТС для автобусів категорії М2……………………………………………..

74

82

3.3.1 Технології датчиків……………………………………………………. 82

3.3.2 Технічні засоби інтелектуальної системи безпеки маршрутного

ДТЗ …………………………………………………………………..………. 83

3.4 Практичні рекомендації щодо становлення обов’язкових

компонентів ІТС на автобусах категорії М2……………………………… 90

Висновки за розділом №3………………………………………………….. 98

РОЗДІЛ 4. Експериментальні дослідження……………………………………… 99

4.1 Методика проведення експерименту………………………………...... 100

4.2 Результати експериментальних досліджень…………………………... 109

4.2.1 Дослідження пасажироперевезень в м. Житомирі (на прикладі

маршруту №4 «Крошня – Комбінат силікатних виробів»)………………. 109

4.2.2 Результати експериментальних досліджень експлуатаційношвидкісних характеристик ТЗ категорії М2 на маршрутній мережі міста

Житомира……………………………………………………………………. 115

4.2.3 Класифікація виявлених штучних перешкод, які викликають

затримку в русі маршрутних ДТЗ категорії М2…………………………… 118

4.3 Моделювання руху автобуса Рута-20 Інва під впливом компонентів

ІТС ……………………….…………………………….…………………… 138

4.4 Математичне моделювання експерименту…………………………….. 141

4.5 Перевірка адекватності теоретичної моделі визначення середньої

технічної швидкості з урахуванням перешкод руху отриманим

експериментальним результатам…………………………………………… 143

Висновки за розділом №4…………………………………………………... 144

ВИСНОВКИ ПО ДИСЕРТАЦІЙНІЙ РОБОТІ…………………………………… 145

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ………………………………………….. 147

4

ДОДАТКИ…………………………………………………………………………..

Додаток А. Місця проведення натурних досліджень пасажиропотоків на

вуличній мережі міста ………………………………………………………

Додаток Б. Технічні характеристики трекерів……………………………..

Додаток В. До моделювання тягово-швидкісних властивостей

дослідного автомобіля Рута-20 Інва ………………………………………..

Додаток Г. Статистичні дані по фактичним перешкодам руху на

маршруті № 4 м. Житомира…………………………………………………

Додаток Д. Характеристики міського автобусного маршруту № 4……...

Додаток Е. Експериментальні дані, щодо кількості перевезених

пасажирів, середньої технічної швидкості та перешкод руху автобуса

Рута-20 Інва ………………………………………………………………….

Додаток Є. Графіки швидкості та середньої технічної швидкості руху

автобуса Рута-20 Інва на перегонах маршруту ……………………………

Додаток Ж. Впровадження результатів досліджень ………………………

167

168

169

172

174

175

178

186

194

ВИСНОВКИПОДИСЕРТАЦІЙНІЙРОБОТІ

Удисертаційнійроботівирішеноактуальненауковопрактичне

завдання–покращенняреалізаціїтяговошвидкіснихвластивостей

маршрутнихДТЗкатегоріїМвмістахзарахуноквикористаннясучасних

компонентівІТС

Зпроведеногооглядулітературнихджерелщодоексплуатації

маршрутнихавтобусівкатегоріїМвстановленонизькийрівеньреалізаціїїх

тяговошвидкіснихвластивостейприміськихпасажироперевезенняхсередня

технічнашвидкістьякихстановить…кмгод

Уточненітиповісхемиеквівалентнихперешкоддлямаршрутних

ДТЗвмістахзробленаїхкласифікаціяВизначенісповільненняпривибігута

гальмуванніСповільненняпривибігузнаходилосьвмежахвіддо

мс

зсереднімзначенняммс

сповільненняпригальмуванні

знаходилосьвмежахвіддомс

зсереднімзначенняммс



Удосконаленорозрахунокрекомендованоїшвидкостірухуавтобуса

категоріїМнаміськихмаршрутахзгіднозмоделлющовраховує

конструктивніпараметриТЗнаявністьеквівалентнихперешкодта

можливістьїхусуненнязарахуноккомпонентівІТСПеревіркою

адекватностімоделірозрахункутехнічноїшвидкостірухувстановленощо

різницяміжекспериментальнимиданимитарозрахунковиминеперевищує



Запропонованорекомендаціїдообладнанняміськихавтобусів

компонентамиІТСтрекерізчастотоювидачіданихГцрадар

короткоїдіїаболідарстереокамераабовідеореєстратордатчикиконтролю

тискувшинахдатчикнавантаженнянавісьсистемиоблікупасажирівабо

електронаоплатащодозволяєувзаємодіїзІТСмістазменшитичас

простоюДТЗдопідвищитисередньотехнічнушвидкістьруху

маршрутнихавтобусіввмістівсередньомуна



Запропонованамодельрозрахункутехнічноїшвидкостіруху

автобусівщознаходятьсявексплуатаціївякійтранспортніумовиміста

зонитяжіннянаселеннявраховуютьсячереззавантаженнясалонуавтобуса

дорожніумовичерезкількістьеквівалентнихперешкодщодаєзмогубільш

точноплануватипараметриінфраструктуриіснуючогомаршруту

МатеріалидисертаційноїроботивпровадженівТОВВелтест

ТОВДозорУкраїнаУправлінніпромисловостірозвиткуінфраструктури

татуризмуЖитомирськоїобласноїдержавноїадміністраціїуправлінні

транспортуізв’язкуЖитомирськоїміськоїрадиучбовомупроцесі

Житомирськогодержавноготехнологічногоуніверситету