

Результат исследования - разработана методика определения интенсивности прибытия пассажиров на остановки маршрута ГПТС, которые являются смежными с отмененной, на участках с компактной жилой застройкой на основе ранее полученных данных о пассажиропотоках.

Результаты статьи могут быть внедрены в процессе определения пассажиропотоков на маршруте ГПТС в случае отмены остановки пассажирского транспорта.

Область применения - городской пассажирский транспорт.

Экономическая эффективность предложенной методики заключается в экономии людских, временных и денежных ресурсов при обследовании пассажиропотоков на маршруте ГПТС в случае отмены остановки пассажирского транспорта.

Выводы. Описанная методика позволяет определить интенсивность прибытия пассажиров на остановки, которые были смежными с отмененной, в местах компактной жилой застройки существующего маршрута ГПТС на основе ранее полученных данных о пассажиропотоках без их повторного обследования.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ТРАНСПОРТ, МАРШРУТ, ПАССАЖИР, ГОРОДСКАЯ ПАССАЖИРСКАЯ ТРАНСПОРТНАЯ СИСТЕМА, ОСТАНОВКА, ИНТЕНСИВНОСТЬ ПРИБЫТИЯ ПАССАЖИРОВ.

УДК 656.13

ОГЛЯД СУЧАСНИХ ЗАРУБІЖНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ПАСАЖИРСЬКИМ АВТОТРАНСПОРТОМ

Мельник С.М.

Постановка проблеми. Збільшення частки перевезених пасажирів громадським транспортом допоможе значно зменшити скупчення легкового транспорту на дорогах. На жаль, послуги громадського транспорту мають репутацію мало надійного. Робота громадського транспорту може бути поліпшена організацією дорожнього руху з наданням пріоритету громадському транспорту, а також забезпеченням безпечного функціонування громадського транспорту.

В даній статті розглянутий зарубіжний досвід використання систем управління громадським транспортом.

Основна частина. На території Західної Європи використовуються наступні системи управління пасажирським транспортом:

Система «Traficon» – функціонує в Бельгії, Нідерландах, Італії, Швейцарії. У системі використовуються керовані комп'ютером і камерою датчики руху (CCATS) і датчики інцидентів (CCIDS), що виконують функцію моніторингу дорожньої ситуації.

Датчики руху CCATS аналізують зміни рівнів сірого кольору в відео зображенні. Після фільтрації змін рівнів сірого кольору через погодні умови, тіні, періоди доби, формується двійкове зображення і записується в пам'яті датчика. CCATS збирають дані відносної щільності транспортного потоку і його концентрації, швидкості руху, довжини черг, часу затримок.

Датчики інцидентів CCIDS аналізують профілі рівнів сірого кольору в зображенні довгої лінії, що складається з кількох пікселів. Позиціонуючи лінії виявлення, для встановлення відповідності траєкторії транспортного засобу на дорозі, CCIDS може відстежувати транспортні засоби по цій лінії. Це спростило відстеження транспорту, дозволяючи робити оперативний аналіз руху, забезпечуючи дуже точну інформацію про швидкість, і дозволило виявляти зупинки транспортних засобів, що є інформацією, необхідною для автоматичного виявлення інциденту.

Датчики CCATS встановлюються по автострадах, щоб виявити звичайні дані руху і черги. Дані передаються модемом до центральної станції управління і використовуються, щоб керувати групами транспорту і попереджати поліцейських. CCATS виявляє присутність транспорту та забезпечує передачу даних диспетчеру світлофора. Камери встановлюються на перехрестях на підвісі світлофора.

У Франції (Париж) використовується *система «Прибій 2000»*. При організації управління рухом паризька транспортна мережа була розділена на географічні зони, підзони і перетини. В одній зоні, приблизно 40 перетинів. Приклад підзони – місто La Bastille. Система функціонує як на макро рівні (макрорегулювання), – глобальні дії для оптимізації повної мережі, так і на мікрорегулюванні, включаючи місцеві дії на перехрестях.

Робота системи заснована на експертній системі SAGE, яка була розроблена інститутом «Institut de Recherche sur les Transports et leur Securite» в Парижі. Вони налаштовані вручну,

перевірені і потім введені в експлуатацію, на основі використання заздалегідь заданих автоматичних порогів, які починають діяти, коли досягнутий деякий рівень дорожнього руху.

Для автобусів і пішоходів визначені декілька стратегій. Наприклад, для пішоходів, що чекають перехід вулиці на світлофорі, час очікування адаптується до періоду дня і відрізняється в будні і вихідні дні.

Для деяких перехресть необхідне миттєве регулювання. При цьому час очікування світлофора для автобусів на перехрещеннях доріг може скоротитися до мінімуму, – перетин доріг може регулюватися з використанням радарної системи, перемикання світлофора може виконуватися в залежності від наближення транспорту. Якщо дорога порожня, залишатиметься червоний сигнал світлофору.

Система «SMARTBUS – SAE (Système d'Aide à l'Exploitation et à l'Information)» використовується для управління парком автобусів та мережами трамваїв у Франції, Німеччині, Іспанії, Італії, Швейцарії та Мексиці.

Система включає центр контролю і станції операторів в місцях сполучення метро і ліній автобусів. Є прямий зв'язок між центром контролю і транспортними засобами. Поїзди метро та автобуси обладнані багатофункціональним пультом, який забезпечує діалог системи і водія з використанням спеціалізованого центрального процесора і дисплеїв або голосом, синтезованими пристроями (метро) для забезпечення інформацією пасажирів. Пасажирські інформаційні термінали вказують час прибуття транспортних засобів. Система управління світлофорами на перехрестях забезпечує пріоритет автобусам при перетині перехрестя.

Центр управління має точні дані про розташування кожного транспортного засобу в будь-який час і спостерігає за безпекою пасажирів та водіїв. Водій може надіслати надзвичайний запит, увійти в прямий контакт з центром. Важлива особливість системи – те, що інформація може своєчасно і ясно повідомлятися пасажиром у транспортних засобах, на зупинках, автостанціях і вдома.

Паризький оператор громадського транспорту «RATR» вирішує завдання забезпечення безпеки пасажирів з використанням *комплексу програм «HIS»*, щоб поліпшити безпеку метро і мережі маршрутів автобусного транспорту. Центр контролю та безпеки «2000 PC RATR» призначений для оперативного втручання на маршрутних мережах при виникненні загрози безпеки пасажирів. Система відстежує і показує місце розташування всіх автобусів і транспортних засобів. Автобуси і станції метро перевіряються віддаленим відео. При виникненні критичної ситуації сигнал може бути надісланий до системи «2000 PC» натисненням кнопки сигналу небезпеки водієм або продавцем квитків, або патрулем безпеки, або пасажиром від будь-якого пункту допомоги на станції.

Пов'язана з «2000 PC» система «AIGLE» – інструмент підтримки, який координує відповіді на критичну ситуацію. Вона показує графічно розташування будь-якого джерела тривоги, а також місце розташування найближчих патрульних команд, транспортних засобів безпеки, відділення поліції, лікарень і т.д.

Організація обслуговування населення приміських і сільських районів в Бельгії. Автобусні маршрути в сільських районах або в передмісті часто збиткові для перевізника. Багато пасажирів мають подолати достатньо велику відстань до найближчої зупинки. При цьому присутня нерегулярність обслуговування. Така недостатня готовність послуг автобусних перевезень зменшує кількість потенційних користувачів, призводячи до подальших втрат в обслуговуванні таких маршрутів. Для подолання цих негативних наслідків бельгійська автобусна компанія «Lijn» застосувала систему «HIS», щоб забезпечити автобусні перевезення на вимогу для сільських районів. Нові послуги тепер охоплюють район, а не встановлений маршрут. Автобуси починають і закінчують рух в установлених пунктах, і відповідно до розкладу. Однак, маршрут між цими пунктами визначається пасажиром. Пасажири заздалегідь дзвонять, принаймні за годину, щоб зробити запит на поїздку від певного місця і протягом певного часу. Оператор системи управління програмує маршрут і розклад, і підтверджує кожне замовлення.

Навігаційна система визначення місцезнаходження транспортного засобу дозволяє диспетчерській перевіряти місцезнаходження кожного автобуса і координувати дію рухомого складу. Завдяки системі, перевізник вперше зміг забезпечити обслуговування в малонаселених сільських районах. Компанія може використовувати меншу кількість автобусів, скорочує витрати і забезпечує краще обслуговування пасажирів.

В передмісті Болоньї (Італія) організовані *послуги замовлення автобуса з перемінним маршрутом на вимогу.*

Слабкий попит на транспортні послуги в області Borgo Panigale робить її непривабливою для місцевого оператора громадського транспорту при звичайній організації обслуговування. Тому було

розроблено обслуговування за вимогою. При такому підході мається автобус для даного маршруту, але рейс виконується тільки якщо є достатньо запитів від користувачів. Пасажира може робити резервування за допомогою терміналу VIDEOTEL безпосередньо з свого будинку.

За допомогою простих інструкцій, його просять заповнити ім'я і номер карти, початкову та кінцеву зупинку, час і кількість пасажирів.

Подібний набір питань задається щодо зворотної поїздки. Резервування може бути розширене (продовжено) на наступні дні того ж самого або наступного тижня.

Резервування виконується в центрі управління, а потім передається центру відправки. Там, прикладне програмне забезпечення призначає запити, що надійшли, на різні автобуси і обчислює довжину маршруту. Встановлений крайній термін прийому заявок на щоденні рейси і ніяке резервування не виконується після того, як цей термін пройшов. Однак, пасажирам, які очікують автобус на зупинках без резервування, можуть бути надані послуги з перевезення, за наявності вільних місць. Коли водій відправляється в рейс, він отримує список пасажирів, який також надсилається терміналу, а також інформація щодо місця призначення пасажирів і ознака повороту в зворотному напрямку. Цей поворот може бути змінений, якщо пасажир без резервування прийнятий і повинен їхати далі по маршруту. У кожному пункті водій може перевіряти кількість пасажирів за резервуванням з кількістю доступних місць.

Бортове обладнання включає модем, телефон, клавіатуру управління і екран LCD, на якому виводяться повідомлення водієві.

Крім того, є принтер, який може здійснювати роздрукування списку пасажирів і пристрій читання магнітної карти для ідентифікації пасажирів.

Система управління «5Т» (Італія, Турин) об'єднує дев'ять підсистем під координацією десятої системи «Рух і Транспортний Спостерігач».

Система включає підсистему визначення місцезнаходження транспортного засобу громадського транспорту (AVL) і підсистему контролю (управління) рухом (UTC). Підсистеми забезпечують пріоритет транспортним засобам громадського транспорту в сигналах управління рухом, особливо тим транспортним засобам, що спізнюються. Подібний пріоритет також можна надавати транспортним засобам оперативних служб при виникненні надзвичайних обставин.

Випробування в реальних умовах продемонстрували, що тільки система пріоритету громадського транспорту дозволила зменшити на 14% час поїздки у громадському транспорті без негативного впливу на рух приватних автомобілів, які перетинають автобусні маршрути.

Оператор громадського транспорту АТС в місті Болонья (Італія) встановив *Автоматизовану систему контролю руху транспортного засобу (AVM)*, що використовує супутникову систему навігації на Болонській мережі громадського транспорту.

При старті водій вставляє смарт-карту, виконану у відповідності зі стандартом ISO 7816-3, в пристрій, що зчитує дані для ініціалізації системи. При русі кожні 30 секунд транспортний засіб отримує запит щодо його положення і стану.

У місті Болонья вузькі вулиці, що створюють ефект каньйону, який заважає поширенню радіосигналів і видимості супутників. Тому GPS використовується спільно з одометром, гіроскопом і датчиком відкриття дверей при формуванні інформації про місцезнаходження транспортного засобу із точністю менше ніж 10 м. Дані про місцезнаходження передаються центру управління.

VHF мобільна радіомережа, яка пов'язує транспортні засоби і центр управління, може також працювати в голосовому режимі.

У центрі управління положення транспортного засобу відображується на докладній електронній карті або схемі.

Відображення на повній електронній карті міста дозволяє відстежувати транспортний засіб також при відхиленні від звичайного маршруту. Обидва методи відображення дозволяють управляти рухом в реальному часі контролюючи ситуацію по поточним параметрам (автобус, водій, лінія, напрям, дані положення (x, y – координати)) і параметри стану (випередження/відставання, кількість пасажирів, надзвичайні ситуації).

Управлінський персонал диспетчерського центру використовує дану інформацію для перевірки графіків руху і надає інформацію водіям і пасажирам. У разі небезпеки, водій автобуса може натиснути спеціальну кнопку і передати сигнал тривоги центру управління.

Система AVM в даний час охоплює всю міську мережу. Організована стоянка для міських автобусів, що працює під управлінням спеціальної системи, яка забезпечує вибір оптимального місця стоянки транспортного засобу та інформування водія, управління дозаправкою.

Стоянка розділена на кілька зон:

- в'їзд/виїзд;
- стоянка транспорту (поділена на підобласті, які відповідають потребам даного типу транспортного засобу);
- заправка паливом;
- мийка;
- технічне обслуговування та ремонт;
- центр управління.

Транспортні засоби можуть залишатися на стоянці протягом певного періоду часу.

В області в'їзду/виїзду кожен транспортний засіб автоматично ідентифікується, його в'їзд реєструється і водієві показується його місце стоянки. Місце стоянки визначається виходячи з типу транспортного засобу та оптимального виходу з області стоянки.

Транспортний засіб, що займає стоянку і саме місце стоянки, реєструється. Таким шляхом управляється потоки транспорту на в'їзді/виїзді. Час, витрачений на пошук стоянки і переміщення на стоянці, зменшується. Область дозаправки зроблена в районі декількох провулків, у кожному з яких є обладнання для дозаправки паливом. За допомогою антен, встановлених в кожному провулку, транспортний засіб ідентифікується, а кількість заправленого палива реєструється інтелектуальним периферійним пристроєм. Залишаючи провулок після дозаправки, транспортний засіб може йти в іншу зону на стоянці, яка позначена на дисплеї.

Доступ транспортного засобу на мийку або технічне обслуговування контролюється з використанням антен і реєструється периферійними пристроями, що дозволяють центру управління контролювати процедури обслуговування. Виконується реєстрація пробігу, витрати палива, виконуються огляди, технічне обслуговування та ремонт.

Обслуговування, тип і кількість резервних транспортних засобів, витрати часу на стоянці постійно контролюються для кожного транспортного засобу.

В передмісті Мадрида (Іспанія) використовується *система управління роботою громадського транспорту VSCS*, яка має децентралізовану архітектуру і адекватна середнім і невеликим містам з обмеженими економічними ресурсами і відносно маленькою мережею громадського транспорту.

VSCS виконує безліч функцій на борту і в центрі управління. При виїзді кожен автобус ідентифікується. Рух на маршруті реєструється безліччю датчиків на вулицях. При відхиленні автобуса від розкладу руху сигнал передається системі управління. Місцезнаходження автобуса може бути перевірено в будь-який час.

Протягом усієї поїздки забезпечується обмін даними і голосовий зв'язок між водієм і системою управління.

Бортове обладнання формує експлуатаційні дані, які збираються датчиками, після чого вони надсилаються центру управління для статистичної обробки.

Будь-яка інформація, яка є корисною для водіїв, що отримується з експлуатаційних даних або з графіків руху, може бути їм повідомлена, а також всім водіям на лінії.

Розклади ретельно перевірені і контролюється їх виконання.

В Англії та Німеччині дорожній рух продовжує збільшуватися, випереджаючи розвиток дорожньої мережі. Тому потрібно високоефективне використання існуючої дорожньої інфраструктури.

Німецька служба «ADAC» і Британська служба «AA» використовують *системи контролю дорожнього руху* на основі засобів телематики і супутникової навігації. Клієнти системи можуть входити в контакт з одним із п'яти центрів допомоги ADAC в разі поломки.

Кожен патрульний автомобіль ADAC (AA) обладнаний супутниковою навігаційною апаратурою GPS, яка забезпечує одержання точних даних про його місцезнаходження.

GPS також дозволяє забезпечити відстеження транспортного засобу в разі угону. ADAC забезпечує клієнтів інформацією про рух, що формується на даних від поліції, повідомляючи про пробки.

Від ERICA (Європейський Дорожній Інформаційний Центр) система отримує інформацію щодо руху, погодних і дорожніх умов у Європейських країнах.

У свою чергу ADAC поставляє системі ERICA дані по Німеччині. ADAC передає інформацію своїм клієнтам через телефон, факс, пошту, радіо (в даний час з RDS-TMC) і Інтернет, що забезпечує своєчасне реагування відповідних служб.

Для отримання додаткової інформації клієнт ADAC може входити в контакт з оператором натисненням кнопки. ADAC впроваджує нові системи та пристрої телематики типу RDS-TMC

(Система передачі даних по радіо-каналі) і впроваджує цифрове звукове радіомовлення на основі даної технології.

Висновки. Розглянувши досвід використання систем управління громадським транспортом в Західній Європі можна зробити висновок, що застосування міської системи управління рухом має безліч переваг. На основі ідентифікації періодичних типів руху (наприклад ранковий в'їзд транспорту в місто і вечірній масовий від'їзд з міста) та реєстрації спеціальних випадків розробляються стратегії управління рухом. Кількість зупинок транспорту і кількість транспортних заторів зменшується, покращується безперервність руху і скорочується кількість витраченого палива. Безпека пішоходів і комфорт пасажирів покращується, а за рахунок інтелектуального регулювання світлофора зменшується час очікування транспорту на дозволений сигнал світлофора.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Обзорные материалы фирмы ERTICO. Применение системы HIS 1997 в ЕВРОПЕ // Материалы сайта www.ertico.com
2. Обзорные материалы фирмы MAP&GUIDE.GmbH // Материалы сайта www.mapandguide.de
3. Ружило А.А. Совершенствование работы городского пассажирского транспорта в условиях функционирования спутниковой радионавигационной диспетчерской системы: Дис. канд. техн. наук: 05.22.01. – М.: РГБ, 2003
4. Финько В.И. Автоматизированные радионавигационные системы диспетчерского управления – ключ к реформированию городского пассажирского транспорта // АТП № 12 2002 г. – С. 20-27.

РЕФЕРАТ

Мельник С.М. Огляд сучасних зарубіжних систем управління пасажирським автотранспортом. Сергій Миколайович Мельник. // Вісник НТУ. – К.: НТУ – 2012. – Вип. 26.

Впровадження сучасних систем управління міським транспортом є об'єктивно необхідною вимогою, що забезпечує поліпшення надійності та безпеки перевезень найбільш ефективним шляхом. Тому є необхідність впровадження автоматизованої радіонавігаційної системи диспетчерського управління міським пасажирським транспортом, що використовує методи супутникової або локальної радіонавігації. В даній статті проведений огляд можливостей зарубіжних сучасних систем управління міським пасажирським транспортом.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ, ПАСАЖИРСЬКИЙ ТРАНСПОРТ, МАРШРУТ, ДОРОЖНИЙ РУХ, ПЕРЕВІЗНИК.

ABSTRACT

Miller SM Overview of modern foreign systems of passenger traffic. Sergey Melnik. // Visnik NTU.- K.: NTU - 2012. - Vol. 26.

The introduction of modern management systems by public transport is objectively necessary requirement that provides improved reliability and safety of transportation most efficient way. Therefore, there is need for an automated radar system supervisory control urban passenger transport be using satellite or local radio navigation. In this article an overview of international modern management systems in urban passenger transport.

KEYWORDS: MANAGEMENT SYSTEM, PASSENGER TRANSPORT, ROUTE, TRAFFIC, CARRIER.

РЕФЕРАТ

Мельник С.М. Обзор современных зарубежных систем управления пассажирским автотранспортом. Сергей Николаевич Мельник. // Вестник НТУ. - К.: НТУ - 2012. - Вып. 26.

Внедрение современных систем управления городским транспортом является объективно необходимым требованием, что обеспечивает улучшение надежности и безопасности перевозок наиболее эффективным путем. Поэтому есть необходимость внедрения автоматизированной радионавигационной системы диспетчерского управления городским пассажирским транспортом, который использует методы спутниковой или локальной радионавигации. В данной статье проведен обзор возможностей зарубежных современных систем управления городским пассажирским транспортом.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ, ПАСАЖИРСКИЙ ТРАНСПОРТ, МАРШРУТ, ДОРОЖНОЕ ДВИЖЕНИЕ, ПЕРЕВОЗЧИК.