

РОБОТОТЕХНИЧЕСКАЯ ТРАНСПОРТНАЯ СИСТЕМА

Ракитский А. В., Шуть В. Н.

Кафедра информационно-интеллектуальных технологий, Брестский государственный технический университет

Брест, Республика Беларусь

E-mail: alexrakitsky@gmail.com, lucking@mail.ru

Целью настоящей работы является разработка комплекса транспорта без водителя. Реализация данного проекта решить транспортную проблему густонаселенных городов при минимальных затратах.

ВВЕДЕНИЕ

Персональный автоматический транспорт (ПАТ) — это вид городского и пригородного транспорта, который в автоматическом режиме перевозит пассажиров, используя сеть выделенных путей [1,2]. Вместо постройки линии метро или использования традиционных наземных видов общественного транспорта перевозку пассажиров будут осуществлять автономные ПАТ вместительностью до 30 человек. Внедрение автоматизированной системы перевозки пассажиров позволит:

1. Вытеснить личный автотранспорт из крупных городов за два десятилетия;
2. Снизить уровень шума, вызываемый скоплением транспорта, уменьшить эмиссию выхлопных газов;
3. Обеспечить пропускную способность пути как в метро;
4. Безостановочная транспортировка «от двери до двери» благодаря способности ездить по обычным дорогам;
5. В отличие от традиционного общественного транспорта ПАТ не привязывает пассажиров к предопределённым маршрутам, пассажиру доступны все точки назначения, которые открыты для публики;
6. Отсутствие проблемы безбилетного проезда

I. ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ

Электрокар устанавливается на обычные колеса и на одну рельсу, которая будет выступать в роли направляющей и не даст сместиться с намеченного курса, та же современные разработки позволяют устанавливать рельсы с помощью специальной резины таким образом, чтобы она не влияла на движение автотранспорта.

В системе для нормального функционирования вагона требуется конструировать усиленную крышу, способную держать вагон с пассажирами на весу. Для обеспечения посадки/высадки пассажиров остановочный пункт требуется оборудовать специальными подвесными балками. Необходимая площадь остановочного пункта будет значительно больше, чем у предложенной полезной модели. Каждый вагон известной системы требует оснастки сцепным устройством

за верхнюю балку. Задача, на решение которой направлена предложенная полезная модель, заключается в использовании системы децентрализованного управления для обеспечения эффективного движения транспортных средств с максимально возможной скоростью, не препятствуя посадке/высадке пассажиров на остановочных пунктах, обеспечение транспортной линии оптимальным количеством транспортных средств, достаточных для эффективной перевозки всех пассажиров транспортной системы.

Предложенная транспортная система (ТС) для перевозки пассажиров содержит подвижной состав, состоящий из вагонов с боковыми и торцевыми дверями, а также приводами движения. Каждый вагон снабжен сцепным устройством, расположенным в центральном канале, и приводом активизации сцепки для стыковки вагонов в процессе движения.

Каждый вагон снабжён компьютерным модулем организации движения. Модуль имеет блочную архитектуру и состоит из следующих блоков: блока управления движением, компьютера, радиомодуля, блока фиксации входящих пассажиров, блока фиксации переходящих пассажиров. Все блоки подключены к центральной шине.

Подвижной состав движется по рельсовой системе. Пассажиры перед высадкой обязаны перейти через торцевые двери в последний вагон. При приближении точки расстыковки производится закрытие торцевых дверей вагонов и, через расчётное время, — расстыковка. Остальные вагоны подвижного состава продолжают движение. Последний вагон движется по участку торможения до площадки посадки/высадки пассажиров. Разгрузившийся и принявший новых пассажиров вагон покидает площадку: по участку разгона набирает необходимую скорость, при этом занимая место головного вагона. Управление скоростью движения вагона обеспечивает его стыковку с предыдущими вагонами.

Автоматизация транспортной системы содержит комплекс ультразвуковых датчиков обнаружения внешних препятствий, видеокамеры для обзорного вида, автоматизированного вагона, под управлением системы, производящей движение по заданному маршруту с соблюдением остановочных пунктов и равномерно распределяющей нагрузку на транспортную сеть. В

установившемся режиме по всей магистрали в любой момент времени n вагонов стоят под загрузкой, а $2n$ вагонов находятся в движении. Во время движения электрокара на пути его движения могут появиться посторонние предметы, автомобили, люди. Для предотвращения аварии эти предметы необходимо распознавать, для этого используется ультразвуковое детектирование посторонних предметов и объектов с помощью ультразвукового дальномера. Электрокар работает на электрической батарее, заряд которой со временем уменьшается до нуля. Поэтому необходимо осуществлять автоматическую подзарядку батареи. Так как в ночное время суток движение автотранспорта намного уменьшается, то нет смысла в работе робота, поэтому необходимо вывести электромобиль в ждущий режим. При этом можно вывести его на подзарядку, если батарея сильно разрядилась.

II. ОПИСАНИЕ АЛГОРИТМА РАБОТЫ СИСТЕМЫ

Система начинает свою работу после того, как на центральный пункт управления поступает сигнал с остановки. Находящиеся на остановках пассажиры выбирают на пульте управления необходимый маршрут следования электромобиля. На основе полученных сигналов центральный пункт управления распределяет пассажиров по электромобилям. В зависимости от этого на маршрут выдвигается определенное количество электромобилей. Первым в цепочку становится электромобиль, транспортирующий пассажиров на самую дальнюю остановку N , затем – электромобиль, транспортирующий пассажиров на остановку $N-1$. На наружном информационном электронном табло электромобиля будут высвечиваться названия остановочных пунктов. После загрузки электромобиль передает информацию на центральный пункт управления, который в свою очередь делает перерасчет свободного места в электрокарах, продолжая принимать сигналы с остановок. Если электромобиль набирает неполное количество пассажиров на самую дальнюю остановку N , тогда он загружает пассажиров, следующих на остановку $N-1$. Если же на остановку N набирается количество пассажиров больше вместимости электромобиля, они автоматически распределяются на следующий автокар. Система контроля количества транспортируемых пассажиров опирается на систему оплаты за проезд, а также на систему детектирования вошедших в электромобиль пассажиров. Оплата проезда производится специальными пластиковыми карточками, аналогом банковской кредитной карты.

Если впередистоящий электромобиль произвел загрузку пассажиров быстрее остальных, то в данном случае он отцепляется и продолжает движение самостоятельно. В дальнейшем электромобили могут также сцепиться в колонну на светофорном объекте, или на остановке, и про-

должать движение вместе. Центральный пункт управления заранее, перед следующей остановкой, передает электромобилю информацию о загрузке новых пассажиров, и электромобиль меняет названия следующих остановочных пунктов на информационном табло. По прибытию на нужную остановку электромобиль останавливается и передает сигнал о разгрузке пассажиров центральному пункту управления.

Если электромобиль по прибытию на остановку не получил заявки на транспортировку новой партии пассажиров, он остается на данной остановке в режиме ожидания. Если данная остановка является последней на маршруте, электромобиль отправляется на станцию для подзарядки аккумуляторных батарей и ожидания поступления новых заявок.

III. СТРУКТУРА РАЗРАБАТЫВАЕМОЙ СИСТЕМЫ

Программно-аппаратный комплекс состоит из системы картографического обеспечения, комплекта прикладного ПО, установленного на диспетчерском центре и комплекта аппаратуры, установленного на электрокарах (см. рис. 1).

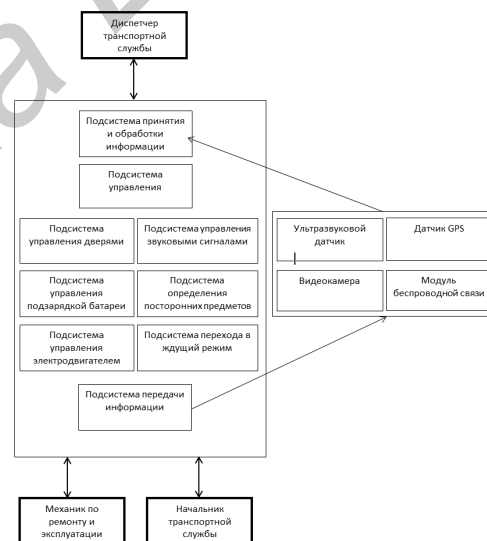


Рис. 1 – Структура ПАК

Система обеспечивает автоматизацию следующих функций:

1. Сбор, хранение и обработка информации с ультразвукового датчика
2. Планирование оптимальных маршрутов
3. Расчет рекомендуемой скорости
4. Передача данных между физически разделёнными компонентами системы

IV. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Афанасьев, М.Б. Организация дорожного движения / М.Б. Афанасьев, Г.И. Клиновштейн. – М.: Транспорт, 1992г. – 312 с.
2. Кременец, Ю.А. Технические средства регулирования дорожного движения / М.П. Печёрский, Ю.А. Кременец. – М.: Транспорт, 1981г. – 367с.