

УДК 656.025.2

ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ В ОРГАНИЗАЦИИ ГОРОДСКОГО ДВИЖЕНИЯ

Аникин Н.В., Андреев К.П., Терентьев В.В.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический
университет» (г. Рязань)

E-mail: kosta066@yandex.ru

Аннотация. Экономический рост и повышение уровня жизни являются важнейшими факторами, влияющими на рост транспортной мобильности в различных странах. Транспортная мобильность населения устойчиво высока и сейчас. Количество различных видов транспорта и уровень автомобилизации гарантируют транспортную мобильность граждан, но в то же время увеличение объема перевозок создает заторы и задержки на транспортных развязках, поскольку развитие транспортной инфраструктуры не поспевает за ростом уровня автомобилизации. Поэтому очень важно проанализировать систему коммуникаций в рассматриваемом городе, чтобы выявить общие проблемы и предложить пути их решения.

Ключевые слова: пробки, объем движения, система связи, уровень автомобилизации, системы управления.

WAYS TO SOLVE PROBLEMS IN THE ORGANIZATION OF
URBAN MOVEMENT

Anikin N.V., Andreev K.P., Terentyev V.V.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Ryazan
State Agrotechnological University" (Ryazan)

E-mail: kosta066@yandex.ru

Annotation. Economic growth and improving living standards are the most important factors affecting the growth of transport mobility in various countries. The transport mobility of the population is consistently high now. The number of different modes of transport and the level of motorization guarantee the transport mobility of citizens, but at the same time, an increase in traffic creates traffic jams and delays, as the development of transport infrastructure does not keep pace with the growth in the level of motorization. Therefore, it is very important to analyze the communication system in the city in question in order to identify common problems and suggest ways to solve them.

Key words: traffic jams, traffic volume, communication system, level of automobilization, control systems.

Введение

Высокий уровень автомобилизации выступает в качестве фактора, вызывающего транспортные заторы. Необходимо предпринять шаги, чтобы уменьшить эту проблему. С увеличением потока транспортных средств возрастает потребность в правовых мерах регулирования. Поэтому важно создать правовую базу для эффективного функционирования автомобильного транспорта. Необходимо соблюдать это положение для более эффективного осуществления хорошо организованного и безопасного городского движения. Основными факторами, сдерживающими эффективную организацию дорожного движения, являются высокие темпы автомобилизации, возрастающая интенсивность движения, слабая транспортная инфраструктура и недостаточная пропускная способность улиц, транспортные заторы, аварийность, высокий уровень загрязнения и шумовых выбросов. Все эти проблемы напрямую связаны друг с другом. Поэтому необходимо решать их в целом, так как только такие решения дадут эффективные результаты. Для уменьшения заторов необходимо будет внедрить технические решения по организации дорожного движения и принять меры, которые могли бы, по крайней мере, частично, снизить уровень автомобилизации в городах [1-3].

С увеличением потока автотранспортных средств возрос спрос на меры правового регулирования. Поэтому важно создать правовую базу, которая обеспечит безопасное и эффективное функционирование автомобильного транспорта. В настоящее время действуют следующие основные правовые акты, касающиеся организации дорожного движения:

- Правила дорожного движения;
- Закон "О безопасности дорожного движения";
- Закон "О дорогах";
- Долгосрочная "Стратегия развития транспортной системы".

Каждый правовой акт должен быть согласован с законодательством Российской Федерации и соответствовать ему. Законодательство РФ может оказывать прямое влияние на регионы и муниципалитеты. Поэтому, прежде чем приступать к определенным действиям, необходимо глубоко изучить соответствующие правовые акты.

Правила дорожного движения регулируют дорожное движение в РФ. Все правовые акты, касающиеся безопасности дорожного движения, не могут противоречить настоящим Правилам [4].

Одним из основных законов, применяемых к автомобильному транспор-

ту, является закон "О безопасности дорожного движения". На основании настоящего Закона безопасность дорожного движения обеспечивается регулированием деятельности физических и юридических лиц в области обеспечения безопасности дорожного движения, принятием нормативно-правовые акты, связанные с обеспечением безопасности дорожного движения, выделением средств на обучение участников дорожного движения, внедрением технических новшеств и др. [5, 6].

Закон "О дорогах", определяет правовые основы развития, содержания и использования дорог. В этом законе указываются характеристики, определяющие категории дорог, основные требования к дорогам, методы нумерации дорог и т. д.

В долгосрочной "Стратегии развития транспортной системы" значительное внимание уделяется организации городского транспорта, т. е. определению основных задач, которые должны быть реализованы.

Меры организации дорожного движения

Необходимо соблюдать следующие меры для более эффективного осуществления хорошо организованного и, в частности, безопасного городского движения:

- категория и функция улицы;
- прогноз интенсивности движения и структуры транспортных потоков;
- общая концепция организации дорожного движения;
- результаты решений по организации дорожного движения, влияющих на конкретные группы участников дорожного движения;
- адаптация решений по организации дорожного движения к потребностям людей с ограниченной подвижностью (инвалидов);
- повышенная безопасность движения на улицах;
- защита городских чувствительных объектов от интенсивных транспортных потоков [7-9].

Дорожные (дорожные) знаки. Дорожные знаки играют очень важную роль в регулировании дорожного движения. Они предназначены для предупреждения водителей об изменениях в движении, указания направления движения и регулирования движения. Согласно действующим в настоящее время Правилам дорожного движения дорожные знаки подразделяются на семь групп:

- предупреждающие признаки;
- знаки приоритета;

- запрещающие или ограничительные знаки (запрещающие или отменяющие запрет);
- направляющие знаки;
- регулирующие знаки, определяющие или отменяющие определенный порядок движения;
- информационные знаки, указывающие на придорожные жилые территории, объекты и т. д.;
- знаки обслуживания, информирующие об объектах обслуживания;
- также используются дополнительные таблицы, которые дополняют или ограничивают другие дорожные знаки.

Дорожные знаки на улицах и перекрестках должны быть размещены таким образом, чтобы они не мешали видимости и были легко видны участникам дорожного движения [10,11].

Разметка дорог. Дорожная разметка является очень важным фактором в системе дорожного движения. Разметку дорог следует планировать на начальных этапах создания транспортной системы. Существует два вида дорожной разметки:

- горизонтальная разметка (включая линии, стрелки, надписи или другие символы, нанесенные на дорожную и тротуарную разметку). Они определяют режим движения и порядок.
- вертикальная разметка, состоящая из белых и черных полос, попеременно наносимых на транспортные конструкции и элементы дорожной техники. Такая маркировка указывает размеры и облегчает ориентацию. Соответствующая дорожная разметка позволяет участникам дорожного движения лучше ориентироваться, повышая тем самым безопасность движения. Вся дорожная разметка должна соответствовать требованиям Конвенции о дорожном движении.

Островки безопасности. Они используются на перекрестках, уличных разделительных линиях и там, где дороги были расширены. Островки безопасности представляют собой области, которые хорошо видны водителям. Это повышает безопасность пешеходов и водителей. Островки безопасности разделяют потоки пешеходов и транспортных средств, повышая тем самым безопасность тех пешеходов, которые не успевают вовремя перейти улицу. Островки безопасности могут использоваться как на регулируемых, так и на нерегулируемых пешеходных переходах [12].

Другие технические средства. Помимо вышеуказанных мер, существуют и другие способы повышения безопасности дорожного движения, такие как:

- ограничения скорости ударов;
- дорожные отражатели и мигающие ножки;
- зеркала безопасности движения;
- дорожные экраны и т. д. [13,14].

Ограничители скорости используются в различных местах, особенно там, где есть большие пешеходные потоки. Они относятся к числу наиболее эффективных мер, применяемых для снижения скорости движения автотранспортных средств.

С каждым годом спрос на информационные технологии растет во всех отраслях. Это относится и к транспорту. Разрабатывается все большее число информационных систем для координации транспортных потоков.

Управление светофорами. Этот тип регулирования может иметь как негативные, так и позитивные последствия для безопасности дорожного движения и управления транспортными потоками. Разделение транспортных потоков на регулируемых переходах снижает количество дорожно-транспортных происшествий, возникающих при движении транспортных средств по перпендикулярно проложенным пересекающимся дорогам. Однако больший риск аварии возникает, когда транспортные средства врезаются в заднюю часть транспортного средства, движущегося впереди. Это может привести к увеличению риска для пешеходов и велосипедистов. Управление светофорами может увеличить транспортные потоки на перекрестках. Тем не менее, могут быть более эффективные решения для второстепенных нерегулируемых дорог и в ситуациях, когда транспортные средства хотят присоединиться к главной дороге с боковой дороги. Регулирование светофора может привести к задержкам в движении транспортных потоков в этих ситуациях [15, 16].

Светофоры, работающие изолированно, могут препятствовать движению транспорта, что приводит к сокращению времени работы транспортных средств, создавая очереди транспортных средств в очередях перед светофорами, которыми трудно управлять. Поэтому лучше регулировать работу светофоров на нескольких соседних перекрестках, т. е. использовать согласованное регулирование [17].

Скоординированное регулирование дорожного движения. Это означает согласование светофоров на соседних перекрестках, вдоль всей улицы, части

города или даже всего города. По уровню сложности координированное регулирование дорожного движения можно разделить следующим образом:

- координация движения на улицах с односторонним движением;
- координация движения на улицах с двусторонним движением, где расстояния между перекрестками равны;
- координация движения на улицах с двусторонним движением, где расстояния между перекрестками неодинаковы.

Централизованные системы управления дорожным движением (ЦСУДД).

К ним относятся: светофоры, датчики движения транспортных средств, системы приоритетов общественного транспорта, центры управления движением, световые табло для информирования водителей, системы мониторинга движения, информационные системы и системы измерения скорости. Таким образом, ЦСУДД состоит из всех различных транспортных информационных систем, объединенных в единую общую сеть. С применением таких систем уменьшается время простоя транспортных средств на переездах, увеличивается эксплуатационная скорость и уменьшается негативное воздействие транспортных средств на окружающую среду. Однако для достижения ощутимых результатов в этих областях необходимо координировать все вышеперечисленные системы.

Вся система управляется Центром организации дорожного движения, целью которого является регулирование движения на улицах с учетом фактической дорожной ситуации и реализация выбранной стратегии организации дорожного движения.

Интеллектуальные транспортные системы (ИТС) – это общий термин, который включает в себя интегрированные соединения, а также технологии управления и обработки информации. Он включает в себя весь комплекс технологических средств, созданных для повышения качества, эффективности и безопасности дорожных сетей. В настоящее время также широко используются такие системы, как электронные платежи, системы контроля доступности и регулирования. Они облегчают:

- сбор дорожных сборов, включая автоматизированную оплату сборов и сборов за транспортные заторы;
- распознавание транспортных средств и ограничений;
- системы фотокамер, предназначенные для сигнализации и регулирования скорости движения.

Следовательно, это позволяет интегрировать управление транспортом це-

лого города. С его помощью информация о трафике накапливается более эффективно. Его можно использовать для эффективного управления транспортными системами.

Проблемные вопросы городской транспортной системы

Основные причины, препятствующие эффективной организации дорожного движения:

– *Высокий уровень автомобилизации.* Это главная проблема в городе. Это является причиной других проблем организации дорожного движения.

– *Увеличение интенсивности движения.* Рост количества транспортных средств приводит к увеличению интенсивности движения.

– *Плохая транспортная инфраструктура и недостаточная пропускная способность улиц.* Растущий уровень автомобилизации и недостаточная плотность улиц, а также плохая транспортная инфраструктура стали причиной заторов и роста аварийности.

– *Транспортные заторы.* Одна из самых больших проблем в городе – транспортные заторы. Это приводит к огромным потерям времени и увеличению загрязнения воздуха вокруг перекрестков. Транспортный затор вызван не только из-за высокой автомобилизации и низкой пропускной способности улиц, но и из-за отсутствия эффективного оборудования для регулирования дорожного движения.

– *Аварийность.* Высокая интенсивность движения напрямую влияет на рост аварийности в городе. Кроме того, плохая транспортная инфраструктура способствует росту аварийности.

– *Высокий уровень загрязнения и шума.* Это во многом зависит от технических параметров и количества транспортных средств. Общеизвестно, что автомобильный парк достаточно стар. Низкая пропускная способность улиц также влияет на уровень загрязнения, так как концентрация транспортных средств на улицах является плотной.

Все вышеперечисленные проблемы напрямую связаны друг с другом. Поэтому необходимо решать их в целом, так как только такое решение даст эффективные результаты [18].

Пути устранения проблем организации дорожного движения

В настоящее время правительство выделяет значительные финансовые средства на улучшение транспортной инфраструктуры городов. Однако, как только будут достигнуты минимальные стандарты, это финансирование пре-

кратится, и регионам придется развивать свою транспортную инфраструктуру за счет собственных ресурсов. Поэтому необходимо как можно раньше начать думать о ресурсах для развития транспортной инфраструктуры.

В настоящее время количество автотранспортных средств в городах растет с каждым годом, но возраст автопарка не становится моложе. Прогнозы показывают, что если вовремя не принять меры, то к 2022 году на 1000 жителей страны будет приходиться более 1000 единиц автотранспортных средств (при условии, что численность населения останется стабильной). График показывает, что количество дорожных транспортных средств растет гораздо быстрее, чем развивается сеть улиц. Поэтому проблемы организации дорожного движения значительно возрастут. Проблема заторов будет особенно острой. Уже сейчас опросы общественного мнения показывают, что транспортная загруженность рассматривается людьми как самая большая проблема транспортной системы. Для уменьшения заторов необходимо внедрить технические решения по организации дорожного движения и принять меры, которые могли бы, по крайней мере, частично, снизить уровень автомобилизации в городах [19].

Технические решения организации дорожного движения

Для того чтобы выявить проблемы организации дорожного движения и выявить различные возможные решения, очень важно структурировать формальный вопросник.

Транспортная инфраструктура была оценена респондентами анкеты как средняя. Наибольшее количество отрицательных ответов касалось состояния дорог. Действительно, состояние дорог в городах оставляет желать лучшего. По опыту других стран, на действительно проблемных участках дорог старое покрытие должно быть убрано, а полностью новое-уложено. Это требует больших финансовых ресурсов, поэтому вряд ли это произойдет в ближайшем будущем.

В качестве одной из причин негативного воздействия транспорта указывается также слабая транспортная инфраструктура города. С ростом числа транспортных средств следует развивать и дорожную сеть. Однако во многих районах города многоквартирные дома находятся в непосредственной близости от улиц. Поэтому нет никаких возможностей для расширения и развития. Контакт троллейбусных сетей также вызывает одну из проблем, так как требование их перемещения приведет к увеличению затрат на расширение дорог. По этим причинам на этих улицах обычно избегают подобных работ. Работы по расширению улиц должны проводиться с учетом результатов исследования интен-

сивности движения.

Уменьшение заторов может быть достигнуто не только за счет расширения дорог, но и за счет использования ИТС. В настоящее время было внедрено ЦСУДД в крупных городах. Почти 80 % опрошенных имели хорошую оценку ЦСУДД. Большинство респондентов отметили сокращение времени, проводимого в транспортных заторах. Эти позитивные мнения должны стать стимулом для развития этих систем. Внедрение ЦСУДД должно улучшить характеристики организации дорожного движения. Также должны быть построены путепроводы для пешеходов или подземные переходы. Это позволит обеспечить бесперебойный транспортный поток.

Дорожные сборы. Высокий уровень автомобилизации выступает в качестве фактора, вызывающего транспортные заторы. Поэтому необходимо предпринять шаги, которые могли бы сократить количество автомобилей в городах. Одним из основных методов для этого является введение общих дорожных сборов. Введение дорожных сборов должно стимулировать граждан к:

- пользоваться общественным транспортом;
- использовать безмоторные транспортные средства;
- утилизировать старые, неэкономичные транспортные средства.

Дорожные сборы должны быть дифференцированы. Исходя из опыта стран ЕС, дорожные сборы могут быть рассчитаны в отношении следующего:

- масса транспортного средства (кг);
- вид топлива (бензин, дизельное топливо, газ, электричество);
- количество выхлопных газов (CO₂ г / км);
- расстояние перемещений;
- координация всех вышеперечисленных методов вместе.

Выводы

Анализ городской транспортной системы показывает основные проблемы: высокая интенсивность движения, низкая плотность уличной сети, заторы, высокая аварийность и загрязнение окружающей среды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Терентьев, В. В. Пути повышения транспортной доступности городов. Часть 1 / В. В. Терентьев, К. П. Андреев, А. С. Астраханцева, Н. В. Аникин, А. В. Шемякин // Грузовик. – 2019. – № 6. – С. 36-39.

2 Шемякин, А. В. Основные направления транспортной доступности в городах / А. В. Шемякин, М. Б. Латышенко, Т. В. Мелькумова, Н. В. Аникин, К. П. Андреев // Транспортное дело России. – 2019. – № 4. – С. 111-113.

3 Терентьев, В. В. Пути повышения транспортной доступности городов. Часть 2 / В. В. Терентьев, К. П. Андреев, А. С. Астраханцева, Н. В. Аникин, А. В. Шемякин // Грузовик. – 2019. – № 7. – С. 34-36.

4 Дорохин, С. В. Профилактика безопасности дорожного движения как мера снижения чрезвычайных ситуаций на дорогах / С. В. Дорохин // Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. – 2015. – Т. 1. – С. 303-307.

5 Дорохин, С. В. Разработка рекомендаций по повышению эффективности средств организации дорожного движения на автомобильных дорогах / С. В. Дорохин // Депонированная рукопись № 215-В2014 05.08.2014

6 Новиков, И. А. Оценка динамики аварийности на дорогах Российской Федерации и меры по её снижению / И. А. Новиков, А. Г. Шевцова, Г. А. Бахарев // Техника и технологии строительства. – 2015. – № 4 (4). – С. 5-10.

7 Дорохин, С. В. К вопросу повышения эффективности средств организации дорожного движения / С. В. Дорохин // Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций – Курск, ФГБОУ ВО ЮЗГУ, 2014. – С. 180-83.

8 Андреев, К. П. Повышение безопасности дорожного движения / К. П. Андреев, С. С. Молотов, В. В. Терентьев // В сборнике : Проблемы функционирования систем транспорта Материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых : в 2-х томах. Ответственный редактор А. В. Медведев. – 2018. – С. 12-18.

9 Терентьев, В. В. Мероприятия по совершенствованию организации дорожного движения / В. В. Терентьев, В. А. Киселев, К. П. Андреев А. В. Шемякин // Транспортное дело России. 2018. – № 3. – С. 133-136.

10 Дорохин, С. В. Расчет параметров организации дорожного движения на перекрестке / С. В. Дорохин, Е. В. Тарасова // Актуальные направления научных исследований XXI века : теория и практика. – 2015. – Т. 3. – № 4-1 (15-1). – С. 299-303.

11 Шемякин, А. В. Разработка проекта организации дорожного движения / А. В. Шемякин, К. П. Андреев, В. В. Терентьев, Д. С. Рябчиков, А. В. Марусин // Вестник гражданских инженеров. – 2018. – № 2 (67). – С. 254-253.

12 Дорохин, С. В. Анализ основных параметров расчета регулируемого перекрестка / С. В. Дорохин, Д. В. Лихачев // В сборнике : Организация и безопасность дорожного движения материалы XI международной научно-практической конференции : в 2-х томах. – 2018. – С. 205-207.

13 Терентьев, В. В. Разработка конструкции энергопоглощающего дорожного ограждения / В. В. Терентьев, К. П. Андреев // В сборнике : Проблемы исследования систем и средств автомобильного транспорта материалы Международной очно-заочной научно-технической конференции. – 2017. – С. 61-65.

14 Андреев, К. П. Применение дорожного энергопоглощающего ограждения для повышения безопасности движения / К. П. Андреев, В. В. Терентьев, А. В. Шемякин // Транспорт. Транспортные сооружения. Экология. – 2018. – № 1. – С. 5-12.

15 Агуреев, И. Е. Исследование алгоритмов светофорного регулирования перекрестка при различных параметрах транспортного потока / И. Е. Агуреев, А. Ю. Кретов, И. Ю. Мацур // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2013. – № 7-2. – С. 54–61.

16 Меркулов, А. А. Общие аспекты в разработке проекта организации дорожного движения / А. А. Меркулов, А. В. Шемякин, В. В. Терентьев, К. П. Андреев // Грузовик. – 2019. – № 2. – С. 30-32.

17 Дорохин, С. В. К вопросу точности расчетов параметров светофорного регулирования / С. В. Дорохин, Д. В. Лихачев // В сборнике : Научно-технические аспекты инновационного развития транспортного комплекса. Материалы III Международной научно-практической конференции, в рамках 3-го Международного Научного форума Донецкой Народной Республики. Донецкая академия транспорта ; ГУ "Институт Экономических Исследований". – 2017. – С. 16-18.

18 Киселев, В. А. Оптимизация транспортной инфраструктуры городов / В. А. Киселев, А. В. Шемякин, С. Д. Полищук, В. В. Терентьев, К. П. Андреев, Д. Г. Чурилов // Транспортное дело России. – 2018. – № 5. – С. 138-140

19 Терентьев, В. В. Оформление проекта организации дорожного движения / В. В. Терентьев, К. П. Андреев, А. В. Шемякин, А. Ю. Свистунова, Д. С. Рябчиков // Транспорт. Транспортные сооружения. Экология. – 2018. – № 3. – С. 79-86.