

УДК 681.322

UDC 681.322

**МЕРЫ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОЙ
ОРГАНИЗАЦИИ ГОРОДСКОГО
ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ**

**MEASURES ON MAINTENANCE OF THE
EFFECTIVE ORGANIZATION OF CITY
TRAFFIC**

Лойко Валерий Иванович
заслуженный деятель науки РФ, д.т.н., профессор,

Loyko Valery Ivanovich,
The honored worker of science of the Russian
Federation, Dr. Sci. Tech., professor
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

*Кубанский государственный аграрный
университет, Краснодар, Россия*

Параскевов Александр Владимирович
*Кубанский государственный аграрный
университет, Краснодар, Россия*

Paraskevov Alexander Vladimirovich
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

В статье рассмотрены подходы к устранению
заторов на дорогах. Рассмотрены необходимые
условия применения этих подходов.

In article approaches to elimination of jams on roads
are considered. Necessary conditions of application of
these approaches are considered.

Ключевые слова: ДОРОЖНОЕ ДВИЖЕНИЕ,
ТРАНСПОРТ, ТРАНСПОРТНЫЙ ПОТОК,
АВТОМОБИЛЬНАЯ ДОРОГА, ПЛАТА ЗА
ПРОЕЗД, ЭКОНОМИЧЕСКАЯ
ЭФФЕКТИВНОСТЬ, РАВНОВЕСИЕ
ТРАНСПОРТНОЙ СЕТИ, МАТЕМАТИЧЕСКОЕ
ПРОГРАММИРОВАНИЕ.

Keywords: TRANSPORT STREAM, AUTOMOBILE
ROAD, FARE, ECONOMIC EFFICIENCY, ROAD
NETWORK EQUILIBRIUM, MATHEMATICAL
PROGRAMMING

В 1950-х годах в США заговорили о принципиальной возможности возникновения заторов на дорогах. Это должно было произойти, когда на 1000 человек будет приходиться порядка 15 автомобилей. В 1955г. в США этот показатель никак не превышал 5-7 автомобилей на 1000 человек. На данный момент в г. Москве на 1000 жителей приходится 400 автомобилей, г. Санкт-Петербург – 300, а по всей Российской Федерации в городах – «миллионниках» этот показатель находится на уровне 200.

Города, как правило, застраивались стихийно, не системно, во время строительства дорог не было расчёта на нынешнее количество автотранспорта. В настоящее время заторы на дорогах - проблема больших городов.

Объектом исследования является управление дорожным движением. Предметом – совершенствование управления дорожным

движением на основе использования математических и инструментальных методов экономики.

Организационно-технический уровень.

В решении вопросов транспортного планирования и организации дорожного движения необходимо сбалансировано сочетать различные способы развития уличной дорожной сети (УДС).

Экстенсивный способ: расширение протяженности, площади и плотности УДС за счет строительства новых участков дорог и реконструкции действующих.

Интенсивный способ: повышение производительности существующей уличной дорожной сети за счет повышения эксплуатационных качеств активов (дорожного полотна, бордюров, разметки и т.д.), составляющих дорожно-транспортный комплекс города.

Главным способом преодоления сложившихся негативных тенденций, связанных с функционированием действующей уличной дорожной сети в застроенных территориях, должен стать интенсивный способ. Приоритетным направлением в транспортном планировании и организации движения является не расширение, а оптимизация и повышение эффективности функционирования всей существующей транспортной системы.

Выбор интенсивного способа развития уличной дорожной сети определяется наличием потенциала для улучшения качественных параметров существующей сети и ее оптимизации в условиях бюджетных ограничений.

Создание новых активов целесообразно только после того, как все возможности повышения производительности существующих активов полностью исчерпаны.

В качестве глобальной цели должно приниматься повышение производительности всей сети.

Рассмотрим глобальную цель как декомпозицию двух целей:

- 1) повышение пропускной способности действующей УДС;
- 2) улучшение плавности движения транспортных потоков.

Основные направления интенсификации производительности уличной дорожной сети для г.Краснодара предусматривают:

1) сдерживание объемов дорожного движения в пределах максимальной практической пропускной способности;

2) повышение производительности существующей транспортной системы за счет специализации связей в ее составе по функциональному назначению (иерархия сети) и повышения однородности транспортных потоков;

3) повышение производительности общественного пассажирского транспорта для удовлетворения массовых транспортных потребностей населения (общественный и легкий транспорт);

4) улучшение плавности движения транспортных потоков (при помощи совершенствования методов управления дорожным движением: повышение однородности транспортных потоков, информационное обеспечение участников дорожного движения).

Экстенсивный способ развития, как необходимый инструмент стимулирования общей подвижности и автомобилизации населения, роста производительности труда и развития экономики города, следует использовать на территориях, максимально свободных от существующей застройки и имеющих значительный потенциал в своем развитии.

Основные направления экстенсивного развития дорожной сети города предусматривают строительство:

1. объездных магистралей города;
2. дорог – дублеров магистралей, проходящих через центр города (а в большей части реконструкцию);

3. хордовых связей, соединяющих отдаленные территории города и отдельные жилые районы.

Определение направлений развития транспортной системы города ведется в целях обеспечения объективно обусловленных потребностей в перемещении грузов и населения по территории города. Транспортное планирование города ведется в неотрывной связи с планированием территорий.

Вопросы транспортного планирования решаются непосредственно после планирования территорий города. Транспортное планирование основывается на положениях Генерального плана города. Транспортное планирование территории города может осуществляться по двум направлениям.

Первое направление – детализация генерального плана. Представляет собой разработку документации в развитие генерального плана. Это направление включает в себя следующие этапы:

1. Разработка генерального плана (ГП).
2. Разработка комплексной транспортной схемы (КТС).

Разработка комплексной транспортной схемы должна проводиться в развитие положений генерального плана как детализация положений по развитию транспортной системы города.

3. Разработка комплексных схем организации дорожного движения (КСОДД).

Разработка комплексных схем организации дорожного движения должна вестись в соответствии с положениями генерального плана и комплексной транспортной схемы по развитию дорожно-транспортного комплекса. Кроме того, разработка КСОДД может выступать в качестве самостоятельного инструмента повышения эффективности и безопасности дорожного движения на существующей уличной дорожной сети при среднесрочном планировании.

4. Разработка проектов организации движения (ПОД).

Разработка проектов организации движения ведется в составе разработки как градостроительной документации (проектов планировок территорий и элементов УДС), так и при разработке документации на строительство, реконструкцию отдельных элементов сети, предпроектных предложений, обоснования инвестиций.

Второе направление – программно-целевое планирование – предполагает разработку специализированных программ развития отдельных компонентов транспортной системы города, связанных с вопросами транспортного планирования территорий.

В настоящий момент существует необходимость разработки и реализации следующих программно-целевых мероприятий.

Планы и программы:

- программа развития транспортной системы города на расчетный срок генерального плана г. Краснодара;
- планы реализации генерального плана в части развития уличной дорожной сети города.

Концепции и стратегии:

- концепция транспортного обслуживания населения;
- концепция формирования парковочной политики на территории города;
- концепция городских бульваров.

Стратегические планы:

- «Город для пешеходов»;
- «Развитие регулируемой транспортной системы»;
- «Автомагистрالی непрерывного движения – скоростные дороги»;
- «Удобный общественный транспорт»;

- «Дом для автомобиля»;
- «Центральное городское ядро»;
- «Система транспортно - логистических центров».

Схемы:

- схема размещения мест постоянного и временного хранения автотранспорта;
- схема размещения объектов транспортной инфраструктуры, в том числе автозаправочных станций, станций технического обслуживания автомобилей и др.

В составе проектов планировки элементов улично-дорожной сети г.Краснодара разрабатывается план красных линий, обозначающих границы городской территории (инструкция о порядке проектирования и установления красных линий в городах и других поселениях Российской Федерации РДС 30-201-98). Улицы общегородского и районного значения закрепляются красными линиями на основании проектов планировок элементов улично-дорожной сети. Последующая корректировка красных линий может осуществляться по решению главы администрации города при проведении реконструкции элементов УДС, связанных с изменением категории (пропускной способности) улиц и дорог города.

В целях определения приоритетов в транспортном развитии городских территорий, а также отдельных элементов УДС города предусматривается городское зонирование и классификация элементов УДС.

Зонирование городских территорий.

Для целей рационального транспортного планирования, постановки и решения задач повышения эффективности существующей УДС, оптимизации сети городского пассажирского транспорта общего пользования на территории г.Краснодара используется 3-уровневое зонирование территории.

Зонирование территории по транспортным районам осуществляется с целью определения транспортных потребностей населения в перемещениях людей и грузов. Зонирование используется при изучении транспортного спроса в зависимости от сложившегося и перспективного расселения людей, центров генерации и потребления материальных и людских потоков. Оно необходимо для решения задач прогнозирования и моделирования транспортных потоков, построения матриц спроса и затрат на транспортные перемещения.

Территория города поделена на зоны. Все зоны группируются в 4 видовых типах.

Видовые типы групп:

1-я группа (зона А): «Центральное городское ядро»;

2-я группа (зона В): «Центральный планировочный район»;

3-я группа (зона С): жилые зоны;

4-я группа (зона D): периферийные территории.

Предложенную классификацию элементов УДС предусматривается учитывать на этапе подготовки технического задания на проектные работы, а также при выдаче градостроительных планов земельных участков прилегающих (примагистральных) территорий. Классификация участков УДС производится с целью определения их транспортного назначения в составе УДС города.

В развитии классификации улиц и дорог для г.Краснодара предусматривается введение дополнительного классификационного признака – уровень обслуживания.

Показатель уровня обслуживания в баллах:

1 – участок УДС с максимальным уровнем обслуживания, с ограничением доступа к территориям.

Основная функция – транзитное движение, высокая интенсивность движения, большое количество грузовых автомобилей, дальние поездки

всех видов транспорта. Доступ к прилегающим территориям ограничен. Паркование запрещается. Остановки не рельсового транспорта – только на специальных полосах.

2 – участок УДС с приоритетом уровня обслуживания перед доступом к территориям.

3 – участок УДС с приоритетом доступа к территориям перед уровнем обслуживания.

Сочетаются функции транзитного движения и функции обслуживания прилегающих территорий, разделение в пространстве и времени пользователей улиц (легковые автомобили и общественный транспорт, пешеходы и велосипедисты).

4 – участок УДС с максимальным доступом к территориям, с низким уровнем обслуживания.

Основная функция – обслуживание прилегающих территорий. Значительное количество общественного транспорта. Значительное пешеходное движение. Ограничение транзитного движения, приоритет местных интересов. Большое количество пешеходных переходов. Разрешены стоянки у края проезжей части.

Примагистральными территориями называются территории, граничащие с участками УДС с присвоенными показателями уровня обслуживания 1 или 2.

Для участков УДС с показателями 1 и 4 достижение целей соответствующего уровня обслуживания может являться целью реконструкции участка УДС.

Для участков УДС с показателями 2 и 3 достижение целей соответствующего уровня обслуживания не является целью реконструкции. Соответствующий уровень обслуживания достигается на этапе проведения общей реконструкций участка УДС.

УДС с присвоенным уровнем обслуживания 2 или 3 балла требует воздействий только на этапах реконструкции и последующего перманентного контроля на других этапах жизненного цикла данной улицы или дороги (или их участка).

Для обеспечения пропорционального развития и нормальной деятельности взаимосвязанных элементов городской транспортной сети и повышении их эффективности требуется повышение научного уровня экономических решений. Одним из основных путей повышения научного уровня с целью обеспечения максимальной эффективности деятельности улично-дорожной сети города является практическое применение результатов математического моделирования.

Одна из организационных мер уменьшения пробок в городе – введение платы за проезд на тех участках, где движение транспорта наиболее интенсивно. Данная мера заставит водителя либо оплатить проезд, либо искать альтернативный путь проезда к необходимому месту. Тем самым, это поможет разгрузить участки дороги.

Практическое применение результатов моделирования и введение платы за проезд на участках УДС будет уменьшать все очереди, образовавшиеся из-за переполнения транспортной сети. Это должно произойти благодаря «замене» простоя в пробке эквивалентным размером платы за проезд.

Модель общего реализованного спроса на поездки по маршруту:

$$F_1(u, d(u)) = \sum_{w=1}^n d_w$$

где: u - размер платы за проезд;

d_w – спрос на поездки на дугах маршрута;

$d(u)$ – спрос на поездки при заданной плате за проезд.

При учете общих затрат на поездку, величина спроса будет рассчитана по следующей модели:

$$d_w = A_w \exp(-C_w / B_w)$$

где: A_w – количество транспортных дуг на маршруте;

C_w – пропускная способность дуги в составе маршрута;

B_w – общие временные затраты на поездку по дуге маршрута.

Тогда общие затраты при движении по маршруту, состоящему из W транспортных дуг составят:

$$F_2(u, d(u)) = \sum_{w=1}^n B_w d_w$$

Выбор платы за проезд можно сформулировать, как функцию минимизации спроса на поездки по платному маршруту и величины транспортного потока на дугах (в пределах величины пропускной способности), входящих в выбранный маршрут:

$$F = \min_{d, v} \sum_{a=1}^A \int_0^{v_a} (C_a(x) + u_a) dx - \sum_{w \in W} B_w$$

где: n_a – величина транспортного потока на дуге a .

Выбор модели введения платы среди всех вариантов, удовлетворяющих (физическим и экологическим) ограничениям, можно сформулировать в виде следующей математической модели:

$$Q = \max_u F(u, d(u), v(u))$$

Введение платы за проезд является одной из стержневых составляющих комплекса мер по развитию системы контроля и сдерживания городского дорожного движения.

Дорожное хозяйство является важнейшим элементом производственной и социальной инфраструктуры России. Его эффективное функционирование и устойчивое развитие является необходимым

условием стабилизации и перехода к подъему экономики, повышения уровня и улучшения условий жизни населения за счёт рационального использования времени.

Выводы.

Были приведены основные направления интенсификации производительности уличной дорожной сети для г.Краснодара, планы и программы, концепции и стратегии, стратегические планы, схемы. Предложены организационные меры для повышения эффективности функционирования всей уличной дорожной сети города Краснодара.

Библиографический список

1. "Руководство по прогнозированию интенсивности движения на автомобильных дорогах" (для опытного применения), распоряжение министерства транспорта РФ 19 июня 2003 г. № ОС-555-р (д).

2. Бражник А.А. Анализ влияния дорожных факторов и информационных характеристик на величину пропускной способности автомобильных дорог: Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет.

3. Федеральный закон Российской Федерации от 8 ноября 2007 г. N 257-ФЗ "Об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации".

4. СНиП 2.05.02-85 Автомобильные дороги от 01.01.1987.

5. Параскевов А.В. Совершенствование управления дорожным движением (обзор), Научный журнал КубГАУ, №37(3), 2008 год, <http://www.ej.kubagro.ru/>

6. Параскевов А.В., Чемеркина А.А. Совершенствование модели управления транспортными потоками, Научный журнал КубГАУ, №42(8), 2008 год <http://www.ej.kubagro.ru/>

7. Sheffi, Y. Городские транспортные сети: Анализ устойчивости с помощью методов математического программирования, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1985, New Jersey.

8. «Ferrari» Цена на проезд и равновесие транспортной сети. Транспортное исследование Б, 1995 №29, 357-372. 7. Evans A. W. Цены за проезд в пробках: когда это хорошая политика? Journal of Transport Economics and Policy 1992 №26, 213-243.