

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ УЛИЧНО-ДОРОЖНОЙ СЕТИ ГОРОДОВ (НА ПРИМЕРЕ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА)

Транспортные проблемы в большинстве крупных городов России становятся сегодня первостепенными и самыми насущными – как для населения, так и для развития городской экономики. Системные заторы приводят к большим затратам времени на поездки всеми видами транспорта, снижают уровень комфортности и безопасности таких поездок. Пробки, возникающие ежедневно в одних и тех же местах, являются результатом несоответствия пропускной способности улично-дорожной сети и интенсивности транспортных потоков.

Все эти явления обусловлены, прежде всего, растущим парком легковых автомобилей. Среднегодовой темп роста составляет 8–10%. И, как показывает опыт развитых европейских стран, который мы повторяем, но отстаем в этом в 1,5–2 раза, данная тенденция будет продолжаться. При этом существующая улично-дорожная сеть (УДС) городов, не рассчитанная на столь высокие нагрузки, уже многие годы развивается крайне медленно.

Для УДС большинства российских городов характерны следующие недостатки:

- низкая плотность сети (как правило, в 2–4 раза ниже, чем в аналогичных европейских городах). Например, Санкт-Петербург по плотности УДС в 2,4 раза уступает Лондону, в 3,2 – Нью-Йорку и в 3,9 – Парижу;

- низкая связность дорожной сети. Как правило, в наших крупных городах УДС «разорвана» реками, железными дорогами и прочими коммуникациями, преградами;

- отсутствуют или крайне слабо развиты магистрали скоростного и непрерывного движения, которые должны составлять транспортный каркас городской УДС. В Санкт-Петербурге недавно завершено строительство первой такой магистрали – Кольцевой автомобильной дороги (КАД), ведется строительство Западного скоростного диаметра (ЗСД), но этого крайне мало;

- отсутствует функциональное выделение улиц и дорог, создающих транспортный каркас города, на которых созданы

условия для эффективного движения автомобильного транспорта;

– применяются в основном простейшие планировочные решения. Улицы имеют одинаковую ширину на всем протяжении. Очень мал объем применения локальных уширений на перекрестках с целью увеличения пропускной способности пересечений, устройства направляющих островков, карманов для остановки общественного транспорта, для парковки автомобилей.

Во многом причиной этих проблем является несовершенство, а в ряде вопросов – и отсутствие нормативной базы по проектированию УДС.

В частности, по СП 42.13330.2011 (Актуализированная редакция СНиП 2.07.01 – 89* Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений), пропускная способность улиц на перспективу определяется исходя из прогнозируемого уровня автомобилизации 350 машин на 1 тыс. жителей (п.11.3), в то время как современный уровень автомобилизации крупнейших городов РФ уже сейчас приближается к этому значению (рис.1). Значит, для таких городов необходима разработка региональных градостроительных нормативов, учитывающих уровень автомобилизации именно этого города.

Следует также отметить, что имеется тенденция к искоренению самого понятия городских улиц и дорог. В Градостроительном кодексе РФ, который в ряде моментов справедливо не удовлетворяет проектировщиков-градостроителей, в ст. 5 дано определение «красных линий». Оно сформулиро-

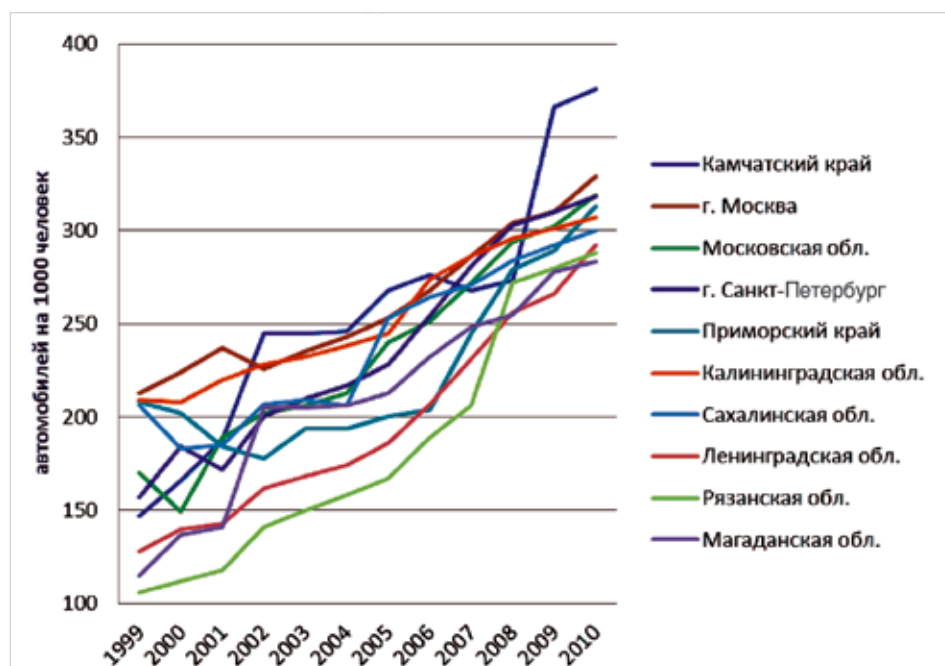


Рис. 1. Обеспеченность населения автомобилями (по данным «Автостата»)

Петербурга 1997 года на перспективу была предусмотрена сеть скоростных дорог, включающая действующую кольцевую дорогу, так называемый «дальний КАД», восточное полукольцо, проходящее в районе Всеволожска, скоростное кольцо внутри города, повторяющее очертания железнодорожного кольца и ряд радиальных дорог, выходящих на вылетные магистрали (рис. 2). Также предусматривалось кольцо вокруг центра города в виде магистрали непрерывного движения, проходящей по набережным Обводного канала, Невы, Большой Невки, и уже многие годы формируемая магистраль непрерывного движения по правому берегу Невы.

Скоростные дороги должны были принять на себя дальние городские корреспонденции, разгрузив сеть магистралей регулируемого движения, и отвести транзит от центра. «Кольцо» вокруг центра предназначалось для снижения нагрузки на центр города, стимулируя движение даже автомобилей, тяготеющих в центр города, использовать «кольцо» для значительной части своих маршрутов. Теперь, когда

магистрали непрерывного движения стали появляться в наших крупнейших городах, возникла возможность сравнить теорию с градостроительной практикой. Опыт реализации таких проектов показал, что строительство скоростных дорог и магистралей непрерывного движения требует очень больших финансовых и территориальных ресурсов, а так же очень длительного времени на их создание.

В связи с этим в действующем генеральном плане Санкт-Петербурга предусмотрено всего три скоростных дороги: КАД, построенная за счет средств федерального бюджета; ЗСД – строящаяся в настоящее время первая платная городская магистраль с финансированием из федерального и городского бюджетов, а также в перспективе и средств концессионера; широтная связь с мостом через Неву в створе улиц Фаянсовой и Зольной. Для создания полноценного транспортного каркаса города, охватывающего все его районы и способного обслужить с каждым годом увеличивающийся спрос, этих скоростных дорог и магистралей непрерывного движения

явно недостаточно. Необходимо дополнить их сетью улиц общегородского значения регулируемого движения с повышенной пропускной способностью (общегородские магистрали первого класса). В результате появляется возможность сформировать опорную сеть магистралей города, включающую городские скоростные дороги, магистрали общегородского значения непрерывного движения и регулируемого движения первого класса (с улучшенными условиями движения).

Пример такой опорной сети УДС Санкт-Петербурга приведен на рис. 3. Данная проектная классификация УДС Санкт-Петербурга была предложена при разработке «отраслевой схемы развития УДС Санкт-Петербурга до 2015 года», утвержденной постановлением правительства Санкт-Петербурга от 14 апреля 2009 года № 379. При такой классификации магистральные улицы общегородского значения регулируемого движения разделены на два класса. К первому классу отнесены магистрали с улучшенными условиями движения (на рис. 3 показаны синим цветом). Улучшенный



Рис 3. Проектная классификация улично-дорожной сети, принятая в отраслевой схеме развития УДС Санкт-Петербурга до 2015 года

режим движения на регулируемых магистралях общегородского значения первого класса может быть обеспечен при определенных условиях.

Повышение пропускной способности наиболее загруженных транспортных узлов путем их реконструкции для равномерного перераспределения транспорта по всем участкам магистралей регулируемого движения, входящих в опорную сеть с дальнейшим включением данных магистралей в систему АСУДД. Известно, что основные заторы и задержки транспорта возникают на перекрестках, которые, как правило, и ограничивают пропускную способность магистралей. На магистралях регулируемого движения пропускная способность на перекрестке зависит от режимов светофорного регулирования, определяемых соотношением интенсивности пересекающихся потоков, доли поворотных потоков и интенсивности пешеходного движения. Из-за различных соотношений параметров потоков по протяженности магистрали имеет место существенная неравномерность ее пропускной способности, при этом геометрические параметры магистрали, как правило, не изменяются. Это приводит к неэффективности функционирования таких магистралей, а также к неэффективности финансовых вложений в их строительство. Построенная многополосная магистраль в итоге пропускает транспортный поток равный $1/3-1/2$ ее пропускной способности. Наибольшие задержки возникают при пересечении двух магистралей с высокой интенсивностью движения. Именно такие перекрестки лимитируют пропускную способность всей магистрали. Как правило, эти перекрестки расположены на пересечении магистралей, входящих в опорную сеть. Следовательно, повысив пропускную способность таких транспортных узлов на всем протяжении данной магистрали или на значительном по протяженности участке магистральной сети, можно существенно повысить ее пропускную способность.

Наиболее эффективный способ повышения пропускной способности узла – разделение пересекающихся транспортных потоков в разных уровнях путем строительства транспортной развязки. В условиях сложившейся застройки целесообразно создавать неполную

транспортную развязку с устройством путепровода или тоннеля по одному из основных пересекающихся направлений и пропуском второго направления и поворотных потоков со светофорным регулированием. В этом случае даже для транспорта, следующего по магистрали в направлении, которое будет пропущено под светофорное регулирование, задержки в узле будут минимальными, сопоставимыми с задержками в расположенных по соседству менее напряженных узлах. Таким образом обеспечивается равномерность пропускной способности и уровня загрузки всей магистрали. В этом случае можно дополнительно повысить пропускную способность магистрали, подключив ее к системе АСУДД, и ввести на ней координированное управление, создавая «зеленую волну».

Подключение местного движения, как правило, по системе местных проездов с минимальным количеством примыканий к магистралям общегородского значения. В крупных городах на основных транспортных магистралях, как правило, сосредоточена общественная застройка, требующая подъездов и автостоянок, места для которых обычно не хватает. В результате возникает много помех движению за счет съезда автомобилей с магистрали и въезда на нее, припаркованных на проезжей части магистральных улиц автомобилей, что значительно снижает пропускную способность магистрали. Таким образом, одним из способов создания улучшенных условий движения для транспорта, следующего по магистралям опорной сети, является разделение транзитного и местного движения путем переключения местного движения на проезды, организованные вдоль основных проезжих частей улиц, и минимизации примыканий местных проездов к магистрали.

Разделение транспортных и пешеходных потоков в пространстве и во времени путем строительства пешеходных переходов в разных уровнях с улицами. Как правило, в узлах пересечения магистралей, входящих в опорную сеть, имеют место значительные пешеходные потоки. Здесь часто располагаются станции метро, остановки общественного транспорта, то есть формируются транспортно-пересадочные узлы. В них происходят пересадки большого

количества пассажиров с одного вида транспорта на другой. Также в зоне этих пересечений часто размещаются объекты торговли и культурно-бытового назначения, которые генерируют значительные пешеходные потоки. Пересечение интенсивных транспортных и пешеходных потоков создает повышенную напряженность, вызывает задержки транспорта, снижает безопасность дорожного движения, повышает уровень транспортного травматизма. Наиболее эффективным способом избежать такой ситуации является максимальная изоляция транспортных и пешеходных потоков путем строительства подземных или надземных пешеходных переходов, обеспечивающих выход к остановкам массового транспорта, общественной и жилой застройке. Размещение таких переходов должно производиться с учетом минимального времени пересадки пассажиров с одного вида транспорта на другой.

Расчеты показывают, что применение вышеуказанных мер повышает пропускную способность магистрали в 1,5–2,5 раза в зависимости от конкретных условий. Существенно увеличивается равномерность движения потока транспорта, снижаются задержки всех участников движения. Предлагаемые меры хорошо известны градостроителям и проектировщикам УДС, однако не находят практического применения в реальной практике. В условиях сложившейся застройки крупнейших городов создание полноценной системы магистралей скоростного и непрерывного движения, отвечающей всем нормативным требованиям, предъявляемым к данному классу магистралей, не только сопряжено с большим объемом инвестиций, но зачастую технически не представляется возможным и экономически нецелесообразно. Реконструктивные мероприятия по созданию системы магистралей с улучшенными условиями движения позволят с несопоставимо меньшими затратами решить транспортные проблемы городов.

Другой важный путь повышения пропускной способности УДС, не требующий значительного финансирования, – это локальные мероприятия по совершенствованию планировочных решений УДС, включающие в себя:



- устройство уширений на подходах к перекресткам и на перекрестках,
- выделение полос движения для потоков различного направления,
- физическое разделение «сливающихся» потоков,
- устройство карманов для остановок общественного транспорта,
- устройство специальных местных проездов для левоповоротных потоков,
- устройство мест для разворота с выделением специальной полосы до пешеходных переходов и перекрестков.

К сожалению, наши улицы в основном запроектированы и построены с использованием простейших планировочных решений и имеют одинаковую ширину и количество полос на перегоне и на пересечениях, что предопределяет их неэффективную работу. Например, движение по улице, имеющей по две полосы движения в каждом направлении, может практически остановиться при наличии автомобилей, поворачивающих налево и остановившихся для пропуска встречного потока, и автомобиля, совершающего правый поворот, остановившегося для пропуска пешеходов. В условиях значительного возросших уровней загрузки УДС любые помехи движению вызывают задержки транспорта, а нередко и создают заторы. Перечисленные локальные мероприятия по улучшению планировочных решений УДС позво-

ляют существенно снизить задержки автомобилей и аварийность этих участков УДС.

В современных условиях необходимо изменение подхода к проектированию УДС. Основные планировочные решения следует разрабатывать при проектировании транспортной инфраструктуры, а не отдельных участков улиц. Рассматривая при этом условия и безопасность движения всех участников, начиная с самого многочисленного – пешеходы, далее – городской пассажирский транспорт, и потом автомобиль. При проектировании обязательно должны выполняться, с использованием современных моделей, расчеты интенсивности потоков всех участников движения для обозначенного назначения параметров всех элементов УДС. А также оценка, опять же с использованием моделей условий движения, включая задержки всех участников и уровень аварийности каждого варианта проектного решения.

Следует отметить, что указанный подход не является чем-то новым, он должен быть обычной практикой проектирования УДС. К сожалению, в большинстве случаев в реальной практике обходятся назначением числа полос движения и принимаются простейшие планировочные решения без

оценки их функционирования при перспективных потоках и организации движения. Основной причиной принятия неэффективных решений при проектировании УДС является несовершенство или отсутствие нормативных документов, регламентирующих эти процедуры. Для изменения сложившегося положения необходимо разработать:

- классификацию и функциональные требования к УДС города, выделяющие опорную УДС;
- нормы проектирования дорог и искусственных сооружений в крупных городах (с включением в них требований по обеспечению приоритета общественного транспорта, формированию транспортно-пересадочных узлов, обеспечению движения немоторизованных участников движения, регламентов применения типовых планировочных решений, обеспечения долговечности дорог, системы управления и организации движения);
- руководство по проектированию городских улиц и дорог, альбомы типовых проектных решений;
- переработать градостроительные нормы в части принятия решений по транспортным разделам.

При разработке этих нормативных документов необходимо учитывать современные и перспективные условия работы магистралей, последующее функционирование УДС с учетом организации и управления движением на них. Надо понимать, что на опорной сети в сегодняшних условиях маловероятен уровень загрузки 0,5–0,6 (как это указано в «Руководстве по оценке пропускной способности автомобильных дорог» 1982 года), а скорее будут иметь место уровни загрузки, близкие к предельным значениям. Выработываемые решения должны им соответствовать. Следует также изучить аналогичные нормативные документы, используемые в развитых зарубежных странах. Без современной нормативной документации системного улучшения положения дел в развитии УДС городов достигнуто не будет.

А.И. Солодкий,
 проектор СПбГАСУ, д-р. экон. наук,
В.В. Калинина, начальник отдела
 ЗАО «Институт Стройпроект»