

Развитие городов и транспортных систем. Вчера, сегодня, завтра

22 апреля 2010 г. в читальном зале федерального государственного учреждения «Центральная научно-техническая библиотека по строительству и архитектуре» (ФГУ «ЦНТБ СИА») проведен семинар на тему «Развитие городов и транспортных систем. Вчера, сегодня, завтра». Это первое мероприятие из цикла семинаров, посвященных 80-летию библиотеки. В работе семинара приняли участие более 30 научных сотрудников, инженеров, архитекторов из Центрального научно-исследовательского института экспериментального проектирования жилых и общественных зданий (ЦНИИЭП жилища), ЦНИИП градостроительства РААСН, Московского государственного университета путей сообщения (МИИТ), Открытого университета и др.



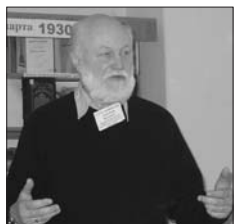
Б.В. Черепанов

Открыл семинар директор ФГУ «ЦНТБ СИА» **Б.А. Грачев**, который рассказал об истории библиотеки и отметил, что к проводимому семинару подготовлен выборочный библиографический указатель отечественной книжной и журнальной литературы за 1970–2010 гг. и тематическая выставка научно-технических изданий «Транспортные системы больших городов». С докладом «Развитие магистральной сети городов. Отечественный и зарубежный опыт» выступил научный сотрудник ЦНИИП градостроительства РААСН канд. техн. наук **Б.В. Черепанов**, который представил методики расчета пассажиро- и автомобилепотоков в генеральных планах городов России, позволяющие быстро производить расчет. На примере крупнейших мегаполисов мира было показано, что решение транспортных задач – одна из важнейших проблем современности. В России эта проблема особенно актуальна, так как планировка большинства городов не рассчитана на возросший автомобильный и пассажирский потоки.



З.В. Азаренкова

Большой интерес участников семинара вызвал доклад ведущего научного сотрудника ЦНИИП градостроительства РААСН канд. техн. наук **А.И. Стрельникова** «Транспортные проблемы городов России на текущем этапе (2010 год)», в котором было отмечено, что традиционная градостроительная практика сложилась в период малой автомобилизации населения страны и городов, в условиях относительных запасов пропускных способностей уличной сети. В настоящее время при уровне автомобилизации, который превышает прогнозируемую норму, повсеместно наблюдается катастрофическое снижение пропускной способности уличной дорожной сети и провозной способности общественного транспорта. Но при этом смены системы взглядов проектировщиков не происходит. Наоборот, Градостроительный кодекс не предписывает учитывать транспортный фактор в планировочном разделе проектирования, игнорируя аспект функционирования. Этим воспользовались и администрации городов, освободив застройщика от внеплощадочных обременений. В итоге появились две трудноразрешимые проблемы: заторы на улицах и сложная ситуация с парковкой.



А.И. Стрельников

Жилые районы были построены при разных расчетных уровнях автомобилизации, поэтому острота проблемы различается. В московской практике предписывалось обеспечивать парковкой не весь парк автомобилей, а лишь 70%. Кроме того, внутриквартальные проезды минимизированы по ширине и не обеспечивают вывоза мусора, складирования снега и т. д.

Недостаток парковочного пространства вынуждает жителей нарушать правила землепользования. В общественных зонах отвод земель под офисы повсеместно игнорировал необходимую для персонала или посетителей парковочную потребность. Автомобили заполнили проезжие части, что ухудшило работу общественного транспорта. Дефицит улично-дорожной сети катастрофичен: если в США и Канаде доля улиц в городских землях около 30%, в Европе – 20–25%, то в Москве, например, лишь 8,7%! Авторы Генплана Москвы справедливо утверждали, что городу требуется практическое удвоение плотности магистралей, но решение не было найдено.

Доклад инициатора проведения семинара ведущего научного сотрудника ЦНИИП градостроительства РААСН канд. техн. наук **З.В. Азаренковой** предлагается вниманию читателей.

УДК 519.852.33

З.В. АЗАРЕНКОВА, канд. техн. наук,
ЦНИИП градостроительства РААСН (Москва)

Экспресс-метрополитен для мегаполиса

Освещается проблема создания системы высокоскоростного рельсового транспорта, востребованного в крупнейших городах с густонаселенными пригородами, получившего название регионального экспресс-метрополитена, который создается на базе железнодорожного транспорта и метрополитена, значительно превосходя их по технико-экономическим параметрам.

Ключевые слова: региональный экспресс-метрополитен, транспортная система города, модернизация.

Пространственное градообразующее развитие поселений (города, мегаполисы, агломерации и др.) невозможно без транспортной инфраструктуры, связывающей в единый организм населенные территории и обеспечивающей ее нормальное функционирование. В условиях реализации масштабного жилищного строительства, намечаемого государственной программой на ближайшие десятилетия, значительного роста численности населения и территорий

городов, отставания развития улично-дорожной сети при увеличении уровня автомобилизации приоритетным должен стать массовый пассажирский транспорт (МПТ), включающий все виды наземного уличного и скоростного рельсового транспорта. При этом важную системоформирующую роль играет скоростной рельсовый транспорт. Развитие мегаполисов на базе крупных городов повышает его значение в выполнении внутригородских и пригородно-

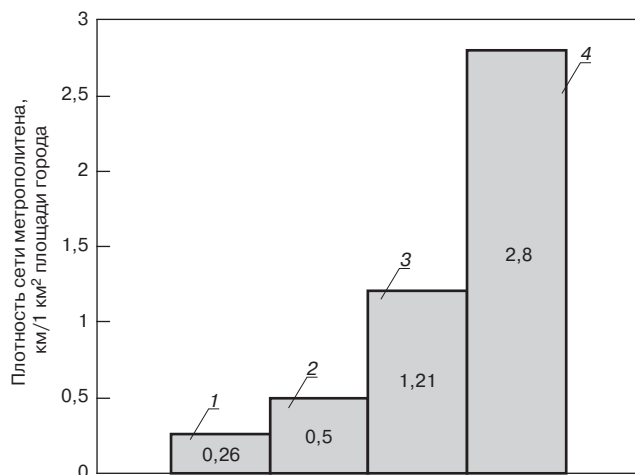


Рис. 1. Плотность сети метрополитена в разных городах мира: 1 – Москва; 2 – Нью-Йорк; 3 – Лондон; 4 – Париж

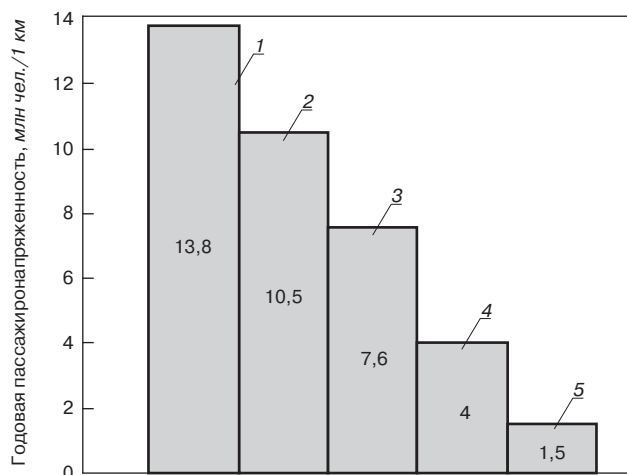


Рис. 2. Пассажиронапряженность на линиях метрополитена в разных городах мира: 1 – Москва; 2 – Санкт-Петербург; 3 – Нью-Йорк; 4 – Париж; 5 – Лондон

городских пассажирских перевозок, которые осуществляют такие виды транспорта, как традиционный метрополитен и его модификации (мини-метро, легкое метро), электрифицированная железная дорога, трамвай, монорельсовый транспорт и др.

Наиболее востребованную действующую систему рельсового транспорта представляет Московский метрополитен. Его доля в общем объеме городских пассажирских перевозок в настоящее время превышает 40% (в Тбилиси 35,8%; в Харькове 26,8%). Однако оптимальная доля метрополитена, как показывает отечественный и зарубежный опыт, 25–30%. Такой показатель достигается при развитии транспортной сети из расчета не менее 25–35 км на 1 млн жителей. К началу XXI в. эксплуатационная длина линий Московского метро приблизилась к 300 км; Санкт-Петербургского – превысила 100 км; в Лондоне и Нью-Йорке более 400 км; в Париже – 300 км. Плотность сети линий Московского метрополитена составляет только 0,26 км на 1 км² территории города; в Нью-Йорке этот показатель достигает 0,5 км²; в Лондоне 1,21 км²; в Париже 2,8 км² (рис. 1).

О загрузке линий и степени комфортности поездки на метрополитене свидетельствуют данные о пассажиронапряженности, характеризующейся отношением годового пассажиропотока к общей длине линий метрополитена. В Москве пассажиронапряженность линий составляет 13,8 млн пасс./км в год; в Санкт-Петербурге – 10,5; в Лондоне – 1,5; в Нью-Йорке – 2,6; в Париже – 4.

Умеренная пассажиронапряженность (Лондон, Нью-Йорк) характеризует комфортные условия поездки пассажиров. Московский метрополитен отличается недостаточной плотностью сети, самой высокой в мире частотой движения (более 45 пар поездов в час) и провозной способностью (на одном участке до 50 тыс. пассажиров в час в одном направлении), а также ряд других показателей свидетельствуют о его чрезвычайной загруженности и, как следствие, о дискомфортных условиях поездки пассажиров (рис. 2).

Значительные удельные нагрузки на метрополитен могут быть уменьшены только при условии планомерного развития его сети и плотности на территории города. Однако

активное развитие действующих и проектируемых метрополитенов требует значительных капиталовложений в течение многих десятилетий и, кроме того, способно облегчить транспортное обслуживание населения лишь в ограниченной части застроенной территории крупнейших городов, соответствующей зоне его влияния. С продлением линий метрополитена в периферийные зоны города снижается комфортность поездки пассажиров промежуточных станций посадки, а увеличение средней дальности поездки приводит к переполнению подвижного состава в 1,5–2 раза выше нормы. При допустимой максимальной норме вместимости 150 пассажиров наполнение вагона, по данным ряда исследований, составляет на линиях Московского метро 304 пассажира на Замоскворецкой линии; 273 на Таганско-Краснопресненской линии; 269 на Калужско-Рижской линии.

Высокая интенсификация использования технических средств метрополитена не обеспечивает надлежащего качества обслуживания пассажиров по затратам времени и комфортности поездки. Решению этих задач могло бы способствовать более широкое использование для внутригородских и пригородно-городских сообщений имеющейся на территории городов железнодорожно-транспортной инфраструктуры.

В крупных городах России общий объем пассажирских перевозок, выполняемых метрополитеном и железной дорогой, составляет более 12%, при этом доля перевозок железной дорогой наименьшая – около 3%. По пассажирообороту метрополитен выполняет почти половину всей работы городского транспорта – 49,3% (3602,2 млн пасс.-км), железная дорога (ж/д) – только 1,5% (106,8 млн пасс.-км). Недостаточное использование железных дорог для пассажирских перевозок на территории городов и пригородных зон может быть устранено путем модернизации материально-технической базы инфраструктуры ж/д (пути; подвижной состав; устройства посадки-высадки и пересадки; системы управления, сигнализации и др.), а также применения более компактных планировочных решений при размещении станций, вокзальных комплексов, пересадочных узлов.

Объективная необходимость модернизации транспортных систем с целью обеспечения сокращения затрат времени на трудовые поездки, увеличения беспересадочных

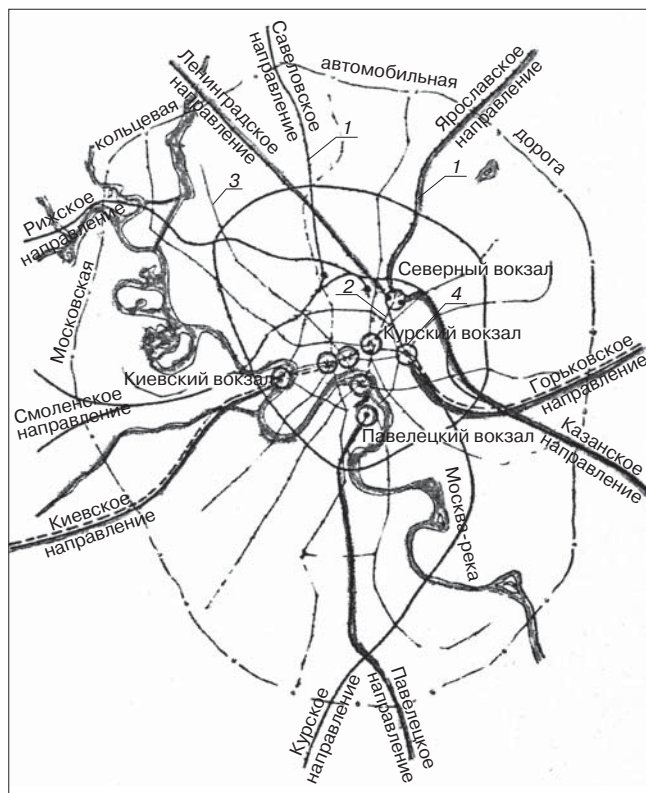


Рис. 3. Предлагаемая схема линий регионального экспресс-метрополитена: 1 — железнодорожная линия с вокзалом; 2 — линии экспресс-метрополитена; 3 — существующие линии метрополитена; 4 — пересадочные узлы

сообщений, повышения комфорта в обслуживании пассажиров и связанные с этим другие преимущества социально-экономической значимости метрополитена ставят задачу создания в крупных мегаполисах скоростных рельсовых систем с более высокими технико-эксплуатационными характеристиками, чем обычный метрополитен и пригородная железная дорога.

Во многих крупнейших городах мира действуют метрополитены, имеющие отличные технико-эксплуатационные характеристики, по которым можно выделить четыре основных типа: региональный экспресс-метрополитен, скоростной, традиционный, малогабаритный. Наивысшим показателем обладает региональный экспресс-метрополитен — высокоскоростной рельсовый транспорт, обслуживающий массовые пассажирские перевозки на территориях крупнейших городов и их пригородных зон (мегаполисов), а также на наиболее обширных пространственно-территориальных образованиях — агломерациях и регионах: провозная способность свыше 80 тыс. пасс./ч в одном направлении; максимальная скорость движения до 160 км/ч, средняя до 90 км/ч. Поезд состоит из 8–12 вагонов (ширина вагона 3,5 м, длина 24 м) общей вместимостью 1600–2400 пассажиров. Средняя длина перегона на территории города 2–4 км (для обычного метрополитена не более 2 км, а малогабаритного 0,7–1,2 км).

Многими научными исследованиями подтверждается целесообразность создания в мегаполисе систем высокоскоростного рельсового транспорта — регионального экспресс-метрополитена (РЭМ). Его применение обосновывается совокупностью следующих факторов — транспортно-

градостроительных, социально-экономических, историко-культурных и природно-экологических. Высокоскоростные рельсовые системы такого типа (BART, RER, WMATA, S-Bahn и др.) действуют в крупных мегаполисах мира — Сан-Франциско, Вашингтоне (США), Париже (Франция), Мюнхене (Германия), Токио (Япония) и др., где численность населения составляет от 3 до 10 и более млн человек.

По технико-экономическим параметрам РЭМ превосходит обычный (традиционный) метрополитен и пригородную железную дорогу. При конструктивной скорости 130 км/ч РЭМ обеспечивает более высокие скорости сообщения: 70–75 км/ч при длине перегона 4 км, 80–82 км/ч при перегоне 6 км. В то время как традиционный метрополитен имеет скорость 41 км/ч, а железная дорога 40–50 км/ч. Сравнительно более высокая пропускная способность РЭМ (46 поездов/ч, а на железной дороге 30) дает наибольшую провозную способность — свыше 80 тыс. пасс./ч в одном направлении [1].

Создание единой скоростной рельсовой системы на базе линий метрополитена и железных дорог, обслуживающей территории города и пригорода, предусматривалось Генеральным планом развития Москвы (1971 г.), которым намечалось использование существующих направлений с комплексным развитием и реконструкцией головных вокзалов, пересадочных узлов и предприятий железнодорожного транспорта. Дополнительно к наземным диаметрам предлагалось сооружение двух подземных пригородно-городских: северо-южного, соединяющего Ярославское или Савеловское направление с Павелецким, и западно-восточного, соединяющего Киевское или Смоленское направление с Горьковским или Рязанским. Загруженностью метрополитена в центральной зоне обосновывалось предложение ряда авторов об использовании для пассажирских перевозок Малого железнодорожного кольца (МК МЖД). Впервые идея сооружения скоростных пригородно-городских железнодорожных диаметров зародилась в нашей стране еще в 1930-х гг. Академиком В.Н. Образцовым был предложен глубокий ввод, соединяющий через центральные районы Москвы Курскую и Горьковскую линии с Ярославской. Известны работы по этой проблеме К.Ю. Скалова, С.В. Земблинова, Е.И. Савченко, И.И. Страковского, И.В. Бордукова, К.Э. Александра. В 1970–1980 гг. учеными ЦНИИП градостроительства [2, 3], разрабатывались предложения по созданию систем высокоскоростных сообщений (до 150 км/ч) на территориях крупнейших городов и их пригородных зон (Москва, Ленинград, Киев, Харьков). Основой для формирования таких систем послужила соответствующая сеть рельсового транспорта, реализующего скоростные пассажирские сообщения на территории крупнейших городов преимущественно метрополитеном, а пригородных зон — железнодорожным транспортом, взаимодействующим с метрополитеном посредством пересадочных узлов [4].

В новом Генеральном плане развития Москвы (до 2025 г.) также ставится задача дальнейшего совершенствования внеуличного рельсового транспорта, прежде всего метрополитена, за которым сохраняется ведущая роль в обеспечении скоростных связей в мегаполисе.

Постепенно поставленные задачи решаются, но, к сожалению, не системно, а частично, поэлементно. В мегаполисе функционирует высокоскоростная линия Москва — г. Мытищи с «тактовыми» движениями поездов, где применен специализированный подвижной состав типа метровагон, или метроэкспресс, и соответственно обустроена инфраструктура

ра (пути, депо, система контроля оплаты проезда – турникеты и др.). Организация экспресс-движения между конечными станциями Москва-пасс. Ярославская и г. Мытищи без промежуточных остановок со стабильными интервалами способствует максимализации пассажиропотока при минимальных затратах времени и комфортных условиях поездки.

Экспрессный режим работы, часовое «тактовое» движение электропоездов осуществляется кроме г. Мытищи до г. Подольска, г. Железнодорожного, аэропортов Внуково, Шереметьево. В 2007 г. намечалось открыть пассажирское движение по внутригородскому Малому кольцу Московской железной дороги (МК МЖД), но пока этот проект не реализован. С 1 августа 2004 г. в Москве открылось «тактовое», не зависящее от частых пробок на автомагистралях сообщение электропоездами на линии Киевский вокзал – аэропорт Внуково, чуть позже Белорусский вокзал – аэропорт Шереметьево-I и Шереметьево-II. С декабря 2004 г. регистрацию и сдачу багажа пассажиры осуществляют непосредственно на реконструированном Киевском вокзале. В 2005 г. электропоезда стали прибывать во Внуково по новому тоннелю под взлетно-посадочной полосой. Регистрация и прием багажа организованы и на Савеловском вокзале. Рассматривается вопрос организации рейсов электропоездов с самого незагруженного Рижского вокзала столицы в аэропорты Домодедово и Внуково со следованием через вокзалы Савеловский и Белорусский, гостинично-деловой комплекс Московский Посад, или Москва-Сити, и станции пересадок на нескольких диаметрах метро.

Новые экспресс-поезда вышли на маршруты от Москвы до Тулы, Рязани, Владимира, Орла, Калуги, Ярославля.

Внимание специалистов в последнее время привлекают городские окружные железные дороги (ОЖД) и прилегающие к ним территории. Возникшие на перифериях крупных городов на рубеже XIX–XX вв. в современных условиях, они оказались в их срединной части. Использование ОЖД для пассажирских перевозок могло бы значительно разгрузить массовый пассажирский транспорт, в первую очередь метрополитен, заметно сократить время на поездки с трудовыми и культурно-бытовыми целями, улучшить условия проезда. Создание пересадочных узлов при взаимодействии ОЖД с другими видами массового пассажирского транспорта способствовало бы насыщению этих территорий разнообразными по функциональному назначению объектами, т. е. способствовало интенсификации использования прилегающих к железной дороге земель, оживлению и благоустройству этих территорий и освобождению их от непроизводительных предприятий, складов, объектов коммунально-складского характера.

Отдельные участки линий окружных железных дорог могли бы быть использованы как соединительные для железнодорожных линий радиальных направлений при организации высокоскоростных пригородно-городских сообщений.

В разработанных в ЦНИИП градостроительства Российской академии архитектуры и строительных наук Рекомендациях по модернизации транспортных систем крупных городов систему РЭМ предлагается проектировать на территории городов с населением свыше 2 млн чел. и их пригородных зон, имеющих удаленность городской границы до 30 км, а пригородной зоны до 100–200 км от центра города. Линии РЭМ целесообразны для использования в зонах ожидаемых устойчивых пассажиропотоков с интенсивностью более 30 тыс. пасс./ч в одном направлении. РЭМ

должен обеспечивать скоростные пригородно-городские пассажирские перевозки со скоростью сообщения до 90 км/ч при максимальной скорости движения на перегоне до 130 км/ч [5].

Линии регионального экспресс-метрополитена должны взаимодействовать с обычным метрополитеном и другими видами городского пассажирского транспорта, для чего предусматриваются пересадочные узлы. В центральной зоне они сооружаются, как правило, многоуровневыми, обеспечивающими нормативные затраты времени на пересадку не более 3 мин.

Длина перегона регионального экспресс-метрополитена на территории города в условиях плотной застройки не должна превышать 2–4 км, а в пригородной зоне 4–6 км.

В зависимости от конкретных градостроительных условий линии прокладываются наземными по поверхности земли, по эстакаде или в тоннеле. На рис. 3 показана схема предлагаемого варианта РЭМ в Московском мегаполисе. Наземные линии трассируются, как правило, в пригородной зоне и периферийных районах города. При прохождении крупных водоемов (озеро, река) и других природных препятствий возможно сооружение эстакад. В плотной городской застройке в центре города предусматриваются тоннельные участки глубокого заложения. При этом диаметр тоннелей для линий РЭМ должен обеспечивать нормальную эксплуатацию подвижного состава как экспресс-метро, так и пригородных поездов.

Создание РЭМ в Московском мегаполисе способно основательно улучшить сообщение для населения, разгрузить Замоскворецкую, Таганско-Краснопресненскую, Калужско-Рижскую линии, 24 станции которых в часы пик принимают 346 тыс. пассажиров (42,6% от числа пассажиров, обслуживаемых всеми остальными станциями).

Для решения важной транспортной задачи Московского мегаполиса – создания высокоскоростной системы рельсового транспорта (РЭМ) нужна разработка специального проекта в рамках нового Генерального плана, в котором были бы предусмотрены диаметральные и хордовые линии, их взаимосвязь с планировкой и транспортной инфраструктурой мегаполиса в целом, многоуровневые транспортно-пересадочные узлы. РЭМ – это прочная основа развития многомиллионного мегаполиса, обеспечения территориального единства, стабильности в функционировании городских структур, надежное и комфортное обслуживание населения в транспортных передвижениях по городу и пригородной зоне.

Список литературы

1. *Азаренкова З.В.* Высокоскоростные пригородно-городские сообщения. М.: Стройиздат, 2003. 224 с.
2. *Александр К.Э., Бордуков И.В.* Не надо бояться мечтать // Городское хозяйство Москвы. 1986. № 11. С. 19–21.
3. *Александр К.Э., Бордуков И.В.* Скоростной рельсовый транспорт в крупнейших городах: перспективы развития // Проектирование и инженерные изыскания. 1984. № 4. С. 17–21.
4. *Азаренкова З.В.* Региональный экспресс-метрополитен // Городское хозяйство Москвы. 1986. № 4. С. 25–27.
5. Рекомендации по модернизации транспортной системы городов. МДС 30 – 2.2008 // ЦНИИП градостроительства РААСН, ОАО «ЦПП». Москва, 2008. 69 с.