

Заключение

Рассмотренная расчетная схема рамы тепловоза типа *UZTE16M* позволяет достаточно полно исследовать их эпюры изгибающих моментов, дать оценку возможным изменениям при их модернизации, определить эффективные способы усиления при ремонте. В результате сравнения данных расчетная схема рамы и приведенных нагрузок от собственного веса с требованиями [3] можно сделать вывод о том, что расчетная схема была выбрана правильно. На следующем этапе производится статический и динамический расчет рамы, по результатам которого можно судить о долговечности конструкции рамы тепловоза.

Библиографический список

1. **Разработка** технологий освидетельствования и восстановления рам тепловоза серии ТЭ10М для продления срока их службы : отчет по научно-исследовательской работе. – Ташкент : ТашИИТ, 2007.
2. **Теория** и конструкция локомотивов / В. А. Симонов ; под ред. Г. С. Михальченко. – Москва : Маршрут, 2006. – 584 с.
3. **Нормы** для расчета и оценка прочности несущих элементов динамических качеств и воздействия на путь экипажной части локомотивов железных дорог МПС РФ колеи 1520 мм. – Москва : ВНИИЖТ, 1998. – 145 с.
4. **Оценка** остаточного ресурса рам тележек тепловозов : дис. ... канд. техн. наук / Н. С. Зайнидинов. – Санкт-Петербург, 2010. – 169 с.

УДК 656:625.45

Л. А. Лосин

ЗАО «Петербургский НИПИГрад»

Н. В. Левадная, В. А. Черняева

Петербургский государственный университет путей сообщения

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИОРИТЕТОВ РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВЕННОГО ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА В ГОРОДАХ

Предлагается новый подход к определению приоритетов развития общественного пассажирского транспорта в городах. На основе анализа современной транспортной ситуации определяются показатели, влияющие на структуру транспортной системы города.

городской пассажирский транспорт, улично-дорожная сеть, транспортная инфраструктура, транспортное планирование, математическое моделирование, распределение перевозок, транспортная схема, пассажиропоток, работа транспорта, досетевое моделирование, матрицы корреспонденций, геометрия транспортной сети.

Введение

Транспортную ситуацию во многих крупных городах России можно охарактеризовать как критическую. С проблемами перегрузки улично-дорожной сети ежедневно сталкива-

ются тысячи жителей городов, а мероприятия по развитию сети и совершенствованию организации дорожного движения не успевают за возрастающим спросом на передвижения. Постепенно общество и власти приходят к необходимости первоочередного вни-

мания именно к инфраструктуре общественного транспорта как основного направления городской политики в сфере регулирования ситуации в транспортной сфере. Такой подход давно реализуется в европейских городах, а в последние годы, пусть с опозданием, намечается тенденция к его применению и в городах России. Отношение к транспортным проблемам как имеющим исключительную важность сегодня характерно для политики администраций городов, в которых транспортная ситуация достигла особой остроты. Так, в Санкт-Петербурге в последние годы был принят ряд важных стратегических документов, определяющих приоритетное развитие общественного транспорта, среди которых нужно отметить Отраслевую схему развития метрополитена и Программу развития объектов транспортной инфраструктуры наземного городского пассажирского транспорта. На фоне указанных проблем распределение приоритетов между различными видами городского транспорта (метро, железная дорога, новые виды транспорта, наземный транспорт) становится ключевой задачей городского транспортного планирования и требует современного научного обоснования. В настоящее время коллективом авторов ведутся научно-исследовательские работы по корректировке и совершенствованию

принятых ранее методик распределения перевозок по видам городского транспорта, в том числе с помощью методов математического моделирования.

Рассматривая системы городского пассажирского транспорта в различных городах России, нужно отметить, что современное положение характеризуется изменением доли различных видов транспорта в общем объеме перевозок. В крупнейших городах перераспределение связано со значительным повышением доли метрополитена при одновременном снижении доли муниципального наземного транспорта, что сказывается на устойчивости транспортной системы (рис. 1). Транспортная система крупного города или городской агломерации может обеспечить качество и надежность только в условиях многообразия ее составляющих.

При проектировании сети городского пассажирского транспорта важна правильная расстановка акцентов в развитии отдельных его видов, что особенно актуально в связи с появлением интереса к новым для России видам общественного транспорта (монорельсовый транспорт, *LRT (Light Railway Transport)*, на магнитном подвесе), уже доказавшим свою эффективность в странах Запада и Азиатско-Тихоокеанского региона.

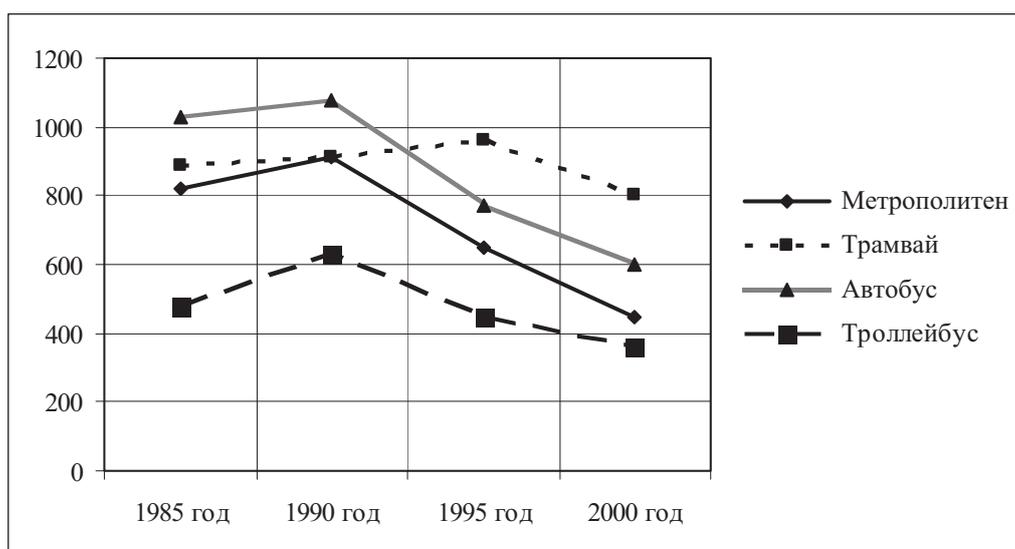


Рис. 1. Изменение объемов внутригородских пассажирских перевозок в Санкт-Петербурге

Действующими нормативными документами предписывается, что вид общественного пассажирского транспорта следует выбирать на основании расчетных пассажиропотоков и дальности поездок пассажиров. Провозная способность различных видов транспорта, параметры устройств и сооружений (платформы, посадочные площадки) определяются при норме наполнения подвижного состава на расчетный срок 4 чел./м² свободной площади пола пассажирского салона для обычных видов наземного транспорта и 3 чел./м² – для скоростного транспорта [5]. В городах с населением до 500 тыс. человек при развитии улично-дорожной сети до 2,2–2,5 км/км² могут использоваться традиционные виды городского пассажирского транспорта: автобус, троллейбус, трамвай. В крупных городах и мегаполисах, где дальность поездок для 25–30 % населения, как правило, превышает 5 км, кроме обычных видов транспорта потребуется организация скоростного сообщения с использованием экспресс-автобуса, скоростного автобуса или трамвая, метрополитена и пригородно-городских линий железных дорог [6].

В настоящее время оптимизация структуры парка массового пассажирского транспорта города производится, как правило, на основе методики Д. С. Самойлова, основу которой составляет распределение работы городского пассажирского транспорта по группам вместимости подвижного состава с учетом численности населения города [4]. Однако такое распределение условно, так как предполагается, что каждому виду транспорта соответствует определенная вместимость поездных единиц: наименьшая – у автобусов, средняя – у троллейбусов, наибольшая – у трамваев. Подобное разделение не всегда оправдано, так как в настоящее время появляются транспортные единицы каждого вида транспорта с большим интервалом по вместимости. Методика не учитывает планировочных особенностей и уровня транспортного и экономического развития города. Поэтому возникает необходимость более тщательного определения структуры парка городского пассажирского транспорта [3].

Как было сказано, исключительную важность приобретает учет новых видов пассажирского транспорта. Так, к примеру, в действующей классификации по методике Д. С. Самойлова не учитывается такой вид транспорта, как скоростной трамвай, который, в отличие от классического трамвая, может играть важную роль, касающуюся связи центра города с городской агломерацией. А ведь в настоящее время в России на различных стадиях подготовки находятся проекты строительства скоростного трамвая во многих городах: в Москве (линия вдоль шоссе Энтузиастов), в Казани, в Воронеже (проект сооружения первой линии «Автовокзал – Аэропорт»), в Екатеринбурге (проект сооружения линии в район Академический), в Туле (проект системы тульского метротрама компаний *VTG* и «ОрлкомМетромежтранс»), в Саратове. К сожалению, во многих проектах отсутствует научное обоснование строительства линии.

Исследование транспортных систем 15 крупных городов России численностью свыше 500 тыс. жителей выявило несоответствие существующего распределения долей городского транспорта действующей классификации Д. С. Самойлова. В качестве примера можно привести сравнительный анализ транспортных систем городов численностью от 1 до 2 млн человек, относящихся к первой группе классификации городов (рис. 2) [4].

Сравнительный анализ существующих систем массового пассажирского транспорта городов первой группы показал значительные отклонения в распределении перевозок от общепринятой классификации. При этом доля автобусов и троллейбусов большей вместимости по классификации существенно завышается, а доля трамвая, метро занижена.

Следовательно, при вариантном проектировании, оптимизации и прогнозировании развития транспортных систем необходимо учитывать ряд дополнительных показателей, характеризующих планировочные особенности города, существующую транспортную схему, компактность города, уровень развития транспортной системы, уровень автомобилизации и т. д.

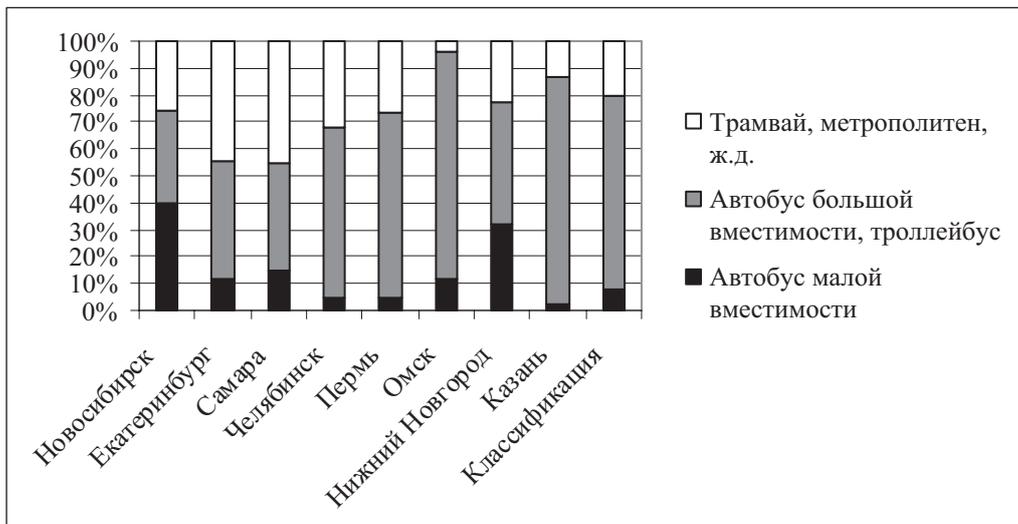


Рис. 2. Сравнительный анализ систем массового пассажирского транспорта

С позиции учета планировочных характеристик важно отметить, что различные города, в силу различий конфигурации территории и размещения функциональных зон, имеют разный потенциал по повышению эффективности использования своей территории. Например, характер распределения мест приложения труда относительно мест проживания в Санкт-Петербурге свидетельствует, что эти системы в целом сбалансированы достаточно хорошо. Другими словами, отсутствует «поселковость» и город представляет собой упорядоченный «пространственно-временной» комплекс. Отмеченные для Санкт-Петербурга особенности характерны для крупных городов с исторически сложившимся сильным центром и сбалансированными системами жизнедеятельности.

Решения по развитию системы общественного транспорта требуют тщательной проработки в контексте стратегии развития города, что невозможно без расчета прогнозных показателей с использованием методов математического моделирования.

Методика применения моделей в современной градостроительной практике состоит из двух основных модулей:

1. Моделирование современного состояния транспортной системы и оценка качества ее работы.

2. Разработка вариантов развития сети на перспективу и выбор оптимального варианта по ряду критериев.

Сравнение вариантов и оценка качества работы системы общественного транспорта производятся на основе двух групп параметров потокораспределения. Первую группу составляют интегральные показатели, позволяющие дать оценку функционирования как всей транспортной системы в целом, так и ее отдельных укрупненных частей. К ним относятся такие показатели, как средняя дальность поездки и средние затраты времени на передвижение. Объектные показатели, составляющие вторую группу, отражают пассажирооборот узлов (1000 пасс.), показатели скоростей и автомобильных потоков на отдельных участках сети. Окончательный выбор варианта развития сети производится с учетом затрат на реализацию тех или иных мероприятий.

Основой для разработки вариантов развития сети является информация о перспективах ситуации, это, в частности, докумен-

тация территориального планирования (расселение, распределение мест приложения труда и иных центров тяготения, принятые решения по развитию транспортной инфраструктуры, не подлежащие ревизии), а также численные показатели, определенные на этапе моделирования современного состояния транспортной системы и оценки качества ее работы [1].

При всем совершенстве современных модельных комплексов, в том числе западного производства, оформленных как коммерческие программные продукты, возникают задачи, требующие совершенствования методологии использования градостроительных моделей. В частности, в краткосрочной перспективе, как правило, выбор населением мест ежедневного посещения (места работы, учебы, места культурно-бытового и рекреационного тяготения) в определяющей степени зависит от текущих возможностей транспортной сети, что на модели соответствует сетевому подходу к распределению потоков передвижения. Аналогичный выбор в долгосрочной перспективе, напротив, предполагает гораздо большую степень свободы для жителей (с учетом базовых ограничений, определяемых значительными преградами: крупными реками, горами и т. д.); в этом случае постановка задачи моделирования корреспонденций соответствует досетевому подходу. Таким образом, рассмотрение долгосрочных программ развития городов, соответствующих градостроительным задачам, более адекватно осуществляется с помощью досетевых методов [2].

Определяющим фактором при моделировании распределения корреспонденций в этом случае становится взаимное расположение ареалов расселения и ареалов размещения мест приложения труда, т. е. на первый план выходят такие факторы, как параметры конфигурации городской территории, плотность размещения населения и мест приложения труда, а также взаимное расположение функциональных зон. Досетевые модели предоставляют проектировщику информа-

цию о наиболее эффективном использовании территории города для организации транспортной сети в условиях заданного размещения функциональных зон.

Заключение

Достоверное прогнозирование межрайонных передвижений на основании обобщенных характеристик уровня транспортного обслуживания позволяет решать задачи, связанные с рациональным размещением объектов системы расселения и мест приложения труда, выбором оптимальной стратегии освоения новых территорий и т. п. Матрицы передвижения, полученные на досетевом уровне, могут использоваться при расчете таких показателей, как транспортная работа, длина сети в целом по городу и его укрупненным составным частям, таким как пояса агломерации или планировочные направления.

Библиографический список

1. **Математическое** обеспечение градостроительного проектирования / В. Н. Мяков, Н. С. Пальчиков, В. П. Федоров. – Ленинград : Наука, 1989. – 144 с.
2. **Методы** математического моделирования для проектирования городской транспортной системы на досетевом уровне / В. П. Федоров, Л. А. Лосин // Транспорт Российской Федерации. – 2012. – № 2 (39). – С. 42–45.
3. **Оптимизация** структуры парка массового пассажирского транспорта города / Б. И. Шлейков, Ю. В. Игнатъев // Социально-экономические проблемы развития транспортных систем городов и зон их влияния. – Екатеринбург, 1999. – С. 31–33.
4. **Городской** транспорт / В. А. Юдин, Д. С. Самойлов. – Москва : Стройиздат, 1975. – 384 с. : ил.
5. **СП 42.13330.2011.** Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. – Москва, 2011.
6. **МДС 30-2.2008.** Рекомендации по модернизации транспортной системы городов. – Москва, 2008.