

12 коп.

Индекс
70098

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

В 1967 г. в серии «Транспорт» вышли следующие брошюры:

1. Е. В. Симаков, Б. В. Софронов. Барьеры авиации.
2. З. Л. Крейнис. Бесстыковой путь.
3. Н. Ф. Билибина. Новая система планирования в автотранспортных хозяйствах.
4. Б. В. Зубков. Трубопроводный транспорт.
5. А. П. Михеев. Современные локомотивы.
6. П. Г. Муратов. Новая техника на стальных магистралях.
7. О. В. Чиркин. Новые советские автомобили.
8. И. И. Батищев. Комплексная система погрузочно-разгрузочных работ на транспорте.
9. С. А. Кучкин. Новые речные суда.
10. Б. Б. Горизонтов. Транспорт и международное социалистическое разделение труда.
11. Г. Липман, Г. Тургенев. Снегоходы.

О том, что выйдет в 1968 г., вы можете узнать из аннотированных каталогов нашего издательства в «Союзпечати».

Транспорт крупного города

А. А. ПОЛЯКОВ



ТРАНСПОРТ
новое в
жизни
научно
технические
12
ККИ О Е Р И В



А. А. Поляков,
доктор технических наук

Транспорт крупного города

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЗНАНИЕ»
Москва 1967

ВВЕДЕНИЕ

Транспорт города — очень широкое понятие. Оно охватывает не только все пути сообщения города и многочисленные транспортные средства, но и разнородное городское движение по улицам и автомобильным дорогам, по рельсовым путям трамвая, метрополитена, внутригородских и пригородных железных дорог, подъездных путей, а также по водным путям, используемым для пассажирских сообщений и грузовых перевозок в городе и пригородной зоне.

В понятие «транспорт города» включают обычно и все разнообразные сооружения и устройства, связанные с созданием городских путей сообщения и работой всех видов транспорта: мосты, путепроводы, тоннели транспортные и пешеходные; парки и гаражи — трамвайные, троллейбусные, автобусные, таксомоторные; автобазы грузовых и легковых автомобилей; тяговые электроподстанции городского электротранспорта; железнодорожные и автомобильные вокзалы и станции; пункты регулирования уличного движения и т. п.

Рациональное построение комплексной сети городских путей сообщения, а также целесообразное размещение в городе упомянутых многочисленных и разнообразных транспортных сооружений представляют собой сложные градостроительные проблемы.

Другой группой сложных транспортных проблем в городах является комплекс проблем рациональной организации и эксплуатации всей транспортной системы города: организация оптимальной работы всех видов массового пассажирского и грузового транспорта в городе и пригородной зоне, рациональная организация разнородного транспортного и пешеходного движения по улицам и дорогам города с наименьшими затратами времени на передвижения при максимальной безопасности и минимуме взаимных помех.

Разработкой указанных проблем занимаются научно-исследовательские и проектные организации, в которых тру-

дится широкий круг различных специалистов — инженеры-планировщики, архитекторы, экономисты, дорожники, транспортники, математики, гигиенисты, социологи и др.

Организацией и регулированием движения на улицах и дорогах, эксплуатацией городского пассажирского и грузового транспорта, а также всех предприятий, сооружений и устройств, связанных с его работой, заняты десятки тысяч человек в каждом крупном городе.

В работе и развитии всех видов городского транспорта проявляется немало внутренних противоречий, порождаемых существенными различиями в требованиях, предъявляемых к транспорту разными кругами населения города, предприятиями, владельцами транспортных средств. Общеизвестен, например, «антагонизм» между пешеходами и автомобилистами, образно охарактеризованный И. Ильфом и Е. Петровым в «Золотом тельнеке»:

«Пешеходов надо любить. Пешеходы составляют большую часть человечества. Мало того — лучшую его часть. Пешеходы создали мир. Они построили города... И когда все было готово, когда родная планета приняла сравнительно благоустроенный вид, появились автомобилисты. Надо заметить, что автомобиль тоже был изобретен пешеходами. Но автомобилисты об этом как-то сразу забыли. Кротких и умных пешеходов стали давить. Улицы, созданные пешеходами, перешли во власть автомобилистов. Мостовые стали вдвое шире, тротуары сузились до размера табачной бандероли. И пешеходы стали испуганно жаться к стенам домов».

К сожалению, это не единственное противоречие в транспортном организме города. Как известно, скорости сообщения на линиях общественного транспорта заметно снижаются по мере роста автомобильных потоков, особенно в центральной части каждого большого города, а едущие в автомобилях вынуждены дополнительно задерживаться у перекрестков на улицах с трамвайным движением, особенно там, где трамвайные поезда (с прицепными вагонами) совершают повороты. Так возникают и растут взаимные помехи-противоречия.

Пассажиры общественного транспорта хотят, чтобы их поездки были беспересадочными, а интервалы между вагонами (машинами) — минимальными, но увеличивать число маршрутов и количество эксплуатируемого подвижного состава на них можно лишь в определенных пределах. Лимитирует пропускная способность линий, остановочных пунктов и узлов уличной сети, а также экономика транспортного хозяйства, себестоимость перевозок.

Владельцы легковых автомобилей и мотоциклов желают, чтобы гаражи и площадки для стоянки и хранения транспортных средств были возможно ближе к месту жительства,

а преобладающая часть населения каждого микрорайона мечтает о тишине и чистом воздухе, о безопасности передвижений, в первую очередь в микрорайонах, на жилых улицах.

К преодолению или смягчению указанных и других противоречий направляются усилия специалистов при разработке проектов планировки и реконструкции городов, проектов развития городских путей сообщения, маршрутных систем общественного транспорта, при планировании и координации работы различных видов пассажирского и грузового транспорта.

В настоящем очерке освещаются основные вопросы развития и работы транспортных систем и организации движения в крупных городах, дается краткий обзор важнейших путей и средств повышения безопасности и удобств разнородного городского движения.

Многогранность проблемы и стремление охватить весь комплекс основных вопросов при малом объеме брошюры обусловили лаконизм и неизбежную «сухость» изложения, а также схематичность освещения многих, даже важнейших вопросов.

РАЗВИТИЕ ТРАНСПОРТА И ДВИЖЕНИЯ В ГОРОДАХ

Развитие города и его транспортной системы

Почти все современные крупные города начали формироваться в эпоху конного транспорта. Это наложило на них поистине «неизгладимый» отпечаток: до сих пор в центральных частях больших городов сохранился «костяк» сети исторически сложившихся узких и нередко кривых улиц, не соответствующих требованиям современного механизированного транспорта.

Чем больше город, тем сложнее его транспортная система, больше объем движения, выше требования к провозной способности пассажирского и грузового транспорта, к пропускной способности улиц и дорог.

В нашей градостроительной проектной и нормативной практике принята следующая классификация городов по численности населения: крупнейшие города — более 500 тыс. жителей, крупные города — 250—500 тыс., большие города — 100—250 тыс., средние города — 50—100 тыс., малые города — до 50 тыс. жителей.

В данной брошюре под «крупными» городами подразумеваются все города с населением более 250 тыс. человек, включая крупнейшие и, в частности, города-гиганты с населением более 1 млн. жителей, количество которых в СССР достигло уже 10, а в мире — 92, тогда как в 1900 г. их было лишь 26.

С появлением автомобиля размеры уличного движения в городах начали расти столь быстро, что приспособление существующих улиц к новым требованиям стало крайне затруднительным. Уширение улиц, реконструкция их, даже с крупными затратами, дают лишь временное облегчение условий движения и явно отстают от темпов роста транспортных потоков.

Это отставание наглядно иллюстрируется цифрами, полученными в исследовании швейцарского специалиста К. Лейббранда для г. Цюриха (около 400 тыс. жителей): за период 1900—1955 гг. количество жителей города увеличилось в 2,5 раза, «транспортная подвижность» населения возросла в 7 раз, перевозочная работа пассажирского транспорта — в 25 раз, нагрузка уличной сети движением — в 60 раз, а площадь проезжей части улиц увеличилась лишь на 75%.

Такая диспропорция между развитием сети улиц и увеличением транспортных потоков, вызванная невозможностью широкого транспортного строительства в плотно застроенных старых городах, породила идею искать решения в сооружении подземных и надземных дорог.

Быстрое развитие сетей метрополитена в Лондоне, Париже, Берлине, Гамбурге и Нью-Йорке в первой трети века значительно облегчило условия движения по уличным магистралям и, конечно, условия внутригородских сообщений. Однако катастрофически бурное распространение легковых автомобилей, особенно в американских городах, побудило использовать подземные и надземные ярусы уличного пространства и для пропуска автомобильных потоков.

Сначала такие транспортно-планировочные решения стали применять в «узких местах» уличной сети, но в дальнейшем выявились целесообразность и необходимость обеспечивать беспрепятственный пропуск основных транспортных потоков на значительном протяжении. Так появились скоростные городские дороги (автострады) и магистрали непрерываемого движения сперва в США, а затем и в западноевропейских странах.

Строительство таких магистралей и дорог сопряжено не только с крупными затратами, но и со значительным осложнением условий передвижения людей и транспортных средств в прилегающих районах. Пешеходные потоки, пересекающие эти дороги, пропускаются лишь через поперечные тоннели с вынужденными спусками и подъемами, при которых преодолевается в среднем 50 ступеней; местные транспортные потоки совершают при левых поворотах значительные дополни-

тельные пробеги. Весьма осложняются в большинстве случаев условия пересадки пассажиров общественного транспорта в узловых пунктах, где находятся транспортные тоннели или эстакады, так как остановочные пункты относятся при этом на большие расстояния. Все это ощутимо познали москвичи в связи со строительством транспортных тоннелей и эстакад на Садовом кольце и других уличных магистралях столицы.

Возникает вопрос — является ли неизбежным массовое строительство пересечений магистральных улиц в разных уровнях, а также скоростных автомобильных дорог во всех больших городах? Чтобы ответить на него, следует вспомнить две главнейшие причины, порождающие необходимость такого строительства: неограниченный рост города и стихийный рост движения легковых автомобилей в городе.

В развитии больших городов капиталистических стран проявляется полное бессилие в управлении этими процессами; там общественные интересы подчиняются стихии частного предпринимательства и диктату автомобиля. В этих условиях строительство сложных порой безобразных в архитектурно-планировочном отношении транспортных сооружений (например, четырехъярусное пересечение автомобильных дорог в Лос-Анжелосе) становится неизбежным, хотя оно и не решает проблемы радикально.

В условиях социалистического планового хозяйства имеются широкие возможности регулировать как рост городов, так и развитие парка легковых автомобилей. В СССР уже в 1931 г. июньский Пленум ЦК ВКП(б) признал нецелесообразным нагромождение большого количества предприятий в крупных центрах страны и предложил в дальнейшем не строить в них, в первую очередь в Москве и Ленинграде, новых промышленных предприятий. В 1939 г. XVIII съезд партии принял решение о запрещении строительства новых предприятий также в Киеве, Харькове, Ростове-на-Дону, Горьком и Свердловске. В 1955 г. было рекомендовано не допускать излишнего сосредоточения промышленных предприятий в крупных городах и увеличения в связи с этим численности их населения, имея в виду целесообразность размещения предприятий в малых и средних городах, имеющих благоприятные условия для развития промышленности, и необходимость сокращения дальности перевозок сырья, топлива и готовой продукции.

В странах народной демократии также осуществляются мероприятия по ограничению роста крупных городов. В Венгрии предусматривается ограничение роста Будапешта путем децентрализации промышленного строительства, в Чехословакии признано необходимым ограничить дальнейшее увеличение численности населения Праги сверх 1 млн. человек, в

Румынии принято решение ограничить рост Бухареста, стимулируя промышленное строительство в других городах страны [19].

В отношении регулирования роста парка легковых автомобилей в крупных городах никакой регламентации ни в социалистических, ни в капиталистических странах не имеется. Но ограничения для движения легковых автомобилей в определенных районах города и тем более для стоянки их на улицах существуют уже во многих городах мира.

Однако наиболее эффективным средством борьбы с чрезмерным насыщением крупных городов легковыми автомобилями и неумеренным их использованием является своевременное развитие системы общественного транспорта в городах и обеспечение высокого качества выполняемых им перевозок. Это положение признается и специалистами капиталистических стран, но не всегда реализуется в полной мере. Необходимо напомнить, что практическое осуществление этой меры имеет огромное народнохозяйственное и социальное значение, так как сокращает затраты материальных ресурсов, способствует оздоровлению воздушного бассейна городов, повышению безопасности и удобства городского движения, а также ежегодному сохранению жизни и здоровья многим тысячам людей.

Массовый пассажирский транспорт в городах

Современными видами массового пассажирского транспорта в городах являются автобус, троллейбус и трамвай, а в крупнейших городах, кроме того, — метрополитен и электрические железные дороги, внутригородские и пригородные. В некоторых городах для городских и пригородных пассажирских перевозок используется также водный транспорт, однако размеры выполняемых им перевозок невелики. Еще меньше практические возможности использования в настоящее время авиатранспорта для выполнения массовых пассажирских перевозок в пригородных и тем более в городских сообщениях.

Что касается некоторых «новых» видов пассажирского транспорта в городах — монорельсовых дорог, жиробусов и т. п., то они не вышли пока из стадии экспериментов, не изжили еще присущих им «детских» болезней и потому не получили донные практического применения в ощутимых масштабах, хотя Вуппертальская монорельсовая дорога в Германии существует более 60 лет.

Наряду с этим, в совершенствовании техники «старых» видов транспорта имеются крупные достижения как у нас, так

и за рубежом, обеспечивающие улучшение эксплуатационных характеристик транспортных средств, повышение эффективности их использования и качества выполняемых перевозок.

Не теряет своей актуальности проблема дальнейшего совершенствования техники и технологии перевозочного процесса на основе более полного использования достижений современной науки и открывающихся новых возможностей — применения топливных элементов, повышения роли автоматики, электроники и т. д.

МАССОВЫЙ ПАССАЖИРСКИЙ ТРАНСПОРТ В ГОРОДАХ СССР

В дореволюционной России основным и почти единственным видом массового пассажирского транспорта в городах был трамвай, причем в 1913—1917 гг. им обслуживался только 41 город. Имевшиеся в стране в небольшом количестве импортные автобусы использовались преимущественно в курортных районах и для обслуживания туристов.

В 1913 г. общая численность городского населения России составляла лишь 28,1 млн. человек, т. е. 17,6% всего населения страны. После Великой Октябрьской революции за период восстановления народного хозяйства последовал период индустриализации страны и быстрого роста городов. В решениях Пленума ЦК ВКП(б) в июне 1931 г. «О московском городском хозяйстве и о развитии городского хозяйства СССР» были определены и задачи развития городского транспорта.

Доля городского населения в общем количестве жителей СССР повысилась к 1939 г. до 32,9%, а число городов, обслуживаемых массовым пассажирским транспортом, увеличилось до 332 против 39 городов в 1926 г. В период 1926—1939 гг. (между переписями населения) наблюдался весьма интенсивный рост пассажирских перевозок в городах, обгонявший по темпам быстрый рост численности населения в них, — в 5,5 раза за 13 лет при увеличении числа жителей в обслуживаемых городах в 3,9 раза.

В Москве за тот же период число жителей увеличилось в 2,1 раза, а перевозки возросли в 5,3 раза, в Ленинграде — соответственно в 1,9 и 3,7 раза. «Транспортная подвижность» населения этих городов увеличилась соответственно в 2,6 и 2 раза, приблизившись к 600 поездок в год в среднем на одного жителя.

Показатели транспортной подвижности населения в других городах СССР колебались в 1940 г. в пределах от 500 до 100 поездок в год (с округлением) на одного жителя в среднем, уменьшаясь, как правило, с уменьшением размеров города (численности населения), протяженности транспортной сети и численности эксплуатируемого подвижного состава.

В период Великой Отечественной войны перевозки пассажирского транспорта в городах СССР значительно сократились, но с восстановлением городов достигли в начале 50-х годов довоенного уровня и стали снова возрастать из года в год.

За период 1939—1959 гг. доля городских жителей в общей численности населения СССР повысилась до 48%, а в 1965 г. достигла 54%. Число городов, обслуживаемых массовым пассажирским транспортом, увеличилось до 1243 в 1960 г. и до 1660 в 1965 г. Количество перевозимых за год пассажиров возросло за период 1939—1960 гг. в 2,7 раза при увеличении числа жителей в обслуживаемых городах в 2,4 раза. За 1960—1965 гг. перевозки возросли еще на 40%, увеличиваясь главным образом благодаря более широкому обслуживанию городов и поселков городского типа массовым транспортом, преимущественно автобусным. В отдельных городах перевозки возрастали за последние годы значительно медленнее, в частности, в Москве и в Ленинграде — в среднем на 2% в год.

Число трамвайных хозяйств в городах СССР за этот период (1940—1965 гг.) увеличилось в 1,5 раза — с 81 до 110, число троллейбусных хозяйств возросло с 8 до 81, а число городов, обслуживаемых автобусным транспортом, увеличилось с 325 до 1656 [23].

В 1939 г. из 464 городов с населением более 20 тыс. человек лишь около 70% обслуживалось массовым пассажирским транспортом, а в 1960 г. им обслуживались, как правило, не только все города указанной величины, но и свыше 400 городов и поселков городского типа с населением менее 20 тыс. человек. В 1965 г. число таких городов и поселков превышало уже 700; преобладающая часть их обслуживается автобусами.

В послевоенный период началось быстрое увеличение перевозок автобусного транспорта и повышение их удельного веса в общем объеме перевозок массового пассажирского транспорта в городах СССР.

В табл. I приведены данные, характеризующие размеры и динамику перевозок в городах СССР за 25-летний период 1940—1965 гг. В той же таблице даны показатели пассажирских перевозок, осуществляемых электрифицированными железными дорогами на внутригородских и пригородных участках. В крупных городах эти перевозки имеют немаловажное значение: быстроходный железнодорожный транспорт обслуживает трудовые и культурно-бытовые взаимные связи этих городов с пригородными зонами, облегчает расселение трудящихся в городах-спутниках, обеспечивает удобное сообщение с зонами отдыха.

Таблица I
Количество перевезенных пассажиров в городах СССР, с распределением перевозок по видам транспорта

Вид транспорта	1940 г.		1950 г.		1955 г.		1960 г.		1965 г.	
	млн. пасс.	%	млн. пасс.	%	млн. пасс.	%	млн. пасс.	%	млн. пасс.	%
Трамвай	7283	85,6	5157	66,7	6367	47,3	7827	34,5	8239	26,0
Троллейбус	293	3,5	945	12,2	1858	13,8	3041	13,4	4293	13,5
Автобус	553	6,5	1001	13,0	4294	31,9	10634	47,0	17517	55,3
Метрополитен	377	4,4	629	8,1	937	7,0	1148	5,1	1652	5,2
Итого по сетям городского транспорта	8506	100,0	7732	100,0	13456	100,0	22650	100,0	31701	100,0
Пригородные участки железных дорог	1003	11,8	955	12,4	1392	10,4	1713	7,6	2049	6,5
Всего	9509	111,8	8687	112,4	14848	110,4	24363	107,6	33750	106,5
Соотношение, %	100		91		156		256		355	

Темпы развития железнодорожных пригородных перевозок весьма скромны — за 25 лет они увеличились лишь вдвое, тогда как перевозки на сетях городского пассажирского транспорта возросли за тот же период в 3,7 раза. Поэтому пассажирские пригородные сообщения во многих случаях, особенно в городах с населением менее 500 тыс. жителей, обслуживаются более маневренным автобусным транспортом, а в некоторых случаях и городским электротранспортом.

Первый метрополитен в СССР появился в Москве; движение по линиям первой очереди было открыто 15 мая 1935 г. Вторым городом с метрополитеном стал Ленинград — в ноябре 1955 г. и третьим — Киев в ноябре 1960 г. В начале 1966 г. вступила в строй первая линия метрополитена в Тбилиси. В конце 1967 г. ожидается ввод в эксплуатацию первых участков строящихся линий метрополитена в Баку. Ведется подготовка к строительству шестого метрополитена — в Харькове.

В табл. 2 приведены данные, характеризующие динамику роста пассажирских перевозок в Москве и Ленинграде по видам транспорта за 25-летний период. В относительных показателях распределения перевозок отчетливо проявляется тенденция к быстрому повышению доли безрельсового массового транспорта в общем объеме перевозок при систематическом сокращении доли перевозок трамвая.

Таблица 2

Рост перевозок массового пассажирского транспорта в Москве и Ленинграде за период 1940—1965 гг. и распределение их по видам транспорта

Вид транспорта	Москва				Ленинград			
	1940 г.		1965 г.		1940 г.		1965 г.	
	млн. пасс.	%	млн. пасс.	%	млн. пасс.	%	млн. пасс.	%
Трамвай	1842	69,8	701	17,2	704	83,4	850	41,0
Троллейбус	201	7,6	801	19,6	51	6,1	248	11,9
Автобус	220	8,3	1254	30,7	89	10,5	720	34,5
Метрополитен	377	14,3	1329	32,5	—	—	263	12,6
Всего	2640	100,0	4085	100,0	844	100,0	2081	100,0

В Москве эксплуатационная длина сети метрополитена достигла к 1967 г. 123 км при 82 станциях: она состоит из трех диаметров, четырех радиусов и кольцевой линии. Находятся в постройке: удлинение Замоскворецкого радиуса на 8,2 км с тремя новыми станциями и линия, соединяющая Калужский и Рижский радиусы через центральную зону города, протяжением 6,3 км с четырьмя новыми станциями: «Новокузнецкая», «пл. Ногина», «Кировская» и «Колхозная пл.».

На новых узловых станциях метрополитена будет обеспечена удобная пересадка пассажиров со значительным сокращением их передвижений по переходам и лестницам. В частности, на новой станции «Коломенское» будет обеспечен облегченный переход на одноименную станцию Павелецкого направления Московской железной дороги при устройстве совмещенной станции по типу «Ждановская».

Длина современной трамвайной сети Москвы — около 230 км по оси улиц, троллейбусной — 370 км и автобусной — 750 км. Общее протяжение трамвайных, троллейбусных и автобусных маршрутов достигло почти 3500 км. Ежедневный выпуск подвижного состава на линии: 1304 трамвайных вагона, 1571 троллейбус и 3818 автобусов (в июне 1967 г.). Каждый день наземным массовым транспортом перевозится около 8 млн. пассажиров и почти 4 млн. пассажиров — метрополитеном при неполном еще удовлетворении спроса на перевозки, особенно в часы «пик». По железным дорогам московского узла ежедневно прибывает и отправляется в среднем более 1,2 млн. пассажиров пригородного сообщения.

В Ленинграде общее протяжение двух эксплуатируемых линий метрополитена — около 25 км при 19 станциях; строится и вступит в эксплуатацию в ноябре 1967 г. третья линия Невско-Василеостровская длиной 6,5 км с четырьмя станциями. В результате число узловых станций, на которых возможна пересадка пассажиров, увеличится с одной («Технологический институт») до трех, с появлением станций «Невский проспект» и «Площадь Восстания» на новой линии. В соответствии с этим уже в будущем году ожидается повышение доли метрополитена в перевозках массового пассажирского транспорта в городе с 12,6% в 1965 г. до 17%.

Наряду с дальнейшим развитием сети метро, в Ленинграде намечается строительство нескольких линий скоростного трамвая в периферийных районах — на обособленном полотне и с устройством пересечений с улицами и дорогами в разных уровнях, а также прокладка двух подземных участков мелкого заложения трамвайных линий в центральной зоне города — по Садовой ул. и по Лиговскому проспекту.

Протяжение существующей (в начале 1967 г.) трамвайной сети — 233 км по оси улиц, троллейбусной — 120 км и автобусной — более 500 км; общая длина городских и пригородных автобусных маршрутов превышает 2200 км. Инвентарный парк подвижного состава метрополитена — более 200 вагонов, трамвая — более 1700 вагонов, преимущественно четырехосных, троллейбусов — более 500 и автобусов — около 1500 (в начале 1966 г.). На пятилетие 1966—1970 гг. намечено значительно пополнить и обновить парк подвижного состава всех видов транспорта в соответствии с ожидаемым ростом общего объема перевозок до 2,5 млрд. пассажиров в

1970 г. Перевозки пассажиров в пригородном сообщении по железным дорогам ленинградского узла превышают 250 млн. в год и продолжают возрастать.

Рост пассажирских перевозок во всех городах определяется в основном уровнем развития транспортных хозяйств — прежде всего протяженностью сетей и количеством эксплуатируемого подвижного состава. Потребность в пассажирских перевозках нарастала в связи с бурным ростом городов, как правило, быстрее, чем развивалось техническое оснащение транспортных предприятий коммунального хозяйства. В табл. 3 приведены показатели, характеризующие размеры и темпы развития сетей и парка подвижного состава пассажирского электротранспорта в городах СССР за 25 лет.

Таблица 3

Показатели развития пассажирского электротранспорта СССР

Вид транспорта	Наименование показателя	На конец года			
		1940	1950	1960	1965
Трамвай	Суммарная длина эксплуатационных путей, км одиночного пути	4473	4601	6375	7312
	Количество инвентарных пассажирских вагонов	11391	10713	17115	20921
Троллейбус	Суммарная длина троллейбусных сетей, км одиночного пути	329	949	3030	5028
	Количество инвентарных троллейбусов	795	1771	5385	10174
Метрополитен	Суммарная эксплуатационная длина линий, км двойного пути	23,4	43	95	147
	Количество инвентарных вагонов	278	539	1159	1691

Отставание в развитии сетей массового пассажирского транспорта и парка подвижного состава по темпу от роста городов порождает ощутимые затруднения в своевременном и полном удовлетворении спроса населения на перевозки. Поэтому качество перевозок, выполняемых массовым пассажирским транспортом, во многих городах находится пока еще на невысоком уровне, особенно в утренние и вечерние часы «пик», когда вагоны и машины переполнены и пассажирам приходится долго ожидать посадки, а потом ехать в неудобных условиях. Далеко не все районы городов охвачены линиями массового транспорта — его сеть не получила еще необходимого развития. Во многих случаях на ходьбу

до остановочных пунктов приходится затрачивать много времени.

Чтобы обеспечить удобную «доступность» линий массового транспорта, плотность его сети должна быть примерно в пределах от 1,5 до 2,5 км/км² на застроенной территории города, а взаимное расстояние между линиями — в среднем от 1,3 до 0,8 км. При этом в центральном районе города и в плотно заселенных районах (с многоэтажной застройкой) показатели плотности должны быть выше, чем в других районах. При соблюдении этих норм плотности сети затраты времени на пешеходные передвижения составят около 10 мин в среднем в оба конца поездки.

В большинстве наших городов средняя плотность общей транспортной сети (при учете протяженности всех улиц с линиями массового транспорта) не достигла еще указанных норм, так как в некоторых районах городов плотности сетей меньше 1 км/км² и, следовательно, взаимные расстояния между улицами, обслуживаемыми городским транспортом, больше 2 км.

Наряду с необходимостью дальнейшего развития сетей массового пассажирского транспорта в наших городах и насыщения их подвижным составом до уровня, обеспечивающего нормальную частоту движения, почти повсеместно ощущается потребность в надлежащем развитии производственно-ремонтной базы транспортных предприятий — в строительстве и реконструкции депо, гаражей и мастерских для обеспечения хранения, содержания, технического обслуживания и ремонта подвижного состава.

**МАССОВЫЙ ПАССАЖИРСКИЙ ТРАНСПОРТ
В ГОРОДАХ НЕКОТОРЫХ ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАН**

В городах зарубежных стран массовый пассажирский транспорт работает, как правило, в менее напряженных условиях — имеются достаточно плотные постепенно сложившиеся сети, разветвленные системы маршрутов, насыщенных подвижным составом при значительно менее мощных пассажиропотоках. В капиталистических странах наблюдаются затруднения другого рода — сокращение объема перевозок вследствие взаимной конкуренции различных видов массового транспорта и под влиянием развития индивидуального транспорта, а также трудности обеспечения в этих условиях безубыточности эксплуатации транспортных хозяйств при сохранении высокого уровня обслуживания пассажиров.

В табл. 4 приведены показатели, характеризующие размеры, динамику и распределение перевозок массового пассажирского транспорта в городах США — по четырем его видам — за некоторые годы периода 1940—1964 гг. Перевозки значительно возросли в военные годы и достигли максимума в 1946 г. вследствие сокращения использования легковых автомобилей из-за ограничений продажи бензина и шин, а в последующие годы стали быстро снижаться. Уже в 1954 г. они упали ниже довоенного уровня, но снижение продолжалось и в дальнейшем, хотя и в замедленном темпе. За последние годы принимаются меры к повышению роли общественного транспорта, осознаны пагубные последствия на-

Таблица 4

Количество перевезенных пассажиров в городах США, в млн., и распределение перевозок, в % от итога (в скобках)

Вид транспорта	1940 г.	1946 г.	1950 г.	1955 г.	1960 г.	1964 г.
Метрополитен	2382 (18,2)	2835 (12,1)	2264 (13,1)	1870 (16,2)	1850 (19,7)	1877 (22,5)
Трамвай	5943 (45,4)	9027 (38,7)	3904 (22,7)	1207 (10,5)	463 (4,9)	289 (3,5)
Троллейбус	534 (4,1)	1311 (5,6)	1658 (9,6)	1202 (10,4)	657 (7,0)	349 (4,2)
Автобус	4239 (32,3)	10199 (43,6)	9420 (54,6)	7250 (62,9)	6425 (68,4)	5813 (69,8)
Всего	13098 (100,0)	23372 (100,0)	17246 (100,0)	11529 (100,0)	9395 (100,0)	8328 (100,0)
Соотношение	100	178	132	88	72	64

блюдающегося загромождения улиц легковыми автомобилями до полной «закупорки» центральных районов крупных городов США, несмотря на строительство специальных городских автострад и громоздких транспортных развязок.

Приведенные цифровые данные говорят о неуклонном снижении объема и относительной доли перевозок трамвая, а за последние 15 лет — и троллейбуса, как менее маневренных видов транспорта, работа которых стала крайне затруднительной в условиях растущей интенсивности автомобильного движения в американских городах. Доля автобусного транспорта в перевозках неуклонно повышается, несмотря на сокращение объема перевозок в послевоенный период. Размеры метрополитенных перевозок в пяти городах США стабилизировались за последнее десятилетие, а доля их возросла.

Несколько иная картина наблюдается в европейских странах, где массовый пассажирский транспорт сохраняет ведущую роль в крупных и больших городах, несмотря на быстрые темпы развития парка легковых автомобилей в послевоенные годы.

По относительному уровню технического развития массового пассажирского городского транспорта и по объему выполняемых им перевозок на первом месте в Западной Европе стоит Великобритания. В табл. 5 содержатся показатели, отражающие характер происходивших изменений в размерах перевозок наземного и внеуличного пассажирского транспорта в городах Великобритании за период 1937—1965 гг.

Начавшийся в военные годы рост перевозок массового пассажирского транспорта в городах Великобритании продолжался до 1952 г., а затем наблюдается их постепенное снижение. Однако и в настоящее время общий объем этих перевозок больше, чем в довоенные годы, хотя уровень насыщения английских городов легковыми автомобилями повысился к 1960 г. более чем вдвое по сравнению с 1950 г. и предвоенным уровнем. В последующее пятилетие объем перевозок снизился на 14,3%, преимущественно за счет сокращения сетей наземного электротранспорта; трамвай почти везде заменен автобусами, а перевозки троллейбуса сократились за последние 15 лет в 7 раз.

Для крупных английских городов характерны высокие показатели насыщения их подвижным составом массового транспорта — 150—200 инвентарных единиц на 100 тыс. жителей при эксплуатации автобусов и троллейбусов преимущественно большой вместимости, во многих случаях двухъярусных и трехосных (60—75 мест для сидения). Вместе с тем

Таблица 5

Количество перевезенных пассажиров в городах Великобритании, в млн., и распределение перевозок, в % от итога (в скобках)

Вид транспорта	1937 г.	1950 г.	1955 г.	1960 г.	1965 г.
Метрополитен	509 (4,5)	695 (4,0)	676 (4,1)	674 (4,7)	657 (5,4)
Трамвай	3267 (29,3)	1743 (10,0)	769 (4,6)	157 (1,1)	15 (0,1)
Троллейбус	700 (6,3)	1972 (11,3)	1597 (9,7)	990 (6,9)	285 (2,3)
Автобус	6679 (59,9)	12991 (74,7)	13544 (81,6)	12534 (87,3)	11352 (92,2)
Всего	11155 (100,0)	17401 (100,0)	16586 (100,0)	14355 (100,0)	12309 (100,0)
Соотношение	100	156	148	129	110

средние показатели нагрузки («производительности») каждой единицы подвижного состава находятся на умеренном уровне — 270—330 тыс. перевезенных пассажиров в год, что обеспечивает высокую комфортабельность выполняемых перевозок — используются почти повсеместно только места для сидения, за исключением кратковременных периодов, когда допускается строго ограниченное количество стоящих пассажиров [12].

В крупных городах других западноевропейских стран, эксплуатирующих подвижной состав меньшей вместимости, средние показатели годовой нагрузки («выработки») инвентарной единицы массового пассажирского транспорта находятся обычно на уровне 200—250 тыс. перевезенных пассажиров, т. е. вдвое, примерно, ниже, чем в наших городах.

Значительный интерес представляют общие тенденции в изменении роли отдельных видов массового пассажирского транспорта в крупнейших городах мира и уровень развития в них систем скоростного внеуличного транспорта.

В Лондоне последние трамвайные линии были ликвидированы в 1952 г., а последние троллейбусы были заменены автобусами в 1962 г., тогда как в 1952 г. численность парка троллейбусов превышала 1800 единиц. Лондон был на первом месте в мире по количеству эксплуатируемых троллейбусов с середины тридцатых годов до 1959 г., когда он уступил это первенство Москве. В Лондоне, как и в других городах Англии, основным видом массового пассажирского транспорта является автобус, на его долю приходилось в 1965 г. 76% всех перевозимых в городе пассажиров, хотя протяженность сети лондонского метрополитена достигает 415 км, со включением 50 км железнодорожных линий, используемых поездами метро. На эксплуатируемой сети метрополитена имеется 278 станций при среднем расстоянии между ними 1,34 км, причем значительная часть общей протяженности линий (27%) приходится на участки глубокого заложения, что существенно снижает пассажирооборот метрополитена. Станции обслуживаются 188 эскалаторами и 94 лифтами. Численность инвентарного парка вагонов — более 4200 единиц. Лондонский метрополитен перевозит в год 660—680 млн. пассажиров, т. е. вдвое меньше московского.

В транспортном обслуживании Большого Лондона весьма существенную роль играют внутригородские и пригородные линии железных дорог; по ним перевозится около 500 млн. пассажиров в год, из которых более 300 млн. проходит через семь головных вокзалов, расположенных в центральной зоне города. Для улучшения транспортного обслуживания этой зоны и связи ее с внешней зоной строится новая линия метрополи-

тена, начинающаяся от станции «Виктория» и проходящая через наиболее загруженные узлы центра — Кинг-Кросс, Юстон, Оксфорд Серкес, Грин Парк. Общее протяжение линии — около 17 км при 12 станциях; на ней будут эксплуатироваться 27 поездов (240 вагонов) с автоматическим управлением.

В Париже основным видом городского пассажирского транспорта является метрополитен, первая линия которого была открыта в 1900 г.; им перевозится в год около 1250 млн. пассажиров, т. е. более 60% всех пассажиров во внутригородских сообщениях. Протяженность сети метро — 205 км, количество станций — 348, из которых 120 станций узловых (пересадочных). Число линий — 14, количество подвижного состава метро — более 3100 вагонов. Среднее расстояние между станциями — 0,56 км, а плотность сети линий и станций такова, что в городе нет практически таких кварталов и пунктов, которые были бы удалены от станций метрополитена более чем на 0,5 км. К тому же почти все станции сети мелкого заложения. Поэтому парижанам не приходится затрачивать много времени на подход к станциям, на спуск, подъем и пересадки, так как узловые станции спроектированы компактно, с кратчайшими в большинстве случаев переходами.

Почти единственным видом наземного массового пассажирского транспорта в Париже является автобус, так как последняя линия трамвая была ликвидирована в 1937 г., а троллейбус, появившийся в 1934 г., не получил широкого применения (эксплуатируются лишь две линии на периферии города).

Немалое значение в обслуживании Большого Парижа имеют электрифицированные пригородные участки железных дорог, по которым перевозится около 350 млн. пассажиров в год.

В настоящее время ведется строительство экспрессной диаметальной линии метрополитена с увеличенными перегонами; эта линия на юго-востоке и северо-западе выходит в пригородную зону и обеспечит удобное быстрое сообщение с ней центральной зоны города.

В Нью-Йорке первая линия городской внеуличной железной дороги была построена на эстакадах в 1868 г., когда в городе было около 1 млн. жителей, а первый участок подземной линии метрополитена был сдан в эксплуатацию в 1904 г. В это время основным видом транспорта был трамвай, на долю которого приходилось 56% всех пассажиров массового транспорта, метрополитеном перевозилось 23% и пригородными железными дорогами 21% всех пассажиров. Автобус появился в двадцатых годах, и с 1929 г. перевозки трамвая стали сокращаться. К 1940 г. они снизились до 16%, а перевозки метрополитена возросли до 57%, доля же пригородных железных дорог упала до 6%, остальные 21% пассажиров перевозились автобусом.

Характерной природной особенностью Нью-Йорка (7,8 млн. жителей и 10,7 млн. человек в метрополии) является расчлененность его территории на 5 частей при островном положении центральной части — Манхэттена, где находится около 25% жителей собственно города. Сосредоточение деловой и торговой жизни города в южной части Манхэттена привело к быстрому нарастанию мощных потоков приезжающих сюда в дневные часы, особенно в периоды утренних и вечерних пиков, из других районов города и пригородной зоны. К 1940 г. количество ежедневно прибывающих превысило 3330 тыс. человек, из них 66% пользовались линиями метрополитена, часть которых имеет четыре пути: два — для поездов, следующих со всеми остановками на частых станциях, и два — для поездов — экспрессов, останавливающихся лишь на важнейших станциях, через четыре—шесть перегонов.

В настоящее время длина сети метрополитена Нью-Йорка составляет 382 км с 483 станциями. Количество перевозимых пассажиров за 1961—1965 гг. колебалось в узких пределах 1362—1375 млн.; на 35 линиях курсировало более 6500 поездов. Наземный массовый транспорт Нью-Йорка,

в основном автобус, перевозил в те же годы лишь 433—473 млн. пасс. (24—26%).

Таким образом, в 1966 г. Московский метрополитен, перевезший 1388 млн. пассажиров, вышел на первое место в мире по объему выполняемых перевозок, хотя длина его сети втрое, а количество станций почти в 6 раз меньше по сравнению с метрополитеном Нью-Йорка.

В других американских городах, имеющих метрополитены, — в Чикаго, Филадельфии, Бостоне, Кливленде — перевозки массового пассажирского транспорта значительно меньше, чем в Нью-Йорке. Доля же пассажирских перевозок, выполняемых легковыми автомобилями, возрастает с уменьшением размеров городов.

Из европейских городов с метрополитенами заслуживает внимания Мадрид, где перевозки метрополитена превышают 450 млн. пассажиров при небольшой еще длине сети 33 км (пять линий), но относительно большому количеству станций — 58; среднее расстояние между ними — 0,55 км. Каждая линейная станция имеет четыре входа, совмещенных с внеуличными переходами; на узловых станциях обеспечены удобные условия пересадки пассажиров. Эксплуатируются четырехвагонные поезда; длина станционных платформ допускает увеличение состава поездов до шести вагонов. Все это обеспечило высокую эффективность использования метрополитена — средняя нагрузка сети составляет около 14 млн. пассажиров в год на 1 км, т. е. превышает соответствующие показатели всех метрополитенов мира (в Москве и Ленинграде эти показатели в 1966 г. находились на уровне 12,6—12,9 млн. пасс.-км).

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И ПРИНЦИПЫ РАЗВИТИЯ МАССОВОГО ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА В ГОРОДАХ СССР

В Директивах XXIII съезда КПСС по пятилетнему плану развития народного хозяйства СССР на 1966—1970 гг. предусмотрено: «Значительно развить **городской электрический транспорт**. Увеличить протяженность линий метрополитена на 85 километров, трамвайных путей на 1400 километров и троллейбусных линий — на 2900 километров. Реконструировать около 50 процентов трамвайных путей. Увеличить подвижной состав на 1200 вагонов для метрополитена, на 11 тысяч троллейбусов и 10 тысяч трамвайных вагонов».

«Увеличить автобусные перевозки населения примерно в 1,9 раза. Пополнить парк современными автобусами. Расширить строительство гаражей и станций обслуживания общего пользования».

В соответствии с этим можно ожидать, что перевозки всех видов массового пассажирского транспорта в городах СССР возрастут к 1970 г. до 45—50 млрд. пассажиров, а доля автобусного транспорта повысится до 65—70%.

До настоящего времени во всех крупных городах СССР, а в Москве и Ленинграде особенно, ощущается острая потребность в пополнении парка подвижного состава наземного транспорта вагонами и машинами повышенной вместимости, в частности сочлененного типа. Шестиосные сочлененные трамвайные вагоны имеют расчетную вместимость 172 пассажира, сочлененные троллейбусы — 142 пассажира, а сочлененные автобусы типа «Икарус-180» — 120 пассажиров (при

наполнения стоящими пассажирами по расчетной норме 5 человек на 1 м² свободной площади пола). Однако в текущем пятилетии промышленностью будет выпущено ограниченное количество такого подвижного состава — меньше 3%. Не велика будет пока и доля одиночных автобусов большой вместимости — около 18% общего выпуска, более ощутимой намечается доля больших троллейбусов типа ЗИУ-5, вместимостью 90 пассажиров — до 33% всего поступления.

В последующее десятилетие 1971—1980 гг. должно быть завершено в основном коренное улучшение транспортного обслуживания городов — развитие транспортных сетей до оптимального уровня, насыщение их подвижным составом и расширение производственно-ремонтной базы.

Выбор видов массового пассажирского транспорта или их комбинаций для обслуживания конкретного города и определенных его районов и направлений производится в зависимости от ряда факторов и обстоятельств, из которых важнейшими являются:

размеры и характер ожидаемых пассажиропотоков в различные часы суток и распределение их по участкам магистральной уличной сети (возможных линий);

условия эксплуатации намечаемых линий массового пассажирского транспорта по конкретным направлениям — максимальные уклоны продольного профиля, требуемая частота движения и ожидаемая нагрузка улиц от движения других видов транспорта на отдельных участках и в узловых пунктах линий;

экономическая эффективность использования того или иного вида массового пассажирского транспорта в конкретных местных условиях — по размерам требуемых первоначальных затрат (на строительство линий с их оборудованием, на приобретение подвижного состава и на обслуживающие устройства) и по ожидаемым эксплуатационным расходам;

степень соответствия выбираемого вида транспорта требованиям качества транспортного обслуживания ожидаемых пассажиропотоков — в отношении минимально возможной общей затраты времени на передвижения (с учетом пешеходных подходов, ожидания посадки и пр.) и удобства поездок.

Как показала отечественная и зарубежная практика, технико-экономические и эксплуатационные характеристики всех видов наземного массового пассажирского транспорта в городах постепенно сближаются. Этому способствует совершенствование конструкций подвижного состава безрельсового транспорта — автобуса и троллейбуса, обеспечившее повышение его вместимости и провозной способности, и значительное снижение себестоимости перевозок на благоустроенных дорогах, при сохранении важного преимущества — большей маневренности, по сравнению с трамваем.

Однако трамвай с успехом сохраняет свои позиции при обслуживании устойчивых мощных пассажиропотоков (5—15 тыс. пассажиров в час) в периферийных зонах крупных и больших городов, преимущественно в промышленных районах, где имеется возможность выделения трамвайных путей на обособленное полотно и почти отсутствуют взаимные помехи от совмещения с автомобильным движением на напряженных участках сети.

В ряде западноевропейских стран (ФРГ, Австрия, Бельгия, Швейцария и др.) считают целесообразным сохранить трамвай в крупных городах и в центральных зонах, но с укладкой путей в тоннелях мелкого заложения для устранения задержек и помех при движении по магистральным улицам.

Подземные участки трамвайных линий имеются издавна в Нюрнберге, Вене, Чикаго; в пятидесятых годах появились в Брюсселе; строятся и проектируются за последние годы во многих городах ФРГ с населением более 0,5 млн. жителей, а также намечаются к постройке в Цюрихе и Базеле (Швейцария), в Хельсинки (Финляндия) и даже в Милане (Италия) с населением 1,4 млн. жителей наряду с завершением строительства первой линии метрополитена.

Актуальность строительства подземных участков трамвайных линий в центральных частях крупных городов подтверждается результатами зарубежных исследований, выявившими значительное снижение скорости сообщения на линиях общественного транспорта в центральной зоне: до 8—10 км/ч, т. е. на 50—60%, а в часы максимального движения еще в большей мере. Аналогичное явление наблюдается и в наших крупных городах [13].

В некоторых крупных городах СССР, где не намечается в перспективе строительство метрополитена, также предполагается постройка в центральных районах с интенсивным автомобильным движением тоннелей мелкого заложения для трамвайных линий. Это не только позволит повысить скорость сообщения на них, но и даст возможность сохранить сложившиеся транспортные связи между районами с мощными пассажиропотоками, а также существенно облегчить условия уличного движения без крупных реконструктивных мероприятий со сносом существующих ценных зданий. В периферийных районах крупных городов целесообразно строить линии скоростного трамвая — на обособленном полотне и с пересечениями улиц и дорог в разных уровнях. Значительное распространение получают также экспрессные линии автобуса.

Улучшение транспортного обслуживания социалистических городов должно осуществляться на основе научно разработанного плана для каждого города, учитывающего природные и планировочные его особенности, назревшие и раз-

вивающиеся потребности населения и намечаемые изменения в составе и размещении основных элементов города и пригородной зоны.

Индивидуальный пассажирский транспорт в городах

Индивидуальный транспорт является главной составляющей уличного движения в зарубежных городах и основным источником его затруднений в связи с переполнением улиц легковыми автомобилями и мотоциклами, а в некоторых городах и велосипедами. На долю индивидуального транспорта приходится преобладающая часть дорожно-транспортных происшествий и человеческих жертв уличного движения.

Поэтому непрерывный быстрый рост численности автотранспорта в зарубежных странах за последние десятилетия, особенно после второй мировой войны, породил сложную проблему приспособления планировки городов и их улично-дорожных сетей к нуждам и требованиям автотранспорта, поскольку в условиях капиталистического хозяйства нет практически иных возможностей бороться со стихийным развитием индивидуального автотранспорта.

Развитие индивидуального транспорта в городах СССР в условиях планового хозяйства не имеет бурного стихийного характера и потому не влечет за собой столь катастрофических последствий, как в зарубежных странах. Однако значительный рост численности автомобильного парка за последние годы, особенно в крупных городах, и намечающееся повышение темпа автомобилизации страны указывают на необходимость усиления внимания к возникающим новым проблемам.

Насыщение города легковыми автомобилями не только предъявляет повышенные требования к развитию сети магистральных улиц и автомобильных дорог, но и существенно отражается на балансе городской территории, о чем красноречиво говорят факты из зарубежной статистики. Так, например, в Лос-Анжелосе территория, занимаемая улицами, дорогами и автостоянками в центральном районе, составляет около $\frac{2}{3}$ всей его площади; в Вашингтоне площадь улиц, дорог и автостоянок в городе превышает 40% всей территории.

Главная причина повышенных требований легкового автотранспорта к развитию улично-дорожной сети города и порождаемых им больших затруднений движения заключается в крайне низкой эффективности использования легковыми автомобилями пропускной способности улиц и дорог: на каждого пассажира, перевозимого легковым автомобилем, требуется в 10—12 раз большая площадь улицы, чем при пользовании средствами массового наземного транспорта.

В составе парка легковых автомобилей в наших городах различают обычно три категории по принадлежности и характеру использования: пассажирские таксомоторы, ведомственные легковые автомобили, легковые автомобили личного пользования.

Таксомоторный пассажирский транспорт является важной составляющей системы общественного транспорта. По сравнению с использованием личными автомобилями применение таксомоторного транспорта имеет существенные преимущества как для народного хозяйства, так и для пассажиров по трем основным причинам:

повышается безопасность уличного движения, так как водители таксомоторов имеют, как правило, больший опыт и более дисциплинированы, чем водители-любители;

обеспечиваются лучшее использование, техническое обслуживание и надзор за исправным состоянием таксомоторов по сравнению с автомобилями индивидуальных владельцев;

сокращаются затраты на строительство гаражей и автостоянок, а также потребность в территории для их размещения на измеритель, например, на 1 млн. пасс-км.

Таксомоторный пассажирский транспорт получил уже широкое распространение в городах СССР и продолжает развиваться. Так, если в 1950 г. легковые таксомоторы имелись в 420 городах, то в 1960 г.— уже в 1044, а в 1966 г.— в 1420 городах. Наряду с этим рос и среднесуточный пробег работающего таксомотора: в 1950 г.— 157 км, в 1960 г.— 215 км, в 1966 г.— 263 км.

Количество эксплуатируемых пассажирских таксомоторов с каждым годом растет: за период 1950—1960 гг. оно увеличилось в 6,3 раза. Каждый работающий таксомотор перевозит в сутки в среднем 50—60 пассажиров, а за год на каждый списочный таксомотор приходится в среднем 15—17 тыс. перевезенных пассажиров при средней дальности городских поездок 5—6 км. Количество пассажирских таксомоторов в Москве превышает 10 тыс., они перевозят за сутки более 500 тыс. пассажиров, к 1970 г. число таксомоторов в Москве увеличится до 15 тыс., т. е. на 1000 жителей будет приходиться более двух таксомоторов.

В других городах СССР относительные показатели насыщения таксомоторами находятся пока на невысоком уровне — в большей части городов около одного таксомотора на 1000 жителей и менее. Для удовлетворительного обслуживания населения потребуется повышение этого показателя до двух—двух с половиной, а в перспективе — до трех—пяти таксомоторов на 1000 жителей, с учетом важной роли такси в повышении качества транспортного обслуживания городов.

Новой формой использования средств индивидуального транспорта, находящихся в распоряжении транспортных хо-

зайств общего пользования, является прокат легковых автомобилей. Впервые прокат был организован в Москве в 1956 г., а позднее прокатные базы были созданы и во многих других городах. Однако вся система организации проката легковых автомобилей нуждается еще, как показала практика, в существенном усовершенствовании.

За последние годы получили распространение и продолжают развиваться маршрутные таксомоторы, являющиеся, по существу, промежуточным звеном между таксомоторным и автобусным транспортом. Таксомоторные маршруты обслуживают преимущественно связи узловых пунктов уличной сети, которые не имеют удобного беспересадочного сообщения по линиям массового пассажирского транспорта. На этих маршрутах используются восьмиместные микроавтобусы, а стоимость проезда для одиночных пассажиров в 2—4 раза ниже по сравнению с поездками в обычных такси на соответствующее расстояние.

Количество ведомственных легковых автомобилей в наших городах значительно сократилось за последнее десятилетие, в связи с укрупнением автохозяйств и сосредоточением автомобилей, обслуживающих учреждения и предприятия, в автохозяйствах общего пользования. Поэтому доля их в составе парка легковых автомобилей в городах незначительна и продолжает снижаться с увеличением количества легковых автомобилей личного пользования.

Легковые автомобили индивидуального пользования составляют уже в настоящее время преобладающую часть легкового автопарка в крупных городах СССР. Доля их и абсолютное количество будут с каждым годом возрастать. Это говорит о необходимости тщательного изучения условий использования легковых автомобилей в наших городах для выявления возникающих требований к развитию и реконструкции уличных сетей и к техническому оборудованию городов автостоянками, гаражами, станциями обслуживания и т. п.

Условия использования легковых автомобилей в городах СССР значительно отличаются от зарубежных. Однако ознакомление с богатым зарубежным опытом в данной области, критическое освоение методов и приемов обследований движения легковых автомобилей, потребностей в автостоянках и в реконструктивных мероприятиях на улично-дорожных сетях может оказать существенную помощь в организации необходимых исследований, в понимании основных тенденций и закономерностей развития индивидуального автотранспорта.

Несомненный интерес представляют результаты анкетных обследований передвижений жителей (около 28 млн. поездок) в 50 городах США различной величины (табл. 6).

В группу поездок «домой» входят не только обратные трудовые поездки, но и все прочие возвратные поездки. Доля массового пассажирского транспорта в перевозках на работу (38,7%) лишь немного больше,

Таблица 6

Распределение поездок по целям и способам передвижения
в 50 обследованных городах США, в %

Цели поездок (по укрупненным группам)	Поездки на сетях массового транспорта	Поездки на легковых автомобилях		Все поездки
		в качестве водителя	в качестве пассажира ¹	
На работу и «по делам»	10,8	13,2	3,9	27,9
Прогулки и развлечения	2,6	3,9	5,5	12,0
За покупками	2,6	3,3	1,7	7,6
Домой	16,2	15,1	9,5	40,8
По прочим целям	4,6	5,5	1,6	11,7
Итого	36,8	41,0	22,2	100,0

¹ Включая поездки в таксомоторах.

чем доля его в общем итоге всех поездок (36,8%). Характерно, что в поездках на работу и по делам значительно преобладает активная форма использования легкового автомобиля — в качестве водителя (в 3,4 раза чаще, чем в качестве пассажира). Это обстоятельство повышает спрос на места для стоянки автомобилей в районах расположения учреждений и коммерческих предприятий.

Распределение поездок между массовым и индивидуальным видами пассажирского транспорта существенно изменяется по группам городов — доля перевозок, выполняемых легковыми автомобилями, возрастает с уменьшением размеров города. Так, если в городах с населением более 1 млн. жителей количество поездок на легковых автомобилях в качестве водителя составляет 32,3% и в качестве пассажира — 18% от общего количества поездок, то для городов с населением менее 50 тыс. человек эти показатели возрастают соответственно до 55,8 и 31,4%.

В условиях широкого использования легковых автомобилей «транспортная подвижность» жителей малых, средних и больших городов США оказывается примерно одинаковой (1,94—1,74 поездки на 1 жителя в сутки), а в крупнейших городах — даже несколько ниже (1,59 поездки), чем в малых, в отличие от обратных соотношений, наблюдающихся обычно в наших и западноевропейских городах при выполнении основных перевозок массовым пассажирским транспортом.

Характерно также, что уровень насыщения легковыми автомобилями в больших и крупных городах США ниже, чем в средних и малых городах. Так, при среднем уровне насыщения всех 50 обследованных городов 192 автомобиля на 1000 жителей, в группе городов с населением более 1 млн. показатель насыщения оказался равным 164 автомобилям, а в группе городов с населением менее 50 тыс. — 232 легковым автомобилям на 1000 жителей.

В европейских странах процесс автомобилизации в период между двумя мировыми войнами характеризовался значительно меньшими темпами, чем в США. Вследствие этого относительные показатели насыщения этих стран и городов автомобилями, особенно легковыми, в 1938—1940 гг. были много ниже, чем в США.

После второй мировой войны во многих странах Западной Европы наблюдается весьма интенсивный рост автомотопарка. В табл. 7 приведены относительные показатели, характеризующие изменения среднего уровня моторизации десяти наиболее экономически развитых капиталистиче-

Динамика показателей насыщения десяти стран Западной Европы автомобилотранспортом

Страна	Число транспортных единиц на 1000 жителей														
	Число жителей, млн.		легковых автомобилей			грузовых автомобилей и автобусов ¹			мотоциклов всех категорий ²						
	1960 г.	1965 г.	1939 г.	1950 г.	1960 г.	1965 г.	1939 г.	1950 г.	1960 г.	1965 г.					
Австрия	7,1	7,3	—	4,8	50	108	—	5,3	10	24	—	8,3	14,0	45	28
Бельгия	9,1	9,7	18,5	24,9	84	130	9,2	16,7	20	30	9,8	13,2	26	45	16
Великобритания	52,7	54,4	40,7	42,7	96	155	10,3	17,8	26	30	10,3	12,4	34	48	19
Италия	49,5	52,7	8,0	5,7	32	90	2,6	4,6	12	12	2,6	3,4	16	48	47
Нидерланды	11,5	12,3	11,1	12,1	39	100	5,8	8,1	12	18	5,8	9,1	16	22	11
Норвегия	3,6	3,7	19,7	18,8	55	115	11,0	16,0	28	33	11,0	15,6	23	23	16
Франция	45,8	48,9	42,5	36,6	123	175	11,2	18,7	36	38	11,2	12,6	35	35	7
ФРГ	53,9	56,4	19,5	26,8	82	150	6,1	7,2	12	16	6,1	23,7	31	31	13
Швейцария	5,4	5,9	18,2	26,8	86	145	4,7	8,4	10	16	4,7	6,4	17	17	17
Швеция	7,5	7,7	25,5	27,5	144	215	9,1	12,4	14	18	9,1	6,9	28	28	9

¹ С включением специальных автомобилей.

² Без мопедов и моторизованных велосипедов.

ских стран Западной Европы за период 1950—1965 гг., в сопоставлении с довоенными показателями по основному составляющим автомобилотранспорта. Эти показатели позволяют констатировать следующие основные особенности развития автомобилотранспорта в рассматриваемых странах:

уровень насыщения легковыми автомобилями в 1950 г. едва достигал в большей части стран довоенной «нормы» и колебался по странам в широком диапазоне — отношение максимального показателя к минимальному было равным примерно 9:1; за последние 15 лет наблюдается быстрый рост относительных показателей во всех странах с сокращением диапазона колебаний почти в 4 раза (в 1960 г. — вдвое) — до 2,4:1, причем доля легковых автомобилей в составе автопарка всех стран значительно повысилась;

по грузовым автомобилям показатели 1950 г. были во всех странах выше довоенных в 1,2—1,8 раза, к 1965 г. они повысились в меньших размерах, чем по легковым автомобилям, и колебались в пределах 16—38 грузовых автомобилей на 1000 жителей;

по мотоциклам показатели 1950 г. почти во всех странах, за исключением ФРГ и Италии, были выше довоенных, за период 1950—1960 гг. увеличились в большинстве стран в 2—3 раза, в Италии же — в 14 раз, а затем повсюду начали снижаться, по мере роста насыщения легковыми автомобилями.

Распределение парка легковых автомобилей по группам городов различной величины в европейских странах носило в довоенный период иной характер — в большей мере были насыщены автомобилями по относительным показателям крупные и большие города, чем средние и малые. За последние годы в процессе повышения общего уровня автомобилизации стран наблюдается тенденция к выравниванию этих показателей, а в некоторых странах — к установлению соотношений, сходных с американскими.

Выборочные обследования работы легковых автомобилей в городах ФРГ показали, что для поездок на работу они используются в среднем лишь в размере 31% от общего количества поездок на них. Было установлено также, что индивидуальные легковые автомобили находятся в движении в среднем лишь 2,5 часа в сутки — остальное время они стоят у тротуаров и, в лучшем случае, в гаражах.

Дорожная исследовательская лаборатория Англии, ведущая систематический учет и анализ движения на дорогах и городских улицах, в частности в Лондоне, установила любопытный факт — быстрое распространение легковых автомобилей в стране способствовало значительному повышению «транспортной подвижности» населения, но очень мало отразилось на объеме работы общественного пассажирского транспорта. Так, например, за период 1954—1959 гг. количество индивидуальных легковых автомобилей возросло чем в 2 раза, перевозочная их работа удвоилась (с 53,3 до 107,8 млрд. пасс-км), а работа общественного транспорта всех видов сократилась лишь на 6% (со 121,2 до 113,8 млрд. пасс-км).

Аналогичные результаты были получены и при обследованиях движения в Лондоне.

Поиски путей и средств борьбы с неблагоприятными последствиями быстрого стихийного роста автомобильного движения в капиталистических городах ведутся давно и настойчиво.

В процессе этих поисков наметились некоторые тенденции, заслуживающие внимания. Первая тенденция — попытки найти формы «дружественного сосуществования» индивидуального и общественного пассажирского транспорта в городах. В соответствии с этим в некоторых городах признано целесообразным ограничить доступ легковых автомобилей в центральную зону с недостаточной вместимостью и пропускной способностью уличной сети, сохранив возможность въезда туда лишь для автобусного транспорта и обеспечив размещение легковых автомобилей на стоянках, расположенных на подходах к центральной зоне.

Идея разумного сочетания интересов лиц, пользующихся средствами индивидуального транспорта, с принципами и требованиями рациональ-

ной организации движения в центральных частях города практически реализована в ряде городов США при осуществлении системы мероприятий, получившей название «парк-энд-райд». Сущность этой системы, успешно применяемой в Нью-Йорке, Чикаго, Кливленде, Бостоне и других городах США, а за последние годы и в ряде европейских городов, сводится к обеспечению удобной стоянки легковых автомобилей и быстрого попадания их владельцем к местам назначения при использовании средствами массового транспорта (от автостоянки). Для этого в периферийных районах города или на подходах к центральной его зоне, в непосредственной близости к станциям метрополитена или другого вида скоростного общественного транспорта устраиваются достаточно вместительные автостоянки с обеспечением удобной и быстрой пересадки. В результате практического применения такой системы наблюдается значительное повышение скоростей сообщения на линиях наземного массового транспорта, проходящих через центральные зоны городов, сокращение числа дорожно-транспортных происшествий и облегчение условий пешеходного движения в этих зонах.

Вторая тенденция — попытка «внецентренного» размещения торговых центров в более благоприятных для их развития районах города, с устройством удобных подъездов к ним и вместительных автостоянок на свободных площадках. Эта идея также получила уже практическое применение в некоторых городах, в частности в Детройте, где в 1955 г. были введены в эксплуатацию ряд крупных универсальных магазинов и система автостоянок на 9 тыс. автомобилей в 16 км от центра.

Гипертрофированное развитие парка легковых автомобилей в капиталистических странах и городах является причиной крупных ежегодных народнохозяйственных потерь, начиная от материальных ресурсов и кончая человеческими жизнями, и источником растущих затруднений и осложнений движения по улицам и дорогам.

Задача установления разумных границ насыщения городов социалистических стран легковыми автомобилями в соответствии с общественными и государственными интересами приобретает определенную остроту, поскольку в крупных городах начинают уже проявляться значительные затруднения и осложнения в организации уличного движения, в обеспечении его удобства и безопасности. Вызывает тревогу и растущая «загазованность» воздуха в крупных городах.

Однако решением этой задачи не исчерпываются, конечно, все проблемы, связанные с подготовкой наших городов к дальнейшему насыщению их легковыми автомобилями хотя бы и в умеренных масштабах, к неизбежному развитию автомобильного движения. Такими проблемами являются: своевременное развитие и реконструкция улично-дорожных сетей в городах, обеспечение автомобилей местами для кратковременных и длительных стоянок, организация хранения и технического обслуживания автомобилей, надзора за строгим соблюдением правил безопасности движения и т. д.

Все эти сложные проблемы не могут быть решены установочно, волевым порядком, без тщательной всесторонней научной разработки обширного комплекса вопросов, входящих в состав этих проблем. В разработке их должны участвовать инженеры, экономисты, архитекторы, социологи, врачи и психологи.

Изучение передвижений и поездок населения в городах

Количество, состав и дальность различных передвижений, которые совершаются жителями города в течение суток, недели, года, колеблются в значительных пределах для отдельных групп населения и тем более для отдельных лиц, но для всей совокупности жителей определенного города общее количество их передвижений и особенно поездок в обычные рабочие дни оказываются величинами достаточно устойчивыми, а колебания — закономерными.

Для изучения этих закономерностей приходится проводить специальные обследования и наблюдения. Различают два основных вида обследований:

1) натурные обследования выполняемых перевозок и фактических пассажиропотоков на линиях и сетях массового транспорта;

2) анкетные выборочные обследования передвижений и поездок жителей города и приезжих, с выявлением размеров и характера потребностей в перевозках — по направлениям, по целям, по времени и т. д.

Материалы этих обследований используются как для оперативных целей — составления плана организации движения на сетях пассажирского транспорта, корректировки маршрутных сетей, распределения вагонов и машин по маршрутам и т. п., — так и для решения вопросов перспективного характера: о направлениях и очередности строительства новых транспортных линий, о необходимых планировочно-реконструктивных и организационных мероприятиях и т. д.

НАТУРНЫЕ ОБСЛЕДОВАНИЯ ПАССАЖИРОПОТОКОВ

Натурные обследования выполняемых перевозок и фактических пассажиропотоков на линиях и сетях массового транспорта можно подразделить по способу их проведения на две основные группы:

а) талонные обследования, которые осуществляются с помощью талонов, вручаемых пассажирам при посадке и отбираемых при выходе из вагона счетчиками, едущими в вагоне трамвая или в автобусе (в троллейбусе). На сети метрополитена талоны или специальные билеты выдаются пассажирам и отбираются на станциях;

б) глазомерные обследования, при которых счетчики записывают наполнение вагонов пассажирами на определенных участках линии или сети по приближенной оценке («на глаз»). Счетчики находятся на установленных постах (при разветвленной сети маршрутов и большом количестве эксплуатируемого подвижного состава) или в вагонах, когда учет наполнения их поручается кондукторам или проводникам на пригородных участках железных дорог.

Талонные обследования дают достаточно полные и точные сведения о пассажирообороте остановочных пунктов, мощности пассажиропо-

ков по всем участкам маршрутов и транспортной сети, о колебаниях перевозок по часам суток, дальности поездок пассажиров по маршрутам, наполнении вагонов и т. д. Обследованием охватывается обычно от 25 до 50% общего количества вагонов, работающих на сети; при повторных обследованиях доля охвата может быть снижена до 15—20% за счет меньшей полноты характеристики часовых колебаний нагрузки на отдельных маршрутах.

Недостатком талонного метода обследования пассажиропотоков на сетях городского транспорта (за исключением метрополитена) является невозможность, без значительного усложнения и видоизменения метода, получить полную картину фактических пассажирских «корреспонденций» (сообщений, связей) районов, количества и направлений следования пересаживающихся пассажиров и характеристики пунктов пересадки — их размещение и пассажирооборот.

Талонный метод обследования пассажиропотоков можно с успехом применять и на пригородных участках железных дорог при изучении размеров и закономерностей выполняемых пассажирских перевозок. Материалы талонных обследований имеют ценность не только для решения текущих эксплуатационных вопросов, но и для разработки обоснованных проектов перспективного развития пассажирского транспорта, хотя и не удовлетворяют всем запросам проектирования полностью.

Для облегчения и ускорения обработки материалов талонных обследований с использованием машинной техники применяемая первичная документация должна быть усовершенствована.

Разновидностью талонного метода является опросный метод обследования в вагонах фактических поездок, при котором счетчики регистрируют пункт посадки каждого пассажира (по наблюдению) и пункт выхода его (по опросу) в ведомости учета поездок, используя шифры остановочных пунктов. Применение этого метода предъявляет более высокие требования к подготовке счетчиков, но обработка первичных материалов упрощается и облегчается механизация подсчетов.

Глазомерные обследования наполнения подвижного состава пассажирами не дают некоторых важных сведений, необходимых для характеристики пассажиропотоков, — дальности поездок, пассажирских корреспонденций участков сети и пассажирооборота остановочных пунктов. Поэтому материалы глазомерных обследований пассажирских перевозок используются почти исключительно в оперативных целях — для корректировки распределения выпускаемого на линию подвижного состава по маршрутам и по часам суток. Преимуществами глазомерных обследований являются простота и небольшая стоимость их проведения, а также быстрая обработки получаемой несложной информации, что и оправдывает широкое применение таких обследований для нужд текущей эксплуатации массового пассажирского транспорта.

За последние годы в некоторых городах применяют так называемый «табличный» метод обследования пассажиропотоков, при котором счетчики в вагонах (машинах) регистрируют количество пассажиров, вошедших и вышедших через каждую дверь на каждом остановочном пункте. В этом случае за счет некоторого усложнения обследования и обработки материалов, по сравнению с глазомерным методом имеется возможность определить пассажирооборот остановочных пунктов и более точно наполнение подвижного состава на всех перегонах, при составлении соответствующих таблиц.

Для приближенной характеристики пассажиропотоков по определенным линиям (маршрутам) и звеньям сети, при отсутствии материалов специальных обследований пассажиропотоков, нередко используются материалы текущего учета выполняемых перевозок и отчеты транспортных предприятий за определенные периоды времени — по годам, кварталам и т. п. («камеральные» обследования).

Необходимо отметить, что данные оперативного учета перевозок по записям о числе проданных билетов в кондукторских листах или в жур-

налах на конечных пунктах автобусных, троллейбусных и трамвайных линий могут дать только грубо приближенное представление о распределении пассажирских перевозок по маршрутам и сети, особенно при системе единообразного тарифа, наиболее распространенной в настоящее время на сетях массового пассажирского транспорта в наших городах.

Для характеристики пассажиропотоков на пригородных участках железных дорог имеется возможность использовать статистические данные установленной отчетности о количестве и составе поездок по направлениям и зонам на основании билетов, проданных головным вокзалом и каждым остановочным пунктом за укрупненные периоды времени (по месяцам и годам). Эти данные получаются путем систематизации и обработки первичных отчетных документов на центральной фабрике механизированного учета Министерства путей сообщения СССР. Такие отчетно-статистические данные позволяют получить общее представление о размерах и динамике пассажирооборота вокзалов и остановочных пунктов по годам и сезонам года, а также о составе укрупненных пассажирских корреспонденций (по зонам) и о дальности поездок пассажиров.

АНКЕТНЫЕ ОБСЛЕДОВАНИЯ ПЕРЕДВИЖЕНИЙ И ПЕЗДОК ЖИТЕЛЕЙ В ГОРОДАХ

Изучение потребностей населения в передвижениях и поездках осуществляется обычно с помощью выборочного анкетного обследования. Такое обследование при надлежащей его организации и тщательной разработке получаемых материалов может дать ответы на целый ряд важных вопросов, как-то: местонахождение пунктов посадки и выхода пассажиров — реальные корреспонденции районов, фактические дальности передвижений и поездок, количество передвижений с использованием различных видов транспорта, количество поездок с пересадками, цели передвижений и поездок, состав пассажиропотоков по социальным группам, по возрастным категориям и т. п.

Обследования по анкетному методу выявляют картину действительных потребностей населения в транспортном обслуживании, независимо от полноты и своевременности фактического их удовлетворения и от существующей маршрутной системы. Результаты таких обследований не теряют своего значения и ценности длительное время. Поэтому проведение их требуется значительно реже, чем талонных, — через 5—7 лет, при существенных сдвигах в расселении и размещении пунктов трудового тяготения.

Недостатками анкетного метода обследований являются относительная сложность и высокая стоимость их проведения даже при неполном (выборочном) охвате населения или категорий поездок, например, при обследовании только трудовых поездок.

Анкетный метод изучения пассажиропотоков получил широкое применение в зарубежных городах, а за последние годы им начинают пользоваться и у нас, поскольку получаемые с его помощью ценные данные весьма необходимы для правильного решения важнейших вопросов планировки городов и развития их транспортных систем.

Существенное значение в практике применения выборочного анкетного метода для изучения потребностей населения в передвижениях и пассажирских перевозках имеют оценка и обеспечение репрезентативности информации — надежности и правильности отражения в получаемых материалах действительной характеристики изучаемых потребностей.

Объем и характер выборки устанавливаются при составлении программы и плана проведения анкетного обследования передвижений и поездок населения на основе методов математической статистики и теории вероятности, широко используемых при постановке подобного рода обследований и наблюдений.

К сожалению, проводившиеся за последние годы в некоторых наших городах (Ленинграде, Киеве, Харькове, Свердловске, Риге, Новосибирске,

Минске, Ташкенте, Тбилиси, Душанбе, Туле и др.) анкетные выборочные обследования фактических передвижений населения не получили пока освещения в печати, хотя потребность в этом давно ощущают многочисленные работники городских проектных, планирующих и научно-исследовательских организаций.

Основной из немногочисленных опубликованных работ в этой области до сих пор остается изданная в 1935 г. в Ленинграде книга «Методология планирования внутригородских пассажирских перевозок», содержащая достаточно подробные сведения о передвижениях и поездках ленинградцев, полученные на основе выборочного анкетного обследования 1932 г. [5]. Эта книга сохранила свою методологическую ценность, но фактические данные, конечно, устарели.

Заслуживают внимания интересные результаты локальных анкетных выборочных обследований, проведенных в Москве НИИ градостроительства АСИА СССР в 1960 г., по изучению передвижений трудящихся, живущих в Юго-Западном районе (в 9-м квартале Новых Черемушек) и в Центральной зоне города, между Бульварным и Садовым кольцами [20].

При выборочном обследовании населения 9-го квартала (около 5000 жителей, объем выборки 33%, доля «самодельных»¹ — 49%) были выявлены следующие факты: лишь 11% общего количества рабочих и служащих работали в Новых Черемушках и, как правило, не пользовались при трудовых передвижениях транспортом, 26% самодельных работали в Центральной зоне (в пределах Садового кольца); средняя дальность трудовых поездок населения — около 10 км, а средняя затрата времени на трудовые передвижения — 68 мин в один конец, причем 11% трудящихся затрачивали более 90 мин; из 100 человек, пользующихся массовым пассажирским транспортом, только 37 человек ехали без пересадки, 50 человек совершали одну пересадку и 13 человек — две пересадки; следовательно, фактический коэффициент пересадок составлял 1,76, т. е. из 100 учтенных поездок было только 57 фактических пассажиропоездки (до открытия Калужской линии метрополитена); средствами индивидуального транспорта при поездках на работу пользовалось лишь 3% всех самодельных.

Обследование населения четырех жилых кварталов (9400 жителей) Центральной зоны Москвы дало следующие результаты. Из 4048 рабочих и служащих 20% совершали трудовые передвижения пешком, в том числе 15% — до 1 км; средняя затрата времени на трудовые передвижения — 34 мин в один конец; 8,7% трудящихся затрачивали более 60 мин, в том числе 3,3% работающих за городом; из 100 человек, пользующихся массовым пассажирским транспортом, 61 ехали без пересадок, 30 — с одной пересадкой и 9 — с двумя; коэффициент пересадок в данном случае оказался равным 1,48, хотя 42% всех рабочих и служащих обследованных кварталов работали в пределах Садового кольца.

Приведенные фактические данные выборочных локальных обследований говорят о весьма большой доле поездок пассажиров с пересадками даже для жителей Центральной зоны большого города со сложной и разнородной транспортной сетью. Это обстоятельство нередко недооценивается при определении общего количества ожидаемых поездок с введением в расчет преуменьшенных значений коэффициента пересадок. Вторым немаловажным практическим выводом из результатов обследования Юго-Западного района Москвы заключается в том, что явно необходимо более равномерное распределение жилых районов по периферии города с максимальным взаимным сближением их с местами работы, в целях сокращения значительных непроизводительных затрат времени трудящихся на регулярные передвижения.

¹ Термин, принятый в градостроительстве и обозначающий рабочих, служащих и учащихся вузов и техникумов.

В 1967 г. анкетные выборочные обследования в тех же микрорайонах Москвы были повторены. Сопоставление результатов этих обследований с данными 1960 г. позволит сделать ряд важных выводов, в частности — о влиянии Калужского радиуса метрополитена на распределение пассажирских перевозок и на сокращение затрат времени на передвижение жителей Новых Черемушек.

Несомненный интерес представляют для нас обширные анкетные обследования передвижений населения в зарубежных городах, проводившиеся за последние 10—15 лет. Особо ценным представляется прежде всего ряд обследований передвижений и поездок жителей Большого Лондона, проведенных в 1949, 1954, 1958 и 1962 гг. с применением выборочного анкетного метода в определенных пунктах улично-дорожной сети и при опросах на дому.

Краткие сведения о методике, составе и объеме обследований 1949 и 1954 гг. и основных полученных результатах приводились в нашей литературе [13].

Обследованиями 1962 г. была охвачена территория не только Большого Лондона (1660 км²), но и прилегающего «зеленого пояса» общей площадью 2440 км² с населением 8826 тыс. человек, в том числе в границах Большого Лондона жило 8505 тыс. человек, из них в черте Старого Лондона (Лондонского графства) — 32 000 тыс. жителей на территории в 303 км².

Территория, подлежащая обследованиям, была подразделена на 993 расчетных «микрорайона», которые в дальнейшем, при анализе собранной информации, были сгруппированы в 186 районах по 10 секторам, границы которых были установлены применительно к границам административных районов. Кроме того, для учета «внешних» поездок — с пересечением границы обследуемой территории — территории внешней прилегающей зоны была разделена на 67 районов (секторов).

На обследуемой территории имеется сеть дорог и основных улиц, используемых транспортными потоками, общим протяжением 3115 км, из которых 740 км — на территории Старого Лондона (средняя плотность сети — 2,44 км/км²). Территория обслуживается сетью внеуличного рельсового транспорта общим протяжением около 1130 км, в том числе около 400 км линий метрополитена, а в остальном — радиальные линии Британских железных дорог. По разветвленной автобусной сети курсирует более 8000 автобусов на регулярных маршрутах.

При обследованиях применялись различные способы получения информации с обеспечением взаимного контроля. Обследовались все виды движения, включая грузовое, — как путем простого учета проходящих транспортных единиц на сети установленных постов на трех кольцевых и всех радиальных дорогах и магистральных улицах, так и с помощью анкетного метода при непосредственном опросе водителей и в обследованиях на дому. На дорогах и улицах было опрошено около 100 тыс. водителей различных транспортных средств. Выборочным анкетным обследованием на дому охвачено около 50 тыс. семей из общего их количества около 2960 тыс. при среднем числе членов семьи 2,87 человека.

При обработке материалов обследований 1962 г. были выявлены следующие основные факты в области передвижений и поездок населения Большого Лондона:

в средний рабочий день на обследованной территории совершается 15820 тыс. пассажиропоездки с использованием всех видов моторизованного транспорта, из них 91% приходится на долю внутренних поездок, около 9% «внешних» и лишь 0,1% составляют поездки транзитные (с двукратным пересечением внешней границы);

около 25% всех внутренних поездок связаны с посещением Центральной зоны города, площадь которой (около 26 км²) составляет менее 1,1% обследуемой территории;

распределение внутренних пассажиропоездов, по видам используемого транспорта оказалось таким: на долю автобусов приходится 35% всех поездов, на долю метрополитена и железных дорог — 19%, а остальные 46% поездов совершаются на легковых автомобилях, мотоциклах и других средствах индивидуального транспорта, причем для поездов в Центральную зону эти соотношения существенно изменяются, составляя соответственно: 27, 50 и 23%, т. е. резко возрастает роль внеуличного транспорта и вдвое сокращается доля перевозок индивидуального транспорта;

внешние пассажиропоездки распределяются так: на долю железных дорог приходится 40%, на долю автобуса — лишь 9%, остальные перевозки (50%) выполняются легковыми автомобилями, мотоциклами и пр.:

58% всех поездов совершается жителями, имеющими свои автомобили (в семье); транспортная подвижность этой категории населения (38% семей, 43% жителей) оказалась вдвое большей, чем остальных жителей, а показатели пользования общественным транспортом — лишь на 29% меньше, чем у жителей, не имеющих в семье легковых автомобилей;

выбор способа передвижения (вида транспорта) зависит в значительной мере от цели поездки: для трудовых поездок используется преимущественно внеуличный рельсовый транспорт — 82% всех поездов по железнодорожным линиям и 72% поездов на сети метрополитена связаны с передвижениями на работу, в автобусных перевозках 53% составляют трудовые поездки, а в перевозках легковых автомобилей трудовые поездки составляют лишь 34% (преимущественно в качестве водителя); на долю трудовых поездов на такси приходится лишь 14% всех обслуживаемых ими поездов;

дальность поездок также зависит от их основных целей: поездки за покупками и по личным делам обычно короткие — более 25% таких поездок начинаются и заканчиваются внутри транспортного микрорайона, а затраты времени на них составляют в среднем 6 мин, тогда как при поездках на работу затрачивается в среднем 12 мин, на легковом автомобиле (при отсутствии задержек в часы «пик»);

около 20% лондонцев не пользуются моторизованным транспортом при трудовых передвижениях — ходят пешком или едут на велосипедах.

Доля перевозок, выполняемых всеми видами пассажирского транспорта в двухчасовые периоды утреннего (8—10 ч) и вечернего (17—19 ч) пиков движения составляет соответственно 21,4 и 23,3% от суточного количества внутренних поездов, причем метрополитен выполняет за эти периоды 30,1 и 31,6% своих перевозок, а железные дороги — 34,6 и 33,4%, тогда как автобусы — лишь 21,8 и 23,3% и индивидуальный транспорт соответственно — 16,8 и 19,6%.

Скромная доля метрополитена и железных дорог в суточном объеме перевозок (11,5 и 7,4% поездов) повышается в пиковые периоды до 16,2 и 12,0%.

При обследовании выявились интересные факты: среднее количество ежедневных поездов, совершаемых жителями, имеющими в семье легковой автомобиль, оказалось вдвое больше по сравнению с другими жителями (соответственно 1,87 и 0,93 поездки за средние сутки), причем по линиям общественного транспорта совершалось соответственно 0,56 и 0,78 поездки. Таким образом, потребность в массовом пассажирском транспорте при наличии личного автомобиля снизилась менее чем на 30%, а количество поездок на автомобиле возросло в 18 раз.

Большой интерес по тщательности разработки представляют материалы широкого анкетного обследования трудовых передвижений в г. Дюссельдорфе (640 тыс. жителей на территории в 158 км²) — всесторонний анализ около 300 тыс. собранных анкет при охвате около 99% всех самодельных. Результаты этого обследования, опубликованные в ФРГ в специальной монографии, кратко освещены в нашей литературе [13].

Грузовой транспорт в городах

Перевозки грузов в городах выполняются преимущественно автомобильным транспортом по уличной сети; часть грузов доставляется по железнодорожным подъездным путям — к промышленным предприятиям и складам. В настоящее время «малодеятельные» железнодорожные ветви в городах постепенно ликвидируются с передачей грузовых перевозок на автомобильный транспорт. Это облегчает планировку и застройку городских районов и способствует улучшению условий уличного движения, так как устраняются пересечения с рельсовыми путями, задержки транспортных потоков при пропуске грузовых вагонов, возможности столкновений и наездов.

Грузовые автомобили являются сейчас весьма значительной и нередко преобладающей частью транспортных потоков на магистральных улицах наших городов и на автомобильных дорогах. В будущем относительная доля грузового движения несколько сократится в связи с ростом количества легковых автомобилей, но абсолютные размеры грузовых транспортных потоков возрастут. Поэтому вопросы грузового транспорта в городах и организации его движения, весьма актуальные в настоящее время, не утратят своего значения и в будущем.

Размеры грузового движения по улицам города находятся в прямой зависимости от состава и объема грузооборота города, а также от размещения на территории города важнейших пунктов сосредоточения грузов.

СОСТАВ И РАЗМЕРЫ ГОРОДСКОГО ГРУЗОБОРОТА

Под грузооборотом города понимается общее количество грузов, обращающихся в городе, измеряемое в тоннах, в отличие от применяемого на внешнем транспорте термина «грузооборот», которым обозначают перевозочную работу транспорта, измеряемую в тонно-километрах.

В разнообразном составе городского грузооборота можно выделить следующие главные категории грузов:

1. Промышленные грузы — сырье, топливо, полуфабрикаты, готовая продукция, — перевозимые большей частью для крупных предприятий с большим грузооборотом по подъездным железнодорожным ветвям; однако и остающаяся на долю автомобильного транспорта часть грузов этой категории весьма значительна по своему удельному весу в общем объеме городского грузооборота автотранспорта — обычно 20—30% и более, при тенденции к дальнейшему увеличению в связи с расширением сферы использования грузовых автомобилей, обладающих большей маневренностью.

2. Продовольственные грузы всех видов и товары широкого потребления. Большая часть этих грузов перевозится повторно — с пунктов прибытия по линиям внешнего транспорта (по железным дорогам, по водным путям) на склады и распределительные базы, а затем в магазины, столовые и т. п.; общий объем перевозок таких грузов — около 2 т на одного жителя в год, с учетом повторности перевозок (в среднем почти двухкратной).

3. Строительные грузы — стройматериалы для постройки и ремонта городских зданий и сооружений всякого рода, в том числе путей сообщения всех видов, — составляют весьма значительную долю внутреннего грузооборота развивающихся городов; в Москве, например, более 40%, а с учетом вывоза земли и слома — около 50%; в Харькове, Одессе и Донецке — около 55% (1960 г.).

4. Грузы от очистки города — домовый мусор, снег и пр. — перевозятся коммунальным транспортом, преимущественно безрельсовым, в количестве около 0,5—0,7 т в год на одного жителя в городах средней полосы.

5. Топливные грузы — для отопления жилых и общественных зданий — доставляются преимущественно городским автотранспортом с пунктов прибытия (по линиям внешнего транспорта) в многочисленных распыленных пунктах потребления; в больших городах с развитием теплофикации крупных зданий и газификации жилых домов перевозки топливных грузов сокращаются. С развитием автотранспорта и сети заправочных станций растут перевозки бензина специальными автомобилями.

6. Прочие грузы, не учтенные в указанных выше категориях грузов, — перевозки домашних вещей, багажа, почтовых грузов, мелких отправок и т. п. — составляют обычно 5—10% внутригородского грузооборота автотранспорта.

Общий объем внутригородских грузовых перевозок, выполняемых автотранспортом, достигает в больших городах 25—30 т на одного жителя в год, с учетом повторности перевозок многих грузов, а при большом объеме нового строительства может превысить указанную цифру. Например, в Донецке и Макеевке в 1960 г. приходилось 39—43 т перевезенных грузов на одного жителя. В средних и малых городах с развитой промышленностью наблюдается за последние годы тенденция к повышению удельного показателя до 40 т и более на одного жителя в год.

Средняя дальность перевозки грузов в больших городах составляет 7—12 км, при значительных колебаниях по отдельным категориям и видам грузов в зависимости от размещения пунктов грузообразования и грузопоглощения, а в крупных городах достигает 15 км с учетом грузовых сообщений с пригородной зоной.

В организации грузового автомобильного движения в городе, наряду с планировочными условиями и эксплуатационными требованиями, должен учитываться немаловажный фактор — неблагоприятное влияние грузового автомобильного движения на условия жизни, здоровья, работы и отдыха городского населения: большой шум, отравление воздуха выхлопными газами, содержащими в значительных дозах вредные вещества (окись углерода и свинец) и повышенная опасность для движения пешеходов и других транспортных средств.

Многочисленными исследованиями гигиенистов как в Советском Союзе, так и за рубежом, установлено вредное влияние шумов на здоровье, психику, физиологические функции и работоспособность людей, если громкость звуков или шумов превышает 70 фонов. Измерения громкости транспортного шума на улицах и площадях Москвы показали, что на первом месте по «шумности» стоят грузовые автомобили большой грузоподъемности, производящие при пуске и движении шум в 80—98 фонов, (от двигателя, передачи, ходовой части и кузова), на втором месте — трамвай (76—88 фонов) и на третьем — грузовые автомобили средней грузоподъемности (70—90 фонов). По данным американских исследований, шум от тяжелых грузовых автомобилей в 1,5 раза больше, чем от автобусов при пуске, и почти в 4 раза больше, чем от легковых автомобилей. Напомним для сравнения, что шумность жилых помещений обычно находится на уровне 30—40 фонов, а диапазон громкости речи — от 35 до 70 фонов.

При сжигании 1 кг бензина в двигателях автомобилей в воздух выделяется с выхлопными газами 600—800 г окиси углерода. Отравление атмосферного воздуха этими вредными газами распространяется, как показали наблюдения, на 35—40 м в стороны от проезжей части. Концентрация окиси углерода в атмосферном воздухе не должна превышать 6 мг/м³ в разовых пробах и 2 мг/м³ в среднесуточных показателях, по нормативам, установленным Государственной санитарной инспекцией Министерства здравоохранения СССР. По обследованиям, проведенным в 1958—1959 гг. на улицах Москвы, было выявлено значительное превышение этих норм [14].

Преобладающая роль в «загазованности» улиц Москвы, Ленинграда и других крупных городов приходится на долю грузовых автомобилей (более 80%). При среднесуточном пробеге грузового автомобиля 100 км он сжигает в среднем около 25 л бензина и выделяет с выхлопными газами около 15 кг окиси углерода. Ежедневно грузовые автомоби-

ли в крупном городе выбрасывают сотни тонн окиси углерода, а также окиси азота и немалое количество углеводорода. Поэтому потоки грузовых автомобилей должны пропускаться по возможности по улицам и дорогам, обходящим жилые районы и имеющим планировочную характеристику, обеспечивающую достаточную защиту прилегающих кварталов от шума и загазованности (значительное удаление проезжей части от линии застройки, озеленение и пр.).

Практическое осуществление этого требования затрудняется недостаточным развитием сетей магистральных улиц в наших городах, малой плотностью этих сетей, отставанием строительства новых магистралей и реконструкции существующих от быстрых темпов роста городов и жилищного строительства за последние десятилетия. Следствием этого отставания являются ощутимые затруднения уличного движения во многих крупных городах, хотя уровни их автомобилизации примерно в 8—12 раз ниже, чем в европейских городах, не говоря уже об американских.

Из-за слабого развития сетей магистральных улиц в наших городах нередко случаи использования недостаточно широких улиц с жилой застройкой для пропуска интенсивных транспортных потоков. При этом не только создаются большие неудобства для живущих на таких улицах, но и оказываются неудовлетворительными условия движения разнородных транспортных потоков.

В этих условиях приходится прибегать к паллиативным организационным мерам — закрытию некоторых улиц для пропуска грузовых автомобилей полностью или на определенные периоды суток, что осложняет условия эксплуатации грузового автотранспорта и ухудшает режим движения на других участках сети.

В генеральных планах реконструкции улично-дорожных сетей крупных городов предусматривается значительное развитие системы магистральных улиц и создание автомобильных дорог по определенным направлениям, предназначенных для пропуска преимущественно грузового автомобильного движения — в промышленно-складских районах города вдоль внешних границ селитебной¹ территории и вдоль полосы отвода железнодорожных линий в городе, если эти направления совпадают на значительном протяжении с направлениями устойчивых грузопотоков автотранспорта. Поперечные профили таких дорог устанавливаются с учетом санитарно-гигиенических требований, обеспечивающих максимальное, практически возможное снижение неблагоприятного влияния

¹ Селитебные земли — земельные участки в городах, застроенные или предназначенные для строительства жилых домов, магазинов, школ, больниц и т. п.

интенсивного грузового движения на условия жизни в прилегающих районах.

Весьма актуальными вопросами улучшения санитарно-гигиенической характеристики грузового транспорта в городах являются широкое внедрение электромобилей, хорошо зарекомендовавших себя в практике городских перевозок в Англии и в отечественных опытах (перевозки почтовых грузов в Ленинграде и др.), при дальнейшем усовершенствовании аккумуляторной техники, а также массовое использование экономичных газобаллонных грузовых автомобилей, менее засоряющих воздух города, что может быть практически осуществлено с реализацией плана строительства сети газонаполнительных станций в городах.

ОСНОВНЫЕ ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И УДОБСТВ ГОРОДСКОГО ДВИЖЕНИЯ

Отечественный и зарубежный опыт градостроительства и практики организации уличного движения свидетельствует о большом значении и высокой эффективности планировочно-реконструктивных, организационных и регулировочных мероприятий в повышении безопасности и удобства городского движения.

При всем разнообразии местных условий планировки улично-дорожных сетей в наших городах и особенностей в распределении транспортных потоков можно отметить ряд типичных положений и обстоятельств, характерных для многих современных городов. В первую очередь это относится к структуре и уровню развития улично-дорожных сетей и к назревшей потребности в осуществлении определенных планировочных, строительно-реконструктивных и организационных мероприятий. Именно эти вопросы и будут рассмотрены ниже.

Развитие сетей улиц и дорог в городах

Главнейшим недостатком существующих улично-дорожных сетей в старых городах является несоответствие их планировочно-технической характеристики — структуры, плотности и пропускной способности — современным и тем более будущим требованиям городского движения в отношении скорости и безопасности сообщений.

Неудовлетворительность структуры уличных сетей почти во всех старых городах проявляется в отсутствии дифференциации улиц по характеру их использования. Такая дифференциация улиц необходима, чтобы удовлетворить потребности транспорта в улучшении условий движения и в то же время оградить, по возможности, население города от неудобств, порождаемых развитием движения.

В этих целях разработана Классификация городских улиц и дорог по их основному назначению и характеру движения, приведенная в Правилах и нормах планировки и застройки городов Госстроя СССР. Установлены следующие категории улиц и дорог:

- магистральные улицы общегородского значения;
- магистральные улицы районного значения;
- улицы и дороги местного движения (жилые, промышленных и складских районов, проезды);
- скоростные дороги (с развязками движения в разных уровнях);
- пешеходные дороги (в жилых районах, в парках).

Количество, протяженность и планировочные параметры магистральных улиц (ширина проезжих частей, разделительных полос и тротуаров) устанавливаются в каждом городе в соответствии с потребностями ожидаемого движения транспортных средств различного рода — автобусов (троллейбусов), легковых автомобилей, грузовых автомобилей и пр. В необходимых случаях предусматривается устройство обособленного полотна для трамвайных путей.

По улицам и дорогам местного движения не должны пропускаться транспортные потоки «транзитного» характера, не связанные с данным микрорайоном или жилым районом. Поэтому размеры движения по этим улицам, особенно жилым, небольшие, и установление планировочных параметров их затруднений не представляет.

Потребность в строительстве скоростных автомобильных дорог возникает в крупных городах, когда линейные размеры их территории превышают 20—25 км, а скорость сообщения по магистральным улицам и их пропускная способность оказываются недостаточными.

Особо важное значение имеет своевременное развитие в городе сети полноценных магистральных улиц, так как отставание в этом не только порождает затруднения движения транспортных потоков, но и задерживает развитие системы массового пассажирского транспорта, ухудшает условия жизни городского населения. Из-за недостатка магистральных улиц многие жилые улицы начинают использоваться для пропуска транспортных потоков, в том числе и грузовых автомобилей, а иногда и для трамвайного движения.

В результате исследований необходимой плотности сети магистральных улиц (δ_m , в км/км²) в различных зонах и районах города установлены принципиальные положения и определенные нормативы, которыми рекомендуется руководствоваться при оценке уровня развития существующих сетей и проектов дальнейшего их расширения.

1. Плотность сети магистральных улиц должна быть достаточной для обеспечения удобства пользования средствами массового пассажирского транспорта, чтобы до остановочных пунктов в районах с большим пассажирооборотом не приходилось идти больше 0,4 км (6 мин ходьбы), а в районах с невысокой плотностью заселения — 0,7 км (10 мин ходьбы). При соблюдении этого условия средняя плотность сети массового пассажирского транспорта, а следовательно, и минимальная плотность сети магистральных улиц составляют от 3 до 1,5 км на км² селитебной территории.

2. Плотность магистральной уличной сети должна быть также достаточной для обеспечения нормальных условий пропуска (без систематических ограничений для отдельных видов движения и без постоянных ощутительных задержек в часы максимального движения) всех ожидаемых пассажирских и грузовых транспортных потоков. Установление пределов возможного колебания δ_m представляется затруднительным вследствие больших колебаний мощности транспортных потоков не только в разных городах, но и в разных районах одного и того же города, особенно с ростом насыщения городов легковыми автомобилями. Следует отметить, что определение целесообразной в местных условиях величины δ_m по мощности ожидаемых транспортных потоков тесно связано с установлением планировочных характеристик магистральных улиц, в частности, с выбором основного их параметра — ширины проезжей части.

3. Плотность сети магистральных улиц не должна быть избыточной против действительно необходимой, так как строительство и содержание магистральных улиц требуют значительных капиталовложений и эксплуатационных расходов. Кроме того, избыточная плотность магистральной уличной сети сопряжена с повышением расходов по регулированию уличного движения и с понижением средних скоростей сообщения из-за увеличения числа перекрестков и связанных с ними задержек движения.

Характерной особенностью и крупным недостатком существующих улично-дорожных сетей в наших городах является недостаточное развитие сетей магистральных улиц. В этих условиях имеются серьезные затруднения как в развитии сети массового пассажирского транспорта с доведением ее плотности до необходимых норм, так и в выделении магистралей для пропуска преимущественно грузового движения

в целях сокращения взаимных помех, возникающих при пропуске смешанных транспортных потоков.

При недостаточном развитии сети магистральных улиц в городе затруднения уличного движения начинают проявляться даже при невысоких уровнях насыщения города транспортом. Возникает потребность в принятии экстренных мер по повышению пропускной способности существующих магистралей, по реконструкции узловых пунктов уличной сети, по введению ограничений для отдельных видов движения и т. п.

Из-за недостаточного развития системы кольцевых магистралей в Москве в тридцатых годах пришлось переносить трамвайные пути с Садового кольца в ближайшие узкие искривленные улицы и переулочки, когда насыщение города автомобилями было менее 20 машин на 1000 жителей. То же обстоятельство явилось главной причиной, побудившей начать сложную реконструкцию основных узлов Садового кольца — сооружение транспортных тоннелей и эстакад — в шестидесятых годах, когда уровень насыщения города автомобилями всех категорий не превышал 50 машин на 1000 жителей.

Напомним для сопоставления, что при большой плотности простых уличных сетей (прямоугольной системы) в американских городах, в частности в Нью-Йорке, строительство пересечений магистральных улиц в разных уровнях началось, как правило, когда показатели насыщения крупных городов автомобилями превышали 150 машин на 1000 жителей. В Париже, имеющем очень плотную сеть улиц, но менее удобную для движения радиально-кольцевую систему магистралей, строительство транспортных развязок в разных уровнях началось относительно раньше, когда уровень насыщения города автомобилями приблизился к 100 единицам на 1000 жителей.

Планировочные и реконструктивные мероприятия

Рост города и изменения размеров и состава уличного движения требуют постоянной заботы о том, чтобы своевременно устранялись все неудобства движения, все «узкие места» и опасные ситуации. Для этого необходимо постоянное наблюдение за происходящими изменениями в условиях распределения транспортных потоков по улично-дорожной сети города, в условиях движения их по отдельным ее участкам и пропуска в узловых пунктах сети и в районах с интенсивным движением пешеходов. Результаты такого систематического наблюдения и анализа причин возникающих затруднений, неудобств и опасностей уличного движения дают ос-

нования для постановки правильного «диагноза» и выбора средств не только для их устранения, но и для того, чтобы предупредить их возникновение.

В комплексе возможных средств «лечения» и профилактики чаще всего с успехом применяются следующие мероприятия планировочно-реконструктивного характера:

улучшение планировочных параметров и технического состояния существующих улиц;

реконструкция узловых пунктов сети магистральных улиц; реконструкция существующих и строительство новых путепроводов и мостов;

строительство пешеходных тоннелей и мостиков.

УЛУЧШЕНИЕ ПЛАНИРОВКИ СУЩЕСТВУЮЩИХ УЛИЦ

Нередко улицы в старых городах оказываются неудобными для движения транспорта и пешеходов вследствие несоответствия их поперечных профилей размерам и составу потоков и требованиям рациональной организации уличного движения.

Во всех случаях должно соблюдаться основное требование организации разнородного уличного движения — изолирование в возможно большей мере транспортных потоков от пешеходных в целях повышения безопасности и удобства уличного движения всех видов. Наилучшим планировочным средством такой изоляции является устройство разделительных полос с зелеными насаждениями между тротуарами и проезжей частью. Ширину каждой разделительной полосы рекомендуется принимать не менее 3—3,5 м. Эти полосы вдоль тротуаров способствуют и повышению безопасности уличного движения в целом, увеличению его скорости на перегонах между перекрестками без помех и подтормаживаний. В то же время полосы с зелеными насаждениями улучшают гигиенические условия для пешеходов и жителей ближайших домов, способствуют благоустройству города, улучшают общий вид улиц.

Вторым существенным требованием рациональной организации уличного движения на магистралах является устройство центральной разделительной полосы, которая обеспечивает большую безопасность и удобства движения встречных транспортных потоков, устраняя возможность столкновений транспортных средств при двухстороннем движении. Если центральная разделительная полоса имеет достаточную ширину (10 м и более), создается возможность вписать полукольцевые соединения проезжих частей в разрывах полосы для разворота автомобилей.

Ширину поперечного профиля улицы между линиями застройки не всегда рационально используется. На маги-

стральных улицах первостепенное значение имеет правильное установление ширины проезжей части на перегонах между перекрестками и на подходах к перекресткам, с учетом расчетных норм пропускной способности проезжей части в различных условиях движения и рекомендаций по обеспечению удобства и безопасности движения как транспортных, так и пешеходных потоков.

Пропускная способность полосы проезжей части на перегонах примерно вдвое больше, чем на подходах к перекресткам с регулированием движения. Если на перегоне в обычных средних условиях можно пропустить при относительно равномерном движении 1000—1200 легковых автомобилей в час или 500—600 грузовых автомобилей средних размеров по одной полосе проезжей части шириной 3,5 м, то через пересечение с равноценной улицей (при одинаковой длительности зеленого и красного сигналов светофора) можно пропустить по той же полосе лишь 50% указанного количества автомобилей. При увеличении числа полос проезжей части эффективность использования каждой полосы несколько снижается вследствие неравномерности распределения автомобилей по полосам. Так, при ширине проезжей части в четыре полосы для одного направления движения по ней можно пропустить лишь в 3 раза больше автомобилей, чем по одной полосе.

Из сказанного нетрудно сделать следующие практические выводы:

ширина проезжей части магистральной улицы на подходах к перекресткам с регулированием движения должна быть, как правило, больше, чем на перегонах, чтобы обеспечить эффективное использование пропускной способности всех участков улицы в целом;

повышение пропускной способности магистральной улицы за счет уширения ее проезжей части целесообразно лишь в определенных пределах — до трех-четырех полос для одного направления движения на перегонах и до пяти-шести полос на подходах к перекресткам с регулированием движения, так как дальнейшее уширение становится малоэффективным и в то же время порождает значительные затруднения для пешеходов на перекрестках излишне широких улиц, а также способствует снижению дисциплины движения.

В соответствии с первым выводом рекомендуется делать местные уширения магистральных улиц на подходах к перекресткам с регулированием движения. Эти уширения практически легче осуществить на магистралях, имеющих разделительные полосы вдоль тротуаров и по оси улицы, за счет сужения этих полос на 3—3,5 м. Получаемая при этом правая дополнительная полоса проезжей части используется автомобилями, совершающими

правый поворот. Левое уширение предназначается для автомобилей, ожидающих пропуска на левый поворот, если на данной перекрестке он разрешен, или же используется для установки и прохождения автомобилей в прямом потоке, обеспечивая повышение пропускной способности перекрестка.

Таким образом, устройством разделительных полос на магистральных улицах не только достигаются преимущества, о которых было сказано ранее, но и обеспечивается возможность более эффективно использовать пропускную способность проезжей части и получить значительную экономию в строительных расходах за счет сокращения избыточной ее ширины на перегонах.

К сожалению, эти обстоятельства не всегда учитывались ранее при реконструкции магистральных улиц и даже при планировке уличных сетей в новых районах городов.

Существенное значение для повышения безопасности и удобства движения транспортных средств и пешеходов имеют и другие мероприятия планировочно-технического характера:

смягчение продольного профиля магистральных улиц, особенно на участках с чрезмерно крутыми уклонами — более 6% в равнинных условиях и более 8% в холмистых районах; устранение крутых кривых на поворотах и сопряжениях улиц и излишних искривлений (S-образных кривых) на подходах к мостам и путепроводам; обеспечение нормальных условий видимости на кривых, пересечениях и т. п.;

оборудование искусственным освещением, отвечающим установленным нормам освещенности, яркости и неслепимости (снижение блескости), особенно в узловых пунктах уличной сети, в зонах расположения искусственных сооружений, останочных пунктов общественного транспорта и пешеходных переходов;

содержание в исправном состоянии и своевременный ремонт дорожных покрытий проезжей части и тротуаров; обеспечение регулярной и быстрой очистки их от снега, льда и грязи.

РЕКОНСТРУКЦИЯ УЗЛОВЫХ ПУНКТОВ СЕТИ МАГИСТРАЛЬНЫХ УЛИЦ

Узловые пункты каждой магистрали — перекрестки и площади — являются элементами, лимитирующими ее пропускную способность, и, как правило, участками повышенной опасности движения, поскольку на них происходят пересечения, слияния и разветвления транспортных потоков и пересечения их с пешеходными потоками. Поэтому узловые пункты в первую очередь нуждаются в улучшении их планировочной характеристики и в совершенствовании схем организации движения.

Ранее уже отмечалась целесообразность уширения проезжей части магистральных улиц на подходах к перекресткам. Такое уширение желательно осуществлять не только за счет сужения разделительных полос, что облегчает решение вопроса на первых порах, но и путем отодвигания внутрь красных линий застройки на этих участках и сноса малоценных угловых зданий. Это обеспечивает улучшение видимости в зоне перекрестка и организации пешеходного движения, а также возможность приближения остановочных пунктов массового пассажирского транспорта к центру перекрестка.

Как известно, пропускная способность перекрестка значительно снижается, если на нем происходят левые повороты автомобилей или любые повороты трамвайных поездов. Поэтому в узловых пунктах магистралей с интенсивным автомобильным движением приходится в первую очередь устранять повороты трамвайных поездов и ограничивать левые повороты автомобилей для определенных направлений в узле, а иногда и для всех четырех возможных направлений, перенося левые повороты на менее загруженные движением узловые пункты или относя их за перекресток (на широких улицах).

Практика реконструкции узловых пунктов сети магистральных улиц Москвы, Ленинграда, Киева и других крупных городов богата примерами постепенного (поэтапного) упрощения сложных узлов трамвайной сети, вплоть до полной их ликвидации, а иногда и снятия самих линий «под натиском» растущего автомобильного движения и при развитии мощного внеуличного пассажирского транспорта.

В зарубежных городах при большой плотности сетей массового пассажирского транспорта средняя мощность пассажиропотоков, обслуживаемых трамвайными линиями, обычно значительно меньше, чем в наших городах. Поэтому в большинстве случаев вопрос о снятии трамвайных линий на некоторых участках сети с перераспределением маршрутов по параллельным направлениям и добавлением нескольких маршрутов автобуса решается в зарубежных городах просто и без ущерба интересам обслуживаемого населения.

Вопросы реконструкции трамвайных сетей в наших городах должны решаться при разработке комплексных схем развития городских путей сообщения и транспорта в полной увязке с генеральным планом развития каждого города. Основными исходными данными для этой разработки должны быть не «волевые решения», а результаты всестороннего анализа местных планировочно-транспортных условий, фактических размеров и распределения пассажиропотоков по направлениям и участкам транспортной сети и потребности населения в регулярных сообщениях между различными районами города и пригородной зоны.

Расположение и планировочно-техническая характеристика искусственных сооружений не должны ограничивать пропускную способность магистральных улиц и скорость движения по ним. Поэтому во всех пунктах пересечения магистральных улиц и дорог с железнодорожными линиями необходимо построить путепроводы, причем ширина проезжей части на путепроводах или под ними и ширина тротуаров должны соответствовать потребностям существующего и ожидаемого движения с обеспечением необходимых удобств и полной безопасности.

Аналогичные требования предъявляются также к расположению и планировочно-технической характеристике мостов через реки и овраги.

В устройстве и расположении путепроводов в некоторых наших городах не изжито еще полностью тяжелое наследие беспорядочного строительства железнодорожных линий и ветвей и бессистемной застройки городских территорий в до-революционный период. Построенные в прошлом путепроводы имеют малую ширину проезжей части (иногда лишь 6—9 м), узкие тротуары (0,7—1,2 м), обычно располагаются под прямым углом к железнодорожным путям, независимо от угла пересечения их с улицей. Вследствие этого на подходах к путепроводу улица искривляется при вписывании S-образных кривых, нередко с нарушением нормальных условий видимости, безопасности и удобства движения.

За годы Советской власти проведены большие работы по переустройству старых путепроводов и строительству новых. Огромные работы осуществлены в Москве, особенно за последние 20—25 лет. Реконструированные и новые путепроводы имеют достаточно широкую проезжую часть, рассчитанную на пропуск перспективных транспортных потоков, и удобные тротуары. Во многих случаях при реконструкции путепроводов, перекрывающих железнодорожные пути, добавлены дополнительные пролеты для пропуска под магистральной улицей местных улиц, проходящих параллельно путям, что устранило пересечения транспортных потоков в одном уровне на подходах к путепроводу.

Расстояния между путепроводами, располагаемыми на внутригородских участках железнодорожных линий, должны соответствовать структуре и плотности сети магистральных улиц и дорог в городе. Поэтому при соблюдении норм минимальной рациональной плотности сети магистральных улиц в освоенных районах города (1,5—2 км/км²) эти расстояния должны быть не более 1,3—0,8 км.

Такие же требования должны предъявляться и к частоте

расположения мостов на оврагах и водотоках. Более редкое расположение путепроводов и мостов ведет к неравномерному распределению движения между магистралями со всеми неблагоприятными последствиями этого. В частности, значительно осложняются условия пропуска транспортных потоков в предмостных узлах при появлении вынужденных левых поворотов и сосредоточении мощных потоков. Кроме того, при редком расположении мостов и путепроводов существенно удлиняются пути следования людей и грузов, а значит, увеличиваются затраты времени и средств при перепробеге транспорта.

В крупных зарубежных городах немало примеров значительно более частого расположения мостов, но при меньшей ширине их проезжей части, чем, например, в Москве и Ленинграде. Среднее расстояние между мостами на р. Темзе в Лондоне составляет около 0,7 км (при наличии еще двух тоннелей для уличного движения), на р. Шпрее в Берлине — около 0,35 км и на р. Сене в Париже — около 0,25 км, что уже представляет некоторые неудобства для движения по набережным при сохранении пересечений в одном уровне.

Существенные осложнения и опасность для движения в городах вызывают сохранившиеся во многих местах железнодорожные переезды в одном уровне. Переезды на подъездных путях с большим грузооборотом должны заменяться по возможности путепроводами, особенно на магистральных улицах и автомобильных дорогах с интенсивным движением.

Назревает вопрос о строительстве путепроводов взамен переездов и на автомобильных дорогах в пригородных зонах крупных городов на пересечениях их с магистральными путями железных дорог, где наблюдаются длительные простои автомобилей и автобусов из-за большой частоты железнодорожного движения.

СТРОИТЕЛЬСТВО ПЕШЕХОДНЫХ ТОННЕЛЕЙ И МОСТИКОВ

Потребность в устройстве внеуличных пешеходных переходов возникает, прежде всего, в наиболее напряженных узлах уличной сети.

В Москве за последние 5 лет было построено более 60 пешеходных тоннелей (а общее их количество в 1967 г. превысило 100), что способствует значительному повышению безопасности уличного движения и сокращению задержек в пропуске транспортных потоков на соответствующих участках магистралей.

Особо важное значение имеет устройство пешеходных тоннелей на сложных и обширных площадях, в частности, предвокзальных, где пешеходам, особенно приезжим, бывает трудно ориентироваться. При этом значительно облегчается

также организация движения транспортных потоков на таких площадях и обеспечивается удобное сообщение с остановками городского транспорта. В качестве примера можно указать на сооружение в 1962 г. пешеходного тоннеля под Комсомольской площадью в Москве. Этот тоннель длиной 103 м, соединяющий тротуар у Ленинградского и Ярославского вокзалов с тротуаром у Казанского вокзала, имеет дополнительные входы и выходы на остановочных площадках у трамвайных путей, расположенных в средней зоне площади, что позволило освободить ее от массовых пешеходных потоков.

В крупнейших городах, в которых имеются или проектируются линии метрополитена, наземные вестибюли и тоннельные переходы станций используются для пропуска как пассажиров, так и общих пешеходных потоков, а во вновь строящихся пешеходных тоннелях устраиваются дополнительные входы на станции метрополитена. Примером такой планировки пешеходных тоннелей, совмещенных с дополнительным входом на станцию метрополитена, являются построенные в Москве в 1961 г. тоннели под ул. Горького и просп. Маркса с тремя наружными входами и шестью лестницами.

Длина пути пешеходов, направляющихся с ул. Горького и северной стороны просп. Маркса на станцию метрополитена, сократилась при этом на 120—140 м. В дальнейшем (в 1964 г.) к этим пешеходным тоннелям был присоединен новый тоннель под Манежной пл. и пл. Революции протяженностью 160 м.

При строительстве новых станций линий метрополитена мелкого заложения пешеходные тоннели строятся одновременно и входы в них совмещаются с входами в вестибюли метро с четырех сторон перекрестка, что удобно для пешеходов и пассажиров, сокращает строительные затраты и облегчает условия пересадки пассажиров с линии метрополитена на линии наземного массового транспорта и обратно.

На городских дорогах пешеходные тоннели строятся в местах расположения остановочных пунктов автобуса и троллейбуса с устройством входов в тоннели в крытых павильонах, что также удобно для пассажиров и рационально со строительной и эксплуатационной точек зрения (крытые входы-выходы). Такое комплексное планировочно-строительное решение широко применяется теперь в московской практике (Ленинградское шоссе, Дмитровское шоссе и др.) [1].

Опыт эксплуатации открытых лестниц на входах в тоннели у нас и за рубежом показывает, что в климатических условиях средней полосы и тем более в северных городах целесообразно размещать входы в пешеходные тоннели в первых этажах прилегающих зданий или устраивать крытые входы со стеклянными (пластиковыми) стенками, как это сделано, например, в Вене. Желательно оборудовать выходы из

тоннелей (подъемы в первую очередь) эскалаторами для облегчения пользования внеуличными переходами.

Для предупреждения образования наледей на открытых лестницах приходится укладывать под лестничными маршами и площадками трубы для подогрева теплым воздухом, который подается из теплосети или специальной котельной. Иногда лестницы оборудуют электронагревательными устройствами. Для сбора дождевой и талой воды перед нижними ступенями лестниц и на промежуточных площадках устраивают приямки с решетками по всей ширине лестницы. Из приямков и водоприемных колодцев вода отводится в городскую сеть; в некоторых случаях применяется установка для перекачки воды. Все это существенно удорожает и усложняет устройство и эксплуатацию открытых лестниц, в дополнение к тем неудобствам, которые испытывают пешеходы.

Зарубежный опыт и простой расчет говорят о нецелесообразности применения в большинстве случаев, особенно в наших условиях, пешеходных мостиков, поскольку высота подъема и спуска пешеходов почти удваивается, по сравнению с тоннелями, значительно усложняется оборудование и эксплуатация такого перехода, а главное — создаются большие неудобства для мощных потоков пешеходов. Устройство пешеходных мостиков уместно лишь над дорогами, проложенными в выемках.

Обследования размеров пользования внеуличными пешеходными переходами в Англии показали, что из 17 обследованных пешеходных мостиков в 13 случаях ими воспользовалось менее 3% пешеходов, переходивших дорогу, в одном случае — 10%, в двух случаях показатель использования мостиков поднимался до 62—66%, когда затраты времени на переход по мостику и по поверхности дороги были приблизительно одинаковыми, и лишь в одном случае, при особо благоприятных условиях, этот показатель достигал 89%. Иная картина получилась при обследовании 12 пешеходных тоннелей: в четырех случаях тоннелями пользовались 100% пешеходов, в одном — 92%, для четырех тоннелей показатели пользования ими находились на уровне 75—79% и лишь в трех случаях, когда затраты времени при проходе через тоннель были на 30—40% больше, чем при переходе улицы по поверхности, показатели снижались до 10—16% [13].

В зарубежных городах при строительстве подземных пешеходных переходов в центральных районах, под площадями нередко устраивают достаточно обширные подземные залы и галереи, размещая в них торговые ларьки, киоски, кафе и т. п. Широкую известность получили, например, пешеходные переходы под площадью Оперы в центре Вены [13].

Для облегчения условий движения пешеходов через тоннели без эскалаторов в некоторых случаях возможно и целе-

сообразно поднять уровень проезжих частей улиц на перекрестке; тогда тротуары пропускаются под улицами с небольшим понижением их уровня, причем спуски и подъемы могут быть устроены в виде пологих лестниц или пандусов с уклонами не более 10% [11]. В этом случае значительно сокращаются затруднения, связанные с переустройствами городских подземных сетей и коммуникаций.

Особые строительные мероприятия, связанные с развитием автомобильного движения в городах

К особым строительным мероприятиям, осуществление которых в крупном городе вызывается главным образом появлением и ростом мощных автомобильных потоков, относятся: устройство в некоторых наиболее загруженных движением узлах пересечений магистральных улиц в разных уровнях; создание магистралей непрерываемого движения транспортных потоков по важнейшим направлениям; строительство в крупном городе скоростных автомобильных дорог — городских автострад.

УСТРОЙСТВО ПЕРЕСЕЧЕНИЙ МАГИСТРАЛЬНЫХ УЛИЦ В РАЗНЫХ УРОВНЯХ

Необходимость в устройстве пересечений магистральных улиц в разных уровнях возникает с ростом автомобильного движения при сосредоточении его на определенных участках сети.

Если в данном районе города, где наблюдаются постоянные и возрастающие затруднения и задержки движения, уже использованы обычные планировочные и реконструктивные меры по улучшению условий уличного движения, рассмотренные нами ранее, должен быть исследован вопрос: какого эффекта следует ожидать от применения в определенных узловых пунктах улично-дорожной сети сильнодействующего, но не всеисцеляющего средства — устройства пересечений магистральных улиц в разных уровнях. Применение этой меры имеет свои преимущества и недостатки, хорошие и неблагоприятные последствия.

Положительные результаты устройства пересечений магистральных улиц в разных уровнях в отдельных пунктах сети таковы:

полностью устраняются вынужденные остановки и простои транспортные средств в данном пункте, неизбежные на пересечении улиц и потоков в одном уровне;

значительно повышается пропускная способность магистралей по основным направлениям в данном пункте — в среднем почти вдвое;

сокращается, как правило, количество дорожно-транспортных происшествий в данном пункте;

упрощаются условия пешеходного движения по направлениям, не пересекаемым основными транспортными потоками (над транспортным тоннелем или под эстакадой).

Неблагоприятные последствия такого устройства:

усложнение и удлинение путей (перепробег) тех автомобилей, которым требуется совершать левые повороты в данном пункте (с четырех направлений);

ухудшение условий пешеходного движения по направлениям вдоль искусственного сооружения (транспортного тоннеля или эстакады) — через пешеходные тоннели;

значительное ухудшение в большинстве случаев условий пересадки пассажиров массового транспорта в данном узле при размещении остановочных пунктов за пределами искусственного сооружения с его длинными рампами (спусками и подъемами);

ухудшение общего вида улиц и площадей с появлением длинных открытых выемок на подходах к тоннелю или громоздких эстакад.

К этому следует еще добавить, что устройство пересечений улиц в разных уровнях в сложившемся городе сопряжено не только с крупными затратами, но и с большими затруднениями строительного характера — по переустройству подземных городских сетей в зоне расположения искусственных сооружений, по сохранению ценных зданий в прилегающих зонах, по сокращению неудобств движения в районе в период производства строительных работ и т. п.

Кроме того, необходимо подчеркнуть, что устройство пересечений магистральных улиц в разных уровнях в отдельных узлах улично-дорожной сети дает локальный эффект: устранение задержек в данном узле не обеспечивает существенного повышения скорости сообщения в городе, так как сохраняются задержки на других узлах тех же магистралей. Это обстоятельство побуждает к устройству пересечений магистральных улиц в разных уровнях по определенной системе — на всех важнейших узловых пунктах основных магистралей города, которые превращаются при этом в так называемые «магистрали непрерываемого движения»¹.

В Москве строительство пересечений магистральных улиц

¹ Нередко встречающееся название таких магистралей — улицы «непрерывного движения» не совсем правильно, так как понятие «непрерывное движение» имеет иной смысл — постоянный неиссякающий поток, например, под напором.

в разных уровнях началось в тридцатых годах, в связи с реконструкцией старых мостов через реки Москву и Яузу, с устройством дополнительных береговых пролетов для пропуска набережных под мостами, а позднее осуществлялось при реконструкции некоторых железнодорожных путепроводов с устройством в них дополнительных пролетов для пропуска местных улиц вдоль полосы отвода железной дороги.

К 1950 г. в Москве имелось уже около 20 пересечений улиц в разных уровнях, но особый размах строительство таких пересечений получило за последнее десятилетие — при реконструкции Садового кольца и основных радиальных магистралей, а также при строительстве Московской кольцевой автомобильной дороги, являющейся современной границей города.

СОЗДАНИЕ МАГИСТРАЛЕЙ НЕПРЕРЫВАЕМОГО ДВИЖЕНИЯ

В качестве первой магистрали такого типа, намеченной к сооружению в Москве, выбрано Садовое кольцо, являющееся важнейшей распределительной и наиболее нагруженной движением магистралью столицы.

Средняя мощность суточных транспортных потоков на Садовом кольце достигла в конце пятидесятых годов 50 тыс. приведенных¹ транспортных единиц (18 тыс. легковых и около 16 тыс. грузовых автомобилей), тогда как средняя мощность суточных потоков по всем остальным магистральным улицам составляла, как показало натурное обследование уличного движения, около 20 тыс. приведенных единиц, в том числе около 6,5 тыс. легковых автомобилей. Наиболее нагруженными участками Садового кольца являются его северная и западная секция, по ним пропусклось до 3000 приведенных транспортных единиц в час максимального движения в одном направлении [24].

Такое сосредоточение транспортных потоков на Садовом кольце явилось следствием того обстоятельства, что оно остается единственной до настоящего времени полноценной кольцевой магистралью Центральной и Средней зон Москвы.

К Садовому кольцу в настоящее время примыкает 70 улиц и переулков; движение регулируется в 40 пунктах, в том числе на 27 пересечениях с основными радиальными магистралями, включая площади. Всего намечено построить здесь 19 транспортных пересечений в разных уровнях — 14 тоннелей и 5 эстакад. К 1968 г. построено 5 тоннелей и 3 эстакады.

Существующая ширина Садового кольца между линиями ценной застройки колеблется в пределах от 55 до 90 м.

¹ Один грузовой автомобиль средней грузоподъемности приравнивается двум легковым автомобилям по занимаемой площади в потоке.

В связи с этим установлены унифицированные проектные поперечные профили магистрали на подходах к тоннелям и эстакадам и на участках между искусственными сооружениями. Проезжая часть в тоннелях и на эстакадах принята, в соответствии с ожидаемым движением, шестиполосной (по 3,5 м на полосу) с разделительной полосой, а местные проезды одностороннего движения намечены трехполосными; в некоторых случаях допущено сужение до двух полос. На участке между тоннелями ширина проезжей части в средней зоне магистрали допускает движение разнородных транспортных средств в четыре—пять рядов в каждом направлении с достаточной высокими скоростями, а ширина разделительных полос с озеленением вдоль тротуаров колеблется в пределах от 3 до 20 м при ширине тротуаров по 6 м [13].

В настоящее время устранены задержки транспортных потоков в 8 из 19 важнейших узлов Садового кольца. Для сокращения задержек движения в остальных узлах на Садовом кольце используется система координированного регулирования движения по принципу «зеленой волны», что обеспечивает заметное увеличение скорости сообщения при поездках по кольцу на значительные расстояния. Это способствует разгрузке диаметральных и радиальных магистралей центра от «транзитного», по отношению к нему, движения автомобилей.

В тех узловых пунктах второстепенного значения на Садовом кольце, в которых сохраняется регулирование движения транспортных потоков, и в перспективе будет обеспечен приоритет пропуска движения по кольцу. На существующих и сохраняющихся примыканиях к Садовому кольцу улиц второстепенного значения разрешается лишь въезд и выезд автомобилей с правым поворотом (повороты влево осуществляются на ближайших полукольцах, где разрешены развороты).

В Москве начата реконструкция и ряда радиальных магистралей общегородского значения по тому же принципу — с устройством пересечений с другими важнейшими магистралями в разных уровнях. Предусматривается также дальнейшее развитие системы кольцевых распределительных магистралей, из которых одна будет магистралью непрерывного движения по проектной схеме Института генерального плана Москвы.

Одной из важнейших радиальных вылетных магистралей Москвы является улица Горького — Ленинградский проспект — Ленинградское шоссе. Ленинградский проспект имеет ширину 108 м и пропускает транспортные потоки большой мощности — до 3,4 тыс. приведенных транспортных единиц в одном направлении в час максимального движения. На этой магистрали за последние годы уже построены 4 транспортных

пересечения в разных уровнях и 12 пешеходных тоннелей, предстоит строительство еще нескольких транспортных и пешеходных тоннелей в ближайшие годы.

В конце 1963 г. было открыто движение по новой радиальной магистрали Москвы — Калининскому проспекту, включившему в себя б. улицу Калинина и вновь созданный участок магистрали от реконструированного узла Арбатской площади до Садового кольца с проезжей частью шириной 28 м. Транспортные тоннели под проспектом Калинина на Арбатской пл. и Садовом кольце и шесть пешеходных тоннелей обеспечили непрерывное движение транспортных потоков на большом протяжении. Теперь значительно облегчены условия сообщения западной части Центральной зоны города с Периферийной и Пригородной зонами через Калининский проспект и созданный ранее Кутузовский проспект — с реконструкцией Дорогомиловского шоссе и постройкой нового моста через р. Москву, пересекающего набережные в разных уровнях.

СТРОИТЕЛЬСТВО ГОРОДСКИХ АВТОСТРАД

Когда насыщение американских городов легковыми автомобилями приблизилось к уровню 200 машин на 1000 жителей, в крупных городах началось строительство автомобильных дорог высшего класса — городских автострад, не имеющих, как правило, пересечений с улицами и дорогами в одном уровне. В США различают следующие разновидности таких дорог:

экспрессуэй — магистральная автомобильная дорога для скоростного движения с полным или частичным контролем доступа транспорта (лишь в определенных пунктах), с разделенными проезжими частями;

фриуэй — то же, что и экспрессуэй, но с полным контролем доступа транспорта к дороге;

паркуэй — магистральная автомобильная дорога для пассажирского движения с полным или частичным контролем доступа транспорта, проходящая в парке или озелененной полосе, создаваемой в городе или пригородной зоне;

тёрнпайк — платная фриуэй; в некоторых случаях подобные платные автострады для дальних сообщений называются «транзитными» (трузэй), например, Нью-Йорк трузэй.

По характеру преобладающего движения на автострадах можно подразделять их на две характерные категории:

городские автострады — паркуэй и экспрессуэй в пределах городов и пригородных зон;

внегородские автострады — фриуэй (в частности, тёрнпайк и трузэй) и экспрессуэй за пределами городских территорий.

Общая длина сети городских автострад Нью-Йорка составляет в настоящее время около 200 км, в Чикаго — превышает 100 км, в Лос-Анжелосе — более 150 км.

Широкую известность получили некоторые автострады г. Чикаго. Одна из них, построенная в послевоенные годы, проходит вдоль берега озера Мичиган до зеленого массива в пригородной зоне. Интересной особенностью этой дороги является применение на ней подъемных продольных разделительных брусьев, расчленяющих восьмиполосную проезжую часть на четыре зоны; брусья поднимаются и опускаются с помощью особой гидромеханической системы. Это позволяет лучше использовать пропускную способность дороги: утром потоки автомобилей пропускаются по шести полосам к городу и по двум от города, вечером — наоборот; днем и ночью бывает поднята центральная линия продольных брусьев, разделяющих дорогу пополам.

Другая чикагская автострада, введенная в эксплуатацию в 1958 г. (Конгресс-стрит экспрессуэй), совмещена с линией быстрого транспорта, расположенной в средней зоне на обособленном полотне. Это дало значительную экономию строительных затрат и сократило размеры территории, занимаемой транспортными устройствами, по сравнению с вариантом раздельного строительства автострады и линии рельсового транспорта. По тому же типу намечено построить в Чикаго еще две автострады. Этот опыт Чикаго привлек внимание многих городов, в том числе и в других странах.

Иного характера «славу» приобрело громоздкое четырехъярусное пересечение двух шестиполосных автострад в Лос-Анжелосе: Эрройо-Секо паркуэй и Голливуд Санта-Ана паркуэй. Это сооружение расположено на границе центральной части города. Одна автострада пропущена во втором ярусе пересечения, вторая — в четвертом, а в первом и третьем ярусе расположены соединительные криволинейные рампы для левых поворотов автомобилей. Разница в вертикальных отметках первого и четвертого ярусов — 21 м, заглубление в землю первого яруса — 5 м. Неприглядность такого сооружения близ центра города и нерациональность его с архитектурно-планировочной точки зрения едва ли можно оспаривать, не говоря уже об огромной стоимости и сложности возведения подобных сооружений в плотно застроенных районах города. Потребность в этом строительстве явилась прямым следствием стихийного роста парка индивидуального автотранспорта и беспланового развития города-гиганта (за период 1900—1950 гг. число жителей Лос-Анжелоса увеличилось почти в 20 раз, а его территория возросла до 1168 км²).

Опыт эксплуатации автострад в США позволяет дать оценку их в отношении повышения безопасности движения по сравнению с автомобильными дорогами обычного типа. На основании данных транспортной статистики (учета движения и дорожных происшествий) выявлены важные преимущества автострад — при движении по ним количество дорожных происшествий и человеческих жертв оказываются в 2—3,5 раза меньше, чем на обычных автомобильных дорогах [13].

Немаловажное значение имеет и экономический эффект, получаемый при эксплуатации автострад, по сравнению с автомобильными дорогами, работающими примерно в тех же условиях в отношении движения, — снижение транспортных расходов, экономия времени водителей и пассажиров при устранении задержек на перекрестках и пр.

В европейских странах строительство городских автострад началось в основном недавно — в пятидесятых годах и позднее, когда показатели насыщения городов автомобилями стали приближаться к уровню порядка 100 машин на 1000 жителей.

В Париже до войны была построена лишь Западная автострада, начинающаяся в 10 км от центра тоннелем под парком Сен-Клу и разветвляющаяся на девятом километре на две пригородные дороги, примыкающие к Шербургскому и Нантскому шоссе; общее протяжение трех участков дороги — 31 км. В послевоенные годы построена Южная автострада — к аэропорту Орли и с выходом на автомагистраль, имеющую направление на Лион; строится Северная автострада — от Сен-Дени к аэропорту Ле-Бурже и к автомагистрали на г. Лилль. Строятся также городские автострады в Лионе и Марселе, предусмотрено строительство их в Лилле, Бордо и других городах.

В довоенной Германии с тридцатых годов велось усиленное строительство автострад для междугородных сообщений, с обходом крупных городов по касательным к их планировочным территориям. После войны в ФРГ осуществляется и проектируется строительство городских автострад с примыканиями их к внешним автострадам в ряде крупных городов, таких, как Гамбург, Мюнхен, Кельн, Дюссельдорф, Эссен, Дуйсбург.

В Италии до войны также строились автострады для междугородных сообщений упрощенного типа с примыканиями к ним подъездных автомобильных дорог, выходящих из ближайших городов. После войны, наряду с развитием сети международных автострад, осуществляется строительство городских автострад в Риме, Милане, Неаполе и некоторых других городах.

В Англии строительство автострад началось совсем недавно: в 1959 г. введены в эксплуатацию Престонская обходная скоростная дорога протяжением 13 км и автострада Лондон — Бирмингем длиной 118 км с двумя ветвями общим протяжением около 17 км. На этой автостраде («моторуэй»), кроме четырех конечных узловых пунктов, имеется 12 промежуточных, из которых три — связи с автомагистралями параллельных направлений. Начато сооружение внутригородского автодорожного кольца в Лондоне протяжением около 18 км, трасса которого намечена в основном в открытой выемке — около половины всей длины кольца и на эстакадах (38%); два тоннеля в районе Гайд-парка и под Темзой близ Тауэр-бридж будут иметь общую длину 2,3 км (около 13% всей длины дороги).

Проектируются и строятся городские автострады и в крупнейших городах других стран.

В СССР первая «парковая дорога» появилась в Киеве в послевоенные годы; эта дорога протяжением 3,6 км является в то же время вводом в город внешней автомагистрали (из Дарницы к Подолу).

В 1960 г. была введена в эксплуатацию восточная секция, а в ноябре 1962 г. — западная секция Московской кольцевой автомобильной дороги (МКАД) и открыто движение по автострадному кольцу протяжением 109 км с развязками в разных уровнях в пунктах пересечений с 24 радиальными магистралями. На пересечениях МКАД с восемью важнейшими шоссе устроены развязки по типу полного «клеверного листа», на остальных узлах применены упрощенные схемы (неполного «клеверного листа» и другие), в соответствии с

преобладающими в этих узлах направлениями транспортных связей. Некоторые узлы намечено дооборудовать в дальнейшем недостающими соединениями; эти работы уже начаты и частично осуществлены. Всего на МКАД построено около 300 искусственных сооружений, включая два моста на Москве-реке, один на канале им. Москвы и 18 путепроводов на пересечениях с линиями железных дорог.

МКАД имеет четырехполосную проезжую часть 2×7 м с разделительной полосой шириной 4 м и обочины — по 3 м. Предусмотрена организация автобусного движения на кольце; некоторые участки оборудованы павильонами остановочных пунктов. В главных узлах МКАД построены «мотели» — гостиницы для автотуристов, бензозаправочные станции, ремонтные пункты и прочие устройства линейного обслуживания дороги.

Строительство городских автострад и магистралей непрерываемого движения намечено в генеральных планах развития и других крупных городов СССР, наряду с реконструкцией сети магистральных улиц, которая остается одной из важнейших задач советского градостроительства на ближайшие десятилетия.

Совершенствование способов и средств организации и регулирования уличного движения в городах

Способы и средства организации и регулирования движения транспортных потоков и пешеходов в городах весьма разнообразны и определяются прежде всего составом и размерами движения. Основными способами и техническими средствами организации уличного движения и управления им являются:

установление обязательных правил движения по улицам и дорогам и постоянный надзор за соблюдением этих правил;

оборудование городских улиц и автомобильных дорог сигнальными знаками; разметка проезжих частей краской или иными средствами (металлическими «кнопками», цветными плитками и пр.); установка указателей пешеходных переходов, ограждений тротуаров на углах перекрестков с интенсивным движением транспорта и пешеходов; выделение островков и зон безопасности для пешеходов на широких улицах и т. п.;

регулирование движения на перекрестках, городских площадях, пересечениях и разветвлениях автомобильных дорог с помощью световой сигнализации (светофоров и указателей) или жестах милиционера при тщательном выборе си-

стемы и режима регулирования соответственно конкретным местным условиям движения и планировки узловых пунктов уличной сети.

Изучение закономерностей городского движения и накопление опыта его организации позволяют повседневно совершенствовать способы и средства управления уличным движением с использованием современных достижений науки и техники, в частности в области автоматики и телемеханики.

Для обоснованного выбора режима работы светофоров на каждом перекрестке, т. е. для определения оптимального состава и длительности цикла смены сигналов, необходимо знать состав и размеры транспортных потоков по всем направлениям движения на перекрестке в различные часы суток и разные дни недели. Эти данные получают на основе периодических обследований движения и оперативных наблюдений. В зарубежной практике широко используются автоматические приборы для учета и регистрации прохождения транспортных единиц по отдельным полосам проезжей части улицы или дороги на хронометражных перфолентах или с использованием автоматических фотокамер.

В наших городах, в частности в Москве и Ленинграде, получила распространение система регулирования движения автоматическими светофорами с устанавливаемыми «постоянными» циклами. Длительность и состав цикла устанавливаются и изменяются в соответствии с конкретными условиями в данном узле на месте или с центральной станции (централизованное управление). Эта система, отличающаяся относительной простотой применяемых устройств и управления, экономичная в эксплуатации, широко используется и во многих зарубежных городах. Большим ее преимуществом является возможность применения наиболее эффективного способа сокращения задержек движения на перекрестках и повышения скорости сообщения — введение координированного автоматического регулирования движения на цепи последовательных перекрестков по основным магистралям.

В зарубежной практике применяются в некоторых случаях «вызывные» системы автоматического управления светофорами в определенном узле подъезжающими автомобилями. Зеленый сигнал светофора включается с помощью специальных детекторов — контактных пластин или электромагнитных контуров, заделанных в проезжую часть на подходах к узлу. Применение такой системы эффективно преимущественно в условиях большого непостоянства в распределении транспортных потоков по направлениям, при неустойчивости в соотношениях размеров движения. Значительным недостатком вызывных систем автоматического регулирования является сложность и высокая стоимость их устройств и эксплуатации.

В ряде американских и европейских городов ведутся опыты и испытываются в эксплуатационных условиях электронные счетно-решающие устройства для автоматического подбора режима работы светофора в определенных узлах уличной сети. Известны попытки комбинированного использования этих устройств и систем координированной смены светофорных сигналов на цепи последовательных перекрестков, а также опыты применения телевизионных устройств и вертолетов для наблюдения за транспортными потоками в напряженных узлах уличных магистралей.

В Ленинграде и Москве также проводились испытания опытных конструкций вызывных устройств и «кибернетических светофоров». Однако на ближайший период наиболее актуальными задачами для наших городов остаются:

совершенствование и внедрение автоматической системы координированного регулирования уличного движения на цепи перекрестков основных магистралей, которая хорошо оправдала себя на практике;

применение системы одностороннего движения в подходящих условиях — на параллельных взаимно близко расположенных улицах, преимущественно в районах с прямоугольной системой планировки;

осуществление ряда эффективных организационных мероприятий по повышению безопасности и удобства уличного движения с учетом конкретных условий и местных особенностей.

Система координированного регулирования уличного движения на цепи последовательных перекрестков зародилась в 30-х годах в городах США, имеющих простые прямоугольные схемы планировки уличных сетей, что облегчило применение этой системы и обеспечило высокую его эффективность.

В старых европейских городах структура уличных сетей обычно более сложна и менее благоприятна для применения системы координированного регулирования, чем в городах США, но преимущества этой системы столь значительны, что и здесь она получила применение на важнейших магистралях.

Сущность системы координированного регулирования движения на магистрали по принципу «зеленой волны» заключается в установлении такой последовательности включения зеленого сигнала автоматических светофоров на каждом из последующих перекрестков, которая обеспечивала бы безостановочное движение группы автомобилей, движущихся с определенной скоростью. Как показывают расчеты и практика, устранение задержек на перекрестках в этих условиях обеспечивает повышение средней скорости автомобильного движения на 25—40%.

В Москве опыты применения автоматической системы координированного регулирования движения начались в 1940 г., но широкое ее внедрение осуществилось в 50-х годах; в конце 1960 г. координированным регулированием было охвачено около 150 перекрестков — 45% всех перекрестков со светофорным регулированием движения.

В послевоенные годы началось успешное использование системы координированного регулирования в Ленинграде, а в 60-х годах и в других крупных городах СССР — в Куйбышеве, Саратове, Ростове-на-Дону, Харькове, Тбилиси, Ереване и др. Повсеместно отмечается значительный технико-экономический эффект от внедрения этой системы.

Организация одностороннего движения транспортных потоков на параллельных близко расположенных улицах также получила применение впервые в американских городах с плотными уличными сетями прямоугольной планировки.

Опыт применения такой организации движения в указанных условиях выявил значительные ее преимущества, достигаемые благодаря упрощению условий движения, особенно на перекрестках, по сравнению с обычной системой двухстороннего движения транспортных потоков, — увеличение скорости движения на перегонах и сокращение задержек в узлах, повышение пропускной способности каждой пары параллельных улиц, сокращение количества дорожно-транспортных происшествий при надлежащей подготовке к введению нового порядка движения (информация населения, инструктаж и пр.).

В Москве система одностороннего движения на некоторых «спаренных» улицах применялась уже в 30-х годах, но более широкое развитие она получила в 1963 г., в частности, в Центральном районе. При этом для автобусного и троллейбусного транспорта на некоторых радиальных магистралях сохранено двухстороннее движение ввиду значительной взаимной удаленности магистралей в зоне Садового и даже Бульварного кольца. Здесь наглядно проявляются неудобства радиально-кольцевой системы планировки уличной сети и недостаточное количество магистралей в некоторых секторах Москвы даже в Центральной и Средней зонах города.

В Ленинграде система одностороннего движения транспорта успешно внедряется в районах с прямоугольной схемой планировки улиц при небольшой их ширине и достаточной плотности сети, а также на некоторых набережных (Обводного канала и др.). При этом отмечается значительное сокращение задержек движения на перекрестках и количества дорожно-транспортных происшествий.

Успешно применяется эта система и в ряде других городов СССР в подходящих условиях планировки уличных сетей.

Организационные мероприятия по повышению безопасности и удобства уличного движения осуществляются на основе оперативных наблюдений, периодических обследований и целенаправленного изучения местных условий и особенностей движения транспортных и пешеходных потоков по улицам и дорогам города, в соответствии с выявленными недостатками в организации движения, в распределении потоков по сети и т. п.

Повседневная борьба за безопасность движения по улицам и дорогам ведется работниками ОРУД—ГАИ: надзор за соблюдением установленных правил движения водителями и пешеходами, за исправным состоянием и содержанием транспортных средств, проезжих частей, тротуаров, за своевременной очисткой их от снега, льда, воды и грязи. Немаловажное значение имеют также пропаганда правил безопасности движения по улицам и дорогам среди населения — взрослых и детей, воспитательная работа в коллективах водителей, систематический анализ данных о дорожно-транспортных происшествиях, надзор за своевременным оборудованием улиц, дорог и искусственных сооружений устройствами наружного освещения, за соблюдением установленных норм освещенности, яркости и неслепимости.

* * *

В заключение необходимо подчеркнуть, что в городах СССР и других социалистических стран одной из важнейших народнохозяйственных задач остается всемерное развитие и совершенствование всех видов общественного транспорта для полного удовлетворения потребностей городского и пригородного населения в быстрых и удобных пассажирских перевозках.

Для повышения эффективности требуемых крупных капиталовложений в эту отрасль городского хозяйства и строительства и для обеспечения координированного развития и работы всех видов городского транспорта, а также повышения безопасности и удобства городского движения необходимы дальнейшее развитие научно-исследовательских работ в этих областях и своевременная подготовка квалифицированных кадров.

Коммунистическая партия и Советское правительство уделяют большое внимание всем мероприятиям по улучшению условий труда и быта населения, по повышению уровня его обслуживания и обеспечению благоприятных здоровых условий жизни в городах. В этом — залог успешного гармоничного развития наших городов и их транспортных систем.

Литература

1. Александр К. Э. и др. Пешеходные эстакады и тоннели в городах. М., Госстройиздат, 1963.
2. Баранов Н. В. Современное градостроительство. (Главные проблемы). М., Госстройиздат, 1962.
3. Блатнов М. Д. Диспетчерское руководство движением городского пассажирского транспорта. М., Изд-во МКХ РСФСР, 1960.
4. Блатнов М. Д. Пассажирские автомобильные перевозки. М., «Транспорт», 1965.
5. Дрюбин С. Г. и др. Методология планирования внутригородских пассажирских перевозок. Л., 1935.
6. Дубровин Е. Н. и др. Городские транспортные и пешеходные пересечения в разных уровнях. М., Изд-во МКХ РСФСР, 1963.
7. Зильберталь А. Х. Проблемы городского пассажирского транспорта. М.—Л., Гострансиздат, 1937.
8. Меркулов Е. А. и др. Городской транспорт и дорожно-мостовое хозяйство. М., Стройиздат, 1967.
9. НИИ градостроительства АСнА СССР. Планировка и застройка больших городов. Сборник статей. М., Госстройиздат, 1961.
10. Писарев С. Г. Городской транспорт. М.—Л., Изд-во МКХ РСФСР, 1948.
11. Поляков А. А. Городское движение и планировка улиц. М.—Л., Госстройиздат, 1963.
12. Поляков А. А. Городской пассажирский транспорт в капиталистических странах. Сборник ИКТП АН СССР «Зарубежный транспорт», вып. II. М., Трансжелдориздат, 1959.
13. Поляков А. А. Организация движения на улицах и дорогах. М., «Транспорт», 1965.
14. Сигаев А. В. Грузовые магистрали города. М., Госстройиздат, 1962.
15. Сосыц В. Г. и др. Безопасность движения на городском транспорте. М., Госстройиздат, 1964.
16. Страментов А. Е., Бутягин В. А. Планировка и благоустройство городов. М., Изд-во МКХ РСФСР, 1962.
17. Страментов А. Е., Фишельсон М. С. Городское движение. Изд. 2-е. М., Стройиздат, 1965.
18. Хауке М. О. Пригородная зона большого города. М., Госстройиздат, 1960.
19. Хауке М. О. Ограничение роста крупных городов.— Сб. «Планировка и застройка больших городов». М., Стройиздат, 1961.
20. Хауке Е. О., Руднева Н. А. Исследование подвижности населения крупных городов. См.: «Проблемы советского градостроительства», вып. II, М., Госстройиздат, 1962.
21. Ходатаев В. П. Железнодорожный транспорт в планировке города. М.—Л., Госстройиздат, 1962.
22. ЦНИИП градостроительства. Основы советского градостроительства. М., Стройиздат, 1966—1967.
23. Страна Советов за 50 лет. Сб. стат. материалов. М., «Статистика», 1967.
24. Черепанов В. А. Транспорт в градостроительстве (На опыте Москвы). М., Стройиздат, 1964.
25. Якушкин И. М. Рациональная организация пассажирских перевозок на метрополитене. М., Стройиздат, 1965.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение	3
Развитие транспорта и движения в городах	5
Развитие города и его транспортной системы	5
Массовый пассажирский транспорт в городах	8
Индивидуальный пассажирский транспорт в городах	22
Изучение передвижений и поездок населения в городах	29
Грузовой транспорт в городах	35
Основные пути повышения безопасности и удобства городского движения	39
Развитие сетей улиц и дорог в городах	39
Планировочные и реконструктивные мероприятия	42
Особые строительные мероприятия, связанные с развитием автомобильного движения в городах	51
Совершенствование способов и средств организации и регулирования уличного движения в городах	58
Литература	69

ПОЛЯКОВ Алексей Александрович

ТРАНСПОРТ КРУПНОГО ГОРОДА

Редактор *Ганюшин А. И.*
Худож. редактор *Соколов Е. Е.*
Техн. редактор *Лопухова Е. М.*
Корректор *Ткаченко С. П.*
Обложка *Васильева Н. Д.*

А 12660. Сдано в набор 5/Х 1967 г. Подписано к печати 2/ХІ 1967 г.
Формат бумаги 60×90/16. Бумага типографская № 3. Бум. л. 2.0.
Печ. л. 4.0. Уч.-изд. л. 4.12. Тираж 11 600 экз. Издательство «Знание».
Москва, Центр, Новая пл., д. 3/4. Заказ 3615. Типография изд-ва
«Знание». Москва, Центр, Новая пл., д. 3/4.
Цена 12 коп.