

Лекция 7. ГОРОДСКОЙ И ПРИГОРОДНЫЙ ТРАНСПОРТ

7.1. Особенности транспортного обслуживания городов и других населенных пунктов

7.2. Сферы рационального использования различных видов городского и пригородного транспорта

7.3. Проектирование комплексных транспортных схем городов

7.4. Проблемы экологии

Лекция 7. ГОРОДСКОЙ И ПРИГОРОДНЫЙ ТРАНСПОРТ

7.1. Особенности транспортного обслуживания городов и других населенных пунктов (начало)

Городом называется населенный пункт, достигший определенной населенности (обычно не менее 2—5 тыс. жителей) и выполняющий преимущественно промышленные, транспортные, торговые, культурные и административно-политические функции. Различают города районного, областного, краевого и республиканского подчинения. По подсчету социологов, к 2020 г. в городах мира будет жить 80% населения, в России городское население составит 75 %. По мере роста городов и концентрации населения в них обостряется транспортная проблема. Поток пассажиров в городах примерно в 15 раз превышает поток пассажиров на магистральных видах транспорта.

Городской и пригородный транспорт представляет собой транспортную систему, которая объединяет различные виды транспорта, осуществляющие перевозку населения и грузов на территории города и ближайшей пригородной зоны, а также выполняющие работы по благоустройству города. Городская транспортная система является частью многоотраслевого городского хозяйства и включает в себя: транспортные средства (подвижной состав); путевые устройства (рельсовые пути, тоннели, эстакады, мосты, путепроводы, станции, стоянки); пристани и лодочные станции; устройства электроснабжения (тяговые электроподстанции, кабельные и контактные сети, заправочные станции); ремонтные мастерские и заводы; депо, гаражи, станции технического обслуживания; пункты проката автомобилей; линейные устройства связи, сигнализации, блокировки, диспетчерского управления транспортом. В транспортную

Лекция 7. ГОРОДСКОЙ И ПРИГОРОДНЫЙ ТРАНСПОРТ

7.1. Особенности транспортного обслуживания городов и других населенных пунктов (продолжение)

Перед городским пассажирским транспортом стоит задача доставки пассажиров к месту назначения с максимальными удобствами при минимальных затратах времени, труда и средств. Территориальное развитие, городов во все времена их истории определялось прежде всего скоростными характеристиками массовых внутригородских передвижений. Поэтому знаменитый архитектор, создатель современных городов **Ле Корбюзье** заметил, что ни один город не может расти быстрее, чем его транспорт.

Система "город — транспорт" имеет и обратную связь. Исчерпав на определенных этапах развития возможности существующей транспортной системы, город требует ее совершенствования главным образом в отношении повышения провозной способности и скорости сообщения.

Городская транспортная система состоит из традиционных, нетрадиционных и специфических видов городского транспорта.

Городской транспорт классифицируется по: **виду тяги** (электрический, автомобильный); **отношению к территории города** (уличный, на обособленном полотне, внеуличный); **скорости** (обычный, сверхскоростной, скоростной); **технологии организации маршрутов** (обычный, полуэкспресс, экспресс); **провозной способности** (низкая, малая, средняя, высокая).

В России городские пассажирские перевозки выполняются всеми видами современного транспорта. В последние годы, особенно в последние десятилетия, в развитии городского транспорта наблюдается тенденция к увеличению роли общественного транспорта.

Лекция 7. ГОРОДСКОЙ И ПРИГОРОДНЫЙ ТРАНСПОРТ

7.1. Особенности транспортного обслуживания городов и других населенных пунктов (продолжение)

В 2010 г. перевозки пассажиров (пассажирооборот) между видами городского общественного транспорта распределялись следующим образом, %:

Автобус	34,5
Троллейбус	8,9
Трамвай	8,0
Метрополитен	48,3
Такси (включая пригородное сообщение)	0,2
Внутренний водный	0,1

Объем работы пассажирского транспорта зависит от следующих основных факторов: численности населения, характера расселения жителей, планировочной организации города, взаиморасположения жилых и промышленных зон, условий рельефа — и определяется по формуле:

$$P = N b L_{CP},$$

где N — численность населения города;

b — транспортная подвижность;

L_{CP} — средняя дальность поездки пассажира.

Лекция 7. ГОРОДСКОЙ И ПРИГОРОДНЫЙ ТРАНСПОРТ

7.1. Особенности транспортного обслуживания городов и других населенных пунктов (продолжение)

Транспортная подвижность — это число поездок, приходящееся в год на одного жителя. На транспортную подвижность населения влияют не только основные факторы, определяющие объем работы пассажирского транспорта, но и благосостояние населения, степень развития транспортной сети города, социальное и культурное его значение. Особенностью формирования городского пассажиропотока являются два пика, явно выраженных по времени — утренний и вечерний (к месту работы и обратно). До половины всех перевозок пассажиров составляют трудовые поездки, которые, являются важнейшими в силу своей обязательности, сосредоточения во времени, повторяемости и регулярности.

Главной характеристикой вида городского транспорта является его **провозная способность**, т. е. максимальное количество пассажиров, которое может быть перевезено в час в одном направлении по одной линии при соблюдении условий безопасности движения.

Важнейшей характеристикой городской транспортной сети является ее **плотность**. Большая плотность сети создает удобства подхода к остановкам транспорта. По существующим нормам плотность сети должна обеспечивать время подхода пассажира в пределах 5 мин.

Лекция 7. ГОРОДСКОЙ И ПРИГОРОДНЫЙ ТРАНСПОРТ

7.1. Особенности транспортного обслуживания городов и других населенных пунктов (продолжение)

Основными условиями выбора видов городского пассажирского транспорта для успешного транспортного обслуживания города являются: соответствие его провозной способности мощности пассажиропотоков; скорость, зависящая на основных направлениях от вида транспорта, формы и размеров территории города; соблюдение норм времени на передвижение пассажира. При наличии конкурирующих видов транспорта выбирается наименее вредный с экологической точки зрения и наиболее экономичный. Основные характеристики пассажирского транспорта городов России представлены в табл. 7.1.

История развития городов привела к разнообразной конфигурации их планировочной структуры. Различают свободную (в средневековых восточных и европейских городах) схему, которая усложняет работу транспорта; радиальную схему (в старых городах с незначительными транспортными потоками), осуществляющую удобную связь центра с периферийными районами, но усложняющую связь между периферийными зонами; радиально-кольцевую схему (в крупных старых городах), являющуюся развитием радиальной схемы и устраняющую недостаток последней. В городах сравнительно молодых распространена прямоугольная схема, в которой наблюдается довольно равномерная транспортная нагрузка магистралей и дублирующих связей и отсутствие кратчайших связей в диагональных направлениях.

Лекция 7. ГОРОДСКОЙ И ПРИГОРОДНЫЙ ТРАНСПОРТ

7.1. Особенности транспортного обслуживания городов и других населенных пунктов (продолжение)

Таблица 7.1

Вид городского транспорта	Максимальная провозная способность, тыс. пассажиров/ч	Скорость сообщения, км/ч
Пригородные и городские электрифицированные железные дороги	50-55	40-70
Метрополитен	40-45	35-50
Скоростной трамвай	20-25	25-35
Трамвай	12-18	18-20
Монорельсовый транспорт	10-25	30-80
Троллейбус	5-10	18-20
Движущийся тротуар	6-12	2,7-15
Автобусный	2,5-8	18-25 (35 при экспрессном сообщении)
Такси	1-1,5	22-25 (до 70 км/ч на скоростных трассах)
Маршрутное такси	4,5	То же

Лекция 7. ГОРОДСКОЙ И ПРИГОРОДНЫЙ ТРАНСПОРТ

7.1. Особенности транспортного обслуживания городов и других населенных пунктов (продолжение)

Для жизнеобеспечения города немаловажное значение имеет грузовой транспорт, объем перевозок которого зависит от социальной направленности города, структуры грузоформирующих объектов (промышленные предприятия различных отраслей, грузовые станции, торговые базы, склады и т. п.), что в свою очередь влияет на номенклатуру грузов. Наибольшая доля (до 70%) приходится на строительные грузы, на промышленные грузы — 20—50%, доля торговых грузов зависит от состава и численности населения.

Направление грузопотоков обуславливается прежде всего расположением промышленных зон и зон строительства, а также жилых зон. Особой подвижностью отличаются грузопотоки строительных грузов из-за частой смены дислокации строительных объектов.

Лекция 7. ГОРОДСКОЙ И ПРИГОРОДНЫЙ ТРАНСПОРТ

7.1. Особенности транспортного обслуживания городов и других населенных пунктов (окончание)

В городе грузы перевозятся в основном автомобильным транспортом. При движении грузового транспорта в потоке, смешанном с легковым, снижается скорость движения и пропускная способность улиц, например увеличение доли грузового движения с 20 до 70% вызывает снижение скорости потока на 10 км/ч. Во многих городах мира в центральных районах грузовое движение запрещается или ограничивается в праздничные или воскресные дни, некоторые грузы доставляют в ночные часы (в период спада интенсивности движения), запрещают транзитное движение через город.

Грузовые перевозки в городе могут осуществляться по железной дороге. Основным недостатком этого вида перевозок является занятость территории города и неудобство взаимодействия с другим движением, а также значительный шум. Перемещение грузов по канатным дорогам в городе ограничено. В торговых перевозках со складов и предприятий в магазины иногда участвует грузовой троллейбус. В пригородном сообщении используется грузопассажирский автобус.

Лекция 7. ГОРОДСКОЙ И ПРИГОРОДНЫЙ ТРАНСПОРТ

7.2. Сферы рационального использования различных видов городского и пригородного транспорта (начало)

Электрифицированные железные дороги используются как основной вид транспорта, осуществляющий перевозки пассажиров пригорода и их корреспонденции с городской зоной. Головные участки железнодорожных линий широко используются как городской транспорт в крупных городах нашей страны и за рубежом. Электропоезда выполняют большой объем пригородных перевозок пассажиров. Они функционируют в зоне 100—200 км более 100 городов России. Этот вид транспорта отличается относительно низкой себестоимостью, большой пропускной способностью и высокими скоростями сообщения. В черте города протяженность железных дорог может составлять 15 км и более, что создает дополнительные удобства для пригородных пассажиров (беспересадочность маршрутов). В Москве внутригородскими железными дорогами перевозится 15% пассажиров.

Большое значение для удобства пассажиров имеет стыковка железных дорог с другими видами транспорта, в частности с метро, в едином транспортном узле. Институт Генплана города Москвы разработал системы скоростного пригородно-городского транспортного обслуживания на существующих линиях железных дорог и метрополитена.

Лекция 7. ГОРОДСКОЙ И ПРИГОРОДНЫЙ ТРАНСПОРТ

7.2. Сферы рационального использования различных видов городского и пригородного транспорта (продолжение)



Электровоз ЭД4М

Лекция 7. ГОРОДСКОЙ И ПРИГОРОДНЫЙ ТРАНСПОРТ

7.2. Сферы рационального использования различных видов городского и пригородного транспорта (продолжение)



дизель-электровоз ДЭ1

Лекция 7. ГОРОДСКОЙ И ПРИГОРОДНЫЙ ТРАНСПОРТ

7.2. Сферы рационального использования различных видов городского и пригородного транспорта (продолжение)



TGV-A (train à Grande Vitesse – скоростной поезд) отправляется от платформы вокзала Монтпарнас в Париже

Лекция 7. ГОРОДСКОЙ И ПРИГОРОДНЫЙ ТРАНСПОРТ

7.2. Сферы рационального использования различных видов городского и пригородного транспорта (продолжение)

Метрополитен строится в городах, население которых превышает 1 млн жителей, и имеющих, как правило, определенное социально-административное значение. Пассажиропоток в одном направлении должен быть не менее 25 тыс. пассажиров/ч. Метрополитен—самый дорогостоящий вид городского транспорта. В Западной Европе 1 км двухпутной линии стоит 10—20 млн долл.

Лекция 7. ГОРОДСКОЙ И ПРИГОРОДНЫЙ ТРАНСПОРТ

7.2. Сферы рационального использования различных видов городского и пригородного транспорта (продолжение)

Московский метрополитен перевозит 40% пассажиров и является одним из самых скоростных. Метрополитен является обычно внеуличным транспортом, обеспечивая быстрое, безопасное и комфортабельное сообщение (в Москве и Токио 80—90% всех путей подземные, в Лондоне, Париже и Нью-Йорке - 50—60%). На некоторых линиях возможно автоматическое ведение поездов или регулирование скорости. За рубежом (в Англии, Швейцарии, США и других странах) существует грузовой метрополитен (в Лондоне 10,5 км линий метрополитена связывают два почтамта с крупнейшими предприятиями связи; Чикагский грузовой метрополитен протяженностью 100 км включает в себя три углепогрузочных станции и 96 подъемников для вертикального транспортирования грузов, он соединен со складами, товарными базами, станциями железных дорог). В Москве, Берлине, Варшаве, Софии, Цюрихе и других городах имеются локальные системы подземных тоннелей для грузов и почты, что значительно сокращает потребности в средствах наземного транспорта. В некоторых странах сооружается скоростной метрополитен (иногда параллельно существующим линиям для их разгрузки) для более быстрой связи с удаленными районами, например RER в Париже, BART в Сан-Франциско.

По новому Генеральному плану развития Москвы в районах Солнцево, Митино, Бутово и др. будет проложено 120 км скоростного метро со скоростью сообщения 60—80

Лекция 7. ГОРОДСКОЙ И ПРИГОРОДНЫЙ ТРАНСПОРТ

7.2. Сферы рационального использования различных видов городского и пригородного транспорта (продолжение)



Поезд московского метро «Гусич»

Лекция 7. ГОРОДСКОЙ И ПРИГОРОДНЫЙ ТРАНСПОРТ

7.2. Сферы рационального использования различных видов городского и пригородного транспорта (продолжение)



Поезд метро в Лондоне

Лекция 7. ГОРОДСКОЙ И ПРИГОРОДНЫЙ ТРАНСПОРТ

7.2. Сферы рационального использования различных видов городского и пригородного транспорта (продолжение)

Трамвай как основной вид транспорта используется в городах с населением от 500 тыс. при стабильном пассажиропотоке более 9 тыс. пассажиров/ч. При удаленности промышленной зоны от основной территории и наличии достаточно мощных и стабильных потоков целесообразно использование скоростного трамвая, маршруты которого в центральных частях города могут проходить под землей (например, в Вене). Скоростной трамвай используется также как альтернатива метрополитену в часы спада пассажиропотока (на одних и тех же путевых линиях). В 1892 г. первые в России электрические трамваи начали обслуживать население Киева, Нижнего Новгорода, Казани и других городов, а в 1899 г. — Москвы. До 1924 г. это был единственный массовый вид транспорта. Однако занятие территории, привязка к колее при небезопасном выходе пассажиров на проезжую часть изменили его судьбу — многие города сняли трамвайное движение совсем (Париж — в 1937 г., Лондон — в 1952 г.) или в центральных частях города (например, в Москве). Однако некоторые страны (Германия, Австрия, Швеция, США и др.) считали этот шаг экономически нецелесообразным и предлагали изменить условия работы трамвая, что дало толчок для конструирования скоростного трамвая. Скоростной трамвай используется в Волгограде, Казани, других городах России. Проблемы экологии, а также энергетический кризис и более высокая стоимость проезда на других видах

Лекция 7. ГОРОДСКОЙ И ПРИГОРОДНЫЙ ТРАНСПОРТ

7.2. Сферы рационального использования различных видов городского и пригородного транспорта (продолжение)



Трамваи в Санкт-Петербурге

Лекция 7. ГОРОДСКОЙ И ПРИГОРОДНЫЙ ТРАНСПОРТ

7.2. Сферы рационального использования различных видов городского и пригородного транспорта (продолжение)



трамвай в мюнхене

Лекция 7. ГОРОДСКОЙ И ПРИГОРОДНЫЙ ТРАНСПОРТ

7.2. Сферы рационального использования различных видов городского и пригородного транспорта (продолжение)

Троллейбус применяется в городах с населением свыше 300 тыс. жителей и пассажиропотоком 6—9 тыс. пассажиров/ч. При отсутствии видов транспорта с большей провозной способностью он может быть основным, в остальных случаях - подвозящим. Троллейбус объединил достоинства трамвая и автобуса. В курортных зонах троллейбусное движение целесообразно как экологически чистое. Троллейбус может работать и на вылетных линиях, например, Симферополь—Алушта—Ялта (длина маршрута 100 км).

В 2010 г. городской электрический транспорт функционировал в 115 городах России, в том числе трамвай в 70, троллейбус и 86. метрополитен в 10 городах. Протяженность линий метрополитена составила более 466 км. О росте протяженности сети и количестве подвижного состава электрического городского транспорта можно судить по данным табл. 7.2. Основные показатели работы рассмотренных видов транспорта представлены в табл.

Лекция 7. ГОРОДСКОЙ И ПРИГОРОДНЫЙ ТРАНСПОРТ

7.2. Сферы рационального использования различных видов городского и пригородного транспорта (продолжение)



Междугородняя троллейбусная линия Симферополь-Ялта. Крымский троллейбус

Лекция 7. ГОРОДСКОЙ И ПРИГОРОДНЫЙ ТРАНСПОРТ

7.2. Сферы рационального использования различных видов городского и пригородного транспорта (продолжение)

Протяженность сети и количестве подвижного состава электрического городского транспорта

Таблица 7.2.

Показатель	Трамвай					Троллейбус					Метрополитен				
	1980 г.	1985 г.	1994 г.	2000 г.	2010 г.	1980 г.	1985 г.	1994 г.	2000 г.	2010 г.	1980 г.	1985 г.	1994 г.	2000 г.	2010 г.
Протяженность эксплуатационной сети, км	6048	6382	3100	2970	2590	7470	8469	4600	4774	4862	246	304	380	405	466
Количество подвижного состава, тыс. ед.	13,7	14,7	13,6	12,1	9,0	12,1	13,2	13,6	12,2	11,0	3,7	4,5	5,7	5,8	6,3

Лекция 7. ГОРОДСКОЙ И ПРИГОРОДНЫЙ ТРАНСПОРТ

7.2. Сферы рационального использования различных видов городского и пригородного транспорта (продолжение)

Основные показатели работы рассмотренных видов транспорта

Таблица 7.3

Показатель	1985 г.	1990 г.	1994 г.	2000 г.	2010 г.
	(по РСФСР)				
Объем перевозок, млрд чел.	14,6	16,5	17,3	38,74	13,26
В том числе:					
трамвай	6,0	6,0	7,6	7,42	2,22
троллейбус	5,3	6,0	8,8	8,76	2,41
метрополитен	3,3	4,5	4,2	4,19	3,31
Пассажирооборот, млрд пассажиро-км	104,6	120,0	122,0	194,6	88,4
В том числе:					
трамвай	36,0	34,8	35,0	25,1	7,1
троллейбус	31,9	34,9	35,0	28,1	7,9
метрополитен	36,7	50,3	57,0	46,9	42,7
Средняя дальность перевозки 1 пассажира, км					
трамвай	6,0	5,8	5,7	3,4	3,2
троллейбус	6,0	5,8	5,7	3,2	3,3
метрополитен	11,2	11,2	11,2	11,2	12,0

Лекция 7. ГОРОДСКОЙ И ПРИГОРОДНЫЙ ТРАНСПОРТ

7.2. Сферы рационального использования различных видов городского и пригородного транспорта (продолжение)

Автобус для городов с населением до 250 тыс. жителей является основным, а в некоторых городах — единственным видом транспорта. Автобусное обслуживание имеется практически во всех городах и населенных пунктах России. Автобус является основным средством связи между городом и селом. На его долю относится основной объем работы по освоению пассажиропотоков в пригородных зонах. Автобус является наиболее простым, широко распространенным и маневренным видом наземного транспорта. Благодаря своей маневренности и возможности организации экстренных перевозок со сменой маршрута автобус используется в случае поломок рельсового электрического транспорта. Поэтому многие города мира эксплуатируют два вида городского транспорта — метрополитен и автобус. За рубежом применяется скоростное автобусное сообщение на специально отведенной полосе (Вашингтон, Брюссель, Париж и др.) или в тоннеле (Бостон). Благодаря экспрессной технологии перевозок скорости повышаются до 50—60 км/ч (в Лос-Анджелесе на 20-километровой трассе скорость автобусного сообщения составляет 80 км/ч). За рубежом применяется система пропуска автобусов на "зеленую волну". Перечисленные выше мероприятия позволяют увеличить пропускную способность автобусного сообщения до 25 тыс. пассажиров/ч, расширяя тем самым сферу его применения.

Лекция 7. ГОРОДСКОЙ И ПРИГОРОДНЫЙ ТРАНСПОРТ

7.2. Сферы рационального использования различных видов городского и пригородного транспорта (продолжение)



двухэтажным автобус в Лондоне

Лекция 7. ГОРОДСКОЙ И ПРИГОРОДНЫЙ ТРАНСПОРТ

7.2. Сферы рационального использования различных видов городского и пригородного транспорта (продолжение)

Маршрутное такси, являясь разновидностью автобусного сообщения, работает на фиксированных маршрутах локальных территорий для связи станций городского транспорта с микрорайонами, культурно-бытовыми предприятиями города (стадионами, крупными универмагами, рынками и др.).

Монорельсовый транспорт целесообразен для связи крупных жилых районов с отдаленными от них промышленными зонами, для связи населенных пунктов с местами приложения труда и для организации вылетных линий, соединяющих конечные станции городского транспорта с пригородом, аэропортами, зонами отдыха, городами-спутниками. В застроенных частях городов он нецелесообразен (иногда невозможен) из-за громадных опор, на которых располагается балка-монорельс, больших радиусов закруглений, вибрационных и шумовых воздействий на постройки. По мнению многих специалистов, монорельс в чистом виде вряд ли целесообразно применять в дальнейшем. Однако его идея широко используется сейчас в новых городских транспортных системах.

Лекция 7. ГОРОДСКОЙ И ПРИГОРОДНЫЙ ТРАНСПОРТ

7.2. Сферы рационального использования различных видов городского и пригородного транспорта (продолжение)



Монорельсовый транспорт в Москве

Лекция 7. ГОРОДСКОЙ И ПРИГОРОДНЫЙ ТРАНСПОРТ

7.2. Сферы рационального использования различных видов городского и пригородного транспорта (продолжение)

Канатно-подвесной транспорт— один из древнейших видов транспорта (появились с XIV в.). В Европе первая канатная дорога построена в 1866 г. Фуникулеры (рельсовый вид транспорта) и канатные подвесные дороги применяются в городах с горным и холмистым рельефом местности для связи с зонами отдыха, хилыми районами, спортивными комплексами. Провозная способность их невелика, поэтому они являются вспомогательным транспортом локального значения.

Водный транспорт в связи с сезонностью играет небольшую роль в перевозках городских пассажиров и используется как прогулочный для связи города с зонами отдыха (в городе или пригороде).

Воздушный транспорт (вертолет) имеет весьма ограниченное значение. Он применяется для связи районов с аэропортами, с местами приложения труда (например, с нефтепромыслами при вахтовых методах работы). При уменьшении шума и повышении безопасности полетов в условиях города роль вертолетного сообщения как скоростного транспорта может в перспективе возрасти.

Лекция 7. ГОРОДСКОЙ И ПРИГОРОДНЫЙ ТРАНСПОРТ

7.2. Сферы рационального использования различных видов городского и пригородного транспорта (продолжение)



Средства канатно-подвесного транспорта (Синая, горнолыжный курорт в Румынии)

Лекция 7. ГОРОДСКОЙ И ПРИГОРОДНЫЙ ТРАНСПОРТ

7.2. Сферы рационального использования различных видов городского и пригородного транспорта (окончание)

Велосипед имеет широкое распространение в восточных странах как пассажирский и грузовой для небольшой партии грузов (такси-рикши) вид транспорта. Как индивидуальный транспорт применяется в Европе (в городе и пригороде). Например, в Германии на 100 жителей приходится 650 велосипедов, в США — 430, в Швейцарии — 350, в странах Восточной Европы — 150—200.

Сфера деятельности **таксомоторного транспорта** определяется высокими скоростями сообщения, комфортабельностью, доставкой пассажиров "от двери до двери". Он применяется для срочных поездок, для перевозок пассажиров с багажом, в экстренных случаях, в часы перерыва работы общественного транспорта. Средняя дальность поездки на такси в черте города 3—8 км, за городом — 15—20 км. Характерна высокая интенсивность эксплуатации автомобиля-такси (13—14 ч в сутки с пробегом 300—400 км). В последние годы в России растет число частных такси,

Лекция 7. ГОРОДСКОЙ И ПРИГОРОДНЫЙ ТРАНСПОРТ

7.3. Проектирование комплексных транспортных схем городов (начало)

Комплексная транспортная схема (сеть) — это линии городского маршрутизированного пассажирского транспорта, по которым организовано движение массового общественного транспорта.

Конфигурация сети зависит от планировки города, структуры уличной сети, характеристики основных пассажиропотоков. Применение различных видов транспорта в транспортной сети определяется экологией, безопасностью, провозными возможностями, наименьшими затратами времени сообщения, а также комфортабельностью и регулярностью перевозок. Проектирование транспортной сети тесно связано с планировкой города. Транспортная сеть воздействует на расселение, размещение мест приложения труда и транспортных сооружений, режим транспортных узлов и на другие факторы планировки и застройки городов. Основные зоны города (места тяготения), нуждающиеся во взаимной транспортной связи, — это жилые кварталы, общегородской центр, места массового отдыха и спорта, основные грузовые и пассажирские станции магистральных видов транспорта, учебно-научные заведения, торговые

Лекция 7. ГОРОДСКОЙ И ПРИГОРОДНЫЙ ТРАНСПОРТ

7.3. Проектирование комплексных транспортных схем городов (продолжение)

Проектируют транспортную сеть, как правило, с учетом генерального плана развития города и его пригородной зоны, конфигурации сложившейся транспортной сети, имея в виду активное воздействие транспортной сети на будущее города. Исходной информацией для проектирования являются: характеристика мест тяготения (промышленные и культурно-бытовые предприятия) и расселения жителей, матрица грузовых и пассажирских корреспонденции, характеристика и состав имеющихся в городе видов транспорта, схема организации дорожного и пешеходного движения, результаты анализа и предложения по улучшению качества транспортного обслуживания населения, обоснование трасс внутригородского скоростного транспорта и транспортных связей с пригородной зоной технико-экономическим сравнением конкурирующих вариантов.

Структура сети городских путей сообщений во многом зависит от взаимного размещения жилых и промышленных зон, так как основными являются трудовые поездки жителей. Следовательно, городу с определенной планировкой и схемой расселения будет соответствовать

Лекция 7. ГОРОДСКОЙ И ПРИГОРОДНЫЙ ТРАНСПОРТ

7.3. Проектирование комплексных транспортных схем городов (продолжение)

Проектирование транспортной сети ведется в следующей последовательности: предварительное построение принципиальной схемы магистралей, обеспечивающей кратчайшие связи между основными пассажире- и грузообразующими пунктами; расчет и построение картограмм пассажире- и грузопотоков по магистральным направлениям; корректировка принципиальной схемы магистралей в соответствии с местными условиями и вычисленными нагрузками; определение необходимых технических транспортных сооружений и структуры парка подвижного состава в соответствии с мощностями пассажиропотоков.

Транспортная сеть должна способствовать решению основной задачи транспорта — сокращению полных затрат времени на передвижение, включающего в себя время пешего подхода, ожидания, поездки и пересадки. Поэтому очень важный показатель для пассажирских перевозок — **транспортная доступность**. Это величина, обратная средневзвешенной трате времени на передвижение пассажира к определенному пункту тяготения. Требования к транспортной доступности следующие. До 80% трудовых передвижений в крупнейших и крупных городах должны осуществляться в течение 1 ч, в больших и средних городах — 40

Лекция 7. ГОРОДСКОЙ И ПРИГОРОДНЫЙ ТРАНСПОРТ

7.3. Проектирование комплексных транспортных схем городов (продолжение)

Для получения достоверной информации при проектировании комплексных транспортных схем периодически проводится полное и частичное обследование пассажиропотоков и автомобильного движения для определения интенсивности загрузки магистралей и возможности реорганизации дорожного движения, в частности для увеличения скоростей массового пассажирского транспорта.

К транспортной сети предъявляются следующие требования: обеспечение нормативного времени на трудовые поездки и связи всех жилых районов с основными пунктами тяготения; соответствие провозной способности расчетному пассажиропотоку в часы пик; проектирование остановок транспорта с расстоянием между ними примерно 500 м, а при наличии скоростных видов транспорта — с увеличенным расстоянием между остановками (1—2 км): отнесение пересечений в сторону от сложного узла.

Качество и уровень транспортного обслуживания определяются в большой степени маршрутной системой, т. е. совокупностью маршрутов

Лекция 7. ГОРОДСКОЙ И ПРИГОРОДНЫЙ ТРАНСПОРТ

7.3. Проектирование комплексных транспортных схем городов (продолжение)

Плотность сети путей сообщения (отношения общей протяженности путей к площади города) должна быть достаточной для уменьшения расстояния пешеходных подходов к остановкам транспорта, но не очень большой для обеспечения необходимых скоростей сообщения. Оптимальной считается плотность сети 2,0—3,5 км/км.

Коэффициент прямолинейности сообщений для города в целом должен быть не более 1,2, а для связей с центром — не более 1,15 (предельное значение данного коэффициента 1,8). Большой коэффициент прямолинейности ведет к искусственному завышению длины поездки и соответственно времени перемещения.

Транспортные узлы образуются на пересечениях или примыканиях двух и более магистральных улиц и служат для перераспределения транспортных потоков по направлениям. Желательно избегать сложных узлов посредством сооружения развязок в разных уровнях, уширения проезжей части и т. д.

Лекция 7. ГОРОДСКОЙ И ПРИГОРОДНЫЙ ТРАНСПОРТ

7.3. Проектирование комплексных транспортных схем городов (окончание)

Степень разветвленности характерна прежде, всего для автобусного движения. Излишняя разветвленность рельсовых (контактных) видов транспорта снижает скорость и пропускную способность в узлах (пересечениях). Для удобства пассажиров 60% пассажиропотока должно перевозиться без пересадок.

Кроме рассмотренной городской комплексной транспортной сети, существуют еще две — пригородно-городская и пригородная. Первая предусматривает использование маршрутов городского транспорта для перевозок между городом и пригородными населенными пунктами, а вторая проектируется в дополнение к пригородно-городской системе. Увеличение комплексной транспортной сети различных видов транспорта предполагает создание единого координирующего центра (единой диспетчерской системы) управления.

Лекция 7. ГОРОДСКОЙ И ПРИГОРОДНЫЙ ТРАНСПОРТ

7.4. Проблемы экологии (начало)

В городах транспорт является основным источником загрязнения. Транспортные сооружения занимают до 7% территории, а в городах — до 20—30% (в центральных частях некоторых городов — 40—50%), поэтому **первой экологической проблемой** является **загрязнение земли**. Одним из эффективных путей решения проблемы занятости территории города является использование подземного пространства, например для временных и постоянных стоянок транспорта, скоростного трамвая, автобусных маршрутов и т. д. При прокладке 1 км наземной шестиполосной магистрали требуется 4,5—7 га территории, а при такой же подземной — 0,1 га.

За рубежом (в частности, в Англии, Индонезии и Японии) все чаще практикуют подвесные дороги или дороги на насыпных полосах морской территории, либо на плавучих искусственных островах для разных видов транспорта. Однако вынос транспортных систем в тоннели, на эстакады увеличивает их стоимость в 4 раза и более.

Лекция 7. ГОРОДСКОЙ И ПРИГОРОДНЫЙ ТРАНСПОРТ

7.4. Проблемы экологии (продолжение)

Большой экологической проблемой можно считать нарушение гидросистемы почвы (природной циркуляции воды) при строительстве транспортных сооружений, что наносит вред почве и самим сооружениям из-за большой разрушительной силы воды. Необходимо строительство дорогостоящих водоотводных устройств.

Острой проблемой считается загрязнение почвы бензином, маслами, выхлопом твердых и жидких компонентов, солями, используемыми для борьбы с обледенением дорог (на 1 км дороги в год разбрасывается до 3—4 т соли, а в неблагоприятные зимы до 100 т).

Лекция 7. ГОРОДСКОЙ И ПРИГОРОДНЫЙ ТРАНСПОРТ

7.4. Проблемы экологии (продолжение)

Второй экологической проблемой является *загрязнение воды*. Вода, используемая для технологических нужд на транспорте, на 95% становится непригодной для питья (бензин в 7 раз быстрее проникает в почву, чем вода). Водные виды транспорта загрязняют водные бассейны балластными и промывочными водами (до 75—80% загрязнений), испарениями сырой нефти (до 3%) и бензина (2%) при их перевозке и промежуточном хранении. Одна тонна нефти загрязняет до 10—12 км² поверхности воды. а нефтяные масла распространяются на расстояние более 300 км от источника загрязнения. Международная конвенция о гражданской ответственности за ущерб от загрязнения нефтью строго определяет вещества, остатки которых могут быть сброшены только в приемные сооружения. По данным исследователей США, на водных судах образуется до 1,5 кг сухого мусора и до 2 кг пищевых отходов на человека против 0.04 и 0.27 кг для береговых условий.

Лекция 7. ГОРОДСКОЙ И ПРИГОРОДНЫЙ ТРАНСПОРТ

7.4. Проблемы экологии (продолжение)

Третьей экологической проблемой является загрязнение атмосферы (91,3% загрязнений приходится на долю автомобильного транспорта; 3,7% — железнодорожного; 2,7% — морского; 0,9% — речного и 1,4% — воздушного транспорта).

Сравнение эмиссии вредных веществ, выделяемых автомобилями для России и Западной Европы представлено в табл. 7.4.

На 900 км пробега один автомобиль расходует столько же кислорода, сколько человек за год. По данным американских исследователей, от отравления смогом преждевременно умирает 50 тыс. чел. в год. В Швейцарии установлено, что люди, живущие вблизи автомагистралей с интенсивным движением, страдают онкологическими заболеваниями в 9 раз чаще, чем люди, живущие в 400 м от нее. Увеличение интенсивности движения с 450 до 1000 автомобилей/ч в 4 раза увеличивает количество выхлопов, что требует изменения организации дорожного движения, вывода транзитного транспорта за пределы города, снижения

Лекция 7. ГОРОДСКОЙ И ПРИГОРОДНЫЙ ТРАНСПОРТ

7.4. Проблемы экологии (продолжение)

Сравнение эмиссии вредных веществ, выделяемых автомобилями для России и Западной Европы

Таблица 7.4

Компонент	Эмиссия вредных веществ, г/км, выделяемых автомобилями		
	легковыми с бензиновым двигателем	грузовыми дизельными	автобусами дизельными
СО (монооксид углерода)	16,0 (15,0)	5,1 (4,7)	7,5 (2,5)
НС (газообразные углеводороды)	3,0 (2,0)	2,7 (1,9)	3,4 (1,1)
NO (окись азота)	2,4 (2,1)	11,4 (9,5)	10,0 (11,0)
Пыль и твердые частицы	1,5 (1,1)	1,5 (1,1)	1,9 (0,7)

Без скобок приведены данные по России,
в скобках - по странам Западной Европы.

Лекция 7. ГОРОДСКОЙ И ПРИГОРОДНЫЙ ТРАНСПОРТ

7.4. Проблемы экологии (продолжение)

Основными мероприятиями по уменьшению загрязнения воздуха можно считать применение нейтрализаторов, на 70 % уменьшающих количество вредных выбросов, совершенствование конструкции двигателей и системы зажигания, замену бензинового двигателя и традиционных видов топлива. Использование электрического транспорта и гибридных двигателей в городах значительно оздоравливает их атмосферу.

Лекция 7. ГОРОДСКОЙ И ПРИГОРОДНЫЙ ТРАНСПОРТ

7.4. Проблемы экологии (продолжение)

Шумовое загрязнение считается относительно новой проблемой. Шум, наносящий вред здоровью людей, называю невидимым ядом. Шум, как и вибрация, электромагнитное и радиоактивное излучения, относят к физическому загрязнению. По медицинским данным, уровень шума для сна и отдыха людей не должен превышать 30 дБА ночью и 35 дБА днем. Уровень шума при простом разговоре достигает 60 дБА, шум реактивного двигателя - 160 дБА. Шум более 150 дБА дает необратимую потерю слуха, при шуме более 200 дБА может наступить смерть.

По зарубежным данным, 45% городского шума происходит от наземного транспорта. Схема распространения уличного шума представлена на рис. 7.1. Шумовые характеристики транспортных потоков, дБА, следующие: скоростные дороги — 87; магистральные и общегородские улицы с непрерывным движением — 85; общегородские с регулируемым движением — 82; магистрали с грузовым движением — 84. Уровень шума от транспортного потока интенсивностью до 100 тыс. ед./сут составляет 90—05

Лекция 7. ГОРОДСКОЙ И ПРИГОРОДНЫЙ ТРАНСПОРТ

7.4. Проблемы экологии (продолжение)

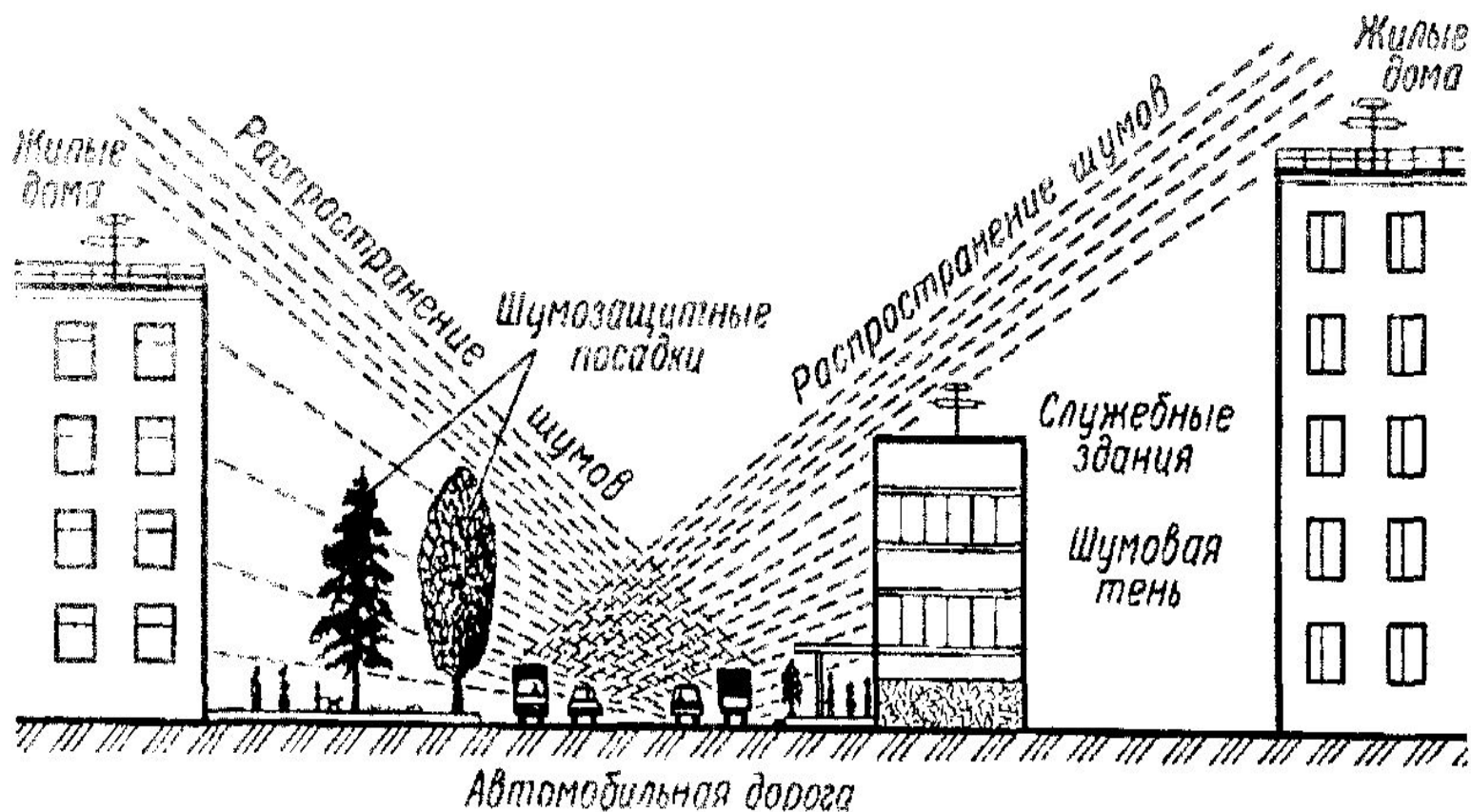


Рис. 7.1. Схема распространения уличного шума

Лекция 7. ГОРОДСКОЙ И ПРИГОРОДНЫЙ ТРАНСПОРТ

7.4. Проблемы экологии (продолжение)

Подземный метрополитен дает нулевой уровень шума для города, скоростной трамвай 80—90 дБА; железнодорожный транспорт — 100—110 дБА; транспорт на магнитной подвеске до 60 дБА.

Шумовое загрязнение является источником нервных расстройств, желудочных заболеваний, потерь слуха и других болезней. Уменьшению шума способствуют перенос транспорта под землю, озеленение (снижает шум на 15—18 дБА), создание противозумных экранов и шумозащитных земляных валов, применение глушителей (снижается шум на 10—32 дБА у автомобиля с карбюраторным двигателем и на 20 дБА с дизельным двигателем), шумоизолирующие прокладки под путевыми сооружениями и т. п.

Лекция 7. ГОРОДСКОЙ И ПРИГОРОДНЫЙ ТРАНСПОРТ

7.4. Проблемы экологии (окончание)

Примерные направления организации работ по защите окружающей среды городов от негативных последствий автомобилизации следующие: в градостроительстве — оптимальное размещение производства, транспортная планировка городов, планировка жилых массивов и зданий; при организации перевозок и движения — рациональная структура парка, оптимизация маршрутов; в системе автомобиль—водитель—дорога — обучение рациональным приемам движения, совершенствование конструкций и технического состояния автомобилей.

Необходимо применение ресурсосберегающих и безотходных технологий при ремонте, тем более что в нашей стране при принятой системе капитального ремонта требуется вдвое больше материалов, чем за рубежом. Насущной необходимостью является развитие системы контроля, слежения и оценки изменения состояния окружающей среды под влиянием человеческой деятельности, т. е. широкое распространение системы мониторинга окружающей среды.