

**Электронный учебно-методический комплекс**

**Теоретический раздел**

**ТРАНСПОРТ  
И ТРАНСПОРТНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА**

**КУРС ЛЕКЦИЙ**

Составители  
Пильгун Т.В.  
Осипова Ю.А.

**МИНСК 2024**

## ОГЛАВЛЕНИЕ

РАЗДЕЛ 1. ТРАНСПОРТ .....	4
Тема 1.1 Характеристика транспорта, как отрасли материального производства. термины и понятия транспортной системы. ....	4
Тема 1.2 Характеристика видов транспорта в единой транспортной системе.....	14
Тема 1.3 Характеристика современной системы товародвижения. Особенности международных перевозок. ....	30
Тема 1.3 Показатели работы транспорта. Основные направления развития транспорта. Инновационный транспорт...	36
РАЗДЕЛ 2. ТРАНСПОРТНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА .....	59
Тема 2.1. Инфраструктура – основа функционирования транспортных систем.....	59
Тема 2.2. Дорожная инфраструктура автомобильного транспорта. Автотранспортные предприятия. ....	67
Тема 2.4. Транспортная инфраструктура городского пассажирского транспорта. ....	79
Тема 2.5. Транспортная инфраструктура железнодорожного транспорта.....	83
Тема 2.6. Подвижной состав железнодорожного транспорта..	93
Тема 2.4. Инфраструктура водного транспорта .....	98
Тема 2.8. Инфраструктура воздушного транспорта .....	114
Тема 2.8. Инфраструктура трубопроводного транспорта .....	123
Тема 2.9. Инфраструктура транспортных терминалов.....	130
РАЗДЕЛ 3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПЕРЕВОЗОК НА АВТОМОБИЛЬНОМ И ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ВИДАХ ТРАНСПОРТА .....	135

Тема 3.1. Технологические основы организации пассажирских перевозок.....	135
Тема 3.2. Технологические основы организации грузовых перевозок на автомобильном транспорте .....	159
Тема 3.3. Технологические основы организации грузовых перевозок на железнодорожном транспорте .....	168

## РАЗДЕЛ 1. ТРАНСПОРТ

### **Тема 1.1 Характеристика транспорта, как отрасли материального производства. термины и понятия транспортной системы.**

#### *История развития транспорта.*

Транспорт, как и земледелие, добывающая и обрабатывающая промышленности является сферой материального производства. В отличие от других отраслей народного хозяйства транспорт не производит новых продуктов. Продукцией транспорта является само перемещение, сама перевозка пассажиров и грузов.

Потребность в перемещении грузов возникла на самых первых этапах человеческой культуры

Первыми "техническими средствами" сухопутного транспорта были волокуши из жердей, простые короткие шесты, которые позднее, видоизменяясь, получили название коромысел. Пара шестов превратились в известные носилки.

С приручением домашних животных – быков и ослов (в Египте – в VI – V тысячелетиях до нашей эры, в Европе – в III тысячелетии до нашей эры) возникли первые требования к выбору и подготовке пути, вначале в виде обламывания мешавших ветвей.

В этот же период зарождался водный транспорт. На территориях, имеющих леса делают плоты. В других случаях появляется идея использовать для переправ надутые меха – там где было развито скотоводство. На безлесом побережье северных морей появились кожаные лодки.

Постепенно с возникновением торговли, военных действий появляется потребность в системе сухопутных и водных путей:

- для торговли;
- военных походов;
- управления государством;
- культовых шествий (городские улицы).

Старейшие из известных нам больших государств или цивилизаций возникли на Древнем Востоке в долинах рек Нила, Тигра и Евфрата, Инда, Ганга, Хуанхэ и Янцзы, а также на побережье Средиземного моря в Древней Греции и Древней Италии

(Риме). Своим развитием эти великие цивилизации обязаны не только плодородным землям и рыбным богатствам, но и мощному для своего времени транспорту, прежде всего водному.

Например, Египет, по свидетельству Геродота, за 5 тыс. лет до н.э. обладал многочисленным речным и морским флотом, на котором была занята огромная армия людей – 700 тысяч человек.

О понимании египтянами важной роли транспорта говорит также факт первой попытки сооружения ими канала для связи Средиземного моря с Красным, которая относится ко времени Рамзеса II Великого (XVI в. До н. э.). Главной побудительной причиной считают стремление Египта развить торговлю с Аравией, откуда Египет, в частности, получал медь.

Значительную роль в развитии человеческого общества сыграл сухопутный транспорт. Древнее латинское изречение гласит "Via est vita" (Дорога есть жизнь. Его можно перефразировать – "Транспорт есть жизнь"). Еще в древности наряду с тропинками, по которым груз перемещался носильщиками, на важнейших связях между поселениями, городами, государствами стали возникать караванные пути. Великий "шелковый путь" длиной 7000 км связывал Дальний Восток с Африкой и Европой.

Крупным шагом прогресса явилось изобретение колеса (примерно в V–IV тысячелетиях до нашей эры). Конструкция колес претерпела длительную эволюцию от дисков из толстого бревна до колес со спицами.

Идею колеса следует признать величайшим изобретением человеческого гения, во-первых, потому, что колесо не имеет аналога в природе, и, во-вторых, потому что колесный экипаж в принципе служит человечеству много тысячелетий и остается основой всех видов современного наземного транспорта.

После изобретения колеса следующим шагом в развитии сухопутного транспорта было создание искусственных наземных дорог.

Опыт показал, что колесные повозки требуют подготовленной поверхности для передвижения, при этом, чем ровнее и тверже поверхность, по которой катится колесо, тем менее усилий требуется для тяги повозки. Создание искусственных дорог – выдающееся событие в истории человеческого общества.

Могущество Римской империи, занимавшей большие территории на трех континентах, было обусловлено сооружением сети сухопутных дорог протяженностью около 75000 км.

Римляне показали высочайший класс искусства в сооружении дорог, достойный удивления и восхищения современных специалистов. Магистральные дороги строились по единой технологической схеме: в основании – каменные блоки или крупный камень, выше – галька величиной с кулак, еще выше – с грецкий орех, самый же верхний слой состоял из мелкой гальки смешанной с песком. Общая величина покрытия составляла около метра, поэтому римские дороги по праву называли «лежачими стенами». Почти все римские дороги были прямыми, поскольку повозки в то время не имели поворачивающейся передней оси. Царицей этой сети считалась "Аппие-ва дорога" – начальный участок магистрали Рим – Африка (Слайд).

В отличие от Римской империи в средневековой Европе, расколотой на сотни мелких княжеств, герцогств и графств, не требовалась мощная транс-портная сеть. Замкнутые и часто враждующие между собой феодальные госу-дарства мало заботились об улучшении дорог. Падение рабовладельческого строя стало концом и римской техники дорожного строительства, которая базировалась на использовании практически неограниченных источников раб-ского труда.

Однако упадок дорожного строительства привел к необходимости зна-чительного усовершенствования колесных экипажей. В XV в. появился новый вид транспортного средства – карета (польское слово от латинского "саггуса" – четырехколесная повозка) с кожаными боковинами, а затем и за-стекленная.

В XVIII в. карета обрела уже почти все элементы, применяемые в автомобиле: кузов, рессорную подвеску, шкворень передней оси, тормоза, прочные и легкие колеса с надетой на них примитивной металлический, позже – гуттаперчевой шиной.

Но все время человека не покидало желание найти какой-то иной вид энергии, не подверженный усталости, болезням и чувству голода.

В 1791 году Иван Петрович Кулибин (1735–1818 гг.), земляк Шамшу-ренкова, создал более современную конструкцию

"самобеглой коляски" (рисунок 1.4) Он вместо 4-х применил только 3 колеса. Равномерное движение коляски обеспечивал большой маховик, расположенный под рамой коляски. Два человека располагались на сидении в открытом кузове в качестве пассажиров, а третий находился сзади, попеременно поднимая ноги, он надавливал приводные рычаги, приводя коляску в движение. Он же и управлял экипажем.

На протяжении 100 лет возникали неоднократные попытки создания паровой машины, которые заканчивались или неудачно или просто забывались и не находили реального воплощения в деятельности общества.

Наконец в 1784 г. Джеймсом Уаттом – механиком университета в Глазго, паровая машина стала прототипом мирового универсального механического-го двигателя, преобразовавшего не только производство, но и весь уклад жизни народов. Уатт добавил конденсатор, парораспределитель (золотник) и подачу пара по обе стороны поршня. Он же ввел оценку мощности в лошади-ных силах.

Вскоре на смену тяжелым и маломощным паровым машинам пришел двигатель внутреннего сгорания (ДВС). Изобретателем ДВС считается фран-цузский механик Жак Этьен Лемуан (1822–1900), который в 1860 году построил газовый двигатель. Однако французский военный инженер Филипп Лебон создал проект газового двигателя за 60 лет до Лемуана, но реализовать его не смог, так как трагически погиб в 1804 году. Были и другие предшественники Лемуана, однако его заслуга состоит в том, что он построил не опытный экземпляр, а технологичную, пригодную для производства машину, причем как раз в тот момент и в том месте, где в ней была исключительная потребность.

Наибольший вклад в создание бензинового двигателя, пригодного для использования на транспортных средствах, внесли Г. Даймлер (1834–1900) и В. Майбах (1846–1929). Первый двигатель Даймлера (1882) годился не только для стационарного, но и для транспортного использования. Частота вращения вала двигателя Даймлера была в 4-5 раз больше, чем у газовых дви-гателей и достигала 900 оборотов в минуту. Значительно уменьшилась масса двигателя.

В XIX веке появился новый вид сухопутного транспорта –

железнодорожный. Первая в мире коммерческая железная дорога была построена в Англии в 1825 году под руководством Стефенсона. В России как бы параллельно развитие железнодорожного транспорта происходило в рудниках. Постепенно рельсовые пути выходили за пределы рудничного двора. Их стали прокладывать до реки или канала, где груз перекладывался на суда и дальше перемещался водным путем.

При капитализме, по мере укрупнения предприятий, усложнения техники, технологии и возрастания объемов производства, хозяину предприятия становилось все труднее содержать собственное сложное и дорогостоящее транспортное хозяйство, которое невозможно было всегда интенсивно использовать. В связи с этим вскоре транспорт выделился в самостоятельную отрасль, выполняющую перевозки грузов и пассажиров для любого клиента за определенную плату. Это позволило ускорить процесс формирования самого транспорта и освободить от сложных функций машинное производство.

Таким образом, в условиях капиталистического способа производства транспорт претерпел кардинальные изменения, заключающиеся в применении механического двигателя, расширении сети путей сообщения, выделении транспорта в особую отрасль производства, дифференциации средств и появлении морского, речного, железнодорожного, автомобильного, трубопроводного, а позднее и воздушного транспорта.

### *Общая характеристика транспорта как отрасли материального производства*

Термин "транспорт" происходит от латинского слова "transporto", что значит "переношу, перевожу, перемещаю". В этом слове отражена главная суть транспорта – перемещать в пространстве любые вещества, предметы и живые объекты в виде грузов и людей (пассажиры). Однако кроме изначального смысла этот термин стал употребляться в других значениях. Так, в определенном контексте под словом «транспорт» понимают: Слайд

1) отрасль народного хозяйства, имеющую своим назначением перевозку грузов и пассажиров;

2) комплекс технических средств, обеспечивающих



передвижение материальной продукции и людей;

3) собственно процесс перемещения груза или людей (пассажиров) в пространстве, который чаще обозначается словом «транспортировка»;

4) поток транспортных единиц, движущийся по водному пути (суда), по улице или дороге (автомобили);

6) род человеческой деятельности или специальность.

Транспорту присущи все три неперенных элемента, которые характерны для любой отрасли материального производства, а именно:

- средства труда, т. е. средства транспорта;
- предметы труда, т. е. объекты перевозки (грузы и пассажиры);
- целенаправленная деятельность людей, т. е. труд.

Таким образом, транспорт по праву отнесен к категории материального производства, и вместе с тем он является особой отраслью, обладающей своей спецификой, которая определяет своеобразие на нем процесса производства и его продукции, а также техники, технологии, организации и управления.

Иначе говоря, процесс производства собственно на транспорте – это само продвижение грузов и пассажиров из пунктов отправления в пункты назначения, а готовая продукция транспорта – законченная их перевозка.

### *Роль и значение транспорта*

Значение транспорта для страны исключительно велико. Он выполняет важные экономические, социальные, культурные и оборонные функции государства.

Экономическая роль транспорта состоит прежде всего в том, что он является органическим звеном любого производства, специализации и кооперации предприятий, а также служит для доставки всех видов сырья, топлива и продукции из пунктов производства в пункты потребления. Без транспорта немисливо освоение новых районов и природных богатств.

Транспорт - важный фактор в экономической интеграции, а также в международной торговле.

Социальное значение транспорта заключается в

обеспечении трудовых и бытовых поездок людей, в облегчении с помощью транспорта их физического труда, в частности при перемещении больших объемов материалов в процессе производства и в быту. Транспорт способствует сохранению здоровья, предоставляя возможность людям пользоваться оздоровительными районами не только ближних, но и отдаленных районов.

**К у л ь т у р н о е** значение транспорта весьма велико и многообразно. Это общение между людьми и способ удовлетворения их эстетических потребностей, а также дает возможность производить международный обмен.

Мощным стимулятором роста культуры является общение широких масс народа с учеными, писателями, художниками, музыкантами, поездки на симпозиумы, конференции, фестивали, выставки и т. п.

**О б о р о н н о е** значение транспорта – это один из важнейших факторов обороноспособности государства. Это переброска войск и вооружения, снабжение, эвакуация людей и материально-технических ресурсов.

**О с н о в н а я з а д а ч а** транспорта – полное удовлетворение потребностей промышленности, сельского хозяйства и населения в перевозках, как по объему, так и по качеству.

**К а ч е с т в о п е р е в о з о к** проявляется:

- в обеспечении безопасности движения;
- сокращении сроков доставки грузов и пассажиров;
- соблюдении регулярности перевозок;
- повышении уровня комфорта;
- обеспечении полной сохранности перевозимых грузов;
- достижении более высокой экономичности перевозок.

### *Основные термины и понятия транспортной системы*

Транспортная система в общей формулировке это комплекс различных видов транспорта, находящихся во взаимодействии при выполнении перевозок. В состав транспортной системы входят следующие виды транспорта: железнодорожный (рельсовый); морской; речной (внутренний водный); автомобильный; воздушный; трубопроводный (включающий нефтепроводы, продуктопроводы

для перекачки в основном продуктов нефтепереработки и газопроводы).

Элементами транспортной системы являются также: городской транспорт, представляющий собой комплекс разных видов транспорта (метрополитен, трамвай, троллейбус, автобус и другие), функционирующих обособленно в различных городах; промышленный (производственный) транспорт, к которому относятся все виды транспорта, обслуживающего непосредственно внутренние нужды собственно промышленных, сельскохозяйственных, строительных, торговых и других предприятий и организаций.

«Единая транспортная система» (ЕТС) – понятие, подчеркивающее социально-экономическое единство всех видов транспорта.

ЕТС- совокупность путей сообщения, перевозочных средств, технических устройств и механизмов, средств управления и связи, объединенных системой технических, технологических, правовых, экономических отношений, обеспечивающих потребности народного хозяйства в перевозках грузов и пассажиров

Транспортная сеть – это совокупность всех путей сообщения, связывающих населенные пункты страны или отдельного региона (железные дороги, автодороги, воздушные и водные пути, трубопроводы). Она характеризует мощность транспорта.

Выделяют транспорт общего и необщего пользования.

Транспорт общего пользования – это транспорт, который в соответствии с действующими законоположениями должен осуществлять перевозки грузов и пассажиров независимо от того, кем они были предъявлены: госпредприятиями или учреждениями, общественной организацией, фирмой или частным лицом. К транспорту общего пользования относятся:

- железнодорожный, находящийся в ведении объединения «Белорусская железная дорога»;
- морской, находящийся в ведении Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь;
- речной, находящийся в ведении Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь;
- автомобильный, находящийся в ведении Министерства

транспорта и коммуникаций Республики Беларусь;

- воздушный, находящийся в ведении Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь;
- городской общественный (метро, трамвай, троллейбус, автобус, такси), находящийся в ведении горисполкомов.

Транспорт общего пользования составляет основу единой транспортной системы государства.

Транспорт необщего пользования – это ведомственный транспорт, выполняющий перевозки только своего ведомства или предприятия. Ведомственный транспорт еще называют промышленным, а небольшие по протяженности пути, например к складам, – подъездными путями. В качестве транспорта необщего пользования служат железные дороги, морской, речной, автомобильный, воздушный, трубопроводный транспорт, а также конвейерный, канатный и ряд других, находящихся в ведении соответствующих не-транспортных министерств, ведомств, предприятий.

Под магистральным транспортом понимается:

- транспорт общего пользования;
- пути сообщения, связывающие крупнейшие города и промышленные центры страны или крупного региона. Небольшие ответвления от основных магистралей, несмотря на то, что они входят в состав сети общего пользования, не считаются звеньями магистрального транспорта и обычно именуется линиями местного значения.

Немагистральным же считается промышленный и городской транспорт.

Каждый вид транспорта выполняет свою функцию с помощью мощного технического оснащения или комплекса технических средств, участвующих в перевозочном процессе.

Средства транспорта делятся на две основные категории:

- постоянные (стационарные средства), включающие собственно путь (дорогу) и стационарные сооружения со всем их оборудованием;
- подвижной состав, к которому относятся все активные (самодвижущиеся) и пассивные (прицепные) единицы, непосредственно осуществляющие передвижение грузов и

пассажиров (вагоны, баржи, автоприцепы и т. п.). К самодвижущимся единицам относятся локомотивы, речные и морские буксиры, автотягачи, суда, автомобили, самолеты и т. п. Все самоходные единицы, используя энергетическую установку, обладают определенной силой тяги и мощностью для ведения составов из вагонов, барж, автоприцепов с установленной скоростью.

Транспортный потенциал — это совокупность транспортных ресурсов (средств, систем и инфраструктуры), а также организационных механизмов и процессов их использования, определяющих возможности транспортного сектора экономики с точки зрения логистической деятельности.

Транспортный комплекс страны — это совокупность отраслей экономики, целью деятельности которых является удовлетворение потребностей населения и субъектов экономической деятельности страны в перевозке пассажиров и грузов. К объектам транспортного комплекса обычно относят: транспорт, транспортная промышленность (транспортное машиностроение, транспортное строительство, материально-техническое обеспечение перевозочного процесса), учреждения и организации по подготовке кадров для транспорта, учреждения по проведению проектных и научно-исследовательских работ, ремонтные предприятия.

Понятие «транспортная система» иногда отождествляется с понятием «транспортная инфраструктура», но чаще определяется как более широкое понятие, включающее в себя «транспортную инфраструктуру» (рисунок 1.1).

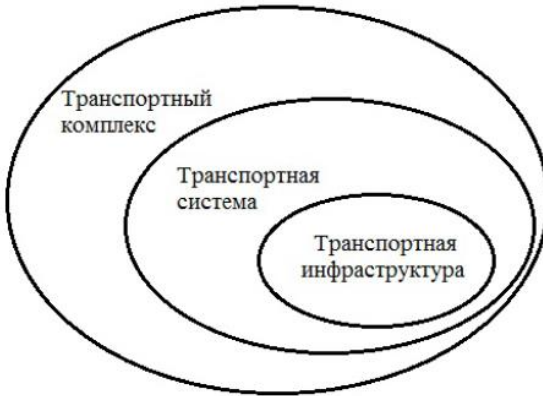


Рисунок 1.1- Соотношение понятий транспортный комплекс, транспортная система и транспортная инфраструктура

## **Тема 1.2 Характеристика видов транспорта в единой транспортной системе.**

Транспорт является частью инфраструктуры любого государства без которого процесс производства не может быть законченным.

Положительная сторона транспорта: воздействует на весь процесс расширенного производства и должен развиваться в интересах повышения эффективности материального производства. Полезный эффект, связанный с перевозкой грузов – обеспечение связи производителей и потребителей, что является потребительской стоимостью транспортной продукции.

Отрицательная сторона транспорта: транспортная деятельность несет обществу определенные издержки. Они являются внешними по отношению к транспорту, так как не входят в затраты перевозчика и выражаются в загрязнении окружающей среды (воздух, поверхности дорог и прилегающих территорий, шум, электромагнитные излучения), износе дорог, связанном с увеличением интенсивности движения, ухудшением условий мобильности населения, ДТП и т. д.

Роль и место транспорта хорошо показывает схема взаимосвязей

в сфере производства и потребления, приведенная на рисунке 1.2. Очевидно, что без транспорта невозможно организовать и поддерживать эти взаимосвязи и обеспечивать функционирование экономики.

Современные тенденции развития экономики направлены на все большую интеграцию транспортных процессов и производственных.

Скорость транспортного сообщения влияет на эффективность экономических связей и подвижность населения. Рост скорости доставки грузов и пассажиров дает ощутимый экономический и социальный эффект. При перевозке грузов он выражается в высвобождении оборотных средств предприятий, а при перевозке пассажиров – в высвобождении времени людей, которое может быть использовано на другие цели.

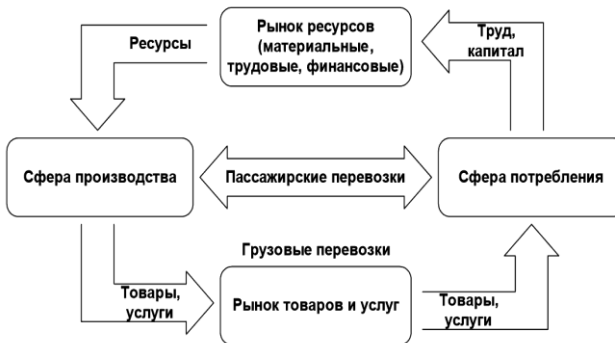


Рисунок 1.2- Взаимосвязи транспорта в сфере производства и потребления

Важную роль в социально-экономическом развитии страны играют безопасность и экологичность транспортной системы.

Таким образом, транспорт является одной из крупнейших системообразующих отраслей, имеющих тесные связи со всеми элементами экономики и социальной сферы.

Транспортная система (с точки зрения теории систем конкретизирующее элементы) – это связанное в целое совокупность работников, транспортных средств и оборудования, элементов

транспортной инфраструктуры и инфраструктуры субъектов перевозки, включая систему управления, направленная на эффективное перемещение грузов и пассажиров.

Структура транспортной системы представлена на рисунке 1.3.

Термин «транспортная система» употребляется применительно к континенту, государству, региону или крупному городу. В состав транспортной системы входят виды транспорта: автодорожный: автомобильный, тракторный, гужевой, горэлектротранспорт (троллейбус); рельсовый: железнодорожный; метро, трамвай, монорельс; водный: морской, речной, закрытых водоемов (озера Нарочь, Байкал, Каспийское море); воздушный; трубопроводный: газопроводы, нефтепроводы, продуктопроводы. Единая транспортная система – понятие, подчеркивающее социально-экономическое единство всех видов транспорта.

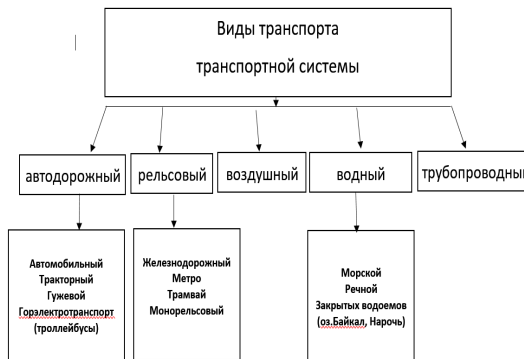


Рисунок 1.3 - Структура транспортной системы по видам транспорта

Перемещение транспортных средств с грузом и без груза по транспортной сети образует транспортные потоки.

Транспортные средства имеют широкий диапазон характеристик, которые необходимо учитывать при проектировании транспортных сетей. В зависимости от используемых транспортных средств, будь то велосипед или карьерный самосвал, трамвай или железнодорожный состав, будут меняться не только характеристики транспортного потока, но и требования к геометрическим и



техническим параметрам транспортных сетей. В узлах транспортных сетей предусматривают возможность перемещения грузов и пассажиров, с одних транспортных средств на другие. Эти грузовые и пассажирские потоки являются самостоятельными потоками, которые также должны быть своевременно обслужены.

Система управления включает систему управления транспортными потоками и систему управления работой транспортных средств. Система управления работой транспортных средств определяется выбранной технологией перевозок и, как правило, является частью транспортной инфраструктуры.

#### *Характеристика транспортных систем*

Транспортные системы характеризуются параметрами:

##### техническими:

- путевая инфраструктура: железнодорожный путь, автомобильные дороги, судоходные части русел рек, воздушные коридоры, морские лоции, нефте-, газо- и продуктопроводы;
- подвижной состав: автомобили, автобусы, троллейбусы, трамваи, локомотивы, вагоны, мотор-вагонный подвижной состав, воздушные, речные и морские суда;
- организационные подсистемы: эксплуатационные и ремонтные предприятия видов транспорта; системы управления движением транспортных единиц (поездов, судов, самолетов, автотранспортных средств);

##### технологическими:

- скорость доставки грузов;
- скорость перевозки пассажиров;
- скорость движения транспортных средств;
- использование передовых технологий в транспортном процессе;

##### экономическими:

- стоимостные параметры перевозки и начально-конечных операций, экспедиторского обслуживания;
- экономические параметры транспортной системы: прибыльность, убыточность, фондоотдача, степень использования инвестиций, возможность вложения банковского капитала (пример – высокоскоростные магистрали Франции, Японии, ФРГ, России);

##### организационными:

- организация транспортного процесса;
- система управления перевозочным процессом (современная или отсталая), форма организации транспортных предприятий и структура управления ими;
- организация подсобно-вспомогательной деятельности,
- уровень выполнения внетранспортных услуг (сервис для пассажиров, грузовладельцев, рекламная деятельность);

политическими:

– проведение геополитики государства (географически выгодное расположение страны для обеспечения транзитных перевозок по собственным коммуникациям и с использованием собственного транспорта – Австрия, Беларусь, Голландия, Швейцария, Турция, Панама);

– поддержка собственного населения и промышленных предприятий (прокладка путей сообщения для обеспечения транспортных потребностей населения, наращивания экспортного потенциала);

– проведение интересов государства для оживления национальных промышленных предприятий, создание промышленно-финансовых групп, активизация туризма и передвижения населения (перевозки по более низким ценам внутри страны по сравнению с международными тарифами);

– активизация представительства собственного государства в мировых структурах через транспортные организации мирового уровня (международный союз железных дорог; совет по транспорту СНГ, Литвы, Латвии, Эстонии; международные организации по воздушным и морским перевозкам, совместные предприятия по трубопроводному транспорту);

По принципам международной интеграции транспортные системы характеризуются и классифицируются по принадлежности его к международным транспортным коридорам, созданным для всех видов транспорта или для отдельных его видов.

Функциональная структура транспортной системы (рисунок 1.4)

В общем случае на первом уровне выделяют производственную и управляющую системы. В производственной системе выделяются следующие подсистемы:

- технологическая – обеспечивает выполнение основных

функций транспортной системы;

- обеспечивающая – выполняет функции, сопровождающие транспортные процессы;
- восстанавливающая – выполняет функции по поддержанию элементов системы в работоспособном состоянии;
- вспомогательная – обеспечивает выполнение функций, связанных с общей работой системы (кадровая работа, учетные функции и т. п.).

В целом подсистемы обеспечивают выполнение процессов для достижения цели функционирования системы.

Характерной особенностью функционирования транспортных систем является циклический характер их работы.

Начальной точкой рабочего цикла транспортной системы является подача порожнего подвижного состава для выполнения перевозок. При перевозках грузов – это подача подвижного состава под погрузку, на пассажирских перевозках – выезд автобуса с конечного пункта на маршрут. В зависимости от технологии выполнения перевозок и организации движения в процессе транспортного цикла могут выполняться различные транспортные процессы, связанные с погрузкой или разгрузкой грузов, посадкой или высадкой пассажиров. Транспортный цикл заканчивается в момент прибытия порожнего подвижного состава для погрузки или в момент начала выполнения маршрута пассажирским автобусом.

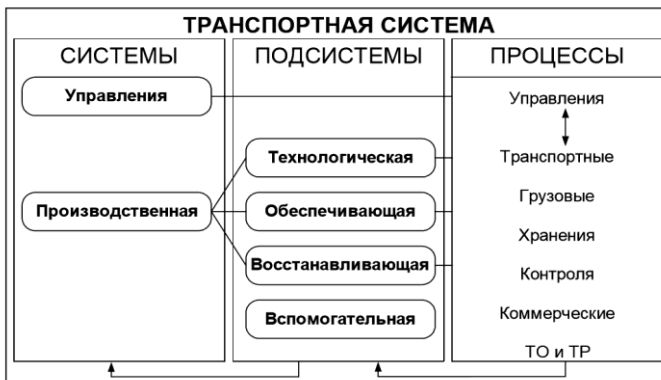


Рисунок 1.4 - Функциональная структура транспортной системы

*Конкурентоспособность. Преимущества и недостатки видов транспорта.*

Конкурентоспособность — это способность бренда продавать продукты и услуги на рынке, который наполнен аналогичными товарами и услугами. Конкурентоспособность определяет, насколько компания готова выдерживать конкуренцию на рынке.

Конкурентность разных видов транспорта определяется многими показателями их работы и различными факторами, в число которых входит и расстояние перевозки, климатические зоны размещения грузоотправителя и грузополучателя, круглогодичность и круглосуточность работы, уровень выполнения основных логистических нормативов и другие.

Все большее значение приобретают вопросы повышения уровня транспортного обслуживания клиентов, которые в рыночных условиях хозяйствования тесно связаны с проблемой сервиса и качества предоставляемых услуг. Под качеством понимают совокупность свойств и характеристик услуги, которые придают ей способность удовлетворять потребности клиентов. Каждый вид транспорта в условиях конкуренции стремится расширить свой сектор на рынке транспортных услуг.

Большая роль в определении конкурентоспособности видов транспорта принадлежит таким показателям как надежность выполнения перевозки (выполнение срока доставки, безопасность, безаварийность, сохранность грузов и их потребительских качеств), стоимость перевозки, культура обслуживания, возможность перевозки без промежуточного складирования – перевозка «от двери до двери» и т. п.

Для сбора информации используются методы социологии (опросы), а для ее обработки и последующей группировки потребителей - соответствующие статистические методы.

Для определения конкурентоспособности часто используются методы структурного анализа основных показателей эксплуатационной работы, методы экспертных оценок и др.

Каждый вид транспорта имеет функциональные и технико-экономические особенности, которые отражаются на сферах его применения при перевозках грузов и пассажиров.

### Автомобильный транспорт:

– преимущества: 1) скорость доставки грузов в 2–3 раза выше, чем железнодорожным (при перевозках на расстояния до 500 км), и в 4 раза, чем водным транспортом; 2) имеется возможность доставки грузов от склада грузоотправителя к складу грузополучателя без перегрузок; 3) обеспечивается высокая регулярность перевозок при наличии дорог с твердым покрытием; 4) низкий уровень удельных трудозатрат (при перевозках грузов и пассажиров работает один водитель);

– недостатки: 1) высокий уровень негативного воздействия на окружающую среду (загрязнение воздушной среды выхлопными газами); 2) зависимость от метеоусловий (при плохой погоде замедляется или прекращается движения автотранспортных средств, наличие ограничений по осевой нагрузке на движение автотранспортных средств по выделенным автомобильным дорогам или периодам суток, что увеличивает продолжительность доставки грузов); 3) высокие затраты на строительство и эксплуатацию автомобильных дорог; 4) повышенный удельный расход топлива на тонну перевозимого груза или пассажира; 5) зависимость от ограничений по классу подвижного состава; 6) высокий уровень аварийности при движении;

– сфера применения: 1) перевозка грузов и пассажиров на короткие расстояния; 2) развоз продуктов питания и промышленных товаров между базами и торговыми предприятиями; 3) подвоз – вывоз грузов от предприятий к объектам транспортной инфраструктуры других видов транспорта (к железнодорожным станциям, речным и морским портам); 4) перевозка пассажиров во внутригородском и пригородном сообщениях; 5) перевозка грузов, следующих мелкими партиями; 6) перевозка грузов при использовании интермодального транспорта (на морских пароммах, железнодорожных платформах).

### Железнодорожный транспорт:

– преимущества: 1) возможность прокладки железнодорожных коммуникаций практически на любой сухопутной территории; 2) доступность для большинства промышленных и сельскохозяйственных предприятий и населения страны по критерию расстояния и стоимости перевозки; 3) высокая провозная

способность грузов и пассажиров (в год по однопутной линии перевозится 15 – 40 млн т грузов, на двухпутных линиях можно провезти 100 и более млн т груза); 4) регулярность перевозок (независимость от климатических условий, времени года, времени суток); 5) устойчивость к внешним воздействиям (стихии, разрушительное воздействие – военное и другое) и быстрое восстановление прерванного движения при повреждении пути, технических устройств и искусственных сооружений; 6) возможность перевозки на большие расстояния (более 9–11 тыс. км); 7) относительно низкая себестоимость перевозок (в 2–3 раза ниже, чем автомобильным транспортом); 7) пониженная удельная энергоемкость на перевозку грузов и пассажиров (ниже, чем автомобильным транспортом в 2,6 раза, воздушным – 6,4 раза); 8) пониженное негативное воздействие на окружающую среду (при перевозках по электрифицированным линиям в 6–8 раз ниже, чем автомобильным и 12 раз – воздушным транспортом); 9) высокая скорость доставки грузов и пассажиров;

– недостатки: 1) большой расход металла на строительство и капитальный ремонт железных дорог (на строительство 1 км однопутной железнодорожной линии затрачивается 130 т стали); 2) значительная фондоемкость (высокая стоимость железнодорожной инфраструктуры, подвижного состава, системы управления перевозками); 3) большой объем использования металлических конструкций при производстве подвижного состава и комплектующих частей для него; 4) продолжительные сроки доставки грузов и пассажиров на короткое расстояние до 500 км (железнодорожным транспортом в 2–3 раза выше, чем автомобильным);

– сфера применения: 1) перевозка грузов и пассажиров на дальние (до 5000 км) и сверхдальние расстояния (более 5000 км); 2) использование для массовых перевозок пассажиров во внутригородском сообщении (трамваями, метро, внутригородскими железнодорожными линиями); 3) перевозка массовых грузов (строительных материалов, угля, нефтепродуктов).

#### Водный транспорт:

– преимущества: 1) высокая провозная способность; 2) низкая себестоимость перевозок; 3) незначительные удельные капитальные

затраты на освоение транспортных ходов, организацию управления перевозками, содержание транспортной инфраструктуры; 4) низкий объем использования металлических конструкций; 5) возможность создания высокого уровня комфортабельного пребывания пассажиров на борту речного или морского судна;

– недостатки: 1) ограничения навигации в зависимости от сезона года (зима – лето); 2) несовпадение направления рек с основными грузопотоками, что увеличивает расстояние перевозки по сравнению с другими видами транспорта; 3) низкая скорость доставки грузов; 4) большой объем использования металлических конструкций при производстве подвижного состава;

– сфера применения: 1) перевозка массовых грузов на средние и дальние расстояния; 2) выполнение круизных туристических путешествий; 3) использование на пригородных пассажирских линиях, где возможности использования других видов транспорта исключены.

#### Воздушный транспорт:

– преимущества: 1) возможность перевозки пассажиров и грузов в любом направлении передвижения, в том числе и в труднодоступные районы страны; 2) высокая скорость доставки грузов и пассажиров; 3) расстояние перевозки меньше чем на других видах транспорта (следует по кратчайшим расстояниям); 5) возможность создания высокого уровня комфортабельного пребывания пассажиров на борту воздушного судна;

– недостатки: 1) ограничения полетов по метеоусловиям; 2) высокая себестоимость перевозки; 3) большой удельный расход топлива и сильное загрязнение окружающей среды;

– сфера применения: 1) перевозка пассажиров и срочных, особо ценных грузов на средние и дальние расстояния; 2) вывоз граждан к удаленным местам отдыха и туризма.

#### Трубопроводный транспорт:

– преимущества: 1) экологически чистый; 2) низкая себестоимость перекачки грузов; 3) низкий коэффициент использования трудовых ресурсов при эксплуатации трубопроводов; 4) большая пропускная и провозная способность; 5) высокая сохранность грузов; 6) имеется возможность прокладки в любых

геологических условиях;

– недостатки: 1) может использоваться для ограниченного количества грузов; 2) при строительстве трубопроводов требуются значительные капитальные затраты;

– сфера применения: 1) транспортировка массовых недорогостоящих наливных грузов (нефти, нефтепродуктов, газа); 2) транспортировка грузов внутри населенных пунктов (от пунктов массового хранения до потребителя).

*Расчет рейтинга вида транспорта методом экспертных оценок.*

Одним из методов определения рейтинга вида транспорта является метод экспертных оценок. Экспертные оценки производятся по пятибалльной шкале (лучшая оценка – меньшая сумма баллов) и по показателям. Такими показателями могут быть : срок доставки, частота отправления по плану (ритмичность), надежность выполнения графика поставок, универсальность, географическая доступность, стоимость (относительная условная величина).

Рейтинг определяется:  $R_j = \sum_{i,j} r_{i,j}$  ,

где  $i$  – номер оценки,  $i = 1, 2, 3 \dots 6$ ;

$j$  – номер вида транспорта,  $j = 1, 2, \dots 5$ ;

$r_{i,j}$  – экспертная оценка по  $i$ -му показателю  $j$ -го вида транспорта.

Пример экспертных оценок приведен в таблице 1.1. Устанавливается соотношение конкурентности по рейтингу  $R$  и конкурентности  $K$ :

$$R_1 < R_2 < R_3 < R_4 < R_5 ,$$

$$K_1 > K_2 > K_3 > K_4 > K_5$$

Таблица 1.1 – Экспертные (обобщенные) оценки видов транспорта и «рейтинг»

Вид транспорта	Срок доставки от «двери до двери» (1)	Частота отправления по плану (2)	Надежность выполнения графика поставок (3)	Универсальность (4)	Географическая доступность (5)	Стоимость (6)	Общий балл, «рейтинг» R
----------------	--	-------------------------------------	---	------------------------	-----------------------------------	------------------	----------------------------



Железнодорожный	3	4	3	2	2	3	17 R=2
Водный	4	5	4	1	4	1	19 R=3
Автомобильный	2	2	2	3	1	4	14 R=1
Трубопроводный	5	1	1	5	5	2	19 R=3
Воздушный	1	3	5	4	3	5	21 R=4

Экспертные оценки, рейтинги и конкурентности применительно к разным видам транспорта и разным грузам существенно различаются. Перевозка зерна, угля, руды, многих грузов строительной индустрии считается предпочтительной железнодорожным транспортом. По каждому виду этих грузов производятся экспертные оценки. Это не исключает необходимости повышать конкурентоспособность и качество перевозок и услуг в отношении этих и других продуктов народного хозяйства. Кроме того в практической деятельности экспертные оценки заполняются в конкретных условиях регионов и логистических маршрутов.

Каждый вид транспорта стремится удержать своих клиентов за счет расширения услуг и фирменного обслуживания, использования современных информационных технологий высокого качества и логистических нормативов транспортного обслуживания.

*Показатели нагрузки на транспортную систему.*

Нагрузку на транспортную систему определяют транспортные потоки. От их объемов зависит потребная мощность транспортной системы в целом (станций, депо, участков, полигонов), потребность в подвижном составе, топливе, материалах и других ресурсах. Чем больше поток, тем выше нагрузка. Максимальный поток, который может быть пропущен по элементам сети в единицу времени, составляет пропускную (перерабатывающую) способность элементов сети или всей сети в целом.

Число транспортных единиц, пропущенных за единицу времени, называют интенсивностью транспортного потока. Интенсивность потока – величина переменная и носит в большинстве случаев вероятностный характер. Если обозначить поток за период времени  $t$

как  $N(t)$ , то средняя интенсивность потока в принятую единицу времени (час, сутки) составит

$$\bar{r}(t) = N(t) / t.$$

Пространственной характеристикой потока является его плотность – число транспортных единиц, приходящихся на единицу длины сети.

Если на участке сети длиной  $l$  км на каждый момент времени  $t_i$  будет находиться  $N_i$  транспортных единиц, то плотность потока на момент  $t_i$  будет

$$\lambda(t_i) = N_i(t_i) / l \quad (i = 1, 2, 3, \dots, n).$$

Для оценки степени обслуживания государства транспортом и определения интенсивности использования путей сообщения употребляют термин «эксплуатационная длина сети», которая представляет собой суммарное протяжение всех линий, связывающих населенные пункты страны.

Существуют также интегральные коэффициенты для определения уровня насыщения страны транспортной сетью. К ним относятся:

– *плотность транспортной сети по отношению к территории*  
 $d_t = L / S,$

где  $L$  – длина территориальной сети, тыс.км;  $S$  – площадь территории в тыс. квадратных километров;

– *плотность транспортной сети по отношению к населению*  
 $d_n = L / P,$

где  $P$  – численность населения страны или региона в миллионах человек;

Если густоту рассчитывают для всей сети, то физическую протяженность путей различных видов транспорта посредством переводных коэффициентов приводят к сопоставимым условным длинам. Некоторыми учеными предложены следующие коэффициенты приведения транспортных линий к 1 км железных дорог с учетом сопоставимых уровней их пропускной и провозной способности: для усовершенствованной автомагистрали – 0,45; для автодороги с обычным твердым покрытием – 0,15; для речного пути – 0,25; для магистрального газопровода – 0,30 и для нефтепровода среднего диаметра – 1.

*Документы, регламентирующие транспортную деятельность.*

Для характеристики нормативных актов применяется специальный юридический термин – источник права. Источники права – это официальные документы – нормативные правовые акты, в которых содержатся правовые нормы.

Транспортные уставы и кодексы - основные нормативные акты, регламентирующие транспортную деятельность, отношения транспортных предприятий и организаций с грузоотправителями и грузополучателями.

Нормативные акты взаимосвязаны друг с другом. Эта связь выражается в том, что нормативный акт, изданный вышестоящим органом, является определяющим по отношению к нормативному акту нижестоящего органа. Из этого следует, что транспортные уставы и кодексы не могут содержать правовых норм, противоречащих Гражданскому Кодексу Республики Беларусь.

Правовая норма и нормативный правовой акт – различные понятия. Правовая норма устанавливает правила поведения, а нормативный акт - форма, в которой правило поведения выражается. Одна и та же правовая норма может быть выражена в одном либо в нескольких нормативных актах. Бывает и наоборот: в одном нормативном акте выражено несколько правовых норм. Так, Транспортные уставы - единые нормативные акты - содержат множество правовых норм.

Если совокупность правовых норм, взятых в единстве, образует право, то совокупность нормативных актов составляет законодательство. Таким образом, под термином «законодательство» понимается система нормативных актов, рассматриваемых как единое целое.

В общей системе законодательства нормативные акты, регулирующие транспортные отношения, составляют транспортное законодательство.

Совокупность норм права, регламентирующих перевозки грузов, деятельность и взаимоотношения транспортных предприятий и организаций грузоотправителей и грузополучателей, составляет транспортное право. Знание транспортного права – необходимое условие эффективной организации транспортной деятельности.

На основании представленных в Законе Республики Беларусь «О нормативных правовых актах» видов нормативных правовых актов представлена структура источников транспортного законодательства:

1. Конституция Республики Беларусь – содержит нормы, имеющие непосредственное отношение к транспорту;

2. Кодексы Республики Беларусь (Гражданский кодекс РБ содержит нормы, регулирующие основные положения по перевозкам; Воздушный кодекс, Кодекс внутреннего водного транспорта, Налоговый кодекс РБ);

3. Законы Республики Беларусь: «Об основах транспортной деятельности», «Об автомобильном транспорте и автомобильных перевозках», «О железнодорожном транспорте общего пользования», «О транспортно-экспедиционной деятельности» и т.д.;

4. Декреты и Указы Президента РБ (Указ Президента «О мерах по повышению безопасности движения», утвердивший Правила дорожного движения и другие, регулирующие наиболее важные и конкретные сферы транспортных отношений);

5. Постановления СМ РБ ( «Об осуществлении обязательного страхования гражданской ответственности владельцев транспортных средств», «О некоторых вопросах автомобильных перевозок пассажиров» и «Об утверждении правил перевозок грузов» т.д.);

6. Постановления Минтранса («Правила автомобильных перевозок пассажиров в Республике Беларусь», «Об утверждении Положения о рабочем времени и времени отдыха для водителей автомобилей» и т.д.);

7. Уставы (положения). Например – «Устав железнодорожного транспорта общего пользования» и т.д.

8. Инструкции (отраслевые);

9. Приказы (отраслевые).

К источникам транспортной деятельности права следует отнести также обычаи делового оборота. Обычаем делового оборота признается сложившееся и широко применяемое правило поведения, не предусмотренное законодательством, независимо от того, зафиксировано ли оно в каком-либо документе (опубликовано в

печати, изложено во вступившем в законную силу решении суда по конкретному делу, содержащему сходные обстоятельства и т.п.). Например, согласно ст. 130-132 Кодекса торгового мореплавания при отсутствии соответствующего соглашения сторон вопрос о сроке погрузки, о размере платы за простои разрешается на основе обычаев, действующих в данном порту.

В настоящее время сложилась система транспортной законодательной базы, включающая помимо внутреннего (национального) законодательства международные нормативные источники. Внутренние (национальные) источники права применяются еще и в тех случаях, когда отдельные вопросы международных перевозок не регулируются в международных нормативных актах.

Источники правового регулирования внутренних и международных перевозок грузов и пассажиров приведены на рисунке 1.5.

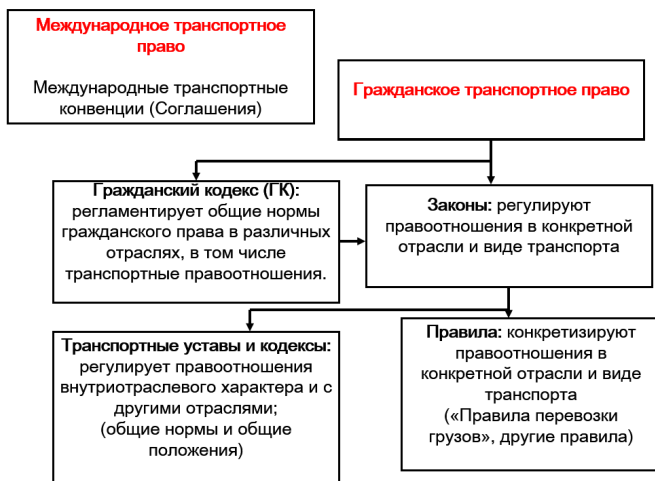


Рисунок 1.5- Источники правового регулирования перевозок

Международное транспортное право — это комплекс различных по юридической природе нормативных актов, направленных на правовое обеспечение и взаимную увязку всех аспектов отношений в рамках международных перевозок между их субъектами.

Знание международных правовых актов, а также соотношения международных источников с национальным законодательством, посвященным международным перевозкам позволяет адекватно рассматривать и анализировать различные вопросы международных перевозок.

На международном уровне заключено значительное количество международных соглашений по отдельным видам транспорта, получившим название «транспортные конвенции».

Правовые нормы этих конвенций вошли в значительной их части в гражданское законодательство многих стран, включая Беларусь (Гл. 40 ГК РБ «Перевозка»).

### **Тема 1.3 Характеристика современной системы товародвижения. Особенности международных перевозок.**

#### *Транспортные услуги*

Продукция транспортных предприятий представляет собой услугу, отличия которой от материальных объектов отражаются на организации процесса производства. Транспортные услуги имеют следующие особенности:

1) транспортные услуги не имеют материальной и вещественной формы в обычном понимании:

– материальный характер транспортной продукции заключается в изменении пространственного положения перевозимых товаров;

– транспортную продукцию (услугу) нельзя накопить впрок, повышение спроса на перевозки потребует использования дополнительных провозных возможностей;

2) транспортная услуга неосвязаема, не отделима от своего производителя и не постоянна по качеству. В процессе работы транспорта не создается новой продукции, а наоборот, этот процесс может сопровождаться потерей физических объемов грузов;

3) транспортные услуги имеют свои специфические способы реализации. В ходе процесса перемещения материальная сущность объекта или субъекта доставки не должна изменяться. Меняется

только его географическое местонахождение, местоположение. Невыполнение этого условия считается нарушением транспортного процесса и считается нанесением ущерба человеческому сообществу.

Понятие транспортной услуги возникло на территории стран СНГ и Балтии после 90-х годов в условиях обострения рыночных отношений в развитии экономик. До 90-х транспорт рассматривался как отрасль, осуществляющая доведение изготовленной продукции до потребителя и больше имел характер, подчиненный производству. Соответственно показатели были валовые: грузооборот, объем перевозок.

В настоящее время оценка деятельности транспорта предполагает рассмотрение рыночного понятия «услуга».

Транспортная услуга обладает меновой стоимостью. Она способна обмениваться на деньги и на другие товары или на другие услуги хозяйственной и социальной деятельности («бартер»).

Реализация транспортных услуг осуществляется на специальном транспортном рынке, который подразделяется на внутренний и международный с дальнейшей его диверсификацией по отраслевым секциям, видам услуг, средствам транспорта. Международный рынок перевозочных услуг морского транспорта обычно называют «фрахтовым».

Цена каждой транспортной услуги увеличивает стоимость товара, которую он имел в пункте отправления. Это увеличение стоимости называют транспортной издержкой или расходом за доставку. В отрасли транспорта можно насчитать несколько десятков различных видов услуг. При этом *каждая* имеет свою особенность ценообразования, зависящую от товарной номенклатуры груза, условий и расстояний перевозки. Производство массы груза в тоннах на индивидуальное расстояние доставки в км или морских милях называют грузооборотом, выражаемым в тонно-километрах или в тонно-милях. Считается, что третья часть мирового грузооборота приходится на предметы внутрихозяйственного обращения (сырье, топливо, полуфабрикаты, запасные части, комплектующее оборудование и др.). Расходы на их перемещение относятся на себестоимость окончательного товара, реализуемого на товарном рынке.

Услуги транспорта не сводятся только к перевозке груза, а еще включают операции, не входящие в перевозочный процесс, но связанные с его подготовкой и осуществлением (напр. упаковка, маркировка, хранение, предоставление информации клиенту и т.д.).

К услугам транспорта относятся:

- перевозка грузов и почты
- услуги погрузочно-разгрузочные
- услуги по хранению
- услуги по подготовке к перевозке перевозочных средств, предоставление на условиях аренды, проката;
- транспортно-экспедиционные и дополнительные
- перегон новых и отремонтированных перевозочных средств.

Указанный перечень дополняется маркетинговыми, коммерческими, информационными услугами, страхования и т.д. Классификация услуг транспортно-логистической деятельности приведена на рисунке 1.6.



Рисунок 1.6-Классификация услуг транспортно-логистической деятельности

Качество транспортных услуг.



При выборе вида и способа доставки грузов потребители услуг ориентируются как правило на требование оптимального соотношения затрат к качеству транспортного обслуживания. Грузоотправителей привлекают минимальные сроки доставки, максимальная сохранность грузов, удобства по приемке и сдаче грузов, получение достоверной информации о тарифах, условиях перевозок, местоположении груза.

Качество предполагает – скорость и сохранность, ликвидацию излишних перегрузочных операций. Кроме того: минимальные сроки и гарантированность сроков доставки, регулярность, безопасность перевозок, обеспечение сохранности грузов при доставке, удобства по приемке и сдаче, наличие дополнительных услуг, сопровождение груза до конечного пункта назначения, возможность таможенного оформления (уплата таможенных пошлин), возможность получения оперативной информации о перевозке и местоположении груза, наличие необходимой транспортной тары, транспортных средств, наличие необходимого перегрузочного оборудования.

Не смотря на единство признаков услуг различных видов транспорта, на каждом из них существует только ему присущий процесс оказания услуг, что предполагает определенные преимущества и недостатки использования видов транспорта.

#### Планирование оказания транспортных услуг.

Планирование перевозки является неотъемлемой частью любой торговой сделки. Заключая контракт купли-продажи, продавец и покупатель обязаны решить для себя вопрос, кто из них будет доставлять товар по назначению и каким видом транспорта пользоваться, как они поделят между собой эту работу, т. е. начинать переговорный процесс с планирования доставки товара, что является предметом договора.

В ходе такого планирования решается результативная логистическая транспортная задача: своевременная доставка товара («точно в срок» —just in time), затраты на транспорт должны быть минимальными, а осуществление перевозки — выгодным.

Результаты такого планирования содержатся в «базисных условиях поставки» и в «транспортных условиях доставки товара» тор-

гового договора (договора купли -продажи), а планируемые издержки составляют транспортную составляющую его цены.

Дальнейшее планирование организации транспортного процесса доставки «товара» — «груза» конкретизируется в договорах организации перевозок, в договорах перевозок груза одним или несколькими видами транспорта, в договорах агентирования транспортных средств, экспедиции груза и в договорах на терминальное обслуживание грузов и транспортных средств. Принципы планирования перевозок содержатся в отраслевых уставах и кодексах.

В настоящее время активно применяются информационные технологии, внедряются безбумажные технологии, системы телекоммуникаций. Логистика транспорта стала неотъемлемой составной частью логистики товародвижения, которая ориентирована на планирование, организацию и управление товароматериальными и сопутствующими потоками.

*Современные тенденции рынка транспортных услуг.*

В современном мире невозможно быть успешным и, главное, сохранить успех и конкурентоспособность без учета глобальных мировых тенденций. Это касается и транспортно-логистической деятельности. Понимание того, куда движется мир, открывает возможности для собственного роста и развития.

Одной из характерных особенностей транспортно-логистической отрасли является подверженность быстрым изменениям. В том числе сильное влияние на транспортную логистику оказывают процессы глобализации. Рассмотрим глобальные тенденции, влияющие на развитие логистики, которые будут интересны различным игрокам транспортно-логистического рынка. Принимая их в учет, предприятия транспортно-логистической отрасли могут корректировать стратегию своего развития.

Выделяют 7 основных логистических трендов:

*1. Производство становится ближе к конечному пользователю.*

В последнее время наметилась тенденция переноса производственных мощностей в страны, которые расположены географически ближе к стране заказчика. К примеру, наблюдается перенос производства из Китая в страны Восточной Европы. Это

обусловлено ростом стоимости рабочей силы и транспортных расходов в самой Азии, а также удешевлением рабочей силы в ряде стран Восточной Европы. Перенос мощностей позволяет сократить затраты не только на производство продукции, но и на саму логистику;

*2. Недостаточная загруженность морских судов в сегменте контейнерных перевозок.*

Еще одной тенденцией стала переориентация затрат со стороны судоходных компаний. Большинство судоходных компаний с целью сокращения общих расходов предпочитают вкладывать бюджеты в приобретение больших грузовых судов. Очевидно, что чем больше судно, тем ниже стоимость перевозки одного контейнера, однако порой это ведет к ситуации неполной загрузки судна и к финансовым потерям. Экономия средств при использовании больших судов возможна лишь при балансе между спросом и предложением.

*3. Непрерывные инвестиции в сферу ИТ-технологий для логистики.*

Логистические процессы усложняются. Полный контроль над цепью поставок способны обеспечить только надежные ИТ-технологии, «заточенные» под потребности отрасли. В силу этих причин транспортные компании и грузовладельцы вынуждены внедрять инструменты, которые способны обеспечить наглядность, прозрачность и учет операций. Облачные решения для управления транспортной логистикой позволяют получать и обмениваться информацией по всей цепи поставки в реальном времени, что делает перевозчиков более конкурентоспособными на рынке, а грузовладельцам позволяет контролировать поставки.

Автоматизация логистики наряду с облачными технологиями позволяют сократить затраты на привлечение трудовых ресурсов, оптимизировать процессы, искать грузы и транспорт под загрузку, проводить электронные торги на закупку услуг и онлайн-мониторинг грузов и многое другое.

*4. «Зеленые» технологии и соответствие стандартам.*

В современном обществе наблюдается устойчивый тренд по защите окружающей среды. В транспортной отрасли все больше внимания уделяется экологическим нормам. Участники

логистической цепи стараются сотрудничать с поставщиками, которые предлагают не только надежные, но и безопасные с точки зрения экологии решения. Эти требования уже закреплены в ряде принятых в мире законодательных актов и норм. Многие транспортные компании, например в РФ стратегия Транс-Сибирских железных Дорог предусматривает инвестировать немалые средства в «экологичные» транспортные решения в направлении Азии. За «зелеными» технологиями – будущее.

#### *5. Крупные поглощения в отрасли мировой логистики.*

В последнее время можно было заметить ряд крупных слияний в транспортно-логистической отрасли, что сказывается на характере мировой логистики в целом. Больших оборотов этот тренд набрал в Азии и Северной Америки.

#### *6. Рост электронной коммерции оказывает влияние на цепь поставок.*

Все больше потребителей совершают покупки в Интернете, проходя мимо розничных торговых сетей. Поскольку электронная коммерция находится на пике подъема, возрастает роль сервисов доставки посылок конечному потребителю. Это абсолютно новый тип логистической цепи, поэтому транспортным компаниям приходится оптимизировать свою логистику в соответствии с потребностями современного рынка.

#### *7. Экономический рост новых регионов*

Примером этого тренда является Китай, который демонстрировал ошеломляющие темпы экономического роста и служил двигателем мировой торговли. В настоящее время активно развивается еще ряд регионов. Прогнозируют, что Африка станет следующим большим торговым центром, что бросает новый вызов транспортной отрасли. Неразвитость инфраструктуры и транспортных коммуникаций, плохое состояние дорог – со всеми этими проблемами придется столкнуться транспортникам в скором времени.

### **Тема 1.3 Показатели работы транспорта. Основные направления развития транспорта. Инновационный транспорт**

#### *Основные показатели работы транспорта.*

Планирование, учет, анализ и оценка деятельности транспорта невозможны без комплекса показателей, с помощью которых измеряется объем и качество его работы. На каждом виде транспорта имеется своя система показателей, отражающих его специфику. Однако существует группа показателей, которая является единой для всех видов транспорта и государственных учетных органов. Такими являются показатели перевозочной работы.

Различают показатели количественные (объемные) и качественные.

К количественным показателям относятся:

- объем перевозки грузов в тоннах (т);
- грузооборот в тонно-километрах (т·км);
- объем перевозки пассажиров (чел.);
- пассажирооборот в пассажиро-километрах (пас·км).

Учет этих показателей обычно ведется нарастающим итогом за сутки, декаду, месяц, квартал, год.

Общий объем перевозки грузов определяется путем суммирования всех отправленных (перевезенных) тонн груза со всех пунктов данного подразделения:

$$P_1 + P_2 + \dots + P_n = \sum P,$$

где  $P_1, P_2, \dots, P_n$  – количество груза (в тоннах), отправленного соответственно с 1-го, 2-го, ..., n-го пунктов сети за определенный период времени. На железнодорожном транспорте ежедневно также учитывается погрузка числа вагонов в целом и по важнейшим родам грузов.

*Грузооборот* учитывает не только массу (тоннаж) перевезенного груза, но и расстояние его перевозки:

$$P_1 l_1 + P_2 l_2 + \dots + P_n l_n = \sum Pl,$$

где  $P_1 l_1, P_2 l_2, \dots, P_n l_n$  – грузооборот отдельных партий груза ( $P_1, P_2, \dots, P_n$ ) при соответствующем расстоянии их перевозки ( $l_1, l_2, \dots, l_n$ ).

Общий объем перевозки пассажиров определяется обычно за год:

$$\sum a = a_1 + a_2 + \dots + a_n,$$

где  $a_1, a_2, \dots, a_n$  – число отправленных (перевезенных) пассажиров с 1-го, 2-го, ...,  $n$ -го пунктов.

*Пассажирооборот* – сумма произведений числа пассажиров на соответствующее расстояние их перевозки:

$$\sum al = a_1 l_1 + a_2 l_2 + \dots + a_n l_n,$$

где  $l_1, l_2, \dots, l_n$  – дальность перевозки соответственно каждой группы пассажиров.

Грузооборот и пассажирооборот называют *продукцией транспорта*. Для определения её суммарной величины по грузовому и пассажирскому движению введен показатель *приведенного грузооборота*. На разных видах транспорта он рассчитывается так:

$$\sum Pl_{\text{прив}} = \sum Pl + \kappa \sum al,$$

где  $\kappa$  – коэффициент перевода пассажиро-километров в тонно-километры.

Значение этого коэффициента на каждом виде транспорта своё. На железнодорожном транспорте  $\kappa = 2$ ; на автомобильном –  $\kappa = 0,4$ ; морском –  $\kappa = 1$ , речном –  $\kappa = 10$ ; воздушном –  $\kappa = 0,09$ . Различие в определении приведенного грузооборота на разных видах транспорта обусловлено спецификой их работы, а также несовершенством самих методик.

Качественные показатели. Рациональность транспортных связей в стране оценивается показателем средней дальности перевозки 1 т груза и 1-го пассажира в километрах:

$$\bar{l}_t = \sum Pl / \sum P \text{ и } \bar{l}_n = \sum al / \sum a.$$

Важным качественным показателем перевозочной работы для каждого вида транспорта является скорость доставки грузов и пассажиров на всем пути их следования – от пункта первоначального отправления до пункта назначения. Если известны

средняя дальность перевозки 1 т грузов и соответственно одного пассажира и среднее время, затраченное на перевозку одной тонны груза (пассажира), то скорость доставки

$$v_d = \bar{l} / \bar{t}.$$

На всех видах транспорта используются показатели, характеризующие экономическую эффективность (качество) работы. К ним относятся:

– *себестоимость перевозок* (за 10 т·км, 10 пасс·км и 10 приведенных т·км). На любом виде транспорта

$$c_{гр} = \mathcal{E}_{гр} 10 / \sum Pl \text{ и } c_{пас} = \mathcal{E}_{пас} 10 / \sum al,$$

где  $\mathcal{E}_{гр}$  и  $\mathcal{E}_{пас}$  – текущие эксплуатационные расходы за расчетный период, соответственно по грузовому и пассажирскому движению, руб.;  $\sum Pl$  и  $\sum al$  – выполненные грузо- и пассажирооборот за тот же период;

– *себестоимость в приведенных тонно-километрах*

$$c_{прив} = 10 (\mathcal{E}_{гр} + \mathcal{E}_{пас}) / (\sum Pl + \kappa \sum al).$$

В числитель этих формул включаются:

– на железнодорожном транспорте – все текущие расходы, связанные с перевозками;

– на морском транспорте – расходы на содержание плавсостава и эксплуатацию флота;

– на речном транспорте – расходы, связанные с перевозками, за исключением расходов на содержание водного пути, погрузочно-разгрузочные работы и подсобно-вспомогательные хозяйства;

– на автомобильном транспорте – расходы, связанные с перевозками грузов и пассажиров, за исключением расходов на содержание автомобильных дорог.

Текущие расходы состоят из основных и накладных. К основным относятся: заработная плата работникам, непосредственно участвующим в перевозках; начисления на заработную плату; затраты на топливо и материалы; затраты на текущий ремонт и техническое обслуживание подвижного состава; отчисления на амортизацию основных средств; стоимость запчастей; прочие расходы. К накладным расходам относят затраты, связанные с управленческой деятельностью.

Производительность труда определяется по формуле

$$W_t = \sum Pl_{\text{прив}} / R,$$

где  $\sum Pl_{\text{прив}}$  – расчетные приведенные тонно-километры за год;  $R$  – среднесписочное количество работников, связанных с перевозками за год.

Выполняя перевозку грузов или пассажиров, транспорт одновременно производит свою техническую (механическую) работу в виде пробега соответствующих видов подвижного состава. Для учета и анализа технической работы на каждом виде транспорта существует комплекс количественных и качественных показателей.

К количественным показателям относятся: суммарный пробег подвижного состава, исчисляемый, например, в поездо-километрах, вагоно-километрах, судо-километрах и т. п. и расчлененный обычно на пробег в груженом и порожнем состояниях; количество грузовых операций, выполняемых в пунктах отправления и назначения; число единиц подвижного состава, переданных от одних подразделений транспорта к другим (ввоз, вывоз, местное сообщение, транзит, прием, сдача) и др.

К качественным показателям относятся: оборот транспортной единицы (вагона, локомотива, судна, автомобиля, самолета) в часах или сутках; статическая и динамическая нагрузка подвижного состава (вагонов, судов, автомобилей и т. п.) в тоннах; коэффициент использования пробега, или, иначе, процент груженого пробега транспортной единицы к общему пробегу за расчетный период; средняя продолжительность работы транспортной единицы за сутки в часах; коэффициент использования парка подвижного состава, т. е. процент работающих единиц от общего списочного их наличия; производительность транспортной единицы в тонно-километрах за расчетный период (сутки, год) и другие показатели.

К важнейшим временным показателям из названных относятся: оборот, среднесуточный пробег и скорость движения транспортных единиц.

Оборот – время (в сутках или часах), затрачиваемое транспортной единицей на выполнение одного перевозочного цикла. Это время исчисляется от одной загрузки подвижной единицы до следующей очередной загрузки. За это время подвижная единица участвует: в начальной операции, включая погрузку; в следовании



от пункта отправления к пункту назначения; в конечной операции, при которой совершается выгрузка; в следовании в порожнем состоянии к пункту новой очередной погрузки.

Принципиальная формула для определения оборота транспортной единицы имеет вид

$$\theta = l_{\text{полн}} / v_{\text{ср}} + t_{\text{нач}} + t_{\text{кон}},$$

где  $l_{\text{полн}}$  – полное расстояние, проходимое подвижной единицей за оборот (полный рейс) и состоящее из груженой и порожней частей ( $l_{\text{полн}} = l_{\text{гр}} + l_{\text{пор}}$ ), км;  $t_{\text{нач}}$  и  $t_{\text{кон}}$  – время нахождения в пунктах погрузки и выгрузки, ч;  $v_{\text{ср}}$  – средняя скорость движения в рейсе, км/ч.

Ускорение оборота подвижного состава составляет одну из главнейших задач работников каждого вида транспорта: чем меньше оборот, тем большую перевозочную работу можно выполнить наличным парком подвижных средств.

Среднесуточный пробег – количество километров, которое проходит в среднем каждая транспортная единица за сутки. В общем случае среднесуточный пробег состоит из пробега в груженом и порожнем состояниях и находится в следующей функциональной связи с оборотом:

$$S = l_{\text{полн}} / \theta.$$

Если известен общий пробег подвижного состава, то среднесуточный пробег транспортной единицы

$$S_n = (\sum nS) / n \text{ или } S_m = (\sum MS) / M,$$

где  $\sum nS$  и  $\sum MS$  – общий пробег соответственно прицепного (вагонов, барж, автомобильных прицепов и др.) и самодвижущегося подвижного состава (локомотивов, самоходных судов, автомобилей, самолетов) за сутки;  $n$  и  $M$  – рабочий или эксплуатируемый парк соответственно прицепного и самодвижущегося подвижного состава.

Необходимо стремиться к увеличению  $S$ , т. е. к повышению интенсивности использования подвижного состава.

Часовая скорость движения транспортных единиц на различных видах транспорта имеет разные исторически сложившиеся наименования и рассчитывается с учетом специфики каждого из них. Различают четыре категории скоростей:

- ходовая (без учета затрат времени на разгон и замедление); на воздушном транспорте она называется крейсерской;
- техническая – средняя скорость движения с учетом затрат времени на разгон и замедление, но без учета затрат времени на стоянки на промежуточных пунктах;
- эксплуатационная или *коммерческая*, которая на железнодорожном транспорте называется *участковой*. Это средняя скорость движения с учетом затрат времени на разгоны, замедления и стоянки на промежуточных пунктах в пределах участка (плеча). На автомобильном транспорте эксплуатационная скорость определяется как расстояние, пройденное автомобилем за сутки и поделенное на время его работы в часах за данные сутки;
- маршрутная – средняя скорость движения на всем пути следования транспортной единицы от её формирования до расформирования (применяется к железнодорожному поезду, автопоезду, речному составу и т. п.).

Использование грузоподъемности транспортного средства характеризуется на г р у з к а м и – статической и динамической.

Статическая нагрузка (в тоннах перевезенного груза) характеризует качество использования грузоподъемности каждой транспортной единицы в среднем на стадии её первоначальной загрузки. Средняя статическая нагрузка за сутки, месяц, год на единицу рабочего (эксплуатируемого) парка для сети может быть рассчитана по формуле Суммарная масса погруженных вагонов делить на общее количество этих вагонов за период .

$$P_{\text{ст}} = (\sum P) / (N),$$

где  $N$  – рабочий парк.

Динамическая нагрузка, в отличие от статической, показывает уровень использования грузоподъемности транспортных средств с учетом пробега их до пункта назначения. Чем больше пробег полногрузных единиц по сравнению с малогрузными (с недоиспользованием грузоподъемности), тем выше средняя динамическая нагрузка, и наоборот. Средняя динамическая нагрузка на единицу рабочего парка (в тоннах) определяется по формуле

$$P_{\text{дин}} = (\sum Pl_{\text{сут}}) / (\sum nS)$$

### Грузооборот /пробег вагонов

Важнейшим показателем, отражающим степень использования подвижного состава и по времени, и по грузоподъемности является производительность транспортной единицы (вагона, автомобиля, судна, самолета), измеряемая числом тонно-километров или пассажиро-километров за сутки, приходящихся на каждую единицу рабочего парка:

$$W = S_{\text{сут}} P_{\text{дин.}}$$

Производительность тяговой единицы парка

$$W_m = (\sum Pl) / (TM),$$

где  $M$  – рабочий (эксплуатируемый) парк тяговых транспортных единиц.

Рабочий парк для грузовых перевозок

$$n = (\sum P\theta) / (Tq\gamma),$$

где  $\sum P$  – заданный объем перевозок грузов в единицу времени (обычно сутки), т;  $\theta$  – оборот единицы парка, сутки;  $q$  – грузоподъемность единицы парка, т;  $\gamma$  – коэффициент использования грузоподъемности, равный  $P_{\text{ст}} / q$ .

Для оценки уровня нагруженности линии сети путей сообщения используются показатели удельной интенсивности перевозок:

– интенсивность грузовых перевозок линии или сети измеряется средней грузонапряженностью ( $\Gamma_r$ ) в ткм/км в год, которая подсчитывается по формуле

$$\Gamma_r = (\sum Pl) / L_{\text{экс}},$$

т. е. это количество тонно-километров в год, приходящееся на 1 км эксплуатационной длины линии или сети ( $L_{\text{экс}}$ );

– интенсивность пассажирских перевозок ( $\Gamma_{\text{п}}$ ) в пас.км/км в год, оценивается пассажиронапряженностью,

$$\Gamma_{\text{п}} = (\sum al) / L_{\text{экс}}.$$

Общая интенсивность грузовых и пассажирских перевозок измеряется приведенной грузонапряженностью (приведенной густотой)

$$\Gamma = (\sum Pl + \kappa \sum al) / L_{\text{экс}}.$$

Грузонапряженность (пассажиронапряженность) отражает не только объем, но и качество работы транспорта, показывая, какой годовой объем продукции (в тонно-километрах) даёт каждый километр сети. Этот показатель также характеризует способность сети выполнять тот или иной размер перевозок.

Источники правового регулирования транспортной деятельности на видах транспорта.

*Международная терминология сферы транспортных услуг.*

На рубеже XX и XXI столетий сложился всемирный современный язык для передачи и обмена транспортной информацией на основе английского языка с включением в нее удачных заимствований из французского, испанского, немецкого, русского и других языков. Этому процессу содействует и то, что введение любых международных или национальных установлений в области транспорта сопровождается в настоящее время преамбулами, в которых приводятся толкования терминов, требующихся для взаимопонимания в конкретном контексте.

Грузовладелец (merchant) – юридическое или физическое лицо, являющееся собственником перевозимого товара на рассматриваемом отрезке цепи его транспортировки. В качестве грузовладельцев могут выступать не только отправители или получатели грузов, но и посредники — транспортно-экспедиторские фирмы и организации, операторские компании, собственники подвижного состава, другие лица и организации.

Перевозчик (transport company) – юридическое лицо или индивидуальный предприниматель, принявшие на себя по договору перевозки тем или иным видом транспорта или в смешанном сообщении обязанность доставить пассажира, вверенный ему отправителем груз, багаж, грузобагаж из пункта отправления в пункт назначения, а также выдать груз, багаж, грузобагаж управомоченному на его получение лицу (получателю).

Грузоотправитель/отправитель (consignor, shipper) – физическое или юридическое лицо, которое по договору перевозки выступает от своего имени или от имени владельца груза, багажа, грузобагажа и указано в перевозочном документе.

Грузополучатель (consignee, receiver, recipient) – физическое или юридическое лицо, которое хотя и не участвует в заключении договора перевозки, но правомочено на получение груза, багажа, грузобагажа. Он также несет определенные обязанности, приобретает некоторые права требовать например, возмещения стоимости груза в случае его утраты и др.

Груз – любое имущество (в том числе изделия, материалы, сырье, отходы производства и потребления), принятое в установленном порядке в соответствии с договором перевозки в транспортных средствах и в грузовых единицах — контейнерах, трейлерах и др., позволяющих удобную перевозку грузов одним или несколькими видами транспорта.

Транспортное средство – устройство, предназначенное для транспортировки людей и / или грузов (грузовые автомобили, вагоны, суда, самолеты и др.).

Инфраструктура транспорта (lines of communications, ways) – это взаимосвязанная система различных видов транспорта (пассажирского, грузового и т.д.), объектов транспортных структур (дорожная и железнодорожная сеть) которая обеспечивает выполнение функций обслуживания грузов (логистические центры) и пассажиров, хранения и транспортировки грузов. Транспортная инфраструктура – это совокупность всех отраслей и предприятий транспорта, как выполняющих перевозки, так и обеспечивающих их выполнение и обслуживание.

К объектами транспортной инфраструктуры страны относят: автомобильные дороги, железнодорожные пути, водные пути, метрополитен, аэропорты, аэродромы, трамвайные пути, мосты, тоннели, эстакады, контактные линии, вокзалы и станции, объекты систем связи, навигации и управления движением транспортных средств, иные здания, сооружения, устройства и оборудование, обеспечивающие функционирование транспортного комплекса.

Владелец инфраструктуры (owner of lines of communications) – юридическое лицо или индивидуальный предприниматель, имеющее инфраструктуру на праве собственности или ином праве (например, аренды) и оказывающие услуги по ее использованию на основании соответствующих лицензии и договора.

Транспортный документ (document of carriage, shipping document) – документ, подтверждающий заключение договора перевозки пассажира, багажа, грузобагажа, груза (транспортная накладная, коносамент, проездной документ – билет, багажная, грузовая квитанция и др.).

Экспедитор (forwarder) – лицо (сторона договора транспортной экспедиции), принявшее на себя обязанность выполнить или организовать выполнение определенных договором транспортной экспедиции услуг, связанных с перевозкой грузов.

Клиент (customer) — индивидуальный предприниматель, лицо, принявшее на себя обязательство оплатить выполнение услуг экспедитора.

Доставка (delivery) — комплекс услуг по обеспечению транспортировки груза от отправителя до получателя.

В современных условиях под доставкой груза понимается технологический процесс транспортировки груза от производителя к терминалу в месте отправления и из последнего в пути следования терминала в место назначения или со склада поставщика в место окончательного потребления.

Транспортный агент (transport agent) — любое юридическое или физическое лицо, индивидуальный предприниматель, организующие обслуживание транспортного средства.

Владелец транспортного средства (owner) — юридическое или физическое лицо, индивидуальный предприниматель, владеющее или распоряжающееся транспортным средством, заключившее с агентом договор транспортного агентирования.

На всех исторических этапах развития транспорта владелец транспортного средства пользовался, как правило, услугами транспортного агента. Агент обеспечивает обслуживание транспортного средства в любом географическом пункте, осуществляет заботу об его экипаже, прием груза на транспортное средство и выдачу груза, контролирует взаимодействие владельца и экипажа транспортного средства с местными властями. Современное законодательство разрешает совмещение в одном юридическом, физическом лице или индивидуальном предпринимательстве обязанности экспедитора и транспортного

агента («транспортный агент» становится «экспедитором» и наоборот).

Смешанная перевозка (мультимодальная — multimodal transportation) — перевозка грузов двумя или более видами транспорта.

В международном транспортном процессе помимо грузовладельцев и перевозчиков участвуют различные хозяйствующие субъекты. При международных перевозках, особенно готовой продукции и полуфабрикатов, груз многократно последовательно переходит от перевозчиков к операторам терминалов, от них снова к перевозчикам и т.д. Одновременно изменяются и субъекты ответственности за груз.

Для защиты своих коммерческих интересов во всех географических пунктах, где осуществляются операции с его грузами, грузовладельцы прибегают к услугам посредников.

Посредники имеют более тесные связи с контрагентами, владеют оперативной информацией об изменениях рыночной конъюнктуры.

Посреднические функции выполняют индивидуальные или коллективные предприниматели, физические или юридические лица, действующие в качестве профессиональных посредников, пользующихся статусом коммерсантов. Их различные наименования — торговые дома, экспортные или импортные комиссионные фирмы, агентские, экспедиторские, логистические, дилерские, брокерские компании и организации и т.д. — обусловлены основным видом проводимых ими операций. Отношения посредников с другими субъектами торгового оборота регулируются нормами торгового и гражданского права.

В зависимости от содержания прав и обязанностей сторон различают следующие виды посредников:

простые посредники (сводники), поверенные, комиссионеры, консигнаторы, торговые агенты, дилеры, дистрибьютеры (сбытовые посредники).

Простые посредники (сводники, брокеры) - это лица или организации, которые подыскивают заинтересованных продавцов и покупателей, сводят их, но сами не участвуют в сделках ни своим именем, ни капиталом. По законодательству некоторых стран (например, Англии) таких посредников называют брокерами. С

брокерами могут заключаться соглашения, расширяющие их обязательства. Так, они могут кредитовать торговые операции и гарантировать платежеспособность покупателей. За свои услуги простые посредники могут получать вознаграждение от любого заказчика, но в основном от экспортера.

Поверенные - это посредники, которым доверители (продавцы или покупатели) поручают от своего имени и за свой счет совершить сделку (например транспортные агенты, экспедиторы и др.).

Доверитель (principal) заключают с поверенным договор поручения, в котором подробно излагаются полномочия поверенного в части коммерческих и технических условий сделки, определяются размеры вознаграждения посредника. Доверители исполняют подписанные поверенными контракты, возмещают им расходы и выплачивают вознаграждение.

Торговые агенты. В странах континентальной Европы к торговым агентам обычно относят фирмы, лица и организации, которые на основании договоров с продавцами (экспортерами) и покупателями (импортерами) получают право содействовать заключению сделок или заключать их от имени экспортеров и импортеров, - то есть это посредники, отношения с которыми строятся на основе договоров поручения и простого посредничества. В Великобритании и США к агентам относят посредников, действующих для экспортеров или импортеров (принципалов) и от их имени. В коммерческих отношениях такая терминология получила наибольшее распространение. С 1990 года в странах ЕС на основании общей директивы 1986 года введены законы о независимых торговых агентах.

Агенты не покупают продукцию у производителей или экспортеров и не перепродают ее. Они уполномочены принципалами продавать продукцию в качестве их представителей. При этом принципалы оставляют за собой право определять условия реализации товаров покупателями и, прежде всего, устанавливать уровень цен.

Между принципалами и агентами отношения трудового найма не устанавливаются, поэтому вознаграждение, выплачиваемое принципалом агенту, не является его заработной платой, а возмещает агенту, как финансово независимому лицу, расходы,



связанные с выполнением возложенных на него обязательств. Размером вознаграждения оценивается активность агента на рынке и обеспечивается получение им запланированной прибыли на вложенный капитал.

Комиссионер - посредник, с которым комитент (продавец или покупатель - principal) заключает договор комиссии. В том случае посреднику поручается подыскивать партнеров и подписывать с ними контракты от своего имени, но за счет комитента. В договорах комиссии определяется полномочия комиссионеров по техническим и коммерческим условиям сделки, в том числе:

- минимальные цены реализации при экспорте и максимальные цены при импорте товара;
- минимальные сроки поставок партий товара;
- предельные технические и качественные характеристики товара;
- взаимная ответственность комитента и комиссионера;
- размеры и порядок выплаты комиссионных вознаграждений.

Комиссионер за свой счет создает сбытовую сеть, доставляет товар к покупателю, покупатель расплачивается с продавцом за товар, а продавец компенсирует комиссионеру все затраты по доставке товара и выплачивает ему вознаграждение.

Консигнатор – посредник, который имеет консигнационные склады. Продажа товаров на условиях консигнации является формой договора комиссии. По условиям консигнации экспортер (консигнант) поставяет товары на склад посредника (консигнатора) для реализации товара на рынке в течение определенного срока. Консигнатор осуществляет платежи консигнанту по мере реализации товара.

Условия работы консигнанта на рынке:

- полная, безвозвратная консигнация;
- частично возвратная консигнация;
- возвратная консигнация.

При полной консигнации консигнатор обязан выкупить весь непроданный товар у экспортера.

При частично возвратной консигнации консигнатор имеет право возвратить экспортеру оговоренную часть непроданного товара.

При возвратной консигнации посредник имеет право вернуть весь непроданный товар.

Эти условия фиксируются в договоре, заключаемом между консигнантом и консигнатором.

Дистрибьюторы (distributer) или сбытовые посредники – независимые посредники, которые покупают товар у экспортера с целью перепродажи этого товара.

Дистрибьюторы становятся собственниками товара с момента его покупки у продавца (экспортера). Между дистрибьютором и экспортером заключается договор дистрибьюции, в котором оговариваются условия работы посредника на рынке. Такие условия могут быть:

- исключительное право продажи;
- неисключительное право продажи;
- преимущественное право продажи.

Исключительное или монопольное право продажи дает возможность дистрибьютору продавать товар на оговоренной территории в течение оговоренного времени самостоятельно или через других посредников. При этом положение дистрибьютора на рынке становится стабильным, он, по сути, становится монополистом, что стимулирует его к вложению капитала в развитие сбытовой сети. Если при этих условиях экспортер станет сам продавать аналогичный товар или предоставит такую возможность другому продавцу, то дистрибьютор вправе потребовать от экспортера выплаты вознаграждения за товар, который он мог бы продать сам или потребовать заплатить штраф и компенсировать убытки, которые он может понести за нарушение его монопольного права.

Неисключительное право продажи дистрибьютора дает возможность экспортеру продавать аналогичный товар на оговоренной территории в течении оговоренного времени с разрешения дистрибьютора и на его условиях.

Преимущественное право продажи или «право первой руки» обязывает экспортера сначала предложить товар посреднику и только после отказа последнего может сам продавать товар или передать его другому посреднику для продажи товара на оговоренной территории в течении оговоренного времени.

В договорах, заключаемых между продавцом и дистрибьютором, должны быть указаны: причины, по которым посредник может отказаться от сбыта товара; взаимные обязанности сторон; место, время и условия работы посредника на рынке.

### *Международные транспортные коридоры*

Мировая транспортная система включает все пути сообщения, транспортные предприятия и транспортные средства в совокупности. Общая длина транспортной сети мира (без морских путей) превышает 35 млн км.

Особенностью пространственной модели транспортной сети являются транспортные коридоры, под которыми понимается совокупность магистральных коммуникаций различных видов транспорта с согласованно функционирующими инфраструктурными объектами, обслуживающими мощные грузовые и пассажирские потоки.

В результате интеграции национальных транспортных коридоров отдельных стран образуются международные транспортные коридоры.

В соответствии с определением Комитета по внутреннему транспорту Европейской Экономической Комиссии ООН (КВТ ЕЭК ООН): «Транспортный коридор – это часть национальной или международной транспортной системы, которая обеспечивает значительные международные грузовые и пассажирские перевозки между отдельными географическими районами, включает в себя подвижной состав и стационарные устройства всех видов транспорта, работающих на данном направлении, а также совокупность технологических, организационно-правовых условий осуществления этих перевозок».

Впервые девять основных транспортных направлений, характеризующихся крупными и устойчивыми пассажирскими и грузо-перевозками, были юридически сформированы и озвучены на второй Панъевропейской (общеевропейской) конференции министров транспорта (Крит, Греция, 14–16 марта 1994 г.) как общеевропейские (критские) международные транспортные коридоры. В настоящее время на территории стран Европы

существует десять международных транспортных коридоров (рисунок 1.7 и 1.8).

Принципиальная идея любого транспортного коридора – концентрация транспортных, грузовых и пассажирских потоков на магистралях, имеющих максимальную пропускную способность и высокий уровень обустройства, для чего, соответственно, предусматривается концентрация финансовых средств. Благодаря этому обеспечивается ускорение грузовых и пассажирских перевозок, а также удешевление транспортных расходов на участках коридора за счет возникновения эффекта масштаба. Дополнительный эффект возникает, когда в полосе транспортного коридора проходят коммуникации нескольких взаимодействующих видов транспорта. Следует отметить, что в большинстве случаев основу транспортного коридора составляют железнодорожные пути сообщения с соответствующей инфраструктурой, обеспечивающие значительные объемы перевозок грузов.



Рис. 1.7. Панъевропейские (общеевропейские, критские) международные транспортные коридоры



Рис. 1.8. Международные транспортные коридоры, проходящие через территорию Республики Беларусь (критический коридор № 2: Нижний Новгород – Москва – Минск – Брест – Варшава; критический коридор № 9: Гомель – Минск – Вильнюс – Клайпеда, ответвление на Санкт-Петербург)

### Евроазиатские транспортные коридоры.

Железнодорожные транспортные коридоры на данный момент являются приоритетным направлением для реализации транзитного потенциала в странах ЕврАзЭС ввиду развитости системы железнодорожной коммуникации на территории бывшего СССР. Доля международных перевозок в общем объеме грузооборота железнодорожным транспортом в России составляет 90%, в Казахстане – до 72%.

В настоящее время принято считать (и об этом говорится во всех трех декларациях международных евразийских конференций по транспорту, прошедших в г. Санкт-Петербурге в 1998, 2000 и 2003 годах, в которых принимали участие министры транспорта многих европейских и азиатских государств), что транспортировка грузов технологически в евразийском сообщении может осуществляться по следующим маршрутам:

– Трансибирская: (Берлин – Находка) – 9200км (основная ), 18596км с ответвлением. Ответвлений несколько – через нижний Новгород и через Казань. Есть два значимых ответвления- от

Архангельска до Перми, и от Тайшета до Комсомольская н/Амуре и порт Ванино;

– Север- Юг: от Индии (Мумбаи) до Хельсинки через Санкт-Петербург, далее: Рязань - Волгоград, по Каспийскому морю - Тегеран, Дубай, по аравийскому морю до Мумбай – 6500 (основная ось)

К основным грузам, перевозимым по коридору, относят зерно, пиломатериалы, нефтяные грузы и химикаты. Товары поставляют Азербайджан, Иран, Италия;

– по Северному трансазиатскому коридору: Чоп – Киев – Москва – Челябинск – Достык – Алашанькоу – Ляньюньган;

– по Центральному трансазиатскому коридору: Киев – Волгоград – Алматы – Актогай – Достык – Алашанькоу – Ляньюньган;

– Южный: Ляньюньган (Китай)- Достык- Казахстан-Узбекистан и Туркмения- Тегеран (Иран)-Пакистан-Индия (Калькутта) – Бангкок (Таиланд) - 11700 км. Имеется ветвь от Тегерана до Стамбула.

– Трасека : Актогай (Казахстан, недалеко от Достык) -Ташкент-Бухара-Ашхабад(Туркмения)-Тбилиси-Поти(порт)- через Черное море разветвление: на Одессу, Констанца (Румыния), Бургас (Болгария) и Стамбул (Турция). – 4500 основная ось.

Морские коридоры: Северный морской коридор (путь ) 5600 км. от Восточной Азии (Японское море до Гамбурга и Лондона) и Южный морской путь от Японского и Желтого морей до Роттердама и Гамбурга.

В свете активно развивающихся торговых отношений европейских стран с Индией, а также переориентации грузопотоков на восток, необходимо отметить значимость мультимодального МТК Север–Юг, который связывает европейский северо-запад и страны Скандинавии с Центральной Азией и Персидским заливом. Маршрут Север–Юг опирается на мощную и разветвленную сеть транспортных коммуникаций России, Ирана, Казахстана и ряда других стран. Общая протяженность коридора от порта Бомбей до Санкт-Петербурга составляет 7200 км. (рисунок 1.9)



Рисунок 1.9- Евразийский международный транспортный коридор «Север-Юг» и часть Южного морского коридора

На данном маршруте также имеются определенные сложности: связанные с шириной колеи. Перевалку приходится проводить два раза, а это существенно отражается на стоимости транспортировки грузов и замедляет процесс. При этом теряется главное преимущество сухопутных трансевразийских перевозок перед морскими – скорость доставки грузов;

иранский участок коридора протяженностью 2010 км является однопутным с дизельной тягой;

неразвитость также железнодорожной инфраструктуры Турции, так железнодорожный состав в пути следования пересекает озеро Ван на пароме. По турецкой территории, на пути следования состава по направлению к городу Стамбулу (т.е. с выходом на Средиземное море) и к городу Самсун (т.е. с выходом на Черное море), только 46% дорог электрифицировано и 10% имеют вторые пути.



Рисунок 1.10- Евразийский международный транспортный коридор «Транссибирская магистраль»

Можно выделить следующие основные трансконтинентальные автомобильные маршруты в основном по территории России, Казахстана, Средней Азии:

1. Азиатские шоссейные дороги – большей частью пересекающие такие регионы, как Восточная и Северо-Восточная Азия, Южная и Юго-Западная Азия, Юго-Восточная Азия и Северная и Центральная Азия (рисунок 1.12)

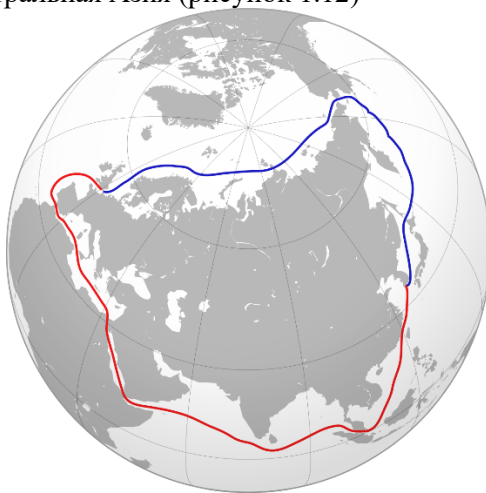


Рисунок 1.11- Северный и Южный морские пути на глобусе





Рисунок 1.12-автомобильные международные транспортные коридоры

### *Инновационный транспорт. Критерии прогрессивности видов транспорта.*

Во все времена человеческая мысль неустанно работала над повышением этой скорости перемещения, используя все достижения науки и техники. Величина достигнутой скорости свидетельствует о научно-техническом уровне, на котором находятся не только транспортные средства, но и человеческое общество в целом. По значению предельной скорости можно судить о времени, когда она была достигнута.

Достаточно назвать предельную скорость 30–35 км/ч, и мы понимаем, что речь идет об эпохе колесниц и конных экипажей.

Предельная скорость 150 км/ч относит нас к началу XX века, когда в воздух поднялись первые самолеты. Переход через звуковой барьер, связанный с появлением реактивной авиации, знаменует начало второй половины XX века.

Первая космическая скорость (7,91 км/с у поверхности Земли) дает точную дату – 4 октября 1957 года, когда первый

искусственный спутник Земли своими сигналами возвестил миру о начале космической эры.

За первой космической скоростью последовала вторая, равная 11,2 км/с. Эта скорость достаточна для преодоления земного тяготения: достигнув ее, тело по параболической траектории покидает окрестности Земли и уходит на околосолнечную орбиту.

Предельная скорость аппарата, созданного человеком, – третья космическая, равная 16,66 км/с. Достигнув ее, космическая ракета вышла за пределы солнечной системы, преодолев поле тяготения Земли, а затем и Солнца.

В перспективе – четвертая космическая скорость, достигнув которую космическое тело покинет пределы нашей Галактики.

Однако не всегда высокая транспортная скорость делает далекое близким. Иногда до объекта «рукой подать», а добраться к нему невозможно: транспортное средство не обладает нужной проходимостью. Кончается автострада, и быстроходный автомобиль становится беспомощнее телеги. Но в некоторых случаях и телега пройти не может, и тогда незаменимым оказывается вертолет, однако по причине его сравнительной неэкономичности им пользуются в исключительных случаях.

Таким образом, критериями любого транспортного средства являются не только его скорость и проходимость, но и экономичность.

Другими критериями прогрессивности, по которым следует оценивать разрабатываемые транспортные средства, являются безопасность, надежность, проходимость, грузоподъемность, комфортность, экологическое воздействие.

Воздействие транспорта на окружающую среду в настоящее время играет очень важную роль и всякий раз должно подвергаться строгой проверке. В дальнейшем значение этого фактора будет еще более возрастать.

К настоящему времени разработано и реализовано в виде постоянных или опытно-эксплуатационных установок несколько новых видов транспортных средств и значительно больше существуют в виде проектов, патентов или просто идеи.

Большинство так называемых новых видов транспорта предложены много лет назад, но не получили применения и сейчас возрождаются на современной технической основе.

К категории новых видов транспорта условно относят дирижабли, монорельсовые дороги, суда и аппараты на воздушной подушке и магнитной подвеске, инерционный транспорт, оригинальные системы трубопроводного транспорта, движущиеся тротуары, комбинированные транспортные средства и другие, отличающиеся от традиционных принципов движения конструкцией двигателя или всей установки.

## **РАЗДЕЛ 2. ТРАНСПОРТНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА**

### **Тема 2.1. Инфраструктура – основа функционирования транспортных систем**

Под термином «инфраструктура» на интуитивном уровне понимают объекты, созданные человеком, используемые для ведения бизнеса, а также обеспечивающие жизнь общества или человека.

С учетом этого принято считать, что инфраструктура – комплекс взаимосвязанных и обслуживающих структур или объектов, которые обеспечивают какую-либо из сфер деятельности общества: производственные предприятия, дороги, связи, транспорт, образование, здравоохранение и т. п.

Во многих экономических и финансовых словарях можно увидеть определения понятия «инфраструктура», суть которых сводится к следующему – это совокупность отраслей, предприятий и организаций, призванных создавать условия для нормального функционирования производства и обращения товаров, а также жизнедеятельности людей. Соответственно, инфраструктуру классифицируют как производственную и социальную (непроизводственную).

Производственная инфраструктура обеспечивает условия для развития процессов материального производства: перемещение и хранение сырья, топлива, энергии, различных материалов и готовой

продукции, передачу информации и т. п. К производственной инфраструктуре относятся:

1) транспортная инфраструктура, в том числе пути сообщения, транспортные средства, устройства и оборудование;

2) инженерные сооружения и устройства в производственно-экономических системах, в том числе в промышленности и сельском хозяйстве;

3) коммуникации и сети, среди которых линии электропередачи (ЛЭП) и распределительные сети, нефтепроводы и газопроводы, телефонные сети и т. п.

Соответственно, в рамках производственной инфраструктуры различают транспортную, инженерную, рыночную, информационную и другие виды инфраструктур, обеспечивающие материальное производство.

Социальная инфраструктура функционально обеспечивает условия для нормальной жизнедеятельности населения. Социальную инфраструктуру обслуживают и развивают: жилищное и коммунальное хозяйство, здравоохранение, физкультура и спорт, розничная торговля, общественное питание, бытовое обслуживание, система образования, учреждения культуры, наука и т. п.

Инфраструктура, как производственная, так и социальная, обеспечивает целостность и комплексность народного хозяйства на различных его уровнях. Кроме того, она играет значительную роль в процессе освоения новых территорий, сырьевых и топливно-энергетических ресурсов. При строительстве новых объектов необходимая инфраструктура создается в первую очередь.

В учебной литературе и нормативных законодательных источниках встречается множество определений транспортной инфраструктуры. Однако суть понятия однозначна – это физические объекты, которые используются для перемещения и преобразования материального потока (в настоящем случае: грузов, пассажиров и багажа) в пространстве и времени. Например, транспортные средства и пути сообщений – объекты транспортной инфраструктуры для преобразования материального потока в пространстве, а склады и логистические терминалы – объекты транспортной инфраструктуры для преобразования материального потока во времени.

Приведем наиболее приемлемое в рамках задач данного ЭУМК определение в общем виде.

*Транспортная инфраструктура*<sup>1</sup> – транспортные коммуникации, терминалы, логистические центры и иные сооружения, устройства и оборудование, обеспечивающие работу транспорта при осуществлении перевозок грузов, пассажиров и багажа.

К объектам транспортной инфраструктуры относят транспортную сеть, технические сооружения, грузовые и пассажирские вокзалы и станции, а также организационно-технологические структуры: транспортные и транспортно-логистические предприятия, транспортные средства, складские комплексы, терминальные комплексы.

Транспортная сеть является элементом транспортной инфраструктуры и представляет собой совокупность транспортных путей и транспортных узлов. Задача транспортной сети – обеспечение устойчивых внутринациональных и внешнеэкономических связей между населенными пунктами, экономическими центрами, регионами, а также пространственное и функциональное единство транспортной системы.

Под транспортными путями понимаются наземные, водные и воздушные пути сообщения (автодороги, железнодорожные линии, реки, каналы, трубопроводы и др.) с расположенными на них постоянными устройствами (железнодорожные вокзалы и станции, морские и речные порты, судоходные гидротехнические сооружения, аэропорты, аэродромы, транспортные терминалы, метрополитены, тоннели, транспортные развязки и другие объекты).

В составе транспортной сети выделяют транспортные пути общего и необщего пользования.

К транспортным путям общего пользования относятся пути сообщения, доступные для проезда транспортных средств всех категорий пользователей. Например, автомобильная дорога общего пользования – автомобильная дорога, предназначенная для

---

<sup>1</sup> Приложение 2 к Постановлению Межпарламентской Ассамблеи Евразийского экономического сообщества от 28 мая 2004 г. № 5-17 «О законопроектных предложениях по Основам таможенного законодательства ЕврАзЭС, Основам транспортного законодательства ЕврАзЭС, Основам законодательства ЕврАзЭС об энергетике».

использования любыми лицами с учетом требований, установленных законодательством<sup>2</sup>.

К транспортным путям необщего пользования относятся пути сообщения различных предприятий и организаций, предназначенные для обслуживания их производственных и технологических транспортных потребностей. Порядок использования таких транспортных путей устанавливается их владельцем с учетом законодательства.

Транспортные пути также разделяют на магистральные и местные. Магистральные – пути сообщения, связывающие крупнейшие города и промышленные центры страны или крупного региона. По территориальному признаку магистрали бывают международные и национальные. Примером международной магистрали является участок Москва – Минск – Варшава – Берлин, который называют международным транспортным коридором. Магистральные пути сообщения характеризуются повышенной технической оснащенностью, они обслуживают мощные потоки грузов и пассажиров в межрегиональном и международном сообщениях, имеют большое значение для функционирования системы производственно-территориальных связей.

Небольшие ответвления от основных магистралей, несмотря на то, что они входят в состав сети общего пользования, не считаются звеньями магистрального транспорта и обычно относятся к транспортным путям местного значения.

К местным также относят пути сообщения внутри городов, между районными населенными пунктами.

В транспортной науке также используется понятие «Единая транспортная сеть», которое объединяет транспортные сети отдельных видов транспорта. Единая транспортная сеть должна обеспечивать круглогодичную и бесперебойную реализацию всех транспортных связей при безусловном обеспечении безопасности движения и минимальных транспортно-путевых затратах: на

---

<sup>2</sup> Ст. 1 Закона Республики Беларусь «Об автомобильных дорогах и дорожной деятельности» от 2 декабря 1994 г. № 3434-ХП (в редакции от 09.01.2019 № 167-З).

перевозки, строительство, ремонты и содержание путей сообщения и т. п.

Важнейшими объектами транспортной сети являются пункты пропуска через государственную границу, в которых стыкуются транспортные системы соседних государств. В условиях Республики Беларусь часть государственной границы (с Польшей, Украиной, странами Балтии) совпадает с таможенной границей Евразийского экономического союза.

Каждое государство определяет стратегию и приоритетность развития собственной (национальной) транспортной сети и, соответственно, транспортной системы, что выполняет определенную роль в обеспечении территориальной целостности страны, ее внутринациональных и международных связей.

Мировая транспортная система включает все пути сообщения, транспортные предприятия и транспортные средства в совокупности. Общая длина транспортной сети мира (без морских путей) превышает 35 млн км.

Особенностью пространственной модели транспортной сети являются транспортные коридоры, под которыми понимается совокупность магистральных коммуникаций различных видов транспорта с согласованно функционирующими инфраструктурными объектами, обслуживающими мощные грузовые и пассажирские потоки.

В результате интеграции национальных транспортных коридоров отдельных стран образуются международные транспортные коридоры.

В состав транспортной сети входят транспортные пункты. В транспортном пункте происходит согласованная работа по перевалке грузов или пересадке пассажиров с одного вида транспорта на другой. Транспортные пункты примыкают к транспортным путям либо к ним имеются ответвления от магистральных путей. Мощные транспортные пункты, в пределах территории которых соединяются или перекрещиваются несколько магистральных путей сообщения, называются транспортными узлами.

Как самостоятельная система транспортный узел состоит из подсистем отдельных видов транспорта, которые в свою очередь имеют подсистемы нижнего уровня. Так, для железнодорожной части

узла основными устройствами служат главные пути и станции. Для узла автомобильного транспорта таковыми являются автомобильные дороги, станции технического обслуживания, грузовые пункты погрузки-выгрузки, автовокзалы. В узле, базирующемся на морском и речном порте, элементами общего назначения являются акватория порта, подходные каналы, грузовые и пассажирские причалы со складами и вокзалами соответственно. К основным элементам воздушного транспортного узла относятся аэродромы, аэровокзалы и терминалы.

Транспортным узлом называется комплекс транспортных устройств в пункте стыка нескольких видов транспорта, которые совместно выполняют операции по обслуживанию транзитных, местных и городских перевозок грузов и пассажиров.

Крупные транспортные узлы в основном размещаются рядом с крупными городами, где развивается торговля, промышленность, зарождаются или погашаются грузопотоки, а также следуют транзитные грузопотоки. В транспортных узлах создаются транспортные терминалы, которые предоставляют множество рабочих мест. Рассмотрению транспортных терминалов посвящен третий раздел настоящего пособия.

Некоторые города возникли на пересечении наземных или водных путей, то есть в местах образования транспортных узлов (многие до сих пор существуют за счет этой роли). Прежде всего это города-порты: в Великобритании – Лондон; во Франции – Марсель, Париж; в Германии – Франкфурт-на-Майне, Гамбург, Бремен; в Испании – Бильбао, Барселона; в Италии – Венеция, Милан; в Нидерландах – так называемый Ранштадт (комплекс транспортных узлов, связанных в единую сеть – Роттердам, Амстердам, Утрехт, Лейден, Гаага); в Швеции – Стокгольм и т. д. Есть примеры попроще. Так, город Шеннон в Ирландии не размещен на перекрестке, но в основном живет за счет аэропорта. Некоторые города выполняют роль не грузовых, а пассажирских транспортных узлов, например, Симферополь в Крыму, куда прибывают многочисленные туристы, пересаживающиеся там на транспорт, доставляющий их в города крымского побережья. В Беларуси на базе транспортных узлов возникли и развились такие города, как Барановичи, Орша, Лида, Молодечно и другие.



Транспортные узлы классифицируют по разным признакам.

В зависимости от хозяйственного профиля города можно выделить транспортные узлы, обслуживающие центры обрабатывающей промышленности, центры добывающей промышленности, много-отраслевые центры, непромышленные и курортные центры.

Также можно классифицировать транспортные узлы и по числу взаимодействующих видов транспорта. Наиболее распространенными являются железнодорожно-автомобильные, железнодорожно-водно-автомобильные, водно-автомобильные. Кроме этих видов транспорта, почти в каждом узле задействован городской, промышленный, а во многих случаях и воздушный транспорт.

Расположение транспортных узлов определяется размещением производительных сил, исторически сложившейся сетью городов и их планировкой. По схемам основных транспортных сетей различают транспортные узлы:

- тупиковые, располагаемые в конечных пунктах магистралей на берегу моря, большой реки, на предгорном участке и т. п. (Одесский транспортный узел);

- радиальные, когда железнодорожные линии и автомагистрали подходят к узлу по направлению лучей-радиусов, не имеющих кольцевых соединений (Архангельский транспортный узел);

- вытянутые в длину (продольные), обслуживающие города, расположенные вдоль береговой полосы большой реки, моря, у подножья хребтов (Самарский, Волгоградский узлы).

Развитие различных видов транспорта и промышленности в городах создает условия для изменения схем и типов железнодорожных и автодорожных узлов, морских и речных портов, изменяя этим общую схему транспортных узлов. Радиальные узлы обычно преобразовываются в радиально-полукольцевые и радиально-кольцевые, а затем в комбинированные.

Радиально-полукольцевые узлы крупных городов, обычно расположенных на берегах морей и крупных рек, имеют одно кольцо или несколько полуколец (Санкт-Петербург), а радиально-кольцевые – несколько колец железных и автомобильных дорог с радиусами

и диаметрами внутри города (Москва). Такие узлы удобны в эксплуатации, так как обеспечивают равномерность удаления транспортной инфраструктуры от центра города.

В транспортном узле магистральные пути отдельных видов транспорта могут заканчиваться. Через транспортные узлы проходят пути разных видов транспорта: автомобильного, железнодорожного, воздушного, водного. Основой транспортного узла обычно служит железнодорожный узел или порт. Крупных транспортных узлов в РФ более 100, в том числе Москва, Санкт-Петербург, Екатеринбург, Самара, Нижний Новгород, Ростов-на-Дону и др. Транспортный узел Санкт-Петербург приведен на рисунок 2.1.



Рисунок 2.1- Вид транспортного узла Санкт-Петербург

Крупные транспортные узлы в Беларуси – Гомель, Минск, Брест, Витебск, Могилев, Орша.

В соответствии с пособием «Транспортные системы и технологии перевозок» С. В. Милославской и Ю. А. Почаева, транспортные узлы – сложные системы, в которых выполняется совместная работа разных видов транспорта с разной технологией и техническими средствами.

Транспортная сеть может быть представлена в виде схемы как совокупность линейных и узловых элементов (рисунок 2.2). Узловые точки (транспортные узлы, транспортные пункты, терминалы) соединяются транспортными путями (транспортными связями). Такая модель используется в целях наглядности и формализации взаимосвязей между объектами транспортной сети. Линейные связи представляют собой спрямленные транспортные пути между узловыми точками.

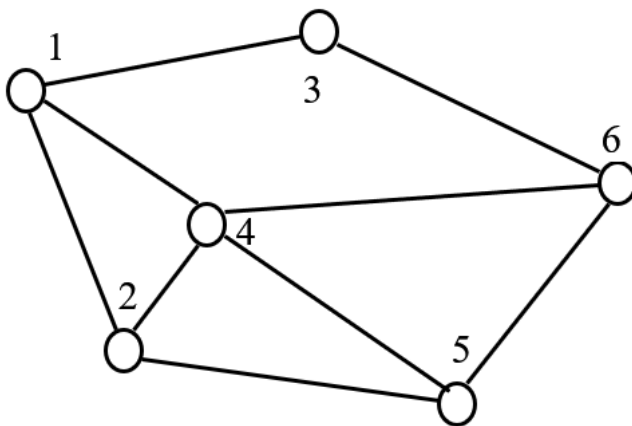


Рисунок 2.2 – Пример схемы транспортной сети (точки 1–6 – транспортные узлы, линии между узлами – транспортные пути)

## **Тема 2.2. Дорожная инфраструктура автомобильного транспорта. Автотранспортные предприятия.**

К инфраструктуре современного автомобильного транспорта относят: автомобильные дороги, предприятия автотранспортного и дорожного хозяйства, транспортные средства.

В состав инфраструктуры автомобильной дороги относят саму автомобильную дорогу и дорожные инженерные устройства.

Автомобильная дорога представляет собой комплексное инженерное сооружение, предназначенное для движения автомобилей

и иных наземных транспортных средств с установленными скоростями, нагрузками и габаритами и включающее в себя земельные участки, предназначенные для размещения объектов, входящих в состав этого сооружения .

К основным элементам автомобильной дороги относят земляное полотно, дорожную одежду, проезжую часть, обочины, искусственные и линейные сооружения.

Дорожные инженерные устройства – комплекс сооружений, предназначенных для обеспечения безопасности и непрерывности движения, обслуживания пассажиров, водителей и автомобилей в пути следования. Такие устройства включают в себя автобусные остановки; переходно-скоростные полосы; площадки для остановок и стоянок автомобилей; площадки отдыха и павильоны для ожидания автобусов; устройства для защиты дорог от снежных лавин, заносов; линии связи и освещение дорог.

Классификацию автомобильных дорог проводят по различным признакам. В зависимости от административного подчинения, экономического и культурного значения автомобильные дороги разделяются на:

- международные автомобильные магистрали европейской сети, обозначаемые буквой «Е»;
- магистрали – «М»;
- республиканские дороги – «Р»;
- местные дороги;
- внутрипроизводственные (ведомственные);
- городские;
- частные.

Автодороги классифицируются на дороги общего и необщего пользования, как отмечалось в первом разделе, а также на платные и бесплатные.

По потребительским свойствам и условиям доступа на них транспортных средств автомобильные дороги подразделяются на классы и категории.

Основные характеристики и параметры классификационных признаков, используемых при классификации дорог, приведены в таблице 2.1.

Значения расчетной интенсивности движения для дорог устанавливаются в соответствии с таблице 2.2.

Таблица 2.1 - Характеристики и классификационные признаки автомобильных дорог

Класс автомо- бильной дороги	Категория автомобиль- ной дороги	Наличие разделительной полосы	Пересечение с другими транспортными коммуникациями	
			С авто- дорогами	С железными дорогами
Авто- магистраль	I-а	Обязательно	В разных уровнях	
Скоростная дорога	I-б			
Обычная дорога	I-в	Обязательно	Разрешается в одном уровне	В разных уровнях
	II	Отсутствует		
	III			
	IV			
	V			
Дорога низшей категории	VI-а			
	VI-б			

Таблица 2.2-Расчетная интенсивность движения по категориям автомобильных дорог (ед./сут.)

Категория	Расчетная интенсивность движения, ед./сут.
-----------	--

автодороги	Республиканские	Местные
Ia	> 8000	–
Iб	> 10 000	–
Iв	> 10 000	> 10 000
II	5000–10 000 вкл.	7000–10 000 вкл.
III	2000–5000	3000–7000
IV	200–2000	400–3000
V	< 400	100–400

Земляное полотно – сооружение, являющееся основанием для верхнего строения пути, которое представляет собой комплекс грунтовых сооружений, получаемых в результате обработки земной поверхности и предназначенных для укладки верхнего строения, обеспечения устойчивости пути и защиты его от воздействия атмосферных и грунтовых вод.

При пересечении автомобильными дорогами и железнодорожными путями линий рек, каналов, дорог и других препятствий устанавливаются искусственные сооружения: мосты, путепроводы, виадуки, эстакады, тоннели, галереи, трубы и др.

Благодаря спланированной и уплотненной поверхности земляного полотна дорожное покрытие (дорожные одежды) (таблица 2.4), которое может состоять из одного или нескольких конструктивных слоев (рисунок 2.3), обеспечивает движение автомобилей заданной массы с расчетной скоростью.

Таблица 2.3 - Конструктивные слои дорожных одежд

Слои дорожных одежд		Материал
Покрывтия	Слой износа	Мелкозернистый асфальтобетон
	Основной слой покрытия	Крупнозернистый асфальтобетон
Основания	Верхний слой основания	Щебень, обработанный вяжущими материалами
	Нижний слой основания	Щебень

	Дополнительный слой основания	Песок
--	----------------------------------	-------

Движение автомобилей происходит по полосе дороги, называемой проезжей частью, к которой с двух сторон примыкают обочины. Вода, вытекающая на дорогу или стекающая с ее поверхности, отводится системой водоотводных канав и лотков в пониженные места. Элементы автодороги приведены на рисунке 2.3.

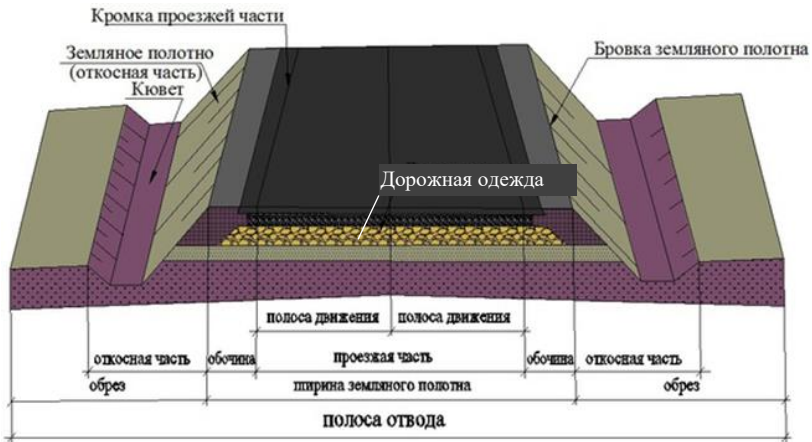


Рисунок 2.3 – Элементы автомобильной дороги в поперечном разрезе

При пересечении автомобильные дороги строят на одном или разных уровнях. В последнем случае строят тоннели, эстакады и путепроводы. Вид путепровода приведен на рис. 2.2.



Рисунок 2.4 – Система путепроводов в Испании

Пересечение автомобильных дорог с железнодорожными путями целесообразно устраивать на разных уровнях с целью обеспечения безопасности движения и повышения их пропускной способности. В отдельных случаях, когда интенсивность движения на автомобильной и железной дорогах незначительна, допускаются пересечения на одном уровне, но с обязательным специально оборудованным железнодорожным переездом.

Автомобильный транспорт обеспечивает около 80 % мирового пассажирооборота, а также грузов на короткие и средние расстояния (занимает первое место по объему перевезенных грузов). Главное преимущество этого вида транспорта в маневренности (от дома до дома). Среди других видов транспорта он лидирует и по протяженности сети дорог (28 млн км или 70 % мировой транспортной сети).

Большая часть автомобильного парка и сети шоссейных дорог сосредоточена в развитых странах. При общем количестве автомобилей в мире, превышающем 650 млн, около 80 % их сконцентрировано в странах Северной Америки, Западной Европы и Японии. По размерам автомобильного парка лидируют США (215 млн), Япония (64 млн), Германия (45 млн), Италия (35 млн), Франция (33 млн), Великобритания (28 млн), Россия (20 млн), Испания (20 млн), Канада (20 млн), Бразилия (16 млн).

Об уровне автомобилизации более справедливо говорит показатель количества автомобилей в расчете на 1000 жителей. Среди стран-лидеров выделяют США (765), Люксембург (685), Малайзию (640),



Австралию (620), Мальту (610), Бруней (590), Италию (565), Австрию (560), Канаду (560), Новую Зеландию (560), Японию (545), Германию (540), Португалию (540), Кувейт (530), Исландию (525) и др.

Наибольшую протяженность автодорог имеют США (6300 тыс. км), Индия (3350), Бразилия (1725), Китай (1700), Япония (1160), Канада (900), Франция (900), Австралия (810), Испания (665), Россия (590).

Наибольшую плотность автодорог (в км/км<sup>2</sup>) имеют европейские страны (в первую очередь Бельгия (4700), Нидерланды (2770), Швейцария (1800) и другие), а также Япония (3100). В странах-гигантах, даже экономически высокоразвитых, этот показатель значительно ниже, например, США (670), Бразилия (200), Канада и Австралия (100), Россия (32).

По грузообороту автомобильного транспорта первое место занимают США.

### *Автотранспортные предприятия как организационная инфраструктура.*

На сегодняшний день к форме частной собственности относится подавляющее большинство грузовых автотранспортных предприятий (АТП), а в пассажирских перевозках основная часть принадлежит государству.

Автотранспортные предприятия можно классифицировать на три вида: предприятия, обслуживающие транспорт, предлагающие ремонтные услуги транспорта и предприятия автомобильного транспорта.

Автообслуживающие предприятия – это станции технического обслуживания (организации автосервиса), стоянки, гаражные комплексы, мотели и принадлежащие им паркинги, автовокзалы, станции для грузовых автомобилей и автозаправочные станции (АЗС).

Организации автосервиса предоставляют населению и/или организациям услуги по плановому техническому обслуживанию, текущему и капитальному ремонтам, устранению поломок, установке дополнительного оборудования, восстановительному ремонту автотранспорта. Они представляют собой комплекс сооружений и механизмов (подъемники, установка для замены масла, промывки топливной системы, покрасочно-сушильное оборудование, стенды и тестеры для диагностики электрической цепи

автомобиля), а также ручной и пневматический инструмент, собранные в одном месте для полноценного комплексного ремонта и обслуживания автомобилей.

АЗС – комплекс оборудования на придорожной территории, предназначенный для заправки топливом транспортных средств. Наиболее распространены АЗС, заправляющие автотранспорт традиционными сортами углеводородного топлива – бензином и дизельным топливом (бензозаправочные станции). Также широкое распространение получили газовые заправочные станции, обслуживающие автомобили, которые работают на пропан-бутановой смеси. Менее широко распространены метановые заправки. В последнее время все больше внимания уделяется электромобилям и развитию соответствующей инфраструктуры, а именно строительству зарядных станций. По расположению различают дорожные и городские АЗС. К городским АЗС предъявляют более строгие требования по безопасности, в частности строго регламентированы допускаемые расстояния до жилых домов, школ, больниц, общественных зданий.

Авторемонтные предприятия предлагают свои услуги по ремонту разных видов транспорта. Они устраняют неполадки и занимаются восстановлением транспорта после аварий.

Основными видами деятельности автотранспортных предприятий являются перевозки пассажиров и грузов, а дополнительными – техобслуживание и ремонт транспортных средств. В зависимости от своих функций АТП классифицируются по категориям. Первая категория – грузовые. Их задача – организация перевозок грузов автомобильным транспортом. Вторая категория – пассажирские. Эти предприятия занимаются перевозками пассажиров на легковых автомобилях, маршрутных такси и автобусах. Третья категория – специальные. Например, станции скорой медпомощи, пожарные станции и парки автомобилей сферы коммунального обслуживания.

Грузовые АТП в настоящее время в значительной степени специализируются на перевозках определенного рода груза. Это позволяет использовать определенный тип специализированного подвижного состава и повышать прибыль за счет улучшения его использования, повышения сохранности груза и др. Инфраструктура

грузовых АТП в большинстве случаев располагается на периферии городов для разгрузки центра от транспорта.

### **Тема 2.3. Автомобильные транспортные средства**

В состав транспортных средств входят автомобили, полуприцепы и прицепы. *Автомобили* – самодвижущиеся единицы, определяющие технический уровень и экономико-эксплуатационные характеристики всех других элементов инфраструктуры автомобильной транспортной системы.

Грузовые автомобили классифицируются на одиночные и сцепки (или автопоезда). Автомобили, кабина в которых объединена с кузовом и установлена с ним на одной раме, называют одиночными. Сцепка же представляет собой совокупность нескольких составных частей, которые могут быть отсоединены друг от друга. Тяговую часть такого автомобиля называют «тягач».

*Полуприцепы* и *прицепы* – это транспортные средства, не оборудованные двигателем и предназначенные для движения в составе

с тягачом. В отличие от полуприцепа, который передней частью опирается на тягач, прицеп способен удерживать равновесие без опоры, в связи с чем его принято относить к самостоятельным транспортным средствам.

Основными параметрами, по которым принято классифицировать грузовые автотранспортные средства, являются масса, габариты, осевая нагрузка, конструктивная схема, тип кузова, исполнение, конструктивные признаки. Также автомобильные транспортные средства подразделяют на дорожные и внедорожные.

Дорожные автомобили предназначены для движения по автомобильным дорогам общего пользования, а внедорожные применяются для перевозок по специально построенным карьерным, лесовозным и другим технологическим дорогам, а также вне сети дорог (в транспортной логистике их использование рассматривается для вывоза сырья).

Одним из наиболее важных классификационных признаков каждого из видов грузовых автомобилей является их деление в

зависимости от грузоподъемности. Грузоподъемность – одна из основных эксплуатационных характеристик транспортного средства, определяющая максимальную массу груза, которую способен перевезти автомобиль в соответствии с его паспортными характеристиками. Ее называют также номинальной грузоподъемностью, она устанавливается изготовителем автомобиля.

Автомобили и автопоезда классифицируются:

– по грузоподъемности на особо малые – до 0,5 т; малые – от 0,5 до 2 т; средние – от 2 до 5 т; большие – от 5 до 15 т; особо большие – более 15 т. Грузоподъемность автопоезда складывается из грузоподъемности автомобиля-тягача и прицепов (полуприцепов);

– по типу кузова на универсальные, специализированные, самосвалы, фургоны, цистерны, контейнеровозы, панелевозы, цементовозы и т. д. Разные виды грузовых автомобилей приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.4 – Автомобильные транспортные средства

Вид	Название, общее назначение
	<p>Универсальные, грузоподъемностью до 0,5 т</p>
	<p>Универсальные, грузоподъемностью 0,5–2,0 т</p>

	<p>Универсальные, грузоподъемностью 2,0–5,0 т</p>
<div data-bbox="141 376 423 560">  <p><i>а</i></p> </div> <div data-bbox="443 376 742 560">  <p><i>б</i></p> </div>	<p>Универсальные, грузоподъемностью : а) 5,0–15,0 т; б) более 15,0 т</p>
<div data-bbox="141 603 428 754">  <p><i>а</i></p> </div> <div data-bbox="443 603 733 754">  <p><i>б</i></p> </div>	<p>Цистерны для перевозки: а) сжиженных газов; б) битума</p>
	<p>Цистерны для перевозки цемента</p>
<div data-bbox="141 1023 451 1233">  <p><i>а</i></p> </div> <div data-bbox="468 1023 742 1233">  <p><i>б</i></p> </div>	<p>Специализиро- ванные: а) самосвал; б) рефрижераторный</p>

 <p><i>а</i></p>	 <p><i>б</i></p>	<p>Контейнеровозы для: а) крупнотоннажных контейнеров; б) малотоннажных контейнеров</p>
 <p><i>а</i></p>	 <p><i>б</i></p>	<p>Специализиро- ванные: а) лесовозы; б) для перевозки панелей</p>
		<p>Специализиро- ванные для перевозки автомобилей</p>
		<p>Автопоезда из двух единиц</p>
		<p>Автопоезда с полуприцепом</p>

	<p>Автопоезда с полуприцепом и прицепом</p>
	<p>Автопоезда для перевозки длинномерных и тяжеловесных грузов</p>
	<p>Автопоезда для перевозки сверхнегабаритных грузов</p>

## Тема 2.4. Транспортная инфраструктура городского пассажирского транспорта.

Значение транспортной инфраструктуры для развития городов и их регионов. Характеристика видов городского транспорта. Техническая база городского транспорта. Дорожное и хозяйство городов. Путевое рельсовое хозяйство городов. Городские железнодорожные перевозки. Организации, отвечающие за пассажирские и грузовые перевозки в городах и их регионах.

### 2.1.2. Городские автобусные маршруты Из Антюшеня

Городские автомобильные перевозки — автомобильные перевозки, выполняемые в городе (населенном пункте) и за его пределами

до пунктов, установленных решением местных исполнительных и распорядительных органов.

Городские автомобильные перевозки пассажиров в обычном регулярном сообщении должны осуществляться автобусами между основными пассажирообразующими пунктами города и иметь промежуточные остановочные пункты, как правило, с расстоянием между ними при многоэтажной застройке 350–800 м, при малоэтажной –

500–1000 м.

При городских автомобильных перевозках пассажиров в скоростном регулярном сообщении на маршруте должно быть не более чем

в два раза меньше промежуточных остановочных пунктов по сравнению с количеством остановочных пунктов на этом маршруте в обычном регулярном сообщении.

19

При городских автомобильных перевозках пассажиров в экспрессном регулярном сообщении автобусами (кроме перевозок автобусами категории М2) на маршруте должно быть не менее чем в два

раза меньше промежуточных остановочных пунктов по сравнению с

количеством остановочных пунктов на этом маршруте автомобильной перевозки пассажиров в обычном регулярном сообщении или

расстояние между остановочными пунктами более 2 км.

При городских автомобильных перевозках пассажиров в экспрессном регулярном сообщении автобусами категории М2 остановки

автобусов на промежуточных остановочных пунктах могут производиться только при необходимости высадки и посадки пассажиров.

По характеру расположения на территории города маршруты бывают: маятниковые, кольцевые, диаметральные, радиальные, тангенциальные (хордовые).

Рис. 2.1. Маятниковый маршрут



Маятниковый маршрут такой, при котором путь следования автобуса в прямом и обратном направлении проходит по одной и той

же трассе.

Рис. 2.2. Кольцевой маршрут

20

Кольцевой маршрут такой, при котором путь следования составляет замкнутый контур.

Рис. 2.3. Диаметральный маршрут

Диаметральный маршрут соединяет периферийные районы города и проходит через центр.

Рис. 2.4. Радиальный маршрут

Радиальный маршрут соединяет периферийные районы города с центром.

Рис. 2.5. Тангенциальный маршрут

21

Тангенциальный маршрут соединяет периферийные районы города и не проходит через центр города.

Маршруты разбиваются на перегоны (участки маршрута между двумя смежными остановками). Длина перегона на городских маршрутах от 200–500 м, на пригородных от 700 до 1500 м. Междугородние маршруты имеют длину от соответствующего расстояния между

пассажирами пунктами.

Остановочные пункты разделены на конечные и промежуточные.

Промежуточные подразделяются на постоянные, т. е. с постоянным

и значительным пассажирообменом. Временные, когда пассажирообмен меняется по времени; по требованию пассажиров.

Промежуточные пункты могут быть узловыми, в них пересекаются несколько маршрутов и пассажиры пересекаются с одного

маршрутного автобуса на другой.

На городских маршрутах устанавливаются остановочные пункты за перекрестками. Остановочные пункты устанавливаются так, чтобы затраты времени пассажира на подход к остановке в городе не

превышали 10–15 минут. Расстояние между остановочными пунктами выбирается так, чтобы с одной стороны время подхода было минимальным, а с другой стороны увеличить скорость движения.

Тпоездки =  $t_{\text{подх. пассажира}} + t_{\text{ожидания автобуса}} + t_{\text{перес}} + t_{\text{подх. к объекту}}$ .

Каждому маршруту внутриреспубликанских автомобильных перевозок пассажиров в регулярном сообщении присваивается номер

с указанием вида сообщения символами: «С» – скоростной, «Э» – экспрессный (за исключением перевозок автобусами категории М2),

«Т» – экспрессный при перевозках автобусами категории М2 (маршрутное такси), «Д» – дополнительный маршрут. Номер маршрута

при автомобильных перевозках пассажиров в регулярном сообщении, которые не относятся к перевозкам транспортом общего пользования (иные автомобильные перевозки пассажиров в регулярном

сообщении), дополняется символом «К». Не допускается присвоение

одинаковых номеров маршрутов в одном городе (населенном пункте), а также прохождение маршрутов пригородных и междугородных

автомобильных перевозок пассажиров с одинаковыми номерами через один и тот же остановочный пункт.

## 22

При необходимости выполнения перевозок пассажиров автобусами к местам проведения праздников, спортивных, культурно-зрелищных и других массовых мероприятий, а также в случаях приостановки перевозок пассажиров отдельными автомобильными перевозчиками или перевозок другими видами транспорта, заказчиком

автомобильных перевозок пассажиров в регулярном сообщении либо

уполномоченным им оператором могут вводиться временные маршруты перевозок пассажиров в регулярном сообщении.

## **Тема 2.5. Транспортная инфраструктура железнодорожного транспорта**

На железнодорожном транспорте перевозки грузов и пассажиров осуществляются по рельсовым путям в поездах посредством локомотивной тяги.

Инфраструктуру железнодорожного транспорта составляют железнодорожный путь; искусственные сооружения; отдельные пункты, среди которых железнодорожные станции; подвижной состав; вагонные и локомотивные депо; устройства электроснабжения на электрифицированных линиях; устройства водоснабжения; специальные технические устройства для регулирования движением поездов и управления эксплуатационной работой; средства связи.

Перечисленные элементы инфраструктуры находятся на ответственности отраслевых хозяйств, задачи которых – обеспечивать высокий уровень надежности функционирования этого элемента инфраструктуры. Поэтому на железнодорожном транспорте соответствующую инфраструктуру обслуживают такие хозяйства, как путевое, вагонное, локомотивное, электроснабжения, водоснабжения и другие.

### *Железнодорожный путь.*

К инфраструктуре путевого хозяйства относится сам путь со всеми его сооружениями и устройствами, а также производственные подразделения железной дороги, функции которых – обеспечение надежной работы железнодорожного пути и проведение его планово-предупредительных ремонтов. На долю путевого хозяйства приходится более 50 % всех основных средств железной дороги и свыше 20 % общей численности работников.

Железнодорожный путь (рисунок 2.5) – комплекс инженерных сооружений и устройств, образующих дорогу с направляющей рельсовой колеей для пропуска по нему поездов с установленной скоростью. Основными характеристиками железнодорожных линий

являются количество путей (однопутные, двухпутные и т. д.) и ширина колеи.



Рисунок. 2.5. Железнодорожный путь

Железнодорожный путь состоит из нижнего и верхнего строения. К нижнему строению относятся земляное полотно строго определенных размеров в виде насыпи (рис. 2.6) или выемки и искусственные сооружения.

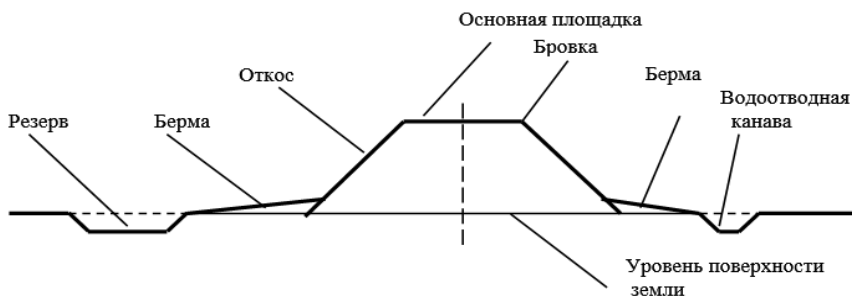


Рис. 2.6. Поперечный профиль железнодорожного земляного полотна (насыпь)

Искусственные сооружения – это мосты, тоннели, путепроводы, виадуки, эстакады, трубы, которые строятся при пересечении железнодорожными линиями препятствий (рек, каналов, дорог и т. д.).

Верхнее строение пути представляет собой балластную призму из щебня, гравия или песка, на которую по определенной эпюре укладываются железобетонные или деревянные шпалы. К шпалам с помощью специальных креплений прикрепляются стальные рельсы.

Путь характеризуется уклонами в профиле и закруглениями в плане. Чем круче уклон пути и меньше радиусы кривых, тем больше сопротивление движению, тем меньше допускаемая скорость движения поезда. Структура поперечного профиля железнодорожной насыпи приведена на рисунок 2.7.

В разных странах мира железные дороги имеют разную ширину колеи, которая исчисляется между внутренними гранями головок рельсов. Железные дороги СНГ и Финляндии имеют ширину колеи, равную 1520 мм. Европейские страны (за исключением Испании и Португалии), а также Канада, США и Китай имеют колею 1435 мм. В большинстве стран Южной Америки, в Индии, Испании и Португалии ширина колеи равна 1600, 1667 и 1676 мм. Некоторые страны имеют более узкую колею (до 750 мм). В Японии основная колея – 1067 мм, новые скоростные магистрали – 1435 мм.



Рис. 2.7. Совмещенная колея на границе Швеции и Финляндии: широкая (1520 мм) и узкая (1435 мм)

К верхнему строению пути относятся также стрелочные переводы и съезды – устройства по соединению и пересечению путей, которые необходимы для перемещения поездов с одного пути на другой. На рисунке 2.8 приведены схемы обыкновенных стрелочных переводов (левосторонние и правосторонние, симметричные), которые применяются при необходимости перемещения поезда на боковой путь от прямого в ту или иную сторону.

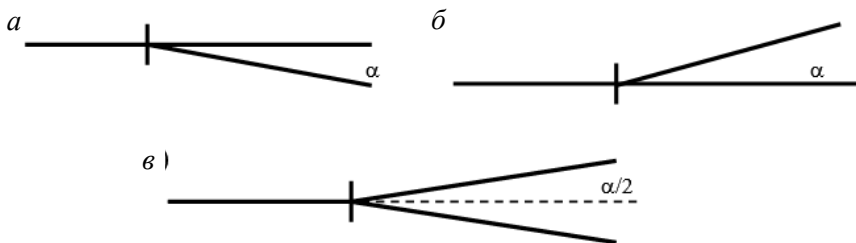


Рис. 2.8. Схемы стрелочных переводов в осях:  
а – правосторонний; б – левосторонний; в – симметричный

#### *Раздельные пункты.*

Для обеспечения безопасного пропуска поездов железнодорожные пути делятся на участки и перегоны раздельными пунктами.

Участок пути между смежными раздельными пунктами также называют «перегон». В зависимости от количества путей и выполняемых функций в качестве раздельных пунктов строятся и устанавливаются разьезды, обгонные пункты и путевые посты, проходные светофоры и железнодорожные станции. Каждый раздельный пункт характеризуется путевым развитием. Наибольшее путевое развитие в сравнении с остальными перечисленными раздельными пунктами имеют железнодорожные станции.

В зависимости от характера и объемов работы станции классифицируются на промежуточные, участковые, сортировочные, грузовые, пассажирские и пассажирские технические.

Железнодорожные пути на раздельных пунктах подразделяются на станционные и специального назначения. К станционным от-

носятся пути в границах станции: главные, приемо-отправочные, сортировочные, погрузочно-выгрузочные, деповские (локомотивного и вагонного хозяйств) и др. Главным путем на станции называется путь, являющийся продолжением перегонного пути (за пределами станции).

К путям специального назначения относят подъездные пути к промышленным предприятиям, примыкающие к раздельным пунктам, а также предохранительные и улавливающие тупики для обеспечения безопасности.

Выделяют узловые станции – это станции, к которым примыкают не менее трех магистральных направлений.

В путевом развитии станций организованы парки – группы станционных путей, технологически объединенные и предназначенные для выполнения одних и тех же операций. Так, например, имеются парки приема поездов, парки отправления поездов, сортировочные парки, технические и т. д.

Основным техническим нормативным документом, где изложены требования к техническим устройствам на станциях и их безопасной эксплуатации, является документ «Правила технической эксплуатации железной дороги» (далее – ПТЭ).

### *Железнодорожный подвижной состав.*

Движение поездов на железнодорожном транспорте осуществляется с помощью тягового подвижного состава. К нему относятся локомотивы и моторвагонный подвижной состав.

Локомотивы классифицируются на локомотивы с автономной тягой (источники снабжения энергией находятся на локомотиве, примеры: паровозы, тепловозы, газотурбовозы) и локомотивы с неавтономной тягой. К примеру тепловоз – автономный локомотив с двигателем внутреннего сгорания, чаще всего дизельным, энергия которого через силовую передачу (электрическую, гидравлическую, механическую) передается на колесные пары.

У локомотивов и моторвагонного подвижного состава с неавтономной тягой (электровозов и электропоездов) первичная (электрическая) энергия поступает на локомотив и моторный вагон от внешних источников (от контактных тяговых проводов).

По роду работы локомотивы подразделяются на грузовые, пассажирские и маневровые. Некоторые виды локомотивов приведены в таблице 2.5.

### *Система электроснабжения.*

К инфраструктуре железнодорожного транспорта относится система электроснабжения, включающая устройства ее внешней части (электростанции, районные трансформаторные подстанции, сети и линии электропередачи) и устройства тяговой части (тяговые подстанции и электроотяговая сеть). Система электроснабжения железной дороги приведена на рисунок 2.7.

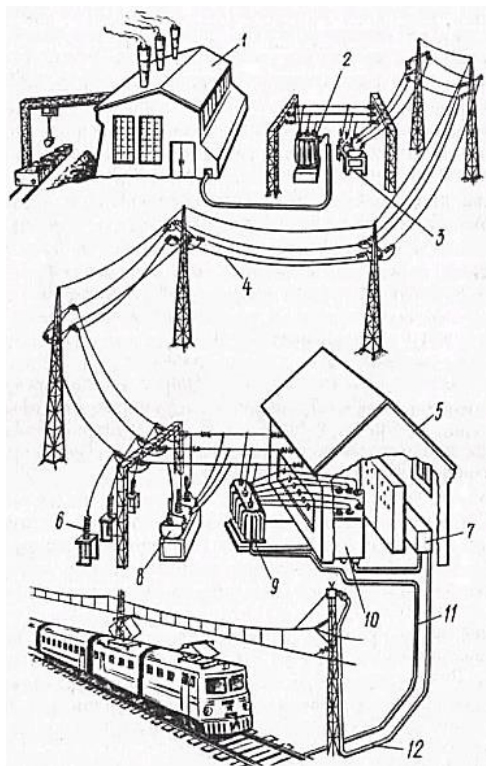


Рисунок 2.9. Система электроснабжения железной дороги:



1 – электростанция; 2 – повышающий трансформатор; 3 – высоковольтный выключатель; 4 – линия электропередачи; 5 – тяговая подстанция; 6 – разрядник; 7 – быстродействующий выключатель; 8 – высоковольтный выключатель; 9 – тяговый трансформатор; 10 – выпрямитель; 11 – отсасывающая линия; 12 – питающая линия

Чтобы увеличить надежность и экономичность электроснабжения всех потребителей, в том числе и железной дороги, электростанции соединяют друг с другом электрическими и тепловыми сетями. Таким образом, создаются отдельные энергетические системы, которые в свою очередь связаны линиями электропередач (ЛЭП). В результате образуются объединенные энергетические системы.

На железной дороге Республики Беларусь производство, передача и распределение электрической энергии осуществляются в основном на трехфазном переменном токе частотой 50 Гц. В некоторых странах, например России, движение поездов на электрифицированных участках осуществляется как на переменном, так и постоянном токе.

Передача электрической энергии к движущемуся локомотиву от электростанций посредством ЛЭП и через элементы преобразования энергии осуществляется по контактной сети в виде воздушных подвесок. Передача электроэнергии от контактного провода к силовой цепи электровоза осуществляется с помощью токоприемника (пантографа) локомотива. В контактной сети на линиях с переменным током обеспечивается напряжение 25–27 кВт, на линиях с постоянным током – 3 кВт.

Согласно ПТЭ, устройства электроснабжения железных дорог должны обеспечивать бесперебойное движение поездов, надежное электропитание устройств сигнализации, централизации и блокировки, связи, вычислительной техники, а также надежное электроснабжение всех потребителей железнодорожного транспорта (риснок 2.10).



Рисунок 2.10. Выполнение работ по ремонту контактной сети

В ведении специальных подразделений, которые в системе железнодорожного предприятия называют «дистанции электроснабжения», находятся тяговые подстанции, контактная сеть, мастерские, ремонтные цехи, складское хозяйство и др. Эти подразделения обслуживают 150–250 км линий при постоянном токе или 200–300 км при переменном токе.

#### *Автоматика, телемеханика и связь (АТС).*

Железнодорожный транспорт оснащен современными устройствами и системами для автоматического и телемеханического управления различными производственными процессами во всех службах и хозяйствах железной дороги: ЭВМ, системами телеуправления тяговыми подстанциями электрифицированных участков, пунктами водоснабжения, комплексом устройств для автоматизации процессов обслуживания пассажиров на вокзалах, автоматикой в локомотивном и вагонном хозяйствах и т. д. Все эти обеспечивающие устройства и системы составляют инфраструктуру АТС.

Инфраструктура автоматики и телемеханики, кроме зданий и сооружений хозяйства АТС, включает перегонные и станционные устройства, посредством которых регулируется движение поездов на участках.

К перегонным устройствам относятся технические устройства автоматической, полуавтоматической, электрожелезнодорожной блокировки, устройства сигнализации переездов, устройства автоматической локомотивной сигнализации, устройства диспетчерского контроля и диспетчерской централизации, комплекс других технических средств.

К станционным устройствам – системы централизованного управления стрелками и сигналами на железнодорожных станциях, устройства горочной автоматизации (управление процессами на сортировочной горке).

Основным назначением устройств сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ) на железнодорожном транспорте является обеспечение безопасности и четкой организации движения поездов и маневровой работы. Системами, регулирующими движение поездов на участках, являются система автоблокировки (АБ) или полуавтоблокировки (ПАБ). При АБ участок (или перегон) разбит на блок-участки длиной 1000–3000 км, которые ограничиваются проходными светофорами. Поезда движутся по сигналам проходных светофоров (рисунок 2.11). Изменение показаний этих светофоров происходит автоматически, от воздействия поездов. В нормальном состоянии проходной светофор открыт (зеленый свет), разрешая поезду занять блок-участок. Как только поезд въезжает на ограждаемый проходными светофорами участок, светофор автоматически закрывается (красный свет), запрещая следующему поезду въезд на этот участок пути до полного его освобождения.

Полуавтоматическая автоблокировка (ПАБ) называется так потому, что часть действий по изменению показаний сигналов производится автоматически, а часть – работниками, управляющими

с пульта управления приемом, отправлением и пропуском поездов. При ПАБ перегон не разбивается на блок-участки и проходных светофоров нет. Каждый перегон огражден только выходными светофорами со стороны станций. Отправление очередного попутного поезда на однопутный перегон с первой станции возможно только после освобождения перегона первым поездом и подтверждения этого дежурным работником второй станции нажатием специальной кнопки «дача прибытия» и кнопки «дача согласия» на отправление второго поезда.

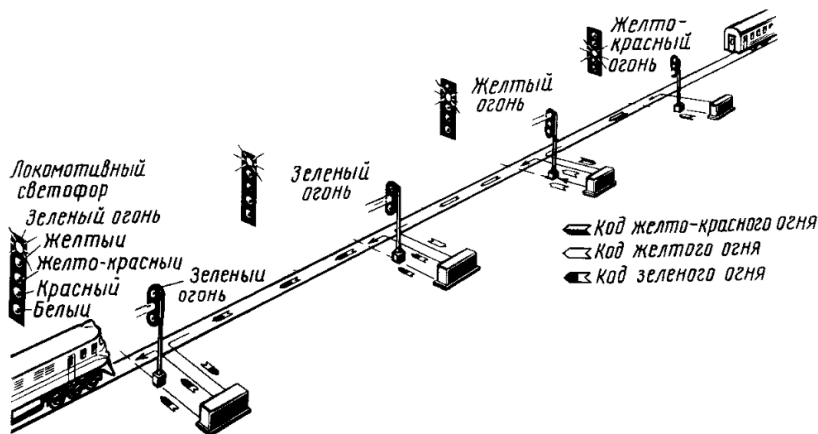


Рисунок 2.11. Управление движением поездов при автоблокировке

Таким образом, при ПАБ на однопутном перегоне может находиться только один поезд, а при АБ – несколько поездов.

К инфраструктуре АТС относится еще множество устройств, предназначенных для автоматизации управления транспортными процессами и их организации, обеспечения безопасности движения и контроля.

#### *Железнодорожная сигнализация и связь.*

Инфраструктура системы железнодорожной сигнализации и связи представляет собой комплекс условных знаков, при помощи которых передаются приказы и указания, касающиеся движения поездов и маневровой работы. Сигналы делятся на видимые (светофоры, фонари, диски, щиты) и звуковые.

Для руководства движением поездов и работой линейных подразделений железные дороги имеют различные виды связи: телефонную, телеграфную, радиосвязь, посредством спутниковых средств связи. Так как железная дорога имеет оборонное значение для любой страны, то, несмотря на современные спутниковые возможности, на железной дороге развивается проводная связь и радиосвязь. Из проводных – это кабельные и воздушных линии. Активно развиваются волоконно-оптические линии связи.

Железные дороги рассматриваются как объект для применения совершенно нового вида связи – световодного. Физически они представляют собой стеклянное волокно чуть толще человеческого волоса, по которому с помощью лазера передаются световые сигналы. По одному такому волокну можно будет одновременно передавать несколько тысяч телефонных разговоров. Это во много раз больше, чем позволяют самые современные виды связи. Но не только в этом преимущество световодов. Отпадает надобность в кабелях, а это огромная экономия меди и других цветных металлов, дорогих и дефицитных. Кроме того, световодные линии нечувствительны к электромагнитным помехам, источником которых является контактная сеть, а это улучшает качество связи. В результате – огромная емкость, экономичность и качество.

#### **Тема 2.6. Подвижной состав железнодорожного транспорта.**

Движение поездов на железнодорожном транспорте осуществляется с помощью тягового подвижного состава. К нему относятся локомотивы и моторвагонный подвижной состав.

Локомотивы классифицируются на локомотивы с автономной тягой (источники снабжения энергией находятся на локомотиве, примеры: паровозы, тепловозы, газотурбовозы) и локомотивы с неавтономной тягой. К примеру тепловоз – автономный локомотив с двигателем внутреннего сгорания, чаще всего дизельным, энергия которого через силовую передачу (электрическую, гидравлическую, механическую) передается на колесные пары.

У локомотивов и моторвагонного подвижного состава с неавтономной тягой (электровозов и электропоездов) первичная (электрическая) энергия поступает на локомотив и моторный вагон от внешних источников (от контактных тяговых проводов).

По роду работы локомотивы подразделяются на грузовые, пассажирские и маневровые. Некоторые виды локомотивов приведены в таблице 2.5.

Таблица 2.5-Некоторые виды грузовых локомотивов

Вид локомотива	Название и назначение грузового вагона
	<p>Современный магистральный грузовой тепловоз (четырёхосный) 2ТЭ116У, пр-во Россия, масса составов до 6000 тонн</p>
	<p>Грузовой магистральный электровоз БКГ 1-012, пр-во Китай. Масса составов – до 9000 тонн</p>
	<p>Маневровый тепловоз производства чешской фирмы CZ LOKO в Беларуси</p>

Задача локомотивного хозяйства железной дороги – обеспечивать перевозочную работу тяговыми средствами и содержать эти средства в соответствии с техническими

требованиями ПТЭ. Локомотивные депо – это производственные подразделения, имеющие приписной парк локомотивов, локомотивные здания, специализированные мастерские, пункты технического обслуживания, пункты экипировки локомотивов и другие технические средства, сооружения и устройства. На территории локомотивного депо могут размещаться базы запасных локомотивов. Процесс экипировки локомотивов связан с их подготовкой к работе и включает операции по снабжению топливом, водой, песком, смазкой, обтирочными материалами.

Локомотивные депо обычно устраивают на отдельных крупных железнодорожных станциях, исходя из технико-экономического обоснования целесообразности. Все локомотивы грузовые, пассажирские и маневровые обязательно приписаны территориально к определенному депо.

В зависимости от вида тяги различают тепловозные, электровозные, мотор-вагонные, дизельные и смешанные депо.

К нетяговому (обслуживаемому) подвижному составу относятся вагоны (пассажирские и грузовые). Вагоном считается единица подвижного состава, предназначенная для перевозки пассажиров или грузов.

Грузовые вагоны (таблица 2.6) различаются по видам: крытые вагоны, полувагоны, платформы, цистерны, изотермические, вагоны для перевозки легковых автомобилей, вагоны-хопперы, транспортеры (12–32-осные, грузоподъемностью до 500 т), передвижные мастерские, контрольно-весовые платформы, а также вагоны, приспособленные для технических и бытовых нужд железных дорог, которые в зависимости от перевозимых грузов отличаются устройством кузова.

Задача вагонного хозяйства – обеспечивать исправное состояние вагонов, готовить их к перевозкам, обслуживать грузовые и пассажирские вагоны в пути следования с целью гарантированного обеспечения их безопасности. При этом обеспечение безопасности движения и сохранности перевозимых грузов и пассажиров – важнейшее требование ПТЭ.



Таблица 2.6-Виды грузовых вагонов

Вид грузового вагона	Название и назначение
----------------------	-----------------------

	грузового вагона
	Крытый вагон
	Платформа четырехосная с цельнометаллическими бортами
	Полувагон четырехосный
	Цистерна восьмиосная. Бывают 4-, 6-, 8-, 16-осные, с соответствующей грузоподъемностью
	Вагон хопер-дозатор



	<p>Вагон-транспортёр для перевозки крупногабаритных грузов. Бывают 12–32-осные, грузоподъемностью до 500 т</p>
	<p>Изотермический вагон</p>
	<p>Вагоны-автомобилевозы</p>
	<p>Контейнер на фитинговой платформе</p>

	<p>Вид фитингового упора для крепления контейнера</p>
	<p>Вагон-лесовоз</p>

Инфраструктура технического обслуживания вагонов предусматривает техническое обслуживание (ТО), текущие ремонты (ТР-1 и ТР-2), деповской ремонт (ДР), которые проводятся на путях станций и в вагонном депо, а также капитальные ремонты (КР-1 и КР-2), выполняемые на вагоноремонтном заводе.

#### **Тема 2.4. Инфраструктура водного транспорта**

Инфраструктура водного транспорта включает судоходный путь, флот (транспортные средства), путепроводы, прибрежные пункты, судоремонтные заводы, средства связи. Составляющие инфраструктуры являются элементами единого организационно-техно-логического комплекса, задача которого – обеспечить безопасное и эффективное выполнение грузовых и пассажирских перевозок на водном транспорте.

Различают два вида водного транспорта: морской и речной.

Судоходный путь – водный путь в естественном или искусственном состоянии, приспособленный для судоходства.

Пути передвижения на морском транспорте являются океаны, моря, заливы, морские каналы и устья крупных рек, на речном – внутренние водные пути (реки, озера, водохранилища).

Внешнеторговые перевозки выполняются в основном морским транспортом.

Флотом называют суда для перемещения грузов, пассажиров и технического обслуживания водных путей.

Пристани и порты, а также вокзалы (морские, речные) – технологические объекты водного транспорта с соответствующими устройствами для предоставления транспортных услуг пользователям, а также для технического обслуживания флота и водных путей.

Судоремонтные заводы – предприятия, выполняющие разные виды ремонта и реконструкцию судов, находящиеся, как правило, вблизи крупных морских портов.

Средства связи – элемент инфраструктуры, необходимый для управления всеми производственными подразделениями водного транспорта и перевозочным процессом.

#### *Судоходный путь.*

Судоходные пути делят на внутренние и внешние. Внешние – пути в пределах морей и океанов, используемые для судоходства в естественном состоянии, за исключением подходов к морским портам (морские каналы), которые устраивают искусственными. Внутренние пути – это часть гидросферы, которая находится внутри какой-либо территории (моря, озера и реки, водохранилища), обозначена навигационными знаками или иным способом и используется в целях судоходства. Примеры искусственных водных путей: шлюзованные реки, судоходные каналы, искусственные моря, водохранилища.

Для судоходства пригодна не вся часть пространства водного пути. Часть водного пространства, она же называется судовым ходом, предназначенная для движения судов, должна иметь глубину не менее установленного значения  $T$ , ширину не менее  $B$

и радиусы поворотов не менее  $R$ . В местах, где водный путь пересекают мосты и линии электропередачи, для движения судов требуется и определенное пространство – расстояние не менее  $H$  над уровнем воды.

Величины  $T$ ,  $B$ ,  $R$  и  $H$  называются габаритами судового хода или габаритами пути.

Основными эксплуатационными характеристиками судоходного пути являются:

- сроки и продолжительность физической навигации;
- габариты судового хода;
- средние гидрометрические скорости течения;
- ветроволновой режим водного пути;
- пропускная способность водного пути.

Навигацией называется период времени года, в течение которого можно осуществлять движение судов. Длительность физической навигации на конкретном судоходном участке охватывает период с момента очищения реки ото льда весной до ледостава осенью.

На внутренних судоходных путях используется понятие «судоходная обстановка». Судоходная обстановка включает направление, границы, глубину и ширину судовых ходов, границы акваторий рейдов и портов, ограждения подводных и надводных препятствий и т. п.

Положение судового хода на водной поверхности обозначают береговыми и плавучими навигационными знаками. Комплекс береговых и плавучих навигационных знаков называется навигационным оборудованием водного пути.

Береговые и плавучие знаки служат главным образом для обозначения границ фарватеров, надводных и подводных препятствий. Знаки судоходной обстановки обеспечивают безопасность плавания.

На водных путях, где суда плавают не только днем, но и ночью, на знаках зажигают сигнальные огни. Такие знаки называют светящими. Каждому типу знака присвоен определенный цвет сигнального огня и режим горения, определяющий последовательность и длительность его вспышек и затемнений. Применяют также знаки со световозвращающим покрытием, которые хорошо видны ночью при освещении их судовым

прожектором. Схема применения световозвращающих знаков с помощью прожектора приведена на рис. 2.10.

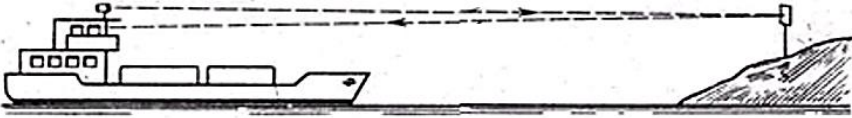


Рисунок 2.12. Наблюдение береговых знаков с помощью прожектора

Важнейшая качественная характеристика внутренних водных путей – гарантированные габариты судовых ходов. Оптимальное значение гарантированной глубины устанавливается на основании технико-экономических расчетов. Намечается несколько вариантов гарантированных глубин, и для каждого рассчитываются эксплуатационные расходы и капиталовложение по транспортному флоту и путевому хозяйству.

Для сплошного увеличения глубины реки на ней сооружают плотины. Одно из наиболее эффективных мероприятий по увеличению судоходных глубин, требующее постройки плотин – шлюзование рек. Шлюзы создают подпор (подъем) воды на вышележащем участке. Подпор распространяется тем дальше по реке, чем меньше ее уклон. Их высота и место расположения подбираются так, чтобы подпор от нижележащей плотины распространился до вышележащей и глубины непосредственно ниже каждой плотины соответствовали заданным. При этом река разбивается на ряд участков, называемых бьефами и разделяемых гидроузлами.

Напор воды от одного гидроузла распространяется до следующего, выше расположенного. У гидроузла, таким образом, создается верхний (ВБ) и нижний бьеф (НБ). Пропуск судов и составов из верхнего в нижний бьефы гидроузла и наоборот осуществляется через судоходный шлюз.

Технологию шлюзования можно представить как вход судна в камеру, выравнивание уровней воды в камере с другим бьефом или со

смежной камерой (для многокамерных шлюзов), выход шлюзуемого судна, состава или группы судов в другой бьеф или переход в смежную камеру (рисунк 2.13).

В зависимости от конструкции шлюзов разность между уровнями воды в нижнем и верхнем бьефах называется напором и может быть различной. Оборудование шлюзов состоит из множества приспособлений для ввода и вывода судов, их швартовки, а также устройств сигнализации и управления механизмами. Кроме шлюзов для перевода судов из одного бьефа в другой могут служить судоподъемники, которые используются также и для подъема и спуска судов в процессе ремонта или постройки. Различают вертикальные и наклонные судоподъемники.

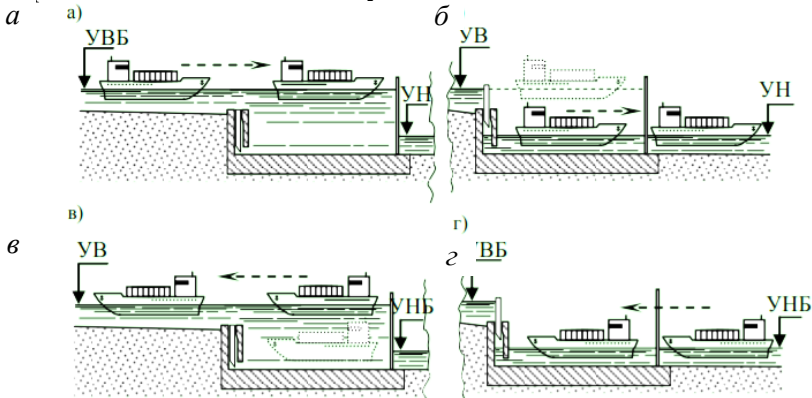


Рис. 2.13. Схема пропуска судов через шлюз:

а, б — из верхнего бьефа в нижний; в, г — из нижнего бьефа в верхний;  
УВБ, УНБ — уровни воды верхнего и нижнего бьефов

### Судоходные каналы.

Судоходный канал — искусственное русло, предназначенное для движения по нему судов. Судоходные каналы соединяют бассейны двух водоемов, позволяют сокращать расстояние между двумя водоемами. Обеспечение гарантированного судоходства по судоходным каналам решает проблемы транспортной доступности и экономически эффективных путей транспортировки.

По назначению каналы классифицируют на соединительные, обходные и подходные.

Соединительные каналы служат для соединения водным путем отдельных рек разных бассейнов (например, в Республике Беларусь – Днепровско-Бугский канал, Августовский канал), а также для соединения рек с озерами и морями. Обходные каналы предназначены для обхода судами озер, на которых наблюдаются сильные штормы, а также центральных частей крупных городов и пр. Подходные каналы служат для подхода судов с основного водного пути к портам, населенным пунктам, шлюзам и причалам промышленных предприятий.

В зависимости от типа продольного профиля каналы бывают открытые (с горизонтальным дном) и шлюзованные (со ступенчатым дном). Открытые каналы соединяют два водных пути с одинаковыми уровнями воды, а шлюзованные – с разными уровнями. К шлюзованным каналам относится Днепровско-Бугский канал, географическая схема которого представлена на рисунке 2.14.



Рисунок 2.14. Схема Днепро-Бугского канала (Беларусь)

На риунке. 2.15 приведены схема и вид Беломорско-Балтийского канала (Беломорканал, Россия), который соединяет внешние и внутренние водные пути, являясь важной водной артерией для судоходства. Общая протяженность Беломорско-Балтийского канала от Онежского озера до Белого моря – 227 км, глубина – 4 м, ширина – 36 м. Канал включает 19 шлюзов.

К судоходным путям кроме шлюзов относят и путепроводные развязки водного транспорта, которые используются



для движения как грузового, так и туристического флота (рисунок 2.16).



Рисунок 2.15. Беломорско-Балтийский канал



Рисунок 2.16. Путепроводные развязки водного транспорта:

- 1 – для грузового судоходства (среднегерманский канал);  
2 – для пассажирского судоходства

### *Инфраструктура прибрежных пунктов.*

В прибрежных пунктах осуществляются прием грузов от грузоотправителей, погрузка на судно, а также выгрузка грузов по прибытии в пункт назначения и выдача грузополучателям. Также производится обслуживание пассажиров, пользующихся услугами водного транспорта. В зависимости от характера и рода



деятельности прибрежные пункты подразделяются на порты, пристани и остановочные пункты.

Порт оборудован причальными устройствами, береговыми сооружениями и техническими средствами для осуществления погрузочно-разгрузочных работ, хранения и перевалки грузов, обслуживания судов, а также предоставления услуг пассажирам.

Пристань – прибрежный пункт, принимающий и выдающий грузы багаж, производящий посадку и высадку пассажиров и оборудованный соответствующими техническими средствами.

Остановочный пункт предназначен в основном для посадки и высадки пассажиров, приемки и выдачи багажа, оборудуется простейшими средствами для причаливания судов.

Еще одно назначение порта – передача грузов с водного транспорта на сухопутный.

Различают две категории портов:

1. Морские, обслуживающие морское судоходство. Эти порты могут быть внешними, имеющими мировое и международное значение, и внутренними, имеющими местное значение.

2. Речные, обслуживающие судоходство по внутренним водным путям сообщения. Эти порты сооружаются на судоходных реках, каналах, озерах, водохранилищах.

В зависимости от объема работы все морские порты разделяются на разряды, от которых зависит размер штатной численности порта. К примеру, порты Одесса и Владивосток считаются внеградными.

Морские порты в зависимости от места своего расположения по отношению к береговой территории бывают:

- береговые, сооружаемые непосредственно на открытом, искусственно защищенном морском берегу;

- устьевые, сооружаемые в устьях судоходных больших рек (Санкт-Петербург, Лондон, Гамбург и т. д.);

- островные, создаваемые на некотором расстоянии от берега на естественных или искусственно образованных островах;

- внутренние, находящиеся относительно далеко от моря либо в низовом участке судоходной реки (Архангельск, Херсон), либо на искусственном канале, прорытом от моря внутрь страны (Манчестер, Амстердам, Брюссель).

По отношению к международной торговле морские порты разделяются на порты мирового, международного и внутреннего значения.

Порты мирового и международного значения являются центрами мировой торговли и принимают суда, плавающие по всем морям и океанам. Порты внутреннего значения, или каботажные порты, обслуживают внутренние перевозки между портами одной страны.

Речные порты бывают: грузовые и грузопассажирские; порты-убежища, которые служат для безопасного отстоя судов во время шторма; затоны, предназначенные для зимнего отстоя и производства межнавигационного ремонта судов; карантинные, предназначенные для захода судов из районов, подверженных опасным эпидемиям.

В зависимости от характера водного пути речные порты бывают: на свободных реках; на шлюзованных реках и каналах; на озерах и водохранилищах.

План порта включает следующие основные элементы: акваторию, территорию, причальный фронт и образующие их гидротехнические сооружения.

Акватория — это водная часть порта, используемая для перемещения (входа, выхода, маневрирования) и стоянки судов, выполнения грузовых операций у береговых причалов и на плаву (перегрузка из судна в судно).

Территория — это сухопутная часть порта, вдоль которой расположены береговые грузовые фронты (причальные линии), оборудованные машинами и механизмами для производства портовых операций, служебные, хозяйственные и бытовые устройства.

Чтобы судно могло подойти бортом вплотную к портовой территории, на берегу устраивается сплошная вертикальная стена, называемая набережной. Набережные называются пирсами, когда они расположены под углом к берегу.

На внутренних водных путях распространение получили плавучие причалы (грузовые и пассажирские дебаркадеры).

Для производства грузовых операций порт может иметь путевое развитие (железнодорожное, автомобильное), складские помещения и перегрузочные машины.

В портах часто происходит взаимодействие с железнодорожными перевозками. В зависимости от объемов передачи грузов с железной дороги на водный транспорт к территории порта примыкают целые портовые железнодорожные станции, или районные парки, или соединительные пути, связывающие припортовые станции с погрузочно-выгрузочными путями вдоль причальных линий (рисунок 2.17).

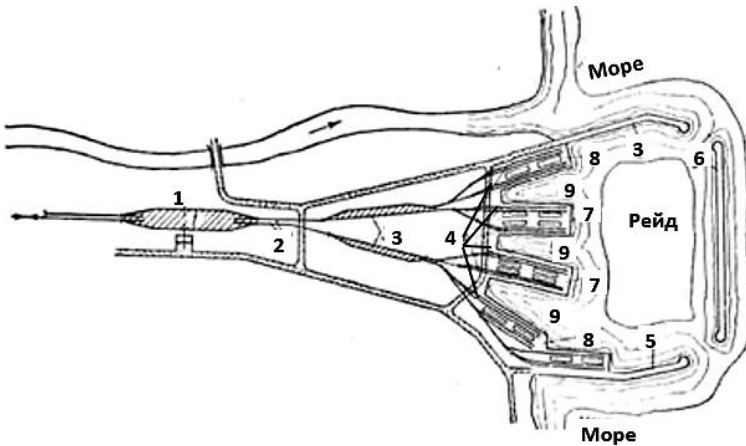


Рисунок 2.17. Схема путевых устройств порта:

1 – портовая станция; 2 – соединительные пути; 3 – районные парки; 4 – погрузочно-выгрузочные пути; 5 – оградительные молы; 6 – волнолом; 7 – пристани (пирсы); 8 – молы (широкие); 9 – гавани

Различают складские помещения для штучных и массовых грузов. По длительности хранения грузов выделяют склады краткосрочного (нескольких суток) и долгосрочного (базисные склады) хранения. Закрытые складские помещения бывают универсальные, приспособленные для хранения разнообразных грузов, и специализированные, предназначенные для хранения грузов определенной категории (элеваторы, холодильники, нефтехранилища и т. п.).

Для перегрузки штучных грузов у причальных линий и наружных фронтов складов широко применяются порталы и

полупортальные краны, конвейеры и др. Сыпучие грузы перегружаются с помощью транспортеров, мостовых кранов с захватывающими приспособлениями. Перегрузочные операции на плаву выполняются плавучими перегрузочными машинами.

*Транспортные средства водного транспорта.*

Флот различают по условиям плавания на морской или речной, по назначению – на пассажирский, технический, вспомогательный. Также флот может классифицироваться по принадлежности или другим признакам.

Классификация гражданских судов приведена на рисунке 2.18.

Эксплуатационные характеристики судов приведены в табл. 2.7.

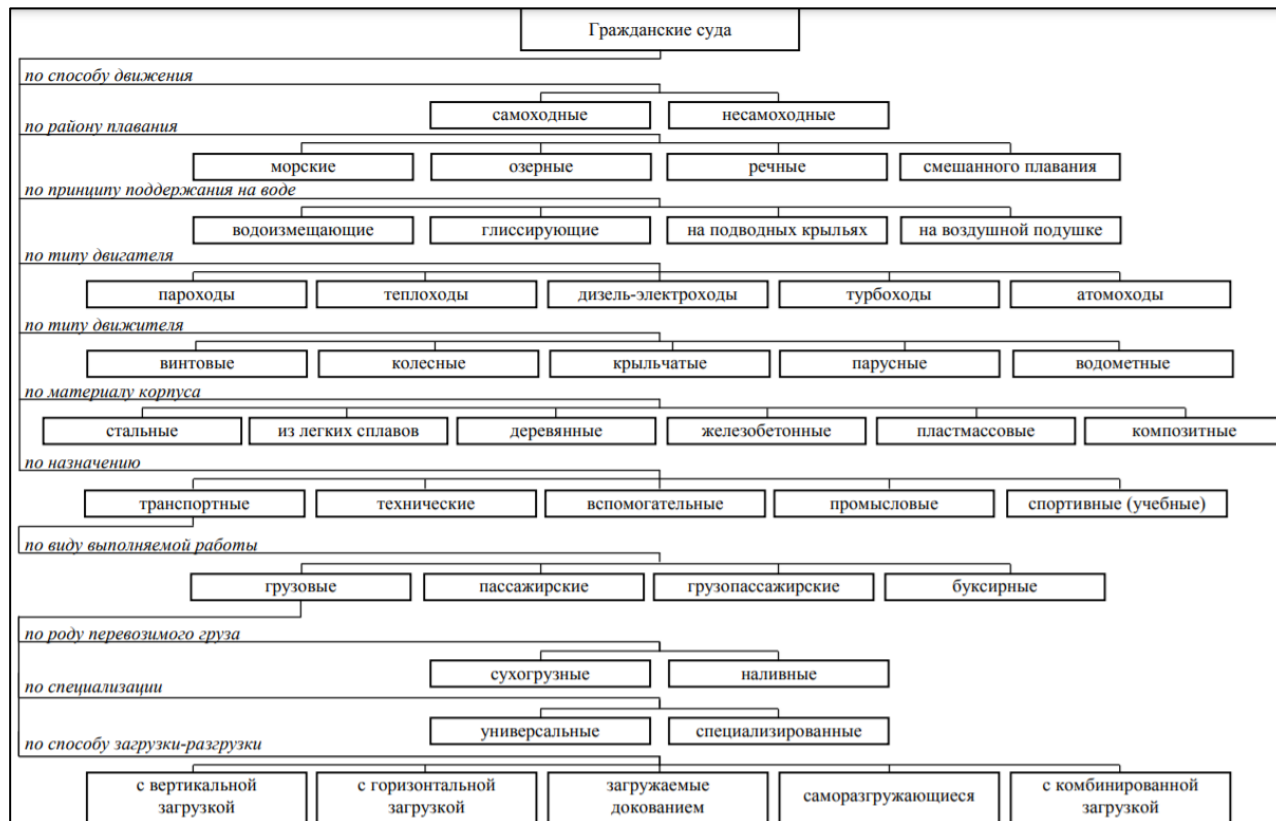


Рисунок 2.18. Классификация судов гражданского флота

Таблица 2.7-Эксплуатационные характеристики судов

Признак	Краткое описание
Грузоподъемность	Количество груза в тоннах, которое судно может принять при определенном погружении (осадке). Различают полную и чистую (полезную) грузоподъемность. <i>Полная</i> грузоподъемность судна – <i>дедвейт</i> – определяется массой груза, пассажиров с багажом, экипажа с его багажом и всех судовых запасов (топлива, смазочных материалов, питьевой воды и пр.), <i>чистая</i> – массой груза и пассажиров с багажом
Грузовместимость	Объем помещений в кубических метрах, которые могут быть использованы для размещения груза, пассажиров, экипажа и судовых запасов
Водоизмещение	Масса судна с полным грузом в метрических тоннах, численно равная массе воды, вытесняемой объемом подводной части корпуса
Скорость хода	Для судов внутреннего плавания – километров в час, для морских – узлов в час. Различают скорости: – <i>проектную</i> – на тихой и глубокой воде при отсутствии течения и волнения (определяется расчетом при проектировании судна и гарантируется проектной организацией); – <i>эксплуатационную</i> – скорость хода судна относительно воды при заданной осадке и определенных путевых и гидрометеорологических условиях плавания; – <i>техническую</i> – скорость хода судна относительно берега при тех же условиях
Автономность плавания	Продолжительность времени (или пробег), в течение которого судно может работать без пополнения запасов. Для судов внутреннего плавания автономность определяется в зависимости от количества топлива, которое судно может взять на борт

Для транспортной логистики важным качеством судов являются их навигационные (мореходные) качества.

Виды судов по роду перевозимого груза приведены в таблице 2.8

Таблица 2.8-Классификация судов по роду перевозимых грузов

РЕЧНЫЕ	
	
Контейнеровоз	Автомобилевоз
	
Сухогруз открытого типа	Сухогруз закрытого типа
	
Рефрижератор	Цементовоз
	
Танкер	Буксир, толкающий баржу

# МОРСКИЕ



Контейнеровоз



Сухогруз



Ролкер



Балкер



Танкер



Комбинированные суда.  
Нефтенавалочники-рудовозы



Автомобильный паром



Железнодорожный паром



В составе морского флота значительную долю составляют специализированные суда:

1. Контейнеровозы. Предназначены для перевозки контейнеров.

Контейнеры могут размещаться как в трюме контейнеровоза, так и на палубе. Для разгрузки контейнеровозов используют специальную крановую портовую технику. Суда, как правило, не имеют для этой процедуры подъемно-транспортного оборудования.

2. Сухогрузы. Предназначены для перевозки навалочных массовых, негабаритных и тяжеловесных грузов. Для размещения груза на сухогрузах используется как трюм, разделенный на несколько отсеков, так и палуба. Погрузка-разгрузка сухогрузов осуществляется

с помощью техники, расположенной на самом судне и в порту. В трюмы груз помещается через специальные люки. Сухогрузы-балкеры предназначены для транспортировки насыпных грузов. Трюмы балкеров заполняются сыпучим материалом и закрываются. Спросом пользуются комбинированные балкеры. Их трюмы разделены на отсеки, в каждом из которых может перевозиться отдельный вид груза.

3. Танкеры. Предназначены для морской перевозки наливных и газообразных грузов. Порты, в которых часто швартуются танкеры, создают специально для них далеко выступающие причалы, от которых к берегу идет нефтепровод. Для разгрузки танкеров используются установленные на судах мощные насосы.

4. Паромы. Это плавательные средства, используемые для перевозки транспортных средств между двумя берегами водного пространства. Паромы используются также для перевозки железнодорожных вагонов и автомобилей.

Морские суда в зависимости от районов судоходства подразделяются на суда неограниченного (океанского), ограниченного (в районе одного моря), прибрежного, местного, рейдового (для местных перевозок и обслуживания рейдов) и ледового (самостоятельно или за ледоколом) судоходства.

## **Тема 2.8. Инфраструктура воздушного транспорта**

Авиатранспорт позволяет доставлять специальные грузы оборудование, гуманитарную помощь, опасные грузы и многое другое

в кратчайшие сроки и места, где сложно или невозможно воспользоваться наземными транспортными средствами .

Инфраструктура воздушного транспорта: летательные аппараты, аэропорты и аэродромы, воздушные трассы, авиаремонтные заводы.

Инфраструктура для грузовых авиоперевозок очень важна.

Обязательно наличие технически оснащенного аэропорта как в точке отправления, так и в точке прибытия. А это – подъемники, буксиры, заправщики, а также подготовленный персонал. Например, в пункте отправления есть аэропорт с инфраструктурой для принятия борта Ан-124 «Руслан» с крупногабаритным грузом, а в пункте назначения такой самолет принять невозможно. Таким образом, полет или невозможен полностью, или может быть реализован с помощью соседнего аэропорта.

Полеты транспортных самолетов совершаются по воздушным линиям. Воздушной линией называется утвержденный постоянный маршрут регулярных полетов транспортных самолетов между двумя или несколькими населенными пунктами с аэродромами и необходимым наземным оборудованием.

Земная поверхность, над которой проходит воздушная линия, является трассой этой линии. Ширина трассы воздушной линии – 30 км (по 15 км на каждую сторону от линии пути).

### *Аэропорты и аэродромы.*

Аэропортом называется предприятие, предоставляющее потребителям транспортные услуги по приемке и отправке пассажиров, багажа, грузов и почты, а также организовывающее и обслуживающее полеты воздушных судов. Для выполнения своих функций аэропорты имеют аэродром, аэровокзал, другие наземные сооружения и необходимое оборудование.

Аэропорты бывают базовыми и запасными. Базовые – место постоянного базирования самолетов одного или нескольких летных подразделений гражданской авиации. Запасные аэропорты предназначены для непредвиденной посадки самолетов.

Аэродромом называется специально подготовленный земельный участок, имеющий комплекс сооружений и оборудования для взлета, посадки, руления и обслуживания самолетов.

В зависимости от назначения аэропорты разделяются на международные и местные. Отнесение аэропорта к той или иной группе по назначению производится в зависимости от того, по каким воздушным трассам осуществляются полеты из данного аэропорта.

Воздушные трассы также подразделяются на международные и местные.

К международным относят воздушные трассы, выделенные для выполнения международных полетов. Международные аэропорты, имеющие отношение к международным линиям, имеют пункты пограничного, таможенного и карантинного контроля.

Местные воздушные линии – воздушные трассы, проложенные между населенными пунктами в пределах территориального управления (производственного объединения) гражданской авиации.

Важным классификационным признаком аэропорта является объем пассажирских или грузовых перевозок. В зависимости от годового объема пассажирских перевозок аэропорты делятся на пять классов. Аэропорты с годовым объемом пассажирских перевозок более 10 млн человек относят к внеклассным аэропортам, а с годовым объемом перевозок менее 100 тысяч человек – к неклассифицированным.

Аэропорты также выступают в роли координаторов цепи грузовых авиаперевозок, предоставляя необходимую инфраструктуру и средства.

Для размещения современных аэропортов требуются значительные по площади земельные участки. Например, для аэропорта I класса требуется территория площадью 400–500 га. Некоторые внеклассные аэропорты имеют площадь до 1000 га и более. В пределах этой территории с соблюдением установленных

требований должно быть размещено большое число функционально связанных между собой зданий и сооружений.

При проектировании аэропорта все службы на его территории располагаются обычно в двух зонах – летной и служебной.

Летная зона включает в себя летное поле с взлетно-посадочными полосами, рулежные дорожки, полосы подхода, приаэродромную территорию, перроны, места стоянок самолетов.

Летное поле – это рабочая часть аэродрома, предназначенная для разбега самолетов при взлете и пробега их при посадке. Оно состоит из одной или нескольких летных полос. Поверхность летной полосы должна быть ровной или иметь уклон не более 2–3 ‰. Часть летной полосы, которая имеет искусственное покрытие, называется взлетно-посадочной полосой (ВПП). Длина ВПП составляет от 1500 до 3500 м, ширина – 60–80 м. Вдоль ВПП располагаются радио- и светотехнические средства, используемые для посадки самолетов ночью и днем при плохой видимости земли.

Рулежные дорожки предназначены для движения самолетов от ВПП к местам стоянок и перронам.

Местами стоянок самолетов называются специально оборудованные площади для хранения и технического обслуживания самолетов.

Часть территории аэродрома, примыкающая к летному полю (летной полосе) со стороны взлета и посадки самолетов, называется полосой подхода или полосой безопасности, а примыкающая к боковым границам летной полосы – обочинами.

Приаэродромной территорией называется окружающая аэродром местность, на которой в целях безопасности полетов ограничивается высота зданий и сооружений. Воздушное пространство над ней называется приаэродромной зоной. Воздушное пространство над аэродромом и приаэродромной территорией называется аэротеррией.

Служебная зона включает в себя служебные здания для размещения служб аэропорта и летных подразделений, аэровокзал, здания и сооружения службы технической эксплуатации.

### *Гидроаэропорты.*

Оборудуются для обеспечения регулярных полетов гидро-самолетов.

Гидроаэропорт имеет акваторию – водное пространство для взлета и посадки самолетов – и территорию для хранения и технического обслуживания самолетов, размещения служебных и технических зданий и других устройств.

Акватории устраиваются в виде круга, квадрата или нескольких летных полос, размеры которых зависят от типа гидросамолетов, общая длина – от 1500 до 3000 м, ширина 200–400 м при глубине акватории 1,5–4 м.

*Авиаремонтные заводы* – предприятия, обеспечивающие соответствующие виды ремонта одного или нескольких типов самолетов и вертолетов.

*Парк летательных аппаратов* состоит в основном из самолетов и вертолетов и является основным звеном воздушного транспорта.

Самолет – воздушное судно, приводимое в движение силовой установкой, подъемная сила которого в полете создается в основном за счет аэродинамических реакций на поверхностях, остающихся неподвижными в данных условиях полета (таблица 2.9). В зависимости от максимального взлетного веса различают легкое воздушное судно и сверхлегкое. Максимальный взлетный вес легкого воздушного судна – менее 5700 кг. К легким относится также вертолет с максимальным взлетным весом менее 3100 кг. Максимальный взлетный вес сверхлегкого судна – не более 495 кг.

По скорости полета различают самолеты дозвуковые и сверхзвуковые. Дозвуковые летают со скоростями менее скорости звука, сверхзвуковые – со скоростями, превышающими число Маха ( $M = 1188$  км/ч).

В зависимости от длительности беспересадочного полета различают самолеты сверхдальные (6000 км и более); средней дальности (2500–6000 км), ближние (1000–2500 км), местных авиалиний (до 1000 км).

Таблица 2.9-Основные характеристики грузовых самолетов

Марка	Изображение	Грузоподъемность, т	Крейсерская скорость, км/ч	Дальность полета, км
-------	-------------	---------------------	----------------------------	----------------------

АН-225 «Мрія»		250	850	15400
АН-22 «Антей»		60	560	8500
АН-124		120	850	7500
ИЛ-62 МГР		22,3	850	10 000
ИЛ-76		60,0	800	10 500
«Boeing 747-8i»		140	1015	8130

Вертолет – винтокрылый летательный аппарат, у которого подъемная и движущая силы на всех этапах полета создаются одним

или несколькими несущими винтами с приводом от одного или нескольких двигателей. Вертолеты по назначению подразделяют на пассажирские, грузовые, санитарные, сельскохозяйственные, пожарные, спортивные и другие. В транспортно-логистических схемах часто используются большегрузные транспортные вертолеты (таблица 2.10), которые выполняют полеты с грузом в труднодоступные места, не имеющие альтернативного транспорта.

Регулярные полеты транспортных самолетов по воздушным линиям совершаются строго по утвержденному расписанию. Эти полеты называются рейсовыми.

С целью предотвращения возможных столкновений в воздухе самолетов, совершающих полеты в облаках или в условиях плохой горизонтальной видимости, каждому самолету перед вылетом устанавливается высота эшелона, на которой он обязан совершать горизонтальный полет по маршруту до ближайшего аэропорта.

Таблица 2.10-Основные характеристики грузовых вертолетов

Марка	Изображение	Грузоподъемность, т	Крейсерская скорость, км/ч	Дальность полета, км
МИ-26		20/20*	265	475–800
МИ-8 МСБ (1914 г.)		5,5	225	885

CH-53K (США)		5,8	278	422
* Грузоподъемность на внешней подвеске.				

Правление перемещением самолетов в воздухе осуществляется диспетчерской службой аэропортов и районными диспетчерскими службами. Диспетчерский центр управления полетами устраивается всегда в районе прямой видимости взлетно-посадочных полос (рисунок 2.19).

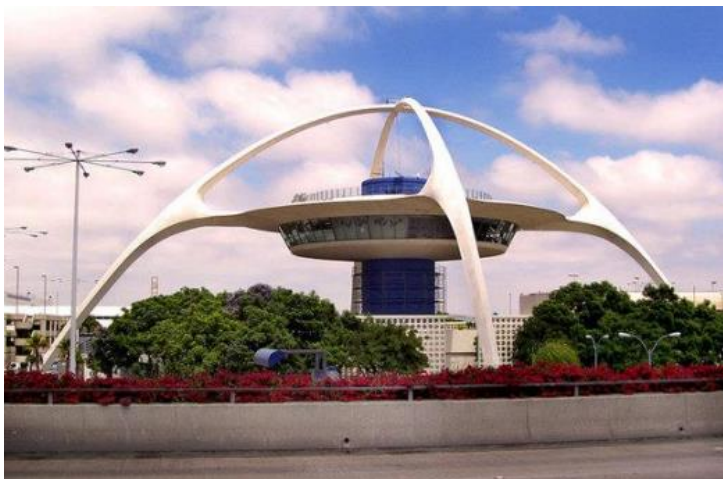


Рис. 2.19. Здание Центра управления полетами в районе аэропорта

Аэровокзал — здание в аэропортах для предоставления транспортных услуг пассажирам воздушного транспорта, а также потребителям грузовых перевозок. Современные аэровокзалы — место, где сконцентрировано большинство служб аэропорта (рисунок



2.20), но в большей степени для предоставления услуг пассажирских перевозок.



Рис. 2.20. Здание аэровокзала в Минске

Авиакомпании имеют соответствующую инфраструктуру для обеспечения высокого уровня ответственности за техническое соответствие своих самолетов нормам безопасности, соблюдение норм технического обслуживания и эксплуатации самолетов, а также взаимодействия с национальными и международными диспетчерскими службами. Соответствующие службы обеспечивают также работу навигационных устройств (в том числе автоматизированных систем посадки, используемых в условиях плохой видимости), систем управления воздушным движением, радиосвязь с самолетами и метеорологическое обслуживание авиарейсов. Большое значение придается безопасности. Для этого во всех аэропортах проводится предполетный контроль пассажиров, багажа и груза, для которого используются современные технические устройства (рис. 2.21).



Рис. 2.21. Устройства предполетного контроля

Логистическим элементом транспортной инфраструктуры, связанной с аэропортами, являются междоавиационные коммуникации, обеспечивающие доставку пассажиров в аэропорт и обратно. Это специальные пригородные железнодорожные линии, автобусы, такси.

В крупных мегаполисах мира, как правило, используется рельсовый транспорт (поезда-аэроэкспрессы), связывающий город с аэропортами прилегающих авиаузлов. Такие поезда-аэроэкспрессы внутри вагонов оборудованы специальными полками для багажа, а расписание движения может предусматривать только две точки – начальную (отправления) и конечную (прибытия).

Обслуживание потока улетающих и прилетающих воздушных судов можно разделить на инженерно-авиационное обслуживание и летно-эксплуатационное обслуживание.

Инженерно-авиационная служба несет ответственность за содержание воздушных судов в исправном состоянии в соответствии с установленными нормативами и за их своевременную подготовку к полетам. С этой целью специальным подразделением аэропорта, авиационно-технической базой, осуществляются установленные оперативные и периодические виды технического обслуживания воздушных судов.

Летно-эксплуатационное обслуживание воздушных судов включает в себя целый ряд различных видов устройств, обеспечивающих полеты: аэродромное, радиотехническое, светотехническое, метеорологическое, медицинское, обеспечение режима и охраны воздушных судов.

## Тема 2.8. Инфраструктура трубопроводного транспорта

Трубопроводы, предназначенные для перемещения жидкостей, известны с древних времен. Это были прежде всего водопроводы, которые в настоящее время имеют огромное распространение и не считаются транспортными коммуникациями.

Трубопроводный транспорт – вид транспорта, осуществляющий передачу на расстояние по трубопроводам жидких, газообразных сред и твердых материалов. Передача осуществляется под воздействием разницы давлений в поперечных сечениях трубы, создаваемой насосными (для жидких сред) или компрессорными (для газообразных сред) станциями.

Трубопроводы прокладывают как по суше, так и под водой. Поэтому часто трубопроводный транспорт не относят к сухопутным видам, а выделяют в отдельную группу.

Инфраструктура трубопроводного транспорта включает искусственные сооружения для транспортировки газообразных и жидких веществ, а также твердых веществ в виде растворов; отраслевые предприятия трубопроводного транспорта, обеспечивающие надежное функционирование инженерных сооружений по перекачке продуктов.

Технические элементы системы трубопроводного транспорта включают:

- непосредственно трубопровод – линейную магистраль из сваренных и соответствующим образом изолированных труб с устройствами электрозащиты (рис. 2.22). Для строительства трубопроводов применяют трубы диаметром 520, 720, 820, 1020, 1220 и 1420 мм;

- перекачивающие и компрессорные станции в виде начальных

- и промежуточных станций для транспортировки жидкой и газообразной продукции по трубе. Промежуточные станции сооружаются через 80–150 км на магистральных трубопроводах;

- линейные узлы, представляющие собой устройства для соединения или разъединения параллельных или пересекающихся магистралей и перекрытия отдельных участков линий при ремонте;

- линии электроснабжения, если силовые агрегаты (насосы, компрессоры) имеют электрический привод;

– линии связи для передачи необходимой информации, обеспечивающей нормальное функционирование системы.



Рисунок 2.22. Вид магистрального трубопровода

Различают магистральный и промышленный (технологический) трубопроводный транспорт. К магистральному трубопроводному транспорту относятся газо- и нефтепроводы, по которым транспортируются продукты от мест добычи к местам переработки и потребления – на заводы или в морские порты для перегрузки в танкеры для дальнейшей перевозки.

Технологические трубопроводы используются в производственно-технологических процессах промышленных предприятий. По ним транспортируется сырье (газ, пар, жидкость и др.) для производства продукции, полуфабрикаты, готовая продукция, отходы производства.

На рисунке 2.23 приведены виды трубопроводов, используемых в трубопроводном транспорте в зависимости от транспортируемой среды.

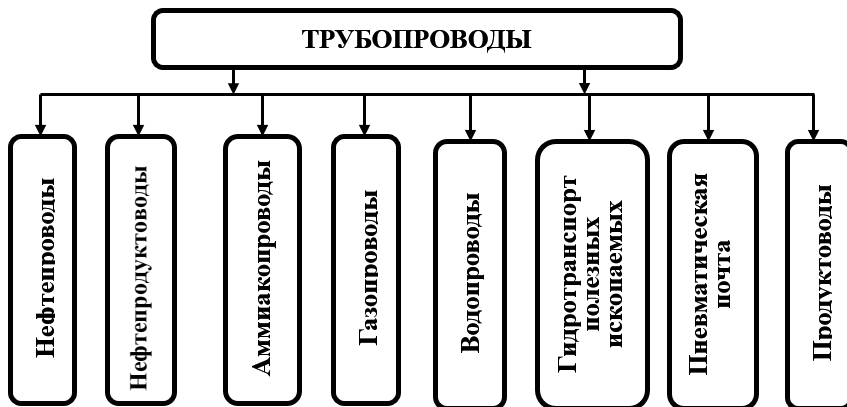


Рисунок 2.23. Виды трубопроводов

По нефтепроводам транспортируют сырую нефть, по нефтепродуктоводам – нефтепродукты (моторное топливо, бензин, керосин, полученные в результате крекинга нефти). Другие виды продукции, кроме нефтепродуктов, транспортируются по соответствующим продуктоводам.

Аммиакопроводы предназначены для транспортировки аммиака.

По газопроводам транспортируется попутный нефтяной и природный газ. Большие объемы газа передаются на дальние расстояния – на экспорт, а также предприятиям собственной страны для производственных процессов и для обеспечения населения.

Гидротрубопроводный транспорт полезных ископаемых используется для перекачки на большие расстояния полезных ископаемых, обогащенных водой до уровня суспензий.

Пневматическая почта – трубопровод для перемещения по трубам физических объектов с помощью воздушного потока (чаще всего это стандартные капсулы с объектами небольшой массы и объема, например, на предприятиях для передачи пакета документов на значительное расстояние).

Трубопроводы изготавливают из разных материалов: стали, чугуна, цветных металлов, неметаллических материалов.

Наибольшее распространение в настоящее время получили в трубопроводном транспорте газопроводы и нефтепроводы, от

использования которых достигается наибольшая экономическая эффективность.

Суммарная протяженность в мире газо- и нефтепроводов составляет более 1,9 млн км. Наибольшее распространение эти виды трубопроводов получили в нефте- и газодобывающих странах: США, Канаде, России, странах Ближнего и Среднего Востока, а также

Западной и Восточной Европы, бедных ресурсами нефти и газа, но потребляющих в большом количестве эти виды топлива.

Среди стран по протяженности нефте- и газопроводов наиболее значимы:

– нефтепроводы: США (325 тыс. км); Россия (66 тыс. км); Канада (50 тыс. км); Китай (8 тыс. км); Саудовская Аравия (8 тыс. км); Мексика (6 тыс. км); Алжир (5 тыс. км); Румыния (4 тыс. км); Великобритания (4 тыс. км);

– газопроводы: США (440 тыс. км); Россия (148 тыс. км); Канада (95 тыс. км); ФРГ (55 тыс. км); Франция (30 тыс. км); Италия (18 тыс. км); Румыния (7 тыс. км); Мексика (7 тыс. км).

По объему работы трубопроводного транспорта лидирует Россия (более половины мирового грузооборота). Это обеспечивается, прежде всего, благодаря большому диаметру труб и давлению.

Газопроводы классифицируются на магистральные, резервные и линии газораспределительных сетей. В первых магистральных газопроводах поддерживалось рабочее давление 12–25 атм. Современные трубопроводы работают под давлением примерно 50–60 атм. Скорость движения нефти в трубопроводе обычно достигает 1–1,5 м/с.

Магистральные газопроводы предназначены для транспортировки газа на большие расстояния. Они могут прокладываться как на поверхности земли, так и на определенной глубине в земле.

Через определенные интервалы магистрального газопровода расположены газораспределительные станции, представляющие собой сложное инженерное сооружение (рисунок 2.24), на которых давление понижается до уровня, необходимого для снабжения потребителей. Управление работой газораспределительной станции выполняется из специализированных пунктов управления.



Рисунок 2.24. Вид газораспределительной станции

По типу прокладки различают наземные, надземные, подземные, подводные газопроводы.

Нефтепровод – комплексная система для транспортировки нефти и продуктов ее переработки от места их добычи или производства к пунктам потребления или перевалки на другой вид транспорта (на железнодорожный либо водный транспорт). Техническим оснащением нефтепроводов являются трубопроводы (подземные, наземные, подводные), головные и промежуточные нефтеперекачивающие насосные станции, нефтехранилища, оборудование для обезвоживания и дегазации нефти, подогрева вязких сортов нефтепродуктов, особые емкости и другие линейные и вспомогательные сооружения.

Нефтепроводы подразделяются на магистральные, подводящие, промысловые, заводские и нефтебазовые.

Диаметр магистрального нефтепровода составляет 200–1220 мм, давление, как правило, 5–6 Мн/см<sup>2</sup> (50–60 кгс/см<sup>2</sup>).

Подводящие нефтепроводы предназначены для транспортировки нефти с промыслов на головные сооружения магистральных нефтепроводов. Для транспортировки нефтепродуктопроводов с нефтеперерабатывающих заводов на головные сооружения

используются магистральные нефтепродуктопроводы. Они имеют протяженность до нескольких десятков километров.

Промысловые, заводские и нефтебазовые трубопроводы предназначены для внутрипроизводственных перекачек.

Основные характеристики магистрального нефтепровода: протяженность, производительность, диаметр, давление и число перекачивающих станций.

Для сооружения нефтепровода применяются в основном сварные трубы из углеродистой и низколегированной стали. При расчете мощности и параметров магистрального нефтепровода учитывают характеристики нефти и нефтепродуктов: вязкость и плотность.

Магистральные нефтепроводы имеют важные для его функционирования элементы:

- начальная станция (материнская станция) – место, где нефть закачивается в нефтепровод (рисунок 2.25). На станции расположены резервуары для хранения нефти, а также компрессорные и насосные установки, придающие нефти начальное ускорение;

- перекачивающие станции, которые размещаются вдоль всего нефтепровода и обеспечивают движение нефти по трубе за счет давления. При перекачке высоковязкой и высокозастывающей нефти на перекачивающих станциях применяют подогрев;

- регулирующие задвижки для изоляции любого участка нефтепровода при необходимости, в том числе для проведения ремонта;

- регулирующая станция, где операторы могут изменять давление внутри трубопровода;

- принимающая станция, где нефть выходит из трубы и отправляется конечному потребителю (рисунок 2.26).

Технологии эксплуатации трубопроводов обеспечивают непрерывность транспортировки продукции, надежны и не зависят от времени года и климатических условий. Высокая герметичность трубопроводных каналов обеспечивает сокращение потерь нефти в 1,5 и 2,5 раза по сравнению с транспортировкой ее соответственно железнодорожным или водным транспортом.





Рисунок 2.25. Вид начальной станции нефтепровода

В качестве принимающей станции может служить станция, размещенная в порту для перекачки нефти в танкер (рис. 2.24).



Рисунок 2.26. Вид принимающей станции нефтепровода

## Тема 2.9. Инфраструктура транспортных терминалов

Транспортный терминал – специальный комплекс сооружений, технических и технологических устройств, организованно взаимосвязанных и предназначенных для выполнения операций, связанных с процессом транспортировки, а именно: погрузочно-разгрузочные, складские работы, таможенное оформление, консолидация, деконсолидация различных партий грузов, коммерческо-информационное и финансовое обслуживание. Такой терминал, в котором осуществляется централизованное планирование с учетом обеспечения логистического товародвижения, еще называют транспортно-логистическим терминалом (ТЛТ).

Терминалы классифицируют на универсальные и специализированные. Универсальный терминал представляет собой группу складов с центром распределения, на которых производится переработка широкой номенклатуры совместимых грузов. Специализированные терминалы осуществляют операции с грузами одного наименования (например, с нефтепродуктами – контейнерные терминалы).

Транспортно-логистический терминал отличается от логистического центра и склада или распределительного центра по следующим функциональным параметрам:

- логистический центр – место хранения более широкого ассортимента продукции, которое может находиться на разных стадиях движения материального потока от поставщика до конечного потребителя;

- распределительный центр – место хранения товаров в период их движения от места производства до оптовой или розничной торговой точки.

В переводе с английского *terminal* обозначает конечную остановку, пункт назначения. В мировой практике принято понятие *freight terminal* (грузовой терминал), которое объясняется как транспортно-распределительный центр, не только оказывающий услуги по складированию товаров всевозможного назначения, но и предлагающий множество сопутствующих услуг. Современные терминалы характеризуются еще и тем, что организуют

мультимодальные перевозки грузов с участием различных видов транспорта.

Транспортно-логистический терминал может занимать различную территорию (от 60 до 100 га и больше) в зависимости от работ, которые на нем выполняются, иметь достаточно свободные проходы и проезды между зданиями, удобную планировку.

Современные грузовые транспортные терминалы, являясь предприятиями, осуществляют разнообразную деятельность, включая продажу таких услуг, как перевозка, обработка и хранение грузов и др. При осуществлении своей деятельности терминал взаимодействует с перевозчиками, клиентами, посредниками, таможенной, банком и рядом других контрагентов. Поэтому представительства этих взаимодействующих субъектов часто размещаются на территории терминалов.

Технологические процессы, протекающие на терминалах, включают:

- основные, связанные с обработкой экспортных, импортных и транзитных грузов: прием груза от отправителя, размещение его на складе, при необходимости – таможенное оформление, упаковка, консолидация и расконсолидация груза, погрузка на соответствующее транспортное средство, оформление документов, отправка по назначению; если импорт или транзит, то работа с грузом с последующей выдачей клиенту либо отправка другим видом транспорта;



- вспомогательные: составление расписания и отслеживание графика выполнения всех этапов технологического цикла; подготовка тары и контейнеров; оказание разнообразных услуг клиентам, начисление оплаты и отслеживание платежей; охрана, розыск груза и идентификация груза без маркировки.




В настоящее время практикуется концентрированная переработка грузов в большом количестве, что способствовало созданию специализированных терминалов.



Существуют также таможенно-логистические терминалы – комплекс зданий, сооружений, территорий, в пределах которого оказываются услуги, связанные с таможенным оформлением товаров

и транспортных средств, их хранением, а также иные сопутствующие услуги.

Таблица 2.11-Примеры специализированных терминалов

Вид	Название терминала
	Контейнерный терминал Лонг-Бич (Китай)
	Нефтеналивной терминал в Санкт-Петербурге

	<p>Зерновой терминал в Новороссийске</p>
	<p>Терминал по перевалке удобрений</p>
	<p>Терминал легковых автомобилей (США)</p>

	<p>Терминал генеральных грузов</p>
	<p>Таможенно- логистический терминал</p>

### **РАЗДЕЛ 3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПЕРЕВОЗОК НА АВТОМОБИЛЬНОМ И ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ВИДАХ ТРАНСПОРТА**

#### **Тема 3.1. Технологические основы организации пассажирских перевозок**

*Влияние урбанизации на развитие транспорта в городах и их регионах.*

На постиндустриальной стадии развития города главным фактором, определяющим его благосостояние, становится уровень развития городской инфраструктуры. Способность инфраструктуры города принять новые виды бизнеса и новых людей, быстро и эффективно приспособиться к новым условиям определяет потенциал постиндустриального развития.

В городах проживает более половины населения планеты. Ежегодно численность городского населения увеличивается на 70 млн. человек. И по оценкам специалистов к 2030 г. уровень урбанизации увеличится еще на 600 млн человек. При этом в ближайшие 10 лет не ожидается увеличение численности сельского населения, а к 2050 г. прогнозируется его некоторое сокращение.

По данным Национального статистического комитета Республики Беларусь<sup>3</sup> на 01 января 2022 года, численность населения Беларуси составила 9 255 524 человека. При этом более трех четвертей белорусов проживает в городах (78,1 %) и таким образом городское население составляет 7 232 095 человек. Всего в стране 115 городов и 85 поселков городского типа, при этом численность жителей Минска составляет 1 996 553 человека (21,6 % всего населения и 27,6 % городского населения).

Это создает новые вызовы в вопросах планирования городского пространства и стратегий бизнес-сообщества в плане обслуживания конечных потребителей (доставка товаров в розничные точки и обеспечение интернет-продаж), обеспечения рабочей силой предприятий, планирования развития маршрутного транспорта как

---

<sup>3</sup> <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/solialnaya-sfera/naselenie-imigratsiya>



со стороны исполкомов, так и как совокупности коммерческих услуг (такси, аренда (шеринг) транспортных средств и т. п.).

Процесс урбанизации сопровождается увеличением мобильности городских жителей. И такая тенденция наблюдается в условиях ограниченных инвестиционных ресурсов на транспортную инфраструктуру, ограниченных энергоресурсов для функционирования транспортных систем.

Различные социальные группы имеют различные возможности по удовлетворению своих потребностей в передвижениях. В первую очередь материальные и технические проблемы по обеспечению мобильности испытывают малообеспеченные и маломобильные слои населения, проблема неравенства в обеспечении мобильности жителей городов обостряется.

Во многих странах затраты на управление и содержание транспортной инфраструктуры значительно выросли. По объективным причинам невозможно (в том числе и в развитых странах) обеспечить темпы развития транспортной инфраструктуры, которые были бы адекватны темпам роста уровня автомобилизации.

**Капский, Д. В. Транспорт в планировке городов : учебное пособие / Д. В. Капский. – Минск : БНТУ, 2023. – 571 с.**

Как известно, современный город – это скопление на относительно небольшой территории жилых зданий, промышленных предприятий, административных, культурных и медицинских учреждений. Город является узлом железных и автомобильных дорог. Условия жизни в городе зависят от того, насколько полно налажено в нем транспортное обслуживание.

Поскольку современный город, со своими проблемами и достижениями, представляет собой чрезвычайно сложный, саморазвивающийся организм, необходимо сделать его транспортную систему более устойчивой, способной к дальнейшим вызовам и обеспечению развития. Поэтому новые тренды уже сформировали принципиально новую концепцию развития города, которую можно представить четырьмя определениями: «Избегай (лишней мобильности) – Заменяй (мобильность цифровой активностью) – Сдвигай (все перемещения в экологичное поле) – Улучшай (перемещения)».



Планы устойчивой городской мобильности включают мероприятия по развитию транспортно-логистической подсистемы движения грузопотоков, которая позволяет значительно улучшить транспортно-экспедиционное обслуживание клиентов за счет ускорения доставки грузов, обеспечения их сохранности, предоставления грузоотправителям и грузополучателям дополнительных услуг по их информационному, складскому, транспортно-экспедиционному и сервисному обслуживанию, информационному обеспечению, реализации е-логистики и пр., а также развитие подсистемы логистики маршрутного пассажирского транспорта, которая интегрирует отдельные виды городского пассажирского транспорта, формирует с должным комфортом и безопасностью оптимальные маршруты передвижения населения. В результате мультимодальность становится отличительной особенностью подсистемы городского маршрутного пассажирского транспорта.

Планирование устойчивой городской мобильности имеет ряд особенностей по сравнению с традиционным транспортным планированием. Основное отличие заключается в том, что при разработке планов устойчивой городской мобильности основным ставится человек, его потребности, интересы, здоровье, качество жизни. Основные отличия нового поколения транспортного планирования от традиционного представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Отличия планирования устойчивой мобильности от традиционного транспортного планирования

<b>Традиционное транспортное планирование</b>	<b>Планирование устойчивой городской мобильности</b>
Акцент на дорожное движение	Акцент на людей
Первоочередные цели: повышение пропускной способности транспортной сети, скоростей движения транспортных потоков	Первоочередные цели: устойчивое развитие, экономическая целесообразность, социальное равенство, здоровье людей
Акцент на отдельных видах транспорта	Сбалансированное развитие всех видов транспорта и переход к более «экологически чистым»,

	устойчивым передвижений	видам
Акцент на транспортную инфраструктуру	Акцент на комплексные мероприятия, направленные на достижение экономически оправданных решений	
Ограниченная, периодическая оценка результатов планирования	Постоянный мониторинг и оценка результатов планирования	
Разработка краткосрочных (до 3-х лет) и среднесрочных (5–10 лет) планов	Разработка краткосрочных и среднесрочных планов на основе долгосрочного видения и стратегии	
Предмет деятельности специалистов по организации дорожного движения	Предмет деятельности междисциплинарных команд планирования	
Планирование исключительно силами экспертов	Планирование силами экспертов на основе принципов прозрачности и участия всех заинтересованных сторон	

*Базовые критерии современного пассажирского транспорта.*

Базовыми критериями функционирования системы пассажирских перевозок является:

- наиболее полное и своевременное удовлетворение потребностей населения в перевозках
- высокое качество и культура обслуживания пассажиров
- полная безопасность движения подвижного состава
- организация полного сбора доходов
- оптимизация системы оплаты труда
- минимальные трудовые, материальные и финансовые затраты.

Перевозки пассажиров регламентируются нормативными документами: Правилами автомобильных перевозок пассажиров (постановление Совета Министров Республики Беларусь от 30.06.2008 № 972) и Правилами перевозок пассажиров и багажа железнодорожным транспортом общего пользования в Республике

Беларусь (постановление Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь от 21 апреля 2008 г. № 57)

Система пассажирского обслуживания включает подсистемы:

- а) организации транспортного процесса
- б) подвижной состав (типы автобусов и легковых автомобилей, пассажирские вагоны, пассажирские локомотивы )
- в) база технического обслуживания и ремонта подвижного состава
- г) автотранспортные здания и сооружения, железнодорожные вокзалы, остановочные пунктов
- д) технические средства связи и управления
- е) кадры (рабочие, рабочие, ИТР и служащие)

Эффективное функционирование системы пассажирского транспорта достигается при условии согласованного развития всех ее подсистем. Главным звеном является транспортный процесс, который разбивается на следующие части:

- хранение подвижного состава
- технология технического обслуживания и ремонта ПС
- перевозочный процесс.

Основой для разработки мероприятий по совершенствованию процесса транспортного обслуживания населения является информация:

1. Об особенностях формирования общей и транспортной подвижности населения;
2. О величине и направлениях пассажиропотоков, их изменения в пространстве и времени.

Подвижностью населения называют количество поездок, приходящихся на одного жителя в год:

$$b = Q/N$$

где:  $Q$  – количество перевезенных пассажиров за год (объем перевозок);

$N$  – численность населения города.

Существуют понятия потенциальной, реализуемой, абсолютной, пешеходной и транспортной подвижности.

При этом под подвижностью понимают число передвижений, которые приходится на одного человека за определенный промежуток времени (год, сутки, час «пик»). Передвижение людей

представляет собой сложное социальное явление, формирующееся под влиянием множества разнообразных факторов.

Существенное влияние на передвижение людей оказывают: уровень развития общественного производства, социальная структура общества; уклад жизни; географическая среда и характер расселения; развитие техники; информации и связи; бюджет свободного времени; культурно-бытовые и общественные запросы людей.

Исследования показали, что подвижность населения как количественная мера передвижений зависит: от социально-культурного уровня перемещающихся жителей, от пространственно-временных характеристик, зон их проживания и работы. В каждой конкретно-исторических условиях существуют определенные факторы, влияющие на формирование показателя подвижности населения, приводящие к его росту или снижению. Это, прежде всего изменение территориальных размеров населенного пункта, колебания доступности сообщений, совершенствование конструкций транспортных средств, изменения стоимости проезда.

В городах поездки населения подразделяются на следующие виды:

- трудовые поездки, связанные с трудовой деятельностью населения
- культурно-бытовые поездки, связанные с отдыхом, культурными развлечениями и бытовыми нуждами.

В пригородном сообщении добавляются поездки в загородную зону (на дачи, природу и т.д.)

Междугородние перевозки призваны обеспечить:

- потребность городского населения в бытовых поездках на дальние расстояния (переезд на новое место жительства, посещение родных, поездки на ярмарки и т.д.)
- поездки населения в курортные места
- поездки служебного характера (командировки)
- поездки молодежи на соревнования и студентов к местам жительства и учебы в период каникул
- прочие поездки.

*Пассажиропотоком* называется количество пассажиров, которое фактически перевозится в данный момент времени на каждом

перегоне автобусного или железнодорожного маршрута или в целом на сети всех маршрутов в одном направлении в единицу времени.

Пассажиропотоки характеризуются:

- мощностью, т.е. количеством пассажиров, проезжающих в определенное время через конкретное сечение маршрута или всей транспортной сети населенного пункта в одном направлении. Только имея данные о размере, направлении и распределении по территории пассажиропотоков можно выбрать: трассу маршрутов, подобрать вид транспорта и тип подвижного состава, а также определить число транспортных средств;

- напряженностью по отдельным участкам маршрута или в целом по его длине, а также количеством перевезенных пассажиров по каждому участку маршрута в единицу времени, в прямом и обратном направлениях движения транспортных средств;

- объемом перевозок ( $Q$ ), т.е. количеством перевезенных пассажиров в целом по маршруту или маршрутной сети в единицу времени в прямом и обратном направлениях.

Пассажиропотоки изображаются в виде графиков, картограмм, эюр или фиксируют в таблицах.

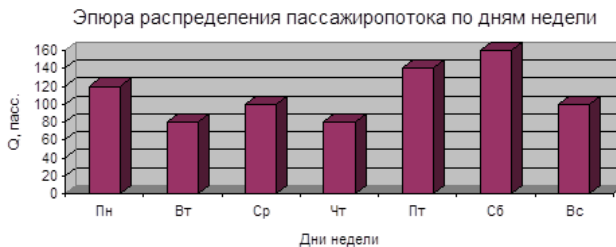




Рисунок 3.1 – Характеристика изменения пассажиропотоков

Как правило, пассажиропотоки не одинаковы по величине в различные часы суток, дни недели, месяцы и сезоны года, а также по участкам маршрутам и направлениям движения автобусов. Эпюры пассажиропотоков на транспортной сети города позволяют подобрать и рассчитать необходимое число транспортных средств по направлению движения.

Колебания пассажиропотоков по времени специфичны для различных видов автобусных перевозок:

- на внутригородских перевозках – пассажиропотоки резко колеблются по часам суток (возрастают в часы поездок населения на работу и с работы и уменьшаются в утренние, дневные и вечерние «не пиковые» часы);

- для пригородных перевозок – характерны колебания пассажиропоток по дням недели, сезонам года (возрастание объема перевозок в субботние и вечерние дни, в летний период);

- для междугородных перевозок и международных – наиболее характерно увеличение пассажиропотока в весенне-летний период и спад в осенне-зимний периоды года.

Показателями изменения пассажиропотока являются коэффициенты неравномерности :

- коэффициент неравномерности пассажиропотока по времени:

$$K_v = Q_{\text{тах}}/Q_{\text{ср}},$$

где:  $Q_{\text{тах}}$  – максимальный часовой пассажиропоток (суммарный по направлениям), пасс.

$Q_{\text{ср}}$  – среднечасовой пассажиропоток (суммарный по направлениям), пасс.

Для средних городов  $K_B = 1,5 - 2,0$ .

– коэффициент неравномерности пассажиропотока по участкам маршрута:

$$K_{\text{уч}} = Q_{\text{max}}/Q_{\text{ср}},$$

где:  $Q_{\text{max}}$  – максимальный пассажиропоток наиболее загруженного участка маршрута или группы участков, пасс.

$Q_{\text{ср}}$  – средняя напряженность пассажиропотока, пасс.

– коэффициент неравномерности пассажиропотока по направлениям:

$$K_H = Q_{\text{ср.max}}/Q_{\text{ср.min}},$$

где:  $Q_{\text{ср.max}}$  – максимальный средний пассажиропоток за час в наиболее загруженном направлении, пасс.

$Q_{\text{ср.min}}$  – минимальный средний пассажиропоток в обратном направлении,  $K_H = 1,3 - 1,6$ .

Соотношение длины маршрута ( $L_m$ ) и средней дальности поездки пассажира ( $l_{\text{ср}}$ ), определяет сменность пассажиров, характеризующую коэффициентом сменности пассажиров, предназначенным для анализа эффективности использования автобусов на маршруте.

$$K_{\text{см}} = L_m/l_{\text{ср}}$$

где:  $l_{\text{ср}}$  – средняя дальность поездки пассажира

$L_m$  – длина маршрута.

Средняя дальность поездки пассажиров изменяется и зависит от многих факторов:

- размера и планировки города;
- протяженности и конфигурации автобусной сети;
- распределение маршрутов по сети;
- системы тарифов и др.

Различают среднюю дальность поездки как по видам перевозок (городские, пригородные, междугородные, а для железнодорожных перевозок: городские, региональные эконом – класса, региональные бизнес-класса, международные), так и по отдельным маршрутам, она может быть определена путем обработки материалов обследования пассажиропотоков.

Для выявления пассажиропотоков, распределения их по направлениям, сбора данных об изменениях пассажиропотоков во времени, проводятся обследования.

Методы обследования классифицируются по ряду признаков (рисунок 3.2):

- по длительности охватываемого периода: систематические (ежедневно, еженедельно и т.д.), разовые (кратковременные);

- по ширине охвата : сплошные (одновременно по всей транспортной сети обслуживаемого района) в среднем 1 раз в 3 года; выборочный (по отдельным районам движения) 1 раз в квартал;

- по виду:

- а) анкетный метод (путем заполнения предварительно разработанных специальных опросных анкет);

- б) отчетно-статистический метод основывается на билетно-учетных листах и количестве проданных билетах;

- в) талонный метод (путем выдачи учетчикам специально заготовленных талонов разных цветов);

- г) табличный метод (проводится учетчиками расположенными внутри автобуса возле каждой двери, путем заполнения заранее заготовленных таблиц);

- д) визуальный или глазомерный метод (путем сбора данных на маршрутах со значительным пассажирообменом, проводится визуально по бальной системе от 1 до 5 баллов). Им могут пользоваться водители или кондуктора;

- е) силуэтный метод – разновидность визуального (по 5-ти бальной системе, путем набора силуэтов по типам автобусов);

- ж) опросный метод – путем опроса учетчиком в салоне пассажиров, этот метод позволяет определить данные о корреспонденции пассажиров;



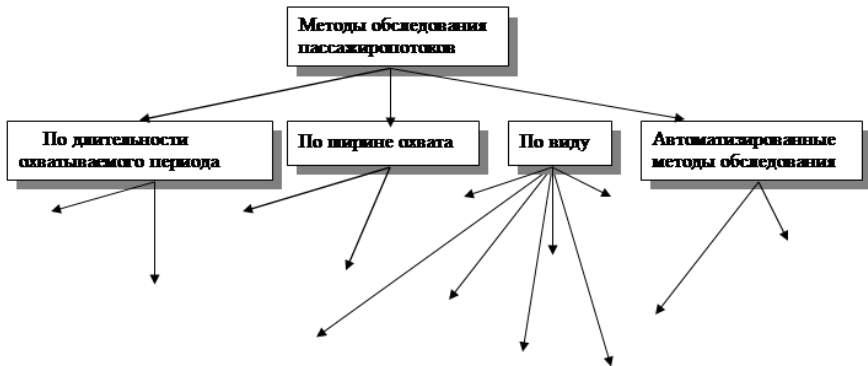


Рисунок 3.2 – Методы изучения пассажиропотоков

з) по корреспонденции поездок пассажиров - распределение поездок перевозимых пассажиров между начальными и конечными отправлениями и прибытиями к месту назначения. Этот метод позволяет установить пункт формирования пассажиропотока;

– методы автоматизированного обследования:

а) неконтактный метод основывается на использовании фотоэлементов, эффективен только при строке раздельном входе-выходе пассажиров;

б) контактный метод основан по учету входящих и выходящих пассажиров по их воздействию на контактные ступеньки, связанные с дешифраторами;

в) отчетно-статистический (по карточной оплате проезда посредством валидаторов).

Результаты обследования пассажиропотоков используют как для улучшения организации перевозок пассажиров на действующих маршрутах, так и для организации транспортной сети в целом. По материалам обследования можно установить и основные технико-эксплуатационные показатели работы автобусов: объем перевозок, пассажирооборот, среднюю дальность поездки пассажиров, наполнение автобусов и их число на маршруте, время рейса, пробег за время в наряде.

Для обеспечения оптимального наполнения подвижного состава, соответствующего колебаниям пассажирских потоков, должно

меняться количество, вместимость и распределение подвижного состава по транспортной сети.

Проблема транспортного обслуживания населения городов в часы «пик» приобрела повсеместное значение, т.к. в утренние и вечерние часы пиковых нагрузок на городских маршрутах перевозится до 50 % общего объема ежедневных перевозок пассажиров. Чрезмерное наполнение транспортных средств в эти часы отражается на состоянии и настроении пассажиров (проведенные 10 минут в переполненном автобусе снижают производительность труда на 4 %), снижает уровень и качество обслуживания, затрудняет сбор проездной платы, способствует преждевременному выходу из строя подвижного состава.

В целом уровень обслуживания характеризуется:

- своевременностью перевозок;
- затратами пассажиров на поездку;
- удобствами поездки;
- безопасностью движения.

Целью организации движения автобусов в часы «пик» является:

- сокращение затрат времени пассажиров на перемещение (основное время - время движения, дополнительное – на подход к остановке, время ожидания на остановке, время на пересадку);
- снижение чрезмерного наполнения автобусов на наиболее загруженных участках маршрута (удобство проезда).

Организация движения автобусов в часы «пик» состоит из:

- изучения пассажиропотоков (выявление внутриочаговых неравномерностей);
- сопоставление данных распределения пассажиропотоков с фактическим выпуском автобусов по маршрутам;
- выявление узких мест уровня неудовлетворенного спроса;
- разработка мероприятий и очередности совершенствования организации перевозок;
- разработка комплексного плана мероприятий по повышению культуры обслуживания пассажиров, согласованного с другими видами пассажирского транспорта.

Пути улучшения обслуживания пассажиров в часы «пик» на автобусных перевозках:

1. Совершенствование схемы маршрутов:

- оптимизация системы маршрутов;
- введение укороченных, скоростных, экспрессных маршрутов (только автобусный транспорт позволяет это делать);
- сокращение пересадочности и непрямолинейности поездок;
- 2. Совершенствование методов организации движения;
- использование автобусов разной вместимости;
- спаренное движение двух автобусов большой и особо большой вместимости;
- подачи автобусов на окончание второй смены к предприятиям;
- 3. Увеличение выпуска автобусов в часы «пик»:
- путем планового перераспределения автобусов между маршрутами согласно изменениям пассажиропотоков на них;
- за счет резервных автобусов (5% от суточного выпуска);
- привлечение ведомственных автобусов;
- 4. Распределение времени начала и окончания работы предприятий и учреждений:
- введение системы начала работы по четвертям каждого часа;
- 5. Развитие системы централизованного диспетчерского управления движением:
- введение централизованного диспетчерского управления движением;
- введение автоматизированного контроля над движением автобусов по 3-4 пунктам каждого маршрута;
- совершенствование методов оперативного управления и регулирования движением;
- 6. Совершенствование методов регулирования уличного движения:
- преимущественное право проезда транспорта общего пользования
- выделение специальных полос движения;
- 7. Развитие улично-дорожной сети и ее благоустройств:
- содержание проездной части;
- благоустройство остановочных пунктов;
- Внепиковый период работы автобусов по перевозке пассажиров в городах характеризуется:
- уменьшением пассажиропотоков;
- снижением эффективности использования подвижного состава;

- неравномерностью спада пассажиропотока повремени;
- наличием часов дежурного движения с установленными максимально допустимыми интервалами.

Все это требует форм и методов транспортного обслуживания населения таких как:

1. Гибкие совмещенные маршруты организуются в вечернее время не ранее 21 часа, частичным изменением пути следования автобусов одного маршрута, для перевозки пассажиров близлежащего к нему, другого маршрута, работа последнего с этого времени заканчивается;

2. Метод дежурных маршрутов – по окончании вечерних часов «пик» часть маршрутов закрывается, а на оставшихся; осуществляется высокая частота движения автобусов. Наибольший эффект достигается при достаточной плотности маршрутной сети;

3. Метод смешанных маршрутов – на маршруты отправляются автобусы различной вместимости, рационально сочетая большие, средние и малые автобусы (маршрутные такси), предоставляя право выбора пассажирам;

4. Во внепиковый период может быть организовано движение автобусов на городских маршрутах с большими интервалами по вывешенному на остановках расписанию – цель повышение эффективности использования подвижного состава при высоком уровне качества обслуживания.

Используя расчеты потребного числа автобусов для обслуживания пассажиров, отдел эксплуатации автотранспортного предприятия разрабатывает расписания движения автобусов.

Еще одним показателем пассажирских перевозок является пассажирооборот.

*Пассажирооборотом* называется объем, подлежащий выполнению или выполненной транспортной работы по перевозке пассажиров. Измеряется количеством пассажиро-километров. Размер пассажирооборота зависит от подвижности населения и средней дальности поездки пассажиров. На подвижность населения оказывает влияние размер и планировка города, характер размещения населения по отношению к основным пассажирообразующим пунктам и главным пассажирским

магистральям города, степень развития транспортной сети, регулярность сообщений, величина проездной платы и прочее.

Пассажирооборот может быть установлен применительно к часам суток, дням недели и месяцам, отдельным пунктам, маршрутам, району, городу, автобусной линии. Городской пассажирооборот складывается из пассажирооборота постоянного населения, пригорода и временного населения (приезжих). Он характеризуется большой неравномерностью по сезонам, дням недели, часам суток и направлениям. Пассажирооборот имеет свои закономерности изменения и должен постоянно изучаться для правильной организации и полного удовлетворения потребностей населения в перевозках. Городской пассажирооборот изучается на основе пассажиропотоков, которые, как правило, имеют большую неравномерность по сезонам, дням недели, часам суток и направлениям. Наибольший пассажирооборот приходится на летние месяцы. Неравномерность по дням недели характеризуется пиками поездок пассажиров в определенных направлениях в дни отдыха, праздничные и предпраздничные. Неравномерность по часам суток характеризуется резким увеличением числа пассажиров в часы пик, предшествующие началу и окончанию работы, а также в часы начала и окончания работы зрелищных предприятий. Пригородное население оказывает значительное влияние на пассажирооборот крупных городов и делится на население, которое работает в городе и постоянно пользуется транспортом, и население, которое редко пользуется транспортом.

*Особенности организации пассажирских перевозок на железнодорожном транспорте.*

Как было отмечено выше, перевозки пассажиров выполняются в пассажирских вагонах, которые формируются в поезда.

Количество поездов или размеры движения (такое понятие принято использовать при организации железнодорожных перевозок) устанавливаются в зависимости от мощности и характера пассажиропотоков по направлениям, норм масс пассажирских поездов, их категорий, композиции составов и вместимости пассажирских вагонов.

На размеры движения оказывает влияние также административно-хозяйственная характеристика станций, расположенных на пути следования пассажирских поездов.

Система обследования пассажиропотоков применяется примерно такая же как и на автотранспорте.

Мощность, величины спадов и зарождений пассажиропотоков на железнодорожной линии характеризуется диаграммой пассажиропотоков, позволяющей при наличии технической базы установить участки обращения пассажирских поездов.

Перед построением диаграммы выбирается маршрут следования пассажиропотоков. В расчет берется наибольшая величина пассажиропотока в четном или нечетном направлениях.

Размеры движения ( $N$  поездов) определяются по максимальной густоте пассажиропотока между станциями формирования и оборота пассажирских поездов:

$$N = \frac{A_{\text{год}} \cdot j}{365 \cdot \alpha_{\text{ср}}},$$

где  $A_{\text{год}}$  – годовой пассажиропоток, пасс;

$j$  – коэффициент месячной или сезонной неравномерности движения пассажиропотока;

$\alpha_{\text{ср}}$  – средняя вместимость пассажирского поезда, пасс.

Средняя вместимость  $\alpha_{\text{ср}}$  пассажирского поезда определяется:

$$\alpha_{\text{ср}} = \alpha_0 \cdot m_{\text{ср}},$$

где  $\alpha_{\text{ср}}$  – средняя вместимость пассажирского вагона, пас;

$m_{\text{ср}}$  – количество вагонов в одном поезде.

Средняя вместимость одного вагона составляет:

$$\alpha_0 = \frac{m_1 \cdot \alpha_1 + m_2 \cdot \alpha_2 + \dots + m_n \cdot \alpha_n}{m_1 + m_2 + \dots + m_n},$$

где  $m_1, m_2 \dots m_n$  – число пассажирских вагонов различных категорий;

$\alpha_1, \alpha_2 \dots \alpha_n$  – вместимость вагонов различных категорий, пас. Число вагонов в одном поезде на направлении определяется по формуле:

$$m_{\text{ср}} = \frac{Q_{\text{бр}}}{q_{\text{бр}}}$$

где  $Q_{\text{бр}}$  – вес пассажирского поезда, т;

$q_{бр}$  – вес пассажирского вагона брутто, т.

Нормы веса пассажирских поездов и количество вагонов в поезде унифицированы и зависят от мощности локомотива и длины приемо-отправочных путей и остановочных пассажирских платформ (таблица 3.2).

Таблица 3.2-Унифицированные весовые нормы пассажирских поездов

Вес состава поезда, тонн	Число вагонов	Вес состава поезда, тонн	Число вагонов
600	10	1100	19
700	12	1200	20-21
900	15	1300	22-23
1000	17	1400	24

По назначению пассажирские поезда делятся на:

- пассажирские из вагонов пассажирского парка для перевозки пассажиров, багажа и почты;
- почтово-багажные из вагонов пассажирского и грузового парка для перевозки почты, багажа и грузобагажа;
- на участках, где обращение пассажирских поездов не предусмотрено, в почтово-багажные поезда могут включаться отдельные пассажирские вагоны для перевозки пассажиров;
- грузопассажирские из вагонов грузового и пассажирского парка для перевозки грузов и пассажиров на малодеятельных участках;
- людские – грузовые поезда, в которые поставлено не менее 10 вагонов, занятых людьми.

Классификация поездов по категориям:

по дальности следования:

- дальние, следующие на расстояние свыше 700 км;
  - региональные бизнес-класса (ранее назывались местные) – до 700 км;
  - региональные эконом-класса (ранее пригородные) – до 150 км;
- по скорости движения — скоростные, скорые и пассажирские.
- Скоростные пассажирские поезда имеют маршрутную скорость не менее 85 км/ч (при допускаемой скорости 141—200 км/ч).

Стоянки этих поездов предусматриваются только на станциях для выполнения технических операций, а также в республиканских, краевых и областных центрах.

Скорые поезда должны иметь маршрутную скорость не менее 50 км/ч. Она должна быть больше маршрутной скорости самого быстрого пассажирского на данном направлении не менее, чем на 5 км/ч. Стоянки предусматриваются на станциях для выполнения технических операций, в республиканских, краевых и областных центрах, а по согласованию с Министерством транспорта – на отдельных прочих станциях.

Пассажирские поезда назначаются для освоения остального пассажиропотока. Они делятся:

- по регулярности движения на круглогодичные, летние и разового назначения;

- по периодичности движения – ежедневные, следующие через день (по четным или нечетным числам), по определенным дням недели или числам месяца;

- по уровню предоставляемого сервиса выделяются фирменные поезда с индивидуальным наименованием; ежедневные, следующие через день (по четным или нечетным числам);

- по определенным дням недели или числам месяца.

*Использование современных систем мониторинга городского транспорта.*

В большинстве крупных городов в настоящее время существует проблема четкой организации движения городского пассажирского транспорта. Множество негативных факторов влияет на такие показатели его работы: среднее время одной поездки пассажира в сети городского пассажирского транспорта, фактическое время рейса транспортного средства, фактическое время оборота транспортного средства, интервал движения транспортных средств на маршруте. К таким факторам относятся: транспортные задержки (в результате высокой плотности транспортного потока), планировочные особенности улично-дорожной сети города,



состояния дорожного полотна, недостаточный контроль за транспортными средствами на линии.

Для эффективного управления транспортными системами городов разрабатываются современные информационно-управляющие системы, которые иногда называют интеллектуальными. Они не только управляют дорожным движением и работой общественного транспорта, но и обеспечивают городских жителей и участников движения всей необходимой информацией о текущем состоянии транспортной системы. С их помощью пассажиры узнают о маршрутах и расписаниях движения общественного транспорта, а участники дорожного движения о загруженности отдельных коммуникаций им предлагаются альтернативные варианты движения.

Работа большинства интеллектуальных систем строится на использовании спутниковой навигации ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS.

Автомобильным законодательством предусмотрены соответствующие требования обязательного использования на пассажирском транспорте аппаратуры ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS. Общая схема спутникового мониторинга приведена на рисунке 3.3.



Рисунок 3. 3 - Общая схема спутникового мониторинга транспорта

Системные программно-аппаратные комплексы посредством мониторинга ГЛОНАСС/GPS позволяют формировать маршрутную сеть и расписание движения, информировать пассажиров о прибытии транспорта в режиме реального времени, оптимизировать расписания, контролировать пассажиропотоки, рассчитывать время поездок, получать данные по выполненной транспортной работе.

Данные функции актуальны в условиях высокой загруженности дорог крупных городов.

Навигационно-информационные системы мониторинга и диспетчеризации на наземном общественном транспорте уже действуют во многих городах. Цель внедрения системы - повышение эффективности работы и привлекательности пассажирского транспорта. Примером аппаратно-программного комплекса может служить комплекс «АвтоТрекер», который используется во многих городах России. В Беларуси используется комплекс аналогичной функциональности Транспорт.by.

Это интеллектуальный многофункциональный контрольно-навигационный комплекс, позволяющий в реальном времени контролировать:

местонахождение подвижных объектов с помощью встроенной системы спутниковой навигации GPS и ГЛОНАСС, состояние их ключевых узлов и агрегатов;

осуществлять автоматизированный контроль путем запрограммированных действий на заданные события;

дистанционное управление и обмен сообщениями с использованием сотовой (GSM) связи.

В состав системы мониторинга автомобильного транспорта, реализованной на основе упомянутых комплексов, входят следующие основные компоненты:

а) подвижный сегмент (бортовое оборудование): Бортовой Блок и периферийные (контрольные и управляющие) устройства;

б) серверный сегмент;

в) рабочие места диспетчеров и администраторов системы;

г) система глобального спутникового позиционирования (GPS и ГЛОНАСС);

д) система сотовой мобильной связи стандарта GSM.

Современные бортовые блоки устанавливают на автобусах большой вместимости, работающих на маршрутах, соединяющих центр города с главными пассажирообразующими точками при наличии на них мощного устойчивого пассажиропотока.

Внедрение комплексов мониторинга позволяют решить следующие задачи:

а) определение местонахождения, скорости и направления движения объекта на карте местности с использованием геоинформационных систем;

б) определение двоичных событий на борту: факт движения; открывание дверей, капота, крышки бензобака; поднятие кузова; присутствие в салоне; включение двигателя; нажатие тревожной кнопки и т.п.;

в) измерение параметров перевозки груза и пассажиров: температура в кузове/салоне;

г) контроль расхода топлива: по штатному датчику в бензобаке, по расходомеру в бензопроводе, по информации о впрыске топлива в двигатель;

д) определение количества пассажиров: по фотоэлементам, по датчикам присутствия;

е) обмен данными с центральным сервером посредством сотовой сети;

ж) формирование маршрутов с разрешенными, обязательными и запрещенными событиями в каждой точке, скоростным режимом, временем посещения объектов и т.п.

и) оперативную связь диспетчера с водителем: с помощью двусторонней голосовой связи или одностороннего прослушивания салона;

к) подключение дополнительного внешнего оборудования: POS-терминалов, информационных табло, автоинформаторов и т.п.;

л) автономное (по заданной программе) или удаленное (со стороны диспетчера) управляющее воздействие на объект:

перекрытие бензопровода, отключение электрических цепей, блокировку дверей, кузова и т.п.;

м) генерацию большого количества отчетов о работе автомобиля или группы автомобилей: о пробеге, событиях на борту, посещении объектов, расходе топлива и т.п.;

- н) обмен информацией о работе автомобиля с другими информационными системами;
- п) документирование всех событий в базе данных, обработку и хранение накопленной статистической информации о работе автопарка.

Для пассажиров в Минске запущен единый сервис Транспорт ВУ, который отслеживает движение всего общественного транспорта.

Мобильное приложение в режиме реального времени показывает перемещение автобусов, троллейбусов, трамваев и маршруток в столице. Кроме того, появилась возможность узнать, как лучше добраться из Минска в другой город и наоборот. Система уже отслеживает движение маршруток и автобусов, обслуживающих Минский район и область. Среди них — Смолевичи, Дзержинск, Фаниполь и Заславль, откуда в столицу люди часто ездят на работу. Сервис особенно актуален, когда пассажирам нужно состыковать городские и пригородные маршруты за небольшое время. С его помощью пассажиры узнают актуальное расписание и фактическое время прибытия транспорта на конкретную остановку, а также построят удобный маршрут к месту назначения с учетом нескольких пересадок.

Кроме мониторинга общественного транспорта в Минске и городах Беларуси развиваются и другие интеллектуальные транспортные системы. В 2014 году на всем столичном пассажирском транспорте была внедрена автоматизированная система оплаты и контроля проезда. В салонах установили валидаторы – устройства для считывания информации с бесконтактных смарт-карт (БСК). С помощью БСК обеспечивался проезд во всех видах наземного городского общественного транспорта, в метрополитене и на поездах городских линий Белорусской железной дороги.

В 2015 году на сайте Минсктранс заработал сервис «Виртуальное табло», позволяющий отслеживать местонахождение городского наземного транспорта в реальном времени с компьютеров и смартфонов. А с помощью сервиса «Рациональный маршрут» у пассажиров появилась возможность быстро выбирать оптимальный маршрут от начальной до конечной точки в режиме реального времени.

Также государственное предприятие «Минсктранс» предложило пассажирам воспользоваться услугой по получению информации о времени до прибытия общественного транспорта на остановочный пункт с мобильного телефона с помощью USSD-запроса, включающего код остановочного пункта.

Столичные контролеры в 2016 году получили видеорегистраторы «Дозор-77». Записанная на них информация помогала и продолжает помогать разбирать обращения граждан, регулировать разногласия между сотрудниками контрольно-ревизорской службы и пассажирами при проверке полноты оплаты проезда.

С 2017 года на предприятии начали эксплуатироваться электробусы, которые зарекомендовали себя с положительной стороны и получили хорошие отзывы от минчан и гостей столицы.

Электробусы оборудованы накопителями электроэнергии на базе системы суперконденсаторов, зарядка которых осуществляется на конечных остановочных пунктах (диспетчерских станциях). Это обеспечивает запас автономного хода не менее 15 км (время зарядки составляет 8–10 минут).

В мае 2021 года пассажиры получили возможность самостоятельно пополнять баланс бесконтактной смарт-карты в системе «Расчет» (ЕРИП).

Появились новые разновидности электробусов:

- электробусы с запасом автономного хода не менее 40 км;
- электробусы с ночной зарядкой с запасом автономного хода до 300 км.

Замена старого подвижного состава на автобусы, троллейбусы и электробусы с улучшенными эксплуатационными характеристиками позволила повысить качество и безопасность оказываемых услуг по перевозке пассажиров, экологичность общественного транспорта; снизить расходы электроэнергии на тягу; сократить эксплуатационные расходы за счет оптимизации производственной базы.

В августе 2023 года введен единый проездной документ на все виды городского пассажирского транспорта. Основная его цель – оптимизация количества и стоимости существующих проездных билетов. Единый проездной не привязан к определенному виду транспорта: если нет прямого маршрута, то у пассажира появляется

возможность пересаживаться необходимое количество раз на автобус, троллейбус, трамвай или метро, чтобы добраться до пункта назначения. А в случаях оперативной замены одного вида транспорта на другой, устранения аварийных ситуаций на дороге, проведения дорожных работ или массовых мероприятий единый проездной позволяет комфортно совершать поездки без привязки к одному виду транспорта.

Новые транспортные средства имеют такие отличительные особенности, как:

- на 100 % низкий уровень пола;
- кондиционеры в пассажирском салоне;
- система наклона кузова и аппарель для заезда/выезда коляски;
- места, оборудованные для размещения инвалидов в креслах-колясках;
- USB-розетки в салоне для зарядки гаджетов пассажиров;
- кнопки адресного открытия дверей на остановочных пунктах по требованию пассажиров;
- система «Электронный гид»;
- система видеонаблюдения в подвижном составе;
- система информирования для слабовидящих.



### **Тема 3.2. Технологические основы организации грузовых перевозок на автомобильном транспорте**

Существует несколько видов перевозок автомобильным транспортом, которые классифицируются по следующим параметрам: типу, техническим характеристикам транспорта, объему, весу, виду груза, характеристикам маршрута, другим показателям.

К видам перевозок грузов автомобильным транспортом, группирующихся по территориальному признаку, относятся:

Заводские или технологические. Реализуются непосредственно внутри организации, учреждения, на территории предприятия или между смежными предприятиями;

Городские;

Пригородные (в радиусе пятидесяти километров от города);

Районные;

Межрайонные;

Областные;

Междугородные (дальностью более пятидесяти километров);

Межрегиональные;

Международные.

*Классификация перевозок по виду и характеру груза*

В основе этой классификации лежат свойства и характеристики перевозимых грузов, согласно которым различают:

1. Опасные автоперевозка опасных для здоровья людей и окружающей среды грузов. Предусматривает особые условия оформления документации и подготовку ответственных лиц – водителя и менеджеров. Такая транспортировка осуществляется при соблюдении мер безопасности с учетом рисков;

2. Живые – транспортировка живности: домашней, цирковой, сельскохозяйственной, животных зоопарка;

3. Скоропортящиеся – доставка продуктов питания, живых цветов, некоторых групп медицинских препаратов. Может применяться транспорт, оснащенный холодильным оборудованием. К этому виду грузоперевозок предъявляются требования по поддержанию заданного температурного режима и соблюдению сроков доставки;

4. Генеральные – экспедирование штучного груза срочного назначения;

5. Ценные – относятся к автоперевозкам предметов повышенной ценности.

*С учётом габаритов* выделяют следующие виды перевозок автомобильным транспортом:

1. Стандартные – вес, габариты, тип груза не выходят за пределы эксплуатационных и технических характеристик транспортных средств;

2. негабаритные — размеры перевозимого груза выходят за параметры транспортного средства. К таким относятся промышленные станки, строительная, дорожная, сельскохозяйственная техника, оборудование нефтеперерабатывающих предприятий, каркасные сооружения, крупногабаритные трубы.

*С учётом объёма:*

1. Малотоннажные — транспортировка однородных предметов небольшими партиями;

2. Крупнотоннажные — транспортировка однородных предметов большими партиями;

3. Сборные — транспортировка разнородных предметов большими объёмами и весом.



Структура грузоперевозок автомобильным транспортом *по отраслевому признаку*

К отраслевым относятся автоперевозки, связанные с конкретным видом деятельности:

сельскохозяйственные – перевозят аграрную технику, оборудование, сырье, продукцию, животных;

промышленные – сырье, оборудование, машины, готовую продукцию;

строительные – строительное оборудование, технику, ремкомплекты, сырьё;

коммунальные – материалы, оборудование, технику коммунального хозяйства;

торговые – товары и оборудование для торговли;

почтовые – почтовую корреспонденцию, посылки, бандероли;

бытовые – имущество населения;

военные – объекты и специальную технику военного назначения.

Автомобильные перевозки *по времени освоения* называют эпизодическими. Различают:

Постоянные – действуют на протяжении календарного года;

Временные – действуют в течение срока исполнения заказа;

Сезонные – действуют на протяжении сезонных работ. Обычно это строительные или сельскохозяйственные перевозки.

Виды автомобильных грузоперевозок по способу выполнения

Грамотный подбор транспортного средства, формирование оптимального маршрута позволят сократить стоимость услуги, время доставки, гарантировать сохранность перевозимого груза. Поэтому важно правильно выбрать вариант доставки автомобильным транспортом.

*По способу выполнения* различают следующие виды автотранспортных перевозок:

Прямого назначения путем задействования одного автотранспортного средства от начала до конца пути следования;

Терминальные, выполняемые через систему складов и терминалов;

Смешанные, совмещающие оба способа.

Организация перевозки включает разработку проекта, составление маршрута движения транспорта, выбор надёжного транспортного средства, определение сроков выполнения транспортировки с учетом характеристик перевозимого груза и требований заказчика. Качество организации процесса автотранспортных перевозок напрямую влияет на качество услуг по доставке груза. Различают:

централизованную доставку, которая осуществляется транспортно-логистической компанией;

децентрализованную, которая осуществляется силами грузополучателя.

Классификация автомобильных грузоперевозок помогает транспортной компании систематизировать процесс транспортировки на всех этапах – получения заказа, подготовки проекта, доставки.

Планирование грузоперевозок представляет собой одну из важных функций, которая имеет весомое значение в процессе распределения готовой продукции. В широком смысле под планированием принято понимать принятие решений, которые предшествуют совершению основного действия.

В условиях жесткой конкуренции в области организации грузоперевозок транспортным компаниям приходится совсем непросто. В процессе организации грузоперевозок планирование занимает одно из первостепенных мест. От того, как будет организовано планирование, зависит конечный результат задуманных операций. Этот процесс позволяет: предугадывать перспективу развития всей системы в целом при осуществлении распределения товаров в будущем; рационально использовать и распределять имеющихся ресурсов; проводить повышение качества транспортных услуг, повышая конкурентоспособность организации; свести к минимуму риск банкротства; производить инновации на предприятии; улучшать контроль за процессами осуществления транспортировки товаров. Специалисты, которые занимаются планированием в сфере грузоперевозок, называют логистами. Логисты должны детально и конкретно проработать каждый маршрут следования и найти самое оптимальное решение. Специалистами необходимо не только определить оптимальный

маршрут, но и подобрать подходящий транспорт. Ведь для различных грузов потребуется свой вид транспортного средства. Именно такой подход к планированию способен существенно снизить транспортные расходы, что не может положительно не сказаться на работе любой организации.

*Этапы планирования.* Планирование грузоперевозок, как и любой другой процесс, включает в себя несколько этапов. На первом этапе составляется план транспортировки тех или иных грузов. Специалист должен принять решение о том, каковы в перспективе должны быть достигнуты цели. Очень важно на данном этапе найти эффективные способы достижения поставленных целей. Далее происходит организация выполнения поставленных целей с последующей оценкой оказанных услуг. На заключительном этапе планирования происходит контроль и оценка проведенной работы. Если запланированные показатели не были достигнуты, то возможна корректировка показателей, что приводит к улучшению деятельности всей компании в целом.

Выделяют несколько видов планирования грузовых перевозок: перспективный, тактический и оперативный вид. Под перспективным планированием обычно понимают процесс разработки главных направлений на достаточно большой промежуток времени, обычно от 5 до 10-15 лет. Все расчёты производятся на основании разных видов прогнозов: экономических, социальных, рыночных и др. Все они обязательно рассматриваются в совокупности. Стратегический вид планирования грузоперевозок обычно осуществляют согласно выбранной стратегии распределения, которая была выбрана в организации. Этим видом планирования обычно занимается высшее руководство.

Под тактическим планированием, как правило, понимается создание планов грузоперевозок созданной системе распределения грузов. Они тесно связаны со стратегическими целями. Тактическое планирование обычно учитывает все имеющиеся взаимосвязи, которые сложились в компании.

Оперативное планирование – это решение ежедневных задач в области грузоперевозок. Эту задачу обычно выполняют менеджеры по доставке и распределению совместно друг с другом. В рамках данного вида планирования происходит распределение

грузоперевозок на небольшой промежуток времени. В результате осуществления грамотного планирования грузоперевозок компании удастся эффективно и без потерь осуществлять свою деятельность.

*Виды договоров для оформления отношений по доставке грузов.*

Грузовые перевозки – платные услуги, предоставление которых регулируется Гражданским кодексом, транспортными уставами, специализированными законодательными актами.

Оказание транспортных услуг по перевозке грузов осуществляется по договорам:

- транспортировки;
- экспедиции;
- возмездного оказания услуг;
- аренды транспорта;
- фрахтования.

*Договор перевозки.*

Услуги перевозки грузов могут осуществляться по договорам разных видов

Перевозка предполагает транспортировку груза из одного места в другое. Перевозчик обязуется погрузить груз и доставить его до нужного адреса, а заказчик –оплатить перевозку.

*Договор экспедиции.*

Транспортная экспедиция предполагает организацию перевозки. В задачи экспедитора входят подбор машины, оформление документов, контроль движения груза.

*Договор возмездного оказания услуг*

Этот вид договора предполагает оказание услуги заказчику за плату. В нем может не указываться срок исполнения работы. Такой тип документа подойдет, если нужно что-то перевозить на постоянной основе (корреспонденцию, заказы покупателей интернет-магазина и т. п.).

*Договор аренды транспортного средства*

Документ, регламентирующий предоставление автомобиля во временную эксплуатацию. Машину часто берут вместе с экипажем, тогда арендодатель обязуется оказывать услуги в том числе по управлению автомобилем и его ремонту.

*Договор фрахтования.*

Договор фрахтования – документ, согласно которому исполнитель предоставляет заказчику машину целиком или частично для перемещения груза. Юридически это нечто среднее между контрактом на транспортировку и договором аренды.

Каждый из договоров имеет особенности. Так, перевозчик всегда ответственен за груз, а экспедитор – только если везет на своем транспортном средстве или ручается за найденного перевозчика. В каждом случае нужно выбирать оптимальный тип документа, чтобы при порче, утере отправления или разногласиях с исполнителем иметь возможность отстоять свои права.

Договор на оказание транспортных услуг по перевозке грузов закрепляет ответственность сторон. При оформлении документов на перевозку грузов следует прописать в договоре следующие положения:

- предмет (сама услуга с перечнем обязательств сторон);
- сроки доставки (дата отправления, время в пути, дата прибытия);
- стоимость работы и порядок расчетов (как, в каком размере, в какие сроки должна пройти оплата);
- ответственность сторон;
- порядок рассмотрения споров.

Составляя договор на оказание услуг по организации перевозки различных грузов, следует также предусмотреть необходимость погрузочно-разгрузочных работ, упаковки, страхования.

Основным товаросопроводительным документом, помимо прочих является транспортная накладная, которая заполняется в момент приемки перевозчиком. Обычно требуется 2–3 экземпляра (для водителя, получателя, отправителя).

Транспортная накладная – важный документ. Она подтверждает наличие договора перевозки и факты сдачи (грузоотправителем) и приема груза (перевозчиком), а также расходов на автомобильную транспортировку для начисления налога на прибыль. В пункте назначения накладную подписывает получатель, как факт получения груза и состоявшейся перевозки.

В договоре об оказании услуг по перевозке грузов или иных отправлений автомобильным транспортом следует прописать, кто должен производить погрузку и разгрузку. Этим может заниматься

перевозчик или отправитель с получателем. Также к работам может привлекаться третья сторона.

Пункт об ответственности за погрузку/разгрузку отправления снимает многие вопросы и возможные претензии. Заключая с перевозчиком договор на транспортировку и погрузо-разгрузочные работы, можно указать стоимость обеих услуг отдельно.

#### *Транспортное средство*

Транспорт для доставки груза подбирается перевозчиком. Машина должна подходить под параметры отправления. Например, для транспортировки молочной продукции нужны рефрижераторы, а чтобы доставить автомобиль, требуется автовоз. При выборе машины для доставки следует ориентироваться на описание груза в заявке.

#### *Упаковка*

Согласно Устава автомобильного транспорта, отправитель обязан самостоятельно упаковать груз так, чтобы тот не испортил машину и не повредился сам. Для этого заказчикам рекомендуется знакомиться с правилами транспортной компании относительно упаковывания грузов. Если отправление было в поврежденной коробке или вообще никак не защищено от внешнего воздействия, то перевозчик не будет нести ответственность за повреждение/утрату.

В договоре можно прописать отдельный пункт о том, что упаковка — обязанность ТК. В этой ситуации перевозчик будет нести ответственность за целостность отправления в пути.

#### *Срок доставки*

Обязанности по упаковке груза могут указываться в договоре отдельным пунктом.

Исполнитель обязуется доставить груз в срок, который прописан в договоре. ТК понесет ответственность, если не выполнит взятые на себя обязательства. Вид ответственности за просрочку также должен быть прописан в договоре.

Если сроки не указаны в контракте, то в действие вступают Правила перевозок грузов автомобильным транспортом. В них сказано, что если договор не содержит обязательства по срокам, то доставка должна осуществиться:

за сутки, если речь о городском и пригородном сообщении; несколько суток из расчета день на каждые 300 километров при международной и междугородней перевозке.

В Правилах также сказано об обязанности исполнителя информировать о задержках в пути. Если груз не прибыл вовремя, то его считают утраченным и могут требовать компенсацию (если иное не прописано в договоре).

#### *Цена и сроки оплаты*

Цена транспортировки и сроки внесения оплаты также фиксируются в тексте договора. Дополнительные услуги (упаковка, погрузка/разгрузка, доставка до двери, подъем на этаж) считаются отдельно.

Согласно Правилам перевозки грузов, исполнитель должен информировать заказчика о своих расценках, знакомя с прайсом до подписания договора.

#### *Ценность груза*

Объявленную ценность отправления вносят в накладную по желанию сторон. Указанная сумма будет возмещена заказчику в случае утери груза. В зависимости от величины объявленной ценности могут меняться тарифы на услуги. Эта ценность не может превышать реальную рыночную стоимость подобных видов товаров. Информация об этом содержится Правилах перевозок грузов.

У заказчика также могут возникнуть штрафные санкции, если он передумал отправлять груз или несвоевременно предоставил его к погрузке. Согласно Устава автомобильного транспорта, это 20 и 5 % от оплаты соответственно. В договоре можно прописать иной порядок расчета подобных штрафов и для заказчика тоже.

#### *Судебное разрешение споров*

Часто клиент и перевозчик оказываются в разных городах. В случае порчи или потери груза дело нередко доходит до судебного разрешения спора. В договоре важно указать, где при необходимости предстоит судиться – по месту жительства клиента или исполнителя. Если заказчиком выступает физлицо, то в действие вступает Закон «О защите прав потребителей», согласно которому клиент вправе подавать в хозяйственный суд по своему месту жительства.

### **Тема 3.3. Технологические основы организации грузовых перевозок на железнодорожном транспорте**

Основными задачами эксплуатации железных дорог являются:

транспортное обслуживание при обеспечении надежных эффективных и высокоорганизованных транспортных связей между поставщиками и потребителями;

удовлетворение потребностей народного хозяйства в грузовых перевозках по

общему объему, родам грузов, видам сообщений, категориям отправок и т.д.;

перевозка людей и грузов при строжайшем соблюдении требований безопасности: срочно, быстро, удобно, в наибольших количествах, с выгодой как для пользователя услугами железной дороги, так и самого железнодорожного транспорта.

Важнейшими принципами организации движения на сети железных дорог являются:

полное обеспечение потребностей населения в транспортном обслуживании при безусловном выполнении безопасности движения поездов, безопасности пассажиров, сохранности перевозимых грузов, багажа и грузобагажа;

выполнение заявок грузоотправителей на перевозки грузов;

тесное взаимодействие всех подразделений, обеспечивающих перевозочный процесс: станций, вокзалов, участков, направлений, локомотивных и вагонных депо, пунктов технического и коммерческого осмотра вагонов, которые строят свою работу на основе разработанных технологических процессов при строгом соблюдении безопасности движения, принципов параллельности операций, ритмичности и равномерности;

организация вагонопотоков в поезда в соответствии с планом формирования, повышение транзитности и скорости продвижения по направлениям;

продвижение поездов по участкам строго по графику, выполнение которого обязательно для всех служб и подразделений железнодорожного транспорта;

установление технических норм для станций, отделений и железных дорог;



организация оперативного планирования и диспетчерского руководства на сети.

Эти принципы реализуются при широком внедрении средств автоматики, телемеханики, комплексных автоматизированных систем и оптимизации модели управления перевозочным процессом.

Эксплуатационная деятельность железнодорожного транспорта в Республике Беларусь регламентируется документами:

1) Закон о железнодорожном транспорте общего пользования (от 06.01.1999)

2) Устав железнодорожного транспорта Республики Беларусь (пост. СМ РБ от 02.08.1999 №1198);

3) Правила перевозки грузов железнодорожным транспортом общего пользования (постановление Минтранс от 26.01.2009 N 12);

4) Правила перевозки пассажиров, багажа и грузобагажа железнодорожным транспортом общего пользования (пост. Минтранс от 17.07.2015 №609)

Внешнеэкономическая деятельность железнодорожного транспорта определяется договорами, а внутриэкономическая — правилами.

Таковыми документами, регламентирующими перевозочный процесс, являются:

Сборник правил перевозки грузов на железнодорожном транспорте;

Правила перевозки опасных грузов по железным дорогам;

Технические условия погрузки и крепления грузов.

Безопасность работы железнодорожной сети регламентируется Правилами технической эксплуатации Белорусской железной дороги (ПТЭ), Инструкцией по движению поездов и маневровой работе (ИДП) и Инструкцией по сигнализации (ИСИ).

Основой текущей работы всех подразделений транспорта является план перевозок по данным которого составляется план формирования поездов, распределяющий сортировочную работу между станциями.

Документом, объединяющим деятельность всех подразделений железнодорожного транспорта, обеспечивающим слаженность в их работе, является график движения поездов. На основе графика и плана формирования поездов разрабатываются технологические

процессы, обеспечивающие четкое взаимодействие парков и районов станций.

Текущая техническая работа подразделений сети железных дорог осуществляется при обязательном выполнении приказов и инструктивных указаний вышестоящих управленческих организаций.

#### *Классификация грузовых поездов.*

Поездом называется сформированный в соответствии с ПТЭ и планом формирования сцепленный состав вагонов с одним или несколькими действующими локомотивами, имеющий установленные сигналы.

В качестве поездов рассматриваются также локомотивы без вагонов, моторные вагоны и специальный самоходный подвижной состав, отправляемый на перегон.

Грузовой поезд сопровождают следующие документы:

натурный лист, содержащий общие данные о составе поезда, о каждом вагоне в порядке их размещения в составе и следующий с поездом до станции расформирования;

на каждый груженный вагон – перевозочные документы, следующие с ним до станции назначения, или пересылочные ведомости на специализированные порожние вагоны.

На сети железных дорог установлена классификация поездов по следующим признакам.

#### *По скорости движения*

ускоренные	уменьшена масса, увеличена скорость (рефрижераторные, молочные, овощные, контейнерные и др.)
Обычной скорости	обычные поезда

#### *По числу групп*

однотруппные	из вагонов, следующих на одну станцию расформирования или выгрузки
групповые	подобранные в поезде группы назначением на две или более станций

#### *По состоянию*

груженные	из груженных
порожние	Из порожних

комбинированные	из груженных и порожних вагонов
-----------------	---------------------------------

*По условиям формирования*

отправительские	организованы с мест погрузки с обязательным проследованием без переработки до станции назначения
технические	формируются на технических и грузовых станциях без участия грузоотправителей

*По назначению*

прямые	из вагонов назначением на одну станцию в адрес одного получателя
в распыление	из вагонов на станцию распыления по плану формирования

*По условию формирования*

маршруты кольцевые	курсирующие с постоянным составом вагонов между станциями погрузки и выгрузки
маршруты технические	обращающиеся по установленным «ниткам» графика между предприятиями-отправителями и получателями с технологическими процессами, требующими ритмичной доставки грузов
сквозные	проходят без переработки одну или более технических станций
участковые	проходят без изменения состава в пределах одного участка
сборные	развозят и собирают вагоны по промежуточным станциям участка
сборные удлиненные	работают на опорных промежуточных станциях нескольких участков
участково-сборные (зонные)	часть участка проследуют без работы
вывозные	отправляются с технических станций на часть

	участка с возвращением обратно
передаточные	курсируют между станциями одного узла
хозяйственные	отправляются на перегон для выполнения хозяйственных и ремонтно-восстановительных работ

Каждому сформированному поезду присваивается определенный номер и индекс для указания направления его следования (нечетное, четное), рода, категории, кодов станций формирования и расформирования.

Поездам, следующим с севера на юг и с востока на запад, присваиваются нечетные номера, а обратно – четные.

Принцип построения системы оперативного управления перевозочным процессом на железных дорогах.

Вводимая система управления перевозками строится на основе трехуровневой вертикали в цепочке: сеть – дорога – линейный район. Это для железнодорожной системы, состоящих из нескольких железных дорог, например Российская Федерация, Украина, Казахстан. В Беларуси – одно железнодорожное предприятие: государственное объединение «Белорусская железная дорога». Поэтому применяется двухуровневая структура: дорога-линейный район.

Управление перевозочным процессом на Белорусской железной дороге осуществляется из Центра управления перевозками (ЦУП).

На линейном уровне управление перевозочным процессом осуществляется в границах железнодорожных станций. Основные руководящие работники оперативного управления- это дежурный по станции, который посредством технических средств готовит маршруты и организывает пропуск транзитных поездов грузовых, пассажирских через железнодорожные пути станции; отправление поездов сформированных на данной станции; прием поездов на данную станцию в расформирование.

Правовой режим железнодорожного транспорта Республики Беларусь закреплён в Законе Республики Беларусь «О железнодорожном транспорте» 1999 г. В настоящее время действует редакция Закона «О железнодорожном транспорте» от 31.12. 2014 г.

Закон «О железнодорожном транспорте» регулирует отношения по поводу выполнения работ и услуг железнодорожным транспортом, обеспечения движения транспортных средств, охраны окружающей среды и формирования рынка потребления. Закон определяет понятие и структуру железнодорожного транспорта, организационные основы осуществления коммерческой деятельности, специфические деятельности железнодорожных администраций.

В силу особых условий и специфики взаимоотношений, возникающих при выполнении перевозок грузов, гражданское законодательство оказалось недостаточным для их регламентации. Поэтому возникла необходимость в установлении специальных нормативных правовых норм, регулирующих взаимоотношения между Белорусской железной дороги, её организациями и их клиентурой. Эту роль выполняет Устав железнодорожного транспорта общего пользования (далее – Устав), утвержденный постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 2 августа 1999 года № 1196 (с изменениями и дополнениями).

Устав регулирует отношения, возникающие между перевозчиком (БЖД), пассажирами, грузоотправителями, грузополучателями, владельцами железнодорожных путей необщего пользования при пользовании услугами железнодорожного транспорта и устанавливает их права, обязанности и ответственность.

Устав вводит и определяет в транспортной деятельности понятия: перевозчик, инфраструктура железнодорожного транспорта, владелец инфраструктуры, грузоотправитель, грузополучатель, груз, опасный груз, перевозочный документ, железнодорожные пути, а также следующие термины:

*Перевозки в прямом международном сообщении* – перевозки грузов в международном сообщении, осуществляемые между железнодорожными станциями в различных государствах или несколькими видами транспорта в различных государствах по единому перевозочному документу, оформленному на весь маршрут следования.

*Перевозки в непрямом международном сообщении* – перевозки грузов в международном сообщении, осуществляемые по перевозочным документам, оформленным в каждом из государств,

участвующих в перевозках, а также перевозки несколькими видами транспорта по отдельным перевозочным документам на транспорте каждого вида.

*Перевозки в прямом железнодорожном сообщении* – перевозки грузов между железнодорожными станциями в РБ с участием одной и более инфраструктур по единому перевозочному документу, оформленному на весь маршрут следования.

*Перевозки в прямом смешанном сообщении* — перевозки грузов, осуществляемые в пределах территории РБ несколькими видами транспорта по единому транспортному документу (транспортная накладная), оформленному на весь маршрут следования.

*Перевозки в непрямом смешанном сообщении* – перевозки, осуществляемые в пределах территории РБ несколькими видами транспорта по отдельным перевозочным документам на транспорте каждого вида.

*Правила перевозок грузов* содержат нормы, обязательные для перевозчиков, владельцев инфраструктур, грузоотправителей, получателей, владельцев железнодорожных путей необщего пользования.