

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ» (МГТУ ГА)

Кафедра организации перевозок на воздушном транспорте

Л.Э. Лутина

ТРАНСПОРТНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА

Учебно-методическое пособие

по изучению дисциплины

*для студентов
направления 23.03.01
всех форм обучения*

Москва
ИД Академии Жуковского
2021

УДК 656
ББК 338:6Т
Л82

Рецензент:

Полешкина И.О. – канд. экон. наук, доцент

Лутина Л.Э.

Л82 Транспортная инфраструктура [Текст] : учебно-методическое пособие по изучению дисциплины / Л.Э. Лутина. – М.: ИД Академии Жуковского, 2021. – 36 с.

Данное учебно-методическое пособие издается в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Транспортная инфраструктура» по учебному плану для студентов направления 23.03.01 всех форм обучения.

Рассмотрено и одобрено на заседаниях кафедры 27.05.2021 г. и методического совета 27.05.2021 г.

УДК 656
ББК 338:6Т

В авторской редакции

Подписано в печать 07.10.2021 г.

Формат 60x84/16 Печ. л. 2,25 Усл. печ. л. 2,09

Заказ № 799/0616-УМП15 Тираж 50 экз.

Московский государственный технический университет ГА
125993, Москва, Кронштадтский бульвар, д. 20

Издательский дом Академии имени Н. Е. Жуковского
125167, Москва, 8-го Марта 4-я ул., д. 6А
Тел.: (495) 973-45-68
E-mail: zakaz@itsbook.ru

© Московский государственный технический
университет гражданской авиации, 2021

Оглавление

Введение.....	4
2. ИНФРАСТРУКТУРА АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА.....	4
2.1 Общая классификация автомобильных дорог	6
2.2 Классификация автомобильных дорог по собственности.....	7
2.3 Классификация дорог по назначению.	8
2.4 Техническая классификация дорог общего пользования.....	9
2.5 Строение автодороги	11
2.6 Классификация дорог по строению и технология строительства	12
2.8 Виды инженерных сооружений на автомобильных дорогах	14
2.9 Дорожная техника	15
3. ИНФРАСТРУКТУРА ВОДНОГО ТРАНСПОРТА.....	16
3.1 Технология работы морского транспорта.....	17
3.2 Классификация судов по Правилам Регистра РФ.....	17
3.3 Классификация портов	20
3.4 Основные элементы порта.....	22
3.5 Основные технические характеристики порта.....	23
3.6 Основные транспортно-экономические характеристики порта.....	24
3.7 Речные порты.....	24
4. ИНФРАСТРУКТУРА ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА	26
4.1 Основные составляющие инфраструктуры воздушного транспорта	26
5. ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ТРАНСПОРТ.....	32
5.1 Определение инфраструктуры железнодорожного транспорта и строение железнодорожного пути.....	32
5.2. Устройства электроснабжения.....	33
5.3. Пункты обработки грузов и обслуживания пассажиров	33
5.4. Сооружения на железной дороге	35

Введение

Транспортная инфраструктура — это совокупность всех видов транспорта и транспортных структур, деятельность которых направлена на создание благоприятных условий функционирования всех отраслей экономики, т.е. совокупность материально-технических систем транспорта, предназначенных для обеспечения экономической и неэкономической деятельности человека.

Существуют субъекты и объекты транспортной инфраструктуры:

Субъекты транспортной инфраструктуры - юридические лица, индивидуальные предприниматели и физические лица, являющиеся собственниками объектов транспортной инфраструктуры и (или) транспортных средств или использующие их на ином законном основании.

Объекты транспортной инфраструктуры — это ресурсы, которые стоят, как правило, огромных средств. Их строительство зачастую под силу только государству, имеющему возможность распределять бюджетные средства, использовать политический ресурс. Частные структуры во многих случаях не имеют возможности выстраивать транспортную инфраструктуру — хотя бы даже в масштабах региона, не говоря о стране в целом. Поэтому в том, чтобы объекты транспортной инфраструктуры и транспортные средства, столь необходимые экономике, появлялись в распоряжении хозяйствующих субъектов, должно быть заинтересовано, прежде всего, государство. В свою очередь, в компетенции частных структур может быть, к примеру, обеспечение безопасности инфраструктуры, поддержание ее в функциональном состоянии.

К объектам транспортной инфраструктуры относятся:

- пути сообщения;
- технические сооружения;
- грузовые и пассажирские вокзалы и станции;
- агентства по продаже билетов и организации перевозок;
- логистические центры;
- склады;
- инженерные сети;
- транспортные коммуникации.

Требования к объектам транспортной инфраструктуры должны устанавливаться исходя из потенциального уровня спроса на пользование ее ресурсами со стороны граждан и организаций.

2. ИНФРАСТРУКТУРА АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

В инфраструктуру автомобильного транспорта входят предприятия и службы автотранспортного и дорожного хозяйства, производственная база, автомобильные дороги, объекты дорожного сервиса, другие объекты и сооружения.

Основным элементом транспортной инфраструктуры являются автомобильные дороги и дорожные инженерные устройства. Благодаря

высокой плотности сети автомобильных дорог осуществляются связи между предприятиями и домашними хозяйствами. Автомагистрали межрегионального, межгосударственного и международного значения часто пересекаются с железными дорогами, так что при выборе между этими видами транспорта рассматриваются факторы времени перемещения, издержек и качества обслуживания. Узловыми элементами инфраструктуры дорожного транспорта являются места стоянки для дорожных составов и перегрузочные терминалы (в том числе комбинированного транспорта и интермодального), в которых происходит соединение с сетями дорог других видов транспорта или других перевозчиков. Дорожная инфраструктура, как правило, находится в собственности государства, однако отдельные отрезки дорог могут принадлежать частным фирмам. Пользование некоторыми элементами инфраструктуры (например, дорогами или точечными элементами) осуществляется на платной основе. Соответственно, возникает проблема выбора оптимального транспортного маршрута: самого быстрого, самого короткого или самого дешевого. Большая плотность дорожной сети позволяет сделать такой выбор.

Автомобильная дорога—это комплекс инженерных сооружений и устройств, предназначенный для обеспечения безопасной и эффективной работы автомобильного транспорта. Основными элементами являются: земляное полотно, дорожная одежда, проезжая 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. Дорожные инженерные устройства включают: автобусные остановки, переходно-скоростные полосы; площадки отдыха и павильоны для ожидания автобусов; устройства для защиты дорог от снежных лавин, заносов; линии связи и освещение дорог.

К инженерным сооружениям на дороге относятся все здания и сооружения, предназначенные для ее нормальной эксплуатации. Этими сооружениями могут быть павильон автобусной остановки, мост, водопропускная труба, автозаправки автобусные остановки, переходно-скоростные полосы; устройства для защиты дорог от снежных лавин, заносов; линии связи и освещение дорог.

При этом разнообразии все эти сооружения можно разделить на необходимо функциональные и сопутствующие.

К необходимым инженерным сооружениям относятся такие, без которых нормальное функционирование дороги невозможно:

- трубы;
- мосты;
- путепроводы, эстакады;
- виадуки;
- подпорные стены

К сопутствующим можно отнести такие, без которых возможна эксплуатация дороги, но при этом уменьшается комфорт для транспорта и пешеходов, возникают трудности при эксплуатации транспорта и т.д.:

- автобусные павильоны;
- бензозаправки;
- отели;
- станции технического обслуживания.

Для этих сооружений существуют инженерно-строительные нормы и правила, эти нормы распространяются на путепроводы, виадуки, эстакады, пешеходные мосты, для железнодорожного и автомобильного транспорта.

Станция технического обслуживания (СТО) — организация, предоставляющая услуги населению и/или организациям по плановому техническому обслуживанию, текущему и капитальному ремонтам, устранению поломок, установке дополнительного оборудования, восстановительному ремонту автотранспорта. СТО станция технического обслуживания - представляет собой комплекс сооружений и механизмов (подъёмники, 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.

Автомобильная заправочная станция (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 распространения 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 развитием соответствующей инфраструктуры, а именно строительству зарядных станций быстрой зарядки. По расположению различают дорожные и городские АЗС. К городским АЗС предъявляют более строгие требования по безопасности, в частности допускаемые расстояния до жилых домов, школ, больниц, общественных зданий строго регламентированы.

2.1 Общая классификация автомобильных дорог

Автомобильные дороги в зависимости от их значения подразделяются на:

- автомобильные дороги федерального значения;
- автомобильные дороги регионального или межмуниципального значения;
- автомобильные дороги местного значения;
- частные автомобильные дороги.

Автомобильные дороги в зависимости от вида разрешенного использования подразделяются на:

- автомобильные дороги общего пользования - дороги, предназначенные для движения транспортных средств неограниченного круга лиц.

- автомобильные дороги необщего пользования - дороги, находящиеся в собственности, во владении или в пользовании исполнительных органов государственной власти, местных администраций (исполнительно-распорядительных органов муниципальных образований), физических или юридических лиц и используемые ими исключительно для обеспечения собственных нужд либо для государственных или муниципальных нужд.

Автомобильные дороги общего пользования в зависимости от условий проезда по ним и доступа на них транспортных средств подразделяются на:

Автомагистрали:

К автомагистралям относятся автомобильные дороги, которые не предназначены для обслуживания прилегающих территорий и:

- которые имеют на всей своей протяженности несколько проезжих частей и центральную разделительную полосу, не предназначенную для дорожного движения;

- которые не пересекают на одном уровне иные автомобильные дороги, а также железные дороги, трамвайные пути, велосипедные и пешеходные дорожки;

- доступ на которые возможен только через пересечения на разных уровнях с иными автомобильными дорогами, предусмотренные не чаще чем через каждые пять километров;

- на проезжей части или проезжих частях, которых запрещены остановки и стоянки транспортных средств;

Скоростные автомобильные дороги:

К скоростным автомобильным дорогам относятся автомобильные дороги, доступ на которые возможен только через транспортные развязки или регулируемые перекрестки, на проезжей части или проезжих частях которых запрещены остановки и стоянки транспортных средств и которые оборудованы специальными местами отдыха и площадками для стоянки транспортных средств.

Обычные автомобильные дороги:

К обычным автомобильным дорогам относятся автомобильные дороги, неуказанные в пунктах 1 и 2. Обычные автомобильные дороги могут иметь одну или несколько проезжих частей.

2.2 Классификация автомобильных дорог по собственности

Автомобильные дороги могут находиться:

1. В федеральной собственности.

К федеральной собственности относятся автомобильные дороги:

а) соединяющие между собой административные центры (столицы) субъектов Российской Федерации;

б) являющиеся подъездными дорогами, соединяющими автомобильные дороги общего пользования, имеющие международное значение крупнейшие транспортные узлы (морские порты, речные порты, аэропорты, железнодорожные станции), а также специальные объекты федерального значения;

в) являющиеся подъездными дорогами, соединяющими административные центры субъектов Российской Федерации, не имеющие автомобильных дорог общего пользования, соединяющих соответствующий административный центр субъекта Российской Федерации со столицей Российской Федерации - городом Москвой, и ближайшие морские порты, речные порты, аэропорты, железнодорожные станции;

2. В собственности субъектов Российской Федерации.

К собственности субъекта Российской Федерации относятся автомобильные дороги, которые включены в перечень автомобильных дорог общего пользования регионального или межмуниципального значения либо перечень автомобильных дорог необщего пользования регионального или межмуниципального значения, утверждаемые высшим исполнительным органом государственной власти субъекта Российской Федерации.

3. В муниципальной собственности.

К собственности муниципального района относятся автомобильные дороги общего и необщего пользования в границах муниципального района,

4. В собственности физических или юридических лиц.

К собственности физических или юридических лиц относятся автомобильные дороги, построенные физическими или юридическими лицами за счет собственных средств;

5. Дополнительно выделяются дороги оборонного значения.

Автомобильными дорогами оборонного значения являются автомобильные дороги, необходимые для обеспечения обороны и безопасности Российской Федерации, а также автомобильные дороги, соединяющие военные, важные государственные и специальные объекты и предназначенные в условиях военного времени для воинских перевозок, эвакуации населения, объектов хозяйственного, социального и культурного назначения.

2.3 Классификация дорог по назначению.

Автомобильная дорога для транспорта прямого сообщения по непрерывному маршруту называется автомагистралью. Кольцевая автодорога ведет транспорт вокруг городской зоны. Объездная автодорога дает возможность транспорту полностью либо частично объезжать городскую или промышленную зону. Радиальная автодорога соединяет центр города с периферией. Скоростные автомагистрали, или автострады, имеют отдельные проезжие части одностороннего движения. В важнейших пересечениях на

них предусматриваются транспортные развязки в разных уровнях. Доступ на скоростную автомагистраль частично или полностью контролируется. Парковая дорога – это шоссейная дорога для некоммерческого транспорта (обычно в парке или узкой зеленой зоне) с полным или частичным контролем доступа. На сквозной автостраде транзитный транспорт имеет преимущественное право проезда, даже в местах въезда. За проезд автотранспорта по платным дорогам, мостам и тоннелям взимается установленная плата.

Узел автомобильных дорог - зона взаимодействия транспортных потоков двух или более сходящихся дорог. В зависимости от характера этого взаимодействия узлы образуют пересечения или примыкания дорог, причем сходящиеся дороги могут быть расположены в одном или нескольких уровнях. Прокладка дорог в разных уровнях, а также связь между этими дорогами осуществляются при помощи комплекса специальных инженерных устройств.

2.4 Техническая классификация дорог общего пользования

Технической классификацией установлено деление дорог РФ на пять категорий исходя из интенсивности движения на двадцатилетнюю перспективу.

Интенсивность движения - количество автомобилей, проходящих через сечение дороги за единицу времени (автомобилей в сутки).

В зависимости от значения, интенсивности и допустимой скорости движения автомобильные дороги делятся на пять категорий. Для дорог каждой категории устанавливаются нормы и важнейшие параметры.

Категория автомобильной дороги — характеристика, отражающая принадлежность автомобильной дороги соответствующему классу и определяющая технические параметры автомобильной дороги. Автомобильные дороги по транспортно-эксплуатационным качествам и потребительским свойствам разделяют на категории в зависимости от:

- количества и ширины полос движения;
- наличия центральной разделительной полосы;
- типа пересечений с автомобильными, железными дорогами, трамвайными путями, велосипедными и пешеходными дорожками;
- условий доступа на автомобильную дорогу с примыканиями в одном уровне.

Назначение автомобильной дороги	Категория дороги	Расчетная интенсивность движения, прив ед./сут
Магистральные федеральные дороги (для связи столицы Российской Федерации со столицами независимых государств, столицами республик в составе Российской Федерации, административными центрами краев и областей, а также обеспечивающие международные автотранспортные связи)	I-a (автомагистраль)	Св. 14000
	I-b (скоростная дорога)	Св. 14000
	II	Св. 6000
Прочие федеральные дороги (для связи между собой столиц республик в составе Российской Федерации, административных центров краев и областей, а также этих городов с ближайшими административными центрами автономных образований)	I-b (скоростная дорога)	Св. 14000
	II	Св. 6000
	III	Св. 2000 до 6000
Республиканские, краевые, областные дороги и дороги автономных образований	II	Св. 6000 до 14000
	III	Св. 2000 до 6000
	IV	Св. 200 до 2000
Дороги местного значения	IV	Св. 200 до 2000
	V	До 200

Дороги I и II категорий наиболее полно отвечают условиям автомобильного движения. К этим дорогам относят разнообразные дороги с несколькими полосами в каждом направлении и двухполосные, имеющие по одной полосе движения в каждом направлении. Эти дороги имеют хорошее капитальное покрытие, широкие полосы движения (3,75 м), увеличенные радиусы поворотов и ограниченные максимальные уклоны (3...4%), а также уширенные обочины. Все это обеспечивает высокую пропускную способность и безопасность. На таких дорогах осуществляется круглосуточное движение. В зимнее время производится снегоуборка и ведется борьба с обледенением.

Дороги III категории имеют облегченное усовершенствованное покрытие и рассчитаны на менее интенсивное движение. Ширина полосы может быть уменьшена до 3,5 м, максимальные уклоны достигают 6 %, а минимальные радиусы поворотов 250 м. Движение транспортных средств на таких дорогах разрешается с осевой нагрузкой не более 6 т. Зимой они расчищаются, но на них может оставаться слой снега и льда.

На дорогах IV категории с неусовершенствованным покрытием движение автомобилей большой грузоподъемностью в весенний период ограничивается. Это связано с тем, что земляное полотно дороги переувлажнено весенними водами, что значительно снижает их опорную способность, а дорожная одежда под действием большой осевой нагрузки деформируется. Движение на таких дорогах разрешается тогда, когда полотно дороги просохнет и восстановит свою прочность. Если движение на таких дорогах не закрыто, то по ним нужно передвигаться с большой осторожностью. Под действием нагрузки, передаваемой колесами, ослабленное основание дороги приводит к большому прогибу покрытия. На дороге появляются трещины, просадки, увеличивающие сопротивление движению и затрудняющие управление автомобилем.

Дороги V категории не имеют твердого покрытия, т. е. имеют естественный грунт, но их профилируют. В некоторых случаях их поверхность обрабатывают средствами, связывающими грунт, что повышает стойкость верхнего слоя. В осеннюю и весеннюю распутицу, а также зимой в период сильных снегопадов они становятся не проезжими, т. е. круглогодичное регулярное движение не может быть гарантировано.

2.5 Строение автодороги

Автомобильную дорогу следует рассматривать как комплекс инженерных сооружений, предназначенных для обеспечения круглосуточного, круглогодичного безопасного и удобного движения. Конструкция и сложность сооружений зависит от состава движения, от природных факторов — климата, растительности, гидрогеологических условий, почвенно-геологического строения и рельефа местности.

Для постройки автомобильной дороги выделяют полосу местности, которую называют дорожной, и на ней располагают вспомогательные сооружения и служебные постройки.

Автомобильная дорога должна быть удобной для движения автомобилей с заданными скоростями, обеспечивать перевозку грузов с минимальной затратой энергии и при малой стоимости. Эксплуатационные расходы на поддержание ее в хорошем состоянии должны быть незначительными и наименьшими. Дорога тем безопаснее, чем лучше увязана с ландшафтом.

С ростом автомобилизации страны поездки на автомобилях становятся одним из видов отдыха. На дорогах предусматривают зон отдыха, которые включают стоянки транспорта, станции обслуживания, кемпинги, мотели, площадки отдыха. При этом особое внимание уделяется защите местности от вредных воздействий транспорта.

У автомобильной шоссейной дороги имеются земляное полотно, основание, одно или несколько покрытий проезжей части (дорожная одежда), обочины, мосты, дренажные устройства и средства регулирования дорожного движения. Оно служит основанием для наиболее дорогостоящей проезжей части, по которой происходит непосредственное движение транспортных средств. Прочность и высокие эксплуатационные качества проезжей части во многом зависят от устойчивости и прочности земляного полотна, его способности противодействовать климатическим, гидрогеологическим факторам и нагрузке от автомобилей. С целью защиты земляного полотна от разрушения устраивают подпорные стены, дренажи, Противооползневые и водоотводящие сооружения.

Важным конструктивным элементом дороги является проезжая часть, которая позволяет беспрепятственно и безопасно двигаться автомобилю с определенной скоростью. Проезжая часть должна занимать строго определенное положение, иметь целесообразное геометрическое очертание,

удовлетворяющее требованиям движения автомобиля, достаточно прочную и ровную поверхность.

Основание (с подстилающим покрытием) выполняется из строительного грунта и передает нагрузки от проходящих автомобилей в рассредоточенном виде на земляное полотно. Покрытия проезжей части дорожного полотна могут состоять из асфальтобетона, щебня, щебня с битумной пропиткой, бетона на портландцементе, гравия или пропитанного грунта.

К проезжей части примыкают обочины; их используют для временной стоянки автомобилей. Вдоль проезжей части на обочинах и разделительных полосах устраивают укрепительные полосы. Они повышают прочность края дорожной одежды и обеспечивают безопасное движение при случайном съезде колеса автомобиля с покрытия.

Обочина обеспечивает боковую поддержку дорожной одежды. Обочины предусматриваются с правой стороны первой полосы движения в каждом направлении. Они служат также для остановки в экстренных случаях.

Мосты и путепроводы дают возможность автотранспорту проезжать над препятствиями, встречающимися на пути, – водными пространствами, поперечными автодорогами, железными дорогами и пр.

Дренаж необходим для отвода ливневых потоков и внешних вод. Под дорожной одеждой в подходящих местах прокладывают водопропускные трубы, и вода по канавам или трубам отводится в места водостока.

Средства регулирования движения обеспечивают безопасность и упорядоченность движения. К таким средствам относятся указатели и дорожные знаки, линии разметки, наносимые на проезжую часть, светофоры, транспортные развязки при пересечении автомобильных дорог в разных уровнях и переезды при пересечении с железной дорогой в одном уровне.

2.6 Классификация дорог по строению и технология строительства

Для обеспечения круглогодичного проезда автомобилей на проезжей части устраивают одежду из материалов, хорошо сопротивляющихся воздействию колес и климатических факторов. Дорожную одежду устраивают многослойной с учетом воздействия нагрузки колес автомобиля, которая постепенно затухает с глубиной. Это позволяет в верхних слоях использовать прочные строительные материалы, а в нижних менее прочные, что снижает стоимость дорожной одежды. Верхний, наиболее дорогой слой дорожной одежды называется покрытием. Это прочный и относительно тонкий слой, хорошо сопротивляющийся истирающим и ударным нагрузкам. Покрытие должно обладать ровностью, высоким коэффициентом сцепления с шиной автомобиля. По верхнему слою можно устраивать слой износа. Его в расчете дорожной одежды не учитывают, он служит гидроизолирующим слоем на некоторых типах покрытий, не обладающих достаточной водонепроницаемостью. По мере износа этот слой периодически

возобновляют. Его часто используют для повышения шероховатости покрытия.

Основание — прочный несущий слой дорожной одежды устраивают из каменных материалов или грунта. Основание распределяет давление от колес на нижние слои или на грунт земляного полотна. Его можно устраивать из нескольких слоев используя тот же принцип укладки менее прочных материалов в нижние слои.

Дополнительный слой основания распределяет нагрузку. Его устраивают из гравия, шлака, грунта. На участках, где земляное полотно сложено из пылеватых и глинистых грунтов, в которых могут развиваться процессы зимнего влагонакопления, дополнительный слой устраивают из пористых не подверженных пучению материалов — песка или гравия, называя его дренирующим, противопучинным или морозозащитным.

Пучинообразование — увеличение объема увлажненных грунтов земляного полотна за счет замерзшей воды, заполнившей поры и промежутки между частицами грунта; оно приводит к подъему дорожной одежды по сравнению с уровнем покрытий в летний период.

Тщательно уплотненные верхние слои земляного полотна, на которые укладывают дорожную одежду, называют грунтовым основанием. Это важный элемент, от которого зависит прочность и долговечность одежды.

Тип дорожной одежды выбирают в зависимости от категории дороги, наличия привозных или местных строительных материалов. Одежда — наиболее дорогая часть дороги.

Дорожную одежду разной долговечности на разную допустимую нагрузку можно получить, комбинируя различные дорожно-строительные материалы. Самое важное для долговечности хорошей дорожной одежды — дренаж и уплотнение ее нижних слоев. Вода способствует оседанию и боковому сползанию, а также может вызывать вспучивание из-за замерзания или расширения некоторых видов глин. Инженер-дорожник знает, какие материалы легче дренируются и какая система дренажей экономичнее. Иногда при дорожном строительстве приходится на значительную глубину вынимать природный грунт и заменять его гранулированным материалом заводского приготовления. Все взрыхленные и внесенные дорожно-строительные материалы должны уплотняться тонкими слоями. Для этого применяются тяжелые стальные катки с небольшими зубцами, передвигаемые тракторами. Существуют также виброкатки. Особенно тщательного уплотнения требуют береговые устои мостов и места подземных переходов коммуникаций.

Грунтовые дороги. Самую простую дорогу можно построить, сгладив неровности природного грунта и придав дорожному полотну требуемый профиль. Достаточно срезать бугры, заполнить ложбины и выкопать дренажные кюветы по бокам, чтобы получить хорошую, дешевую дорогу для не очень интенсивного движения. Однако грунтовые дороги становятся труднопроходимыми из-за грязи в дождливую погоду и из-за пыли — в сухую.

Гравийные дороги. Несколько более долговечны дорожные покрытия из гравия, к которому в качестве вяжущего добавлен грунт определенного качества. Для повышения водонепроницаемости и прочности дорожного покрытия гравий пропитывают битумом. Этим можно существенно увеличить долговечность дорог с небольшой нагрузкой, если своевременно заделывать выбоины. Покрывать битумом можно также грунтовые и щебневые дороги.

Асфальтовые дороги. Современное гладкое асфальтовое дорожное покрытие (шит-асфальт) состоит из тщательно подобранного по гранулометрическому составу песка, каменной (бутовой) муки и асфальта. Материалы смешиваются смесительной установкой при температуре около 175 градусов Цельсия, при которой асфальт находится в расплавленном состоянии, смесь доставляется на место, наносится специальной машиной на дорожное полотно и укатывается в горячем состоянии.

Асфальтобетонное покрытие состоит из слоев толщиной 5–7,5 см смеси (приготовленной при температуре около 175 градусов Цельсия) взятых в нужной пропорции щебня разных размеров, песка, каменной муки и расплавленного асфальта в качестве вяжущего. Высококачественное асфальтовое покрытие выполняется на надежном основании с подстилающим слоем. В нижних слоях щебень крупнее, что повышает прочность покрытия и дает экономию, а в верхних – мельче, благодаря чему обеспечивается водонепроницаемость и износостойкость поверхности. Однако дорожная поверхность должна быть в какой-то мере шероховатой во избежание пробуксовки шин и для облегчения вытеснения воды протектором. Полная толщина дорожного покрытия зависит от несущей способности грунта и от предполагаемой транспортной нагрузки.

Асфальт можно смешивать с насыпанным на дорожное полотно щебнем непосредственно на месте строительства, а затем разравнивать и укатывать. Но более предпочтительно использовать горячие смеси заводского изготовления, в которых точно выдержаны пропорции ингредиентов. На заводе щебень сушится и нагревается во вращающейся печи, а затем к нему добавляется отдельно разогретый асфальт, и все эти элементы перемешиваются. Для приготовления высококачественных покрытий желательны температуры не ниже 165 градусов Цельсия. Горячая заводская смесь быстро доставляется на место, ровным слоем укладывается на дорожное полотно, а затем уплотняется вибрацией и укаткой.

2.8 Виды инженерных сооружений на автомобильных дорогах

Простейшими инженерными сооружениями на дорогах являются водопропускные трубы различной формы. Через эти трубы осуществляется пропуск небольших постоянных или временных водных потоков. При этом, обеспечивая водопонижение с одной стороны насыпи, поверхность земли не заливается водой и не обводняет насыпь.

Основные наиболее капитальные и дорогостоящие инженерные сооружения – это мосты. Мосты предназначены для пропуска пешеходов, автомобильного транспорта над водной преградой. Мост должен при этом обеспечивать пропуск под ним речного, морского транспорта, ледохода, лесосплава, высоких уровней воды.

Очень близки по своим характеристикам к мостам так называемые сухопутные мосты – путепроводы, эстакады и виадуки.

Путепроводы – это сухопутный мост, предназначенный для пропуска пешеходов и транспорта над транспортной коммуникацией. Устраивают с целью безопасного пересечения автомобильной дорогой этой коммуникации (ж/д, автодорога).

Эстакада – это дорога по поверхности моста. Это обычно длинное сооружение, извилистое, многопролетное, чаще всего из железобетона в отличие от путепроводов, имеют своей целью вывести проезжую часть дороги над поверхностью земли:

- ввод или вывод транспортных потоков в крупные города;
- устройство дорог на территориях, занятых промышленными предприятиями, памятниками культуры.

Виадук – делают при пересечении автомобильной и железной дорог очень глубоких понижений. Возникает проблема: что выгоднее – или сделать высокую насыпь, или перекрыть виадуком.

2.9 Дорожная техника

Для ремонта и строительства дорог используются соответствующая техника. Рассмотрим некоторые ее элементы.

Грейдер – прицепная землеройно-планировочная машина с отвалом и ножом, смонтированным на раме машины и установленным в плане и в вертикальной плоскости под разными углами резания, захвата и наклона в зависимости от выполняемой рабочей операции. Предназначен для планирования поверхности земляного полотна ирезервов, послойного разравнивания грунта или щебня-гравия при устройстве оснований дорожных одежд, профилирования грунтовых дорог с устройством боковых канав.

Асфальтоукладчик – самоходная дорожная машина на колесном или гусеничном ходу, предназначенная для приемки асфальтобетонной смеси из транспортных средств, распределения смеси по всей ширине укладываемой полосы равномерным слоем заданной толщины на подготовленное и уплотненное основание, разравнивания и предварительного уплотнения уложенного слоя, отделки поверхности покрытия. Современные асфальтоукладчики оснащены компьютерной системой, обеспечивающей контроль разравнивания и автоматическое поддержание заданной толщины и поперечного уклона покрытия.

Канавокопатель – самоходная машина или навесное на трактор оборудование, рабочим органом которых, является плуг-ротор или

специальная фреза для прокопки или расчистки придорожных и других канав, разделки выемок и откосов с приданием им соответствующего проектного профиля.

Каток дорожный – дорожная уплотняющая машина: самоходная, полуприцепная к седельному тягачу или прицепная к трактору, предназначенная для уплотнения укаткой слоев отсыпаемого грунта земляного полотна, слоев укрепленных грунтов, дорожно-строительных материалов и смесей.

Трамбующие машины – машины с подвесным оборудованием свободного или принудительного падения, у которых одна или две плиты поднимаются посредством подъемных тросов рычажного механизма или в результате взрыва, после чего, как правило, автоматически освобождаются от захватов и одновременно или попеременно падают вниз с определенной высоты, уплотняя ударами уложенный слой грунта или материала

Скрепер – основная дорожная землеройно-транспортная машина пневмоколесная самоходная, полуприцепная или прицепная к автотягачу или трактору. Рабочим органом является управляемый ковш различного объема с ножом на его кромке для зарезания при наборе грунта. Предназначен для возведения земляного полотна из резервов или грунтовых карьеров с транспортированием грунта в насыпь неограниченной высоты или в отвал с разравниванием слоя грунта определенной толщины. Управление канатно-блочное, гидравлическое и электрогидравлическое. Разгрузка грунта, как правило, принудительная. Современные машины оборудованы аппаратурой автоматического управления работой ковша на базе лазерной техники.

3. ИНФРАСТРУКТУРА ВОДНОГО ТРАНСПОРТА

Флотом называется совокупность всех плавучих средств, объединённых условиями плавания (морской или речной), назначением (пассажирский, технический), принадлежностью (пароходство) или другими признаками.

Судно представляет собой сооружение, способное плавать на воде и предназначенное для перевозки грузов и пассажиров, или создания для них необходимых условий. Современное судно является сложным инженерным сооружением.

Характеристики Транспортных средств морского транспорта:

В зависимости от задач и рода груза, суда обладают соответствующими характеристиками, которые отражают их автономность, грузоподъемность, методы погрузки-выгрузки, скоростные данные; способность противостоять погодным условиям, ограничения по району плавания, способность проходить каналы, сохранять температурные и атмосферные режимы грузовых трюмов.

Морской транспорт подразделяют также на:

-каботажный (перевозки между портами одной страны в пределах одного моря)

-международный дальнего плавания.

Пассажирские суда и паромы занимают отдельную нишу в перевозках морским транспортом. Чаще всего являются линейными. К ним со стороны контролирующих органов предъявляются очень высокие требования по конструкции и снабжению.

3.1 Технология работы морского транспорта

-линейная – закрепление судов за определёнными портами и работа по стабильному расписанию;

-рейсовая (трамповая) (англ. tramp – бродяга) – суда работают по времени, согласованному с заказчиками, занимаются свободной перевозкой случайных, попутных грузов. Они не привязаны к определенным географическим точкам и не обременены долгосрочными контрактами на перевозку;

-фрахт – разовые сдачи судна в наём для отдельных перевозок во внешней торговле без перехода права собственности.

Технология погрузочно-разгрузочных работ:

-в акватории порта у береговых причалов,

-у рейдов,

-у мест якорной стоянки судов

РЕЙД - часть акватории порта для якорной стоянки кораблей (судов). Различают рейды **внешние**, находящиеся перед акваторией порта, обычно открытый или частично защищённый от волнения естественными преградами (выступами берега, островами, скалами и т. п.) и **внутренние**, расположенные в пределах внутренней акватории порта, имеющие естественную или искусственную защиту от волнения, течения и заносимости (сооружения — молы и волноломы);

В речной терминологии рейд — часть акватории порта или пристани вне судового хода, отведённая для стоянки судов, формирования и расформирования составов, бортовой перевалки грузов, погрузки, снабжения и бункеровки судов. Рейды бывают естественные и искусственные.

3.2 Классификация судов по Правилам Регистра РФ

Класс судна – это разряд, к которому относится конкретное судно согласно правилам классификации и постройки того или иного классификационного общества. Класс присваивается (или возобновляется) на определенный срок с выдачей классификационного свидетельства, в котором удостоверяется, что судно отвечает требованиям, предъявляемым к его прочности и мореходности.

В РФ юридическим органом технического надзора и классификации гражданских морских судов и плавучих сооружений является Регистр РФ.

Класс судна записывается в виде символа и различных дополнительных знаков.

Символы класса судна:

Основной символ состоит из знака звездочки, вписанной в окружность и проставленных перед ней букв

КМ – самоходное судно

К – несамоходное судно

Дополнительные символы:

категория ледовых усилений – для обычных судов УЛА, УЛ, Л1, Л2, Л3, Л4,

для ледоколов ЛЛ1, ЛЛ2, ЛЛ3, ЛЛ4;

УЛА – судно может плавать в летне-осенний период навигации во всех районах Мирового океана;

УЛ – в летне-осенний период в Арктике в легких условиях и круглогодично в замерзающих неарктических морях;

Л1 – в летний период навигации в Арктике и круглогодично в замерзающих неарктических морях;

Л2, Л3 – в мелкобитом разреженном льду неарктических морей;

ЛЛ1 – выполнение всех видов ледокольных работ в течение всего года;

ЛЛ2 – в летний период и только по прибрежным трассам в зимний;

ЛЛ3 – в неарктических замерзающих морях и в устьевых участках рек, впадающих в арктические моря, а также в арктических морях, но только по прибрежным трассам совместно с ледоколами высших категорий;

ЛЛ4 – в портовых и предпортовых акваториях, а также в замерзающих морях совместно с ледоколами высших категорий;

- степень обеспечения непотопляемости – заключенные в квадрат цифры 1, 2, 3, которые показывают число смежных отсеков, при затоплении которых судно должно остаться на плаву в состоянии равновесия;

-повышенная противопожарная защита – F;

-ограничения по району плавания – I, II, ПСП, III;

- I – разрешается плавание в открытом море с удалением от мест убежища до 200 миль, а также плавание в закрытых морях;

- II – плавание в открытых морях с удалением от мест убежищ до 50 миль, а плавание в закрытых морях – в границах, установленных Регистром в каждом отдельном случае;

- ПСП – плавание на внутренних водных путях, а также в морских районах на волнении не более 6 баллов с удалением от мест убежищ в открытых морях до 50 миль, в закрытых – до 100 миль;

- III – прибрежное, рейдовое и портовое плавание;

- степень автоматизации судовой энергетической установки (СЭУ) – А1, А2, А3

машинное отделение (МО),

дистанционное автоматическое управление (ДАУ),

центральный пост управления (ЦПУ)

не автоматизированные – с местным постом управления СЭУ и постоянной вахтой в МО

- А1 – автоматизированные с ДАУ, без постоянной вахты в ЦПУ и МО и с периодическим обслуживанием

- А2 – автоматизированные с ДАУ, постоянной вахтой в ЦПУ и периодическим обслуживанием в МО

- А3 – на судах с мощностью СЭУ до 1500 кВт, объем автоматизации которых сокращен, но возможна эксплуатация СЭУ без вахты в МО, ЦПУ существует в неполном объеме, судовая электростанция упрощена за счет использования генераторов с приводом от главного двигателя (ГД) или от валопровода

- назначение судна – слова «буксир», «танкер» и т.д. [если судно нефтеналивное, то к символу о его назначении добавляется значение (цифра) температуры вспышки перевозимого нефтепродукта]

- оборудование судна атомной энергетической установкой – знак атома (атомное ядро в центре двух пересекающихся электронных орбит)

В соответствии с правилами регистра РФ все суда классифицируют по следующим признакам:

По назначению – транспортные (пассажирские, грузовые, грузопассажирские), промысловые (рыбодобывающие, рыбоперерабатывающие), научно-исследовательские (экспедиционные, гидрографические), учебные и спортивные, специальные (лоцманские, плавучие маяки, водолазные, пожарные), судоремонтные (плавмастерские, подъемные краны и доки), служебные (ледоколы, буксиры, толкачи, разъездные), спасательные (базы, понтоны, буксиры), технические (грунтовозы, дноуглубители);

По району плавания - морские (дальнего, неограниченного, прибрежного); рейдовые; внутреннего плавания (речные, озерные); смешанного плавания (река-море);

По способу движения – самоходные и несамоходные;

По типу главного двигателя – теплоходы (двигатель внутреннего сгорания), пароходы (паровая машина), турбоходы (паровая турбина), газотурбоходы (газовая турбина), дизель-электроходы (электрические установки, получающие энергию от двигателя внутреннего сгорания), электроходы (электрические установки, получающие энергию от турбины), атомоходы (атомная энергетическая установка);

По способу опоры – водоизмещающие, подводные, глиссирующие, на подводных крыльях, на воздушной подушке;

По типу движителя – винтовые, с крыльчатой, водометным или роторным движителем, парусные;

По материалу корпуса – стальные, из легких сплавов, пластмассовые, деревянные, железобетонные, композитные;

По архитектурно-конструктивному типу – одно- и двухкорпусные, одно- и многопалубные, с кормовым, средним и промежуточным расположением машинного отделения;

По количеству гребных валов – одновальные, двухвальные и т.д.

Портовые терминалы - специальные комплексы прибрежные и наземные (внутри страны) для размещения контейнеров в многоярусных штабелях и средств для их перевалки, а также мест, для маневрирования подъемно-транспортной техники, движения сцепов шасси с тягачом на оперативных площадях.

3.3 Классификация портов

ПОРТ - это участок берега моря, озера, водохранилища или реки и прилегающая водная площадь, естественно или искусственно защищенные от волнения и оборудованные для стоянки и обслуживания судов, выполнения перегрузочных и др. операций. Различают порты морские – обслуживающие морское судоходство и речные – на внутренних водных путях.

Под морским торговым портом понимается комплекс сооружений, расположенных на специально отведенных территории и акватории, и предназначенных для обслуживания судов, используемых в целях торгового мореплавания, обслуживания пассажиров, осуществления операций с грузами и других услуг, обычно оказываемых в морском торговом порту.

Под морским рыбным портом понимается комплекс сооружений, расположенных на специально отведенных территории и акватории и предназначенных для осуществления основного вида деятельности – комплексного обслуживания судов рыбопромыслового флота.

Под морским специализированным портом понимается комплекс сооружений, расположенных на специально отведенных территории и акватории и предназначенных для обслуживания судов, осуществляющих перевозки определенных видов грузов (леса, нефти и других). К морским специализированным портам относятся также порты, предназначенные для обслуживания спортивных и прогулочных судов.

Морские порты разделяются в основном на **гражданские** (торговые, рыбные и др.) и **военные**.

Торговые порты обычно служат перевалочными пунктами для грузов, направляемых морским путём за границу (экспорт) или обратно (импорт), а также для грузов, перевозимых между портами одной страны (каботаж).

Особый вид морских портов – морские станции, обеспечивающие снабжение проходящих судов топливом, пресной водой, продовольствием.

Рыбные порты (например, Калининградский или Мурманский) служат базами рыболовецкого флота; в них помимо складов-холодильников нередко размещаются и предприятия по переработке рыбы.

Порты-убежища представляют собой рейды, на которых во время штормов под искусственной или естественной защитой могут становиться на свои якоря или специальные бочки суда каботажного плавания, траулеры, промысловые шхуны, моторные боты. В портах-убежищах обычно имеются судоремонтные мастерские и судоподъёмные средства для оказания помощи судам, получившим повреждения.

Военные порты служат для базирования соединений кораблей военного флота и обычно являются составной частью военно-морских баз.

Классификация портов:

По месту расположения морские порты делятся на устьевые, лагунные, береговые, внутренние.

Устьевые (наиболее распространённые) сооружаются при выходе в море водного пути, проникающего глубоко внутрь страны и несущего большие потоки грузов. Крупнейшие порты мира – Роттердам, Лондон, Нью-Йорк, Ленинград, Архангельск, Гамбург – находятся в устьях рек. Характерная особенность таких портов – расположение причальных устройств по берегам рек, на некотором удалении от моря, что исключает необходимость возведения оградительных сооружений.

Лагунные устраивают на береговых озёрах (лагунах), отделённых от моря естественно возникшими песчаными косами и соединённых с ним каналами (порт Ильичёвск близ Одессы, иранский порт Пехлеви).

Береговые, создаваемые непосредственно на открытом морском берегу (например, Марсельский и Одесский порты), обычно требуют устройства достаточно развитых оградительных сооружений (молв и волномолв). При расположении их в бухтах, имеющих естественную защиту (например, в Севастополе, Владивостоке, Рио-де-Жанейро, Сан-Франциско), оградительные сооружения, как правило, не устраивают.

Внутренние размещают на значительном расстоянии от моря на низовых (глубоководных) участках рек (например, Херсон, Николаев, Руан) либо на искусственных каналах, прорытых от моря внутрь страны (Манчестер, Амстердам, Брюссель).

Сухой порт - это терминал вне границ морского порта, где осуществляются экспедиторские операции. В действующем российском законодательстве такого понятия пока нет. Условно «сухим портом» называют внутренний контейнерный терминал или склад временного хранения (СВХ), связанный с морским портом транспортной инфраструктурой.

Организация «сухого порта» предусматривает помимо транспортной связки (железнодорожной, автомобильной) морского порта и «сухого порта» наличие информационной инфраструктуры (соответствующих программных средств) для взаимодействия с таможенными органами в реальном режиме времени.

Объекты инфраструктуры порта – портовые гидротехнические сооружения, внутренние рейды, якорные стоянки, буксиры, ледоколы и иные суда портового флота, средства навигационного оборудования и другие объекты навигационно-гидрографического обеспечения морских путей, системы управления движением судов, информационные системы, перегрузочное оборудование, железнодорожные и автомобильные подъездные пути, линии связи, устройства тепло-, газо-, водо- и электроснабжения, иные устройства, оборудование, инженерные

коммуникации, склады, иные здания, строения, сооружения, расположенные на территории и (или) акватории порта и предназначенные для обеспечения безопасности мореплавания, оказания услуг в порту, обеспечения государственного контроля и надзора в порту.

Субъекты инфраструктуры порта – юридические и физические лица, являющиеся собственниками объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств или использующие их на ином законном основании.

3.4 Основные элементы порта

Акватория (водная часть) и территория (береговая часть).

В состав акватории обычно входят водные подходы к порту, рейды и внутренние бассейны.

Водные подходы могут быть естественными (в виде участка моря или реки) или искусственными (с устройством подходных каналов, связывающих порт с естественными глубинами).

Рейды – участки акватории, защищенные от сильного волнения, где суда могут стоять на якорях в ожидании разрешения на подход к причалам или на выход из порта. При отсутствии в порту глубоководных причалов, на рейдах также производят перегрузочные операции, для чего используют вспомогательные мелкосидящие суда – лихтеры и баржи.

Внутренние бассейны (иногда называют гаванями или портовыми бассейнами), прилегающие непосредственно к портовой территории, предназначаются для стоянки судов у причалов; в них производят основные и некоторые вспомогательные грузовые операции. Судходная трасса к порту оборудуется знаками навигационной обстановки.

Территория порта включает:

- **сухопутные подходы** к порту (ж.-д. пути, автомобильные дороги, трубопроводы транспортного назначения);

- **прикордонную часть**, примыкающую к причальной линии, на которой размещаются так называемые прикордонные ж.-д. линии и автомобильные проезды, перегрузочные устройства и механизмы, склады и площадки для кратковременного хранения грузов, пассажирский вокзал (морской вокзал, речной вокзал.);

- **тыловую часть**, обычно занимаемую внутрипортовыми ж.-д. путями, автомобильными дорогами (в т.ч. для городского транспорта), складами долгосрочного хранения грузов, подсобными предприятиями порта, служебными и административными зданиями.

- **причал** – портовое гидротехническое сооружение, предназначенное для стоянки и обслуживания судов, обслуживания пассажиров, в том числе посадки их на суда и высадки их с судов, осуществления операций с грузами.

- **подходы к морскому порту** – внешние рейды и участки морских путей, расположенные в зоне с установленными границами, которая примыкает к акватории порта, но не выходит за пределы территориального

моря РФ и в пределах которой суда должны следовать с особой осторожностью в целях обеспечения безопасности мореплавания.

Гидротехнические сооружения порта:

- оградительные сооружения – молы, волноломы;
- причальные сооружения – пирсы, портовые набережные;
- судоподъёмные и судоремонтные сооружения – эллинги, слипы, доки.

К портовым гидротехническим сооружениям относятся также морские маяки и знаки судоходной обстановки, расположенные в пределах акватории порта.

В состав основного оборудования порта входят:

перегрузочные устройства и механизмы циклического действия (портальные, гусеничные, козловые и мостовые краны, вагоноопрокидыватели) и непрерывного действия (передвижные и стационарные транспортёры, пневматические и гидравлические установки и насосные станции); устройства для бункеровки (снабжения судов топливом), энергосиловые установки, системы освещения и связи, противопожарные устройства и т.д.

Внутрипортовый транспорт:

- железная дорога (обычно нормальной колеи),
- грузовой автотранспорт,
- специальный безрельсовый транспорт (самоходные тележки, погрузчики, автолесовозы и др.).

Внутрипортовые водные перевозки осуществляются служебно-вспомогательным флотом (главным образом баржами с буксирами).

3.5 Основные технические характеристики порта

- глубина у причала (отсчитывается от низшего судоходного уровня воды и определяется расчётными осадками судов и запасом глубины под килем судна. В современных морских портах глубина у причалов для сухогрузных судов составляет 10-15 м, нефтеналивных – 15-20 м);

- длина причальной линии (определяет количество судов, которые могут одновременно стоять у причалов и подвергаться обработке. Количество причалов устанавливается отдельно по каждой категории грузов. Кроме причалов, необходимых для выполнения грузовых и пассажирских операций, в порту предусматриваются также вспомогательные причалы, обслуживающие бункеровку, стоянку служебно-вспомогательного флота и судоремонт);

- отметка портовой территории (возвышение над уровнем воды) выбирается с таким расчётом, чтобы территория порта при высоком стоянии уровня не затоплялась и были созданы наиболее благоприятные условия для выполнения грузовых и др. операций. Отметка прикордонной части портовой территории, как правило, постоянна, что облегчает движение железнодорожного транспорта.

План порта - общее, взаимно увязанное расположение всех его частей – составляется с учётом рельефа, метеорологических, гидрологических и др. местных условий и согласуется с планом примыкающего города.

Например, морской порт не должен «отрезать» город от моря и, в то же время, необходимо, чтобы в городской застройке была оставлена свободной часть прибрежной территории для дальнейшего развития порта.

Пассажирская часть порта, располагаемая, как правило, поблизости от центральной части города, должна обеспечивать удобный для городского транспорта доступ к морскому (или речному) вокзалу.

Причальные линии могут располагаться фронтально (вдоль берега), вдоль молов, на выступающих в акваторию пирсах, а также вдоль внутренних береговых бассейнов. Размещение причалов должно обеспечивать, с одной стороны, удобство подхода и швартовки судов, а с другой – возможность обслуживания причалов ж.-д. и автомобильным транспортом.

3.6 Основные транспортно-экономические характеристики порта

- его грузооборот (главный показатель работы порта) – суммарное количество грузов (в тоннах), прошедших через порт в обоих направлениях (с суши на воду и наоборот) в течение года;

- пропускная способность – наибольшее количество грузов, которое порт может пропустить (переработать) в течение года в обоих направлениях при его заданных технических характеристиках, определённом режиме перевозки грузов и при использовании прогрессивной технологии перегрузочных работ;

- судооборот - количество судов, посещающих порт в течение данного периода (год, месяц, сутки).

3.7 Речные порты

Речным портом (от латинского слова portus – ограждение) называется прибрежный пункт в установленных границах, связанный с транспортными магистралями (железнодорожными, автомобильными) и оборудованный причальными устройствами, береговыми сооружениями и техническими средствами, необходимыми для грузовых работ, хранения и перевалки грузов, комплексного обслуживания флота, а также обслуживания пассажиров.

Приём грузов, погрузка их на судна и посадка пассажиров для перевозки речным транспортом, а также выгрузка грузов из судов, выдача их получателям и высадка пассажиров производится в прибрежных пунктах.

В зависимости от характера и рода деятельности, а также объёма работ эти пункты подразделяются на **порты, пристани и остановочные пункты**.

По назначению речные порты делятся на общие, специальные, аванпорты, порты-убежища.

Общие и специальные предназначены для передачи грузов с судов на берег и обратно.

В аванпортах, расположенных на водохранилищах, составы судов или плоты переформируются перед вводом их в камеру шлюза. Аванпорты используются также для отстоя судов и плотов, прибывающих из нижнего шлюза в верхний во время шторма. Иногда под защитой одних и тех же оградительных сооружений находятся одновременно аванпорт и порт общего назначения (Куйбышевский, Цимлянский и др.).

Порты-убежища служат лишь для отстоя судов и плотов во время шторма; они создаются обычно в естественных бухтах; причальные сооружения в них, как правило, не устраиваются.

По расположению различают порты:

- на свободных реках, характерной особенностью которых являются значительные колебания уровня воды (до 15 м и более);

- на судоходных каналах, в которых амплитуда колебаний уровня всегда невелика;

- водохранилищные и озёрные, подвергающиеся воздействию ветровых волн и требующие, как правило, устройства оградительных сооружений (эти порты имеют много общего с морскими).

- русловые порты на свободных реках обычно имеют на акватории 2 рейда (рейд прибытия и рейд отправления), на которых соответственно расформируются или формируются буксируемые составы и откуда отдельные баржи подаются буксирами к причалам для грузовых операций. Рейды обычно располагаются выше или ниже причалов с тем, чтобы не стеснять транзитного судового хода и акватории у причалов. Значительные колебания уровня воды определяют характер причальных устройств в речном порту и обуславливают применение дебаркадеров и в некоторых случаях т.н. весенних причалов.

- внерусловые порты на свободных реках и на судоходных каналах располагаются в естественных бухтах, в искусственных бассейнах и на уширениях каналов.

Основные элементы, гидротехнические сооружения и технические характеристики речных портов те же, что и у морских.

Пристань

Пристань – прибрежный пункт, принимающий и выдающий грузы, багаж, производящий посадку и высадку пассажиров, оборудованный соответствующими техническими средствами для выполнения своих функций. Пристань может быть связана с железнодорожной магистралью.

Порты (пристани) обязаны привлекать грузы и пассажиров на речной транспорт, заключать договора с грузоотправителями на перевозки, принимать, хранить и выдавать грузы и багаж; производить перегрузочные операции и перевалку грузов с одного вида транспорта на другой; организовывать комплексное обслуживание флота; обрабатывать суда и другие транспортные средства в установленные сроки и отправлять их в рейс

по графику и расписанию: контролировать работу причалов клиентуры и оказывать ей помощь в случае необходимости; организовывать движение приписанного к порту флота и выполнение им плана перевозок; обслуживать пассажиров; производить расчёты с клиентурой за перевозку, перегрузку и другие работы и услуги; создавать безопасные условия движения и стоянки судов; обеспечивать сохранность грузов, портового хозяйства и оборудования, безопасность погрузочно-разгрузочных и других работ, рациональное использование технических средств и совершенствование техники и технологии работ.

По принадлежности порты делятся на порты, принадлежащие пароходству (порты общего назначения), и принадлежащие отдельным предприятиям (порты клиентуры).

Подвижной состав речного транспорта

Подвижной состав делится по назначению: грузовой, пассажирский, технический.

Грузовой – самоходный и несамоходный, сухогрузный и наливной, специализированный и смешанного типа, а также суда типа «река-море».

Пассажирский – туристический и рейсовый.

По типу движителя – с колёсным движителем, с винтовым движителем, на воздушной подушке и подводных крыльях.

Технический – ледоколы, плавучие краны, дноуглубительные снаряды.

4. ИНФРАСТРУКТУРА ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА

4.1 Основные составляющие инфраструктуры воздушного транспорта

Инфраструктура воздушного транспорта обеспечивает возможность безопасных полетов в воздушном пространстве и возможность перегрузки грузов и пересадки пассажиров на наземные виды транспорта.

Инфраструктура (имущество) гражданской и экспериментальной авиации – воздушные суда, аэродромы, аэропорты, технические средства и другие предназначенные для обеспечения полетов воздушных судов, средства – в соответствии с законодательством Российской Федерации может находиться в государственной и муниципальной собственности, собственности физических лиц, юридических лиц, а то же имущество государственной авиации и объекты единой системы организации воздушного движения – только в федеральной собственности, за исключением имущества авиации органов внутренних дел, которое может находиться в собственности субъектов Российской Федерации.

Для обеспечения безопасности и качества оказываемых услуг вся инфраструктура воздушного транспорта находится под государственным надзором, который осуществляется уполномоченным федеральным органом исполнительной власти при осуществлении им федерального государственного транспортного надзора.

Аэропорт - комплекс сооружений, включающий в себя: аэродром, аэровокзал, другие сооружения, предназначенные для приема и отправки воздушных судов, обслуживания воздушных перевозок и имеющий для этих целей необходимое оборудование, авиационный персонал и других работников.

Территория аэропорта – территория, включающая территорию аэродрома и прилегающую к ней, служебно-техническую территорию (участки земли или часть акватории), на которой располагаются объекты инфраструктуры аэровокзалов (терминалов), объекты коммунальной инфраструктуры, объекты инфраструктуры наземного обслуживания, объекты авиационной безопасности (периметровые ограждения, патрульные дороги, системы), а также иные территории, на которых находятся объекты инфраструктуры, которыми управляют операторы аэропорта

Управляющая аэропортовая компания – компания, управляющая хозяйственной деятельностью двух или более аэропортов, для достижения целей формирования и реализации единой стратегии развития аэропортов и контроля ее исполнения, в том числе в области управления инфраструктурой, оптимизации привлечения инвестиций в развитие аэропортов, введения единых стандартов качества обслуживания в аэропортах.

Служебно-техническая территория (СТТ) представляет собой часть территории аэропорта, где размещаются здания и сооружения, предназначенные для выполнения технологических операций по обслуживанию пассажирских, грузовых и почтовых перевозок, организации и обслуживания полетов воздушных судов. Некоторые сооружения и оборудование аэропорта располагаются обособленно, вне территории, но условно могут быть отнесены к аэродрому или служебно-технической территории. К таким сооружениям относятся некоторые объекты радионавигации, посадки и управления воздушным движением (УВД), перевалочные склады ГСМ.

СТТ располагают непосредственно у границ аэродрома со стороны основных коммуникаций, обеспечивая минимальные пути руления воздушных судов, передвижения пассажиров, рациональное использование отводимых земель, сокращение протяженности инженерных коммуникаций, компактность застройки. Для размещения на территории зданий и сооружений и обеспечения их эффективного функционирования предусматривают их технологическое зонирование для безопасного маневрирования воздушных судов, движения спецавтотранспорта, средств механизации.

Эффективность перевозок на воздушном транспорте существенно зависит от сети аэропортов. Наибольшее значение при этом имеют аэропорты с мощной инфраструктурой, способной обеспечить перераспределение грузо- и пассажиропотоков и обслуживание воздушных судов. Такие аэропорты получили название хабы.

Хаб– это крупный узловой аэропорт, характеризующийся большой долей обслуживаемых транзитных пассажиров и (или) грузов и почты, широкой сетью маршрутов и наличием крупного базового авиаперевозчика или альянсом авиаперевозчиков.

Вертодром – участок земли или определенный участок поверхности сооружения, предназначенный полностью или частично для взлета, посадки, руления и стоянки вертолетов.

Аэродром – участок земли или акватория с расположенными на нем зданиями, сооружениями и оборудованием, предназначенный для взлета, посадки, руления и стоянки воздушных судов. В пределах аэродрома выполняются также некоторые виды обслуживания пассажиров (посадка, высадка и транспортировка по маршруту перрон - аэровокзал) и операции, связанные с погрузкой (выгрузкой) в воздушное судно (из воздушного судна) багажа, грузов, почты.

Аэродромы подразделяются на гражданские, аэродромы государственной авиации и экспериментальной авиации. В состав аэродрома входит летное поле – территория аэродрома, предназначенная для взлета, посадки, руления, размещения и обслуживания воздушных судов. Основными частями летного поля являются взлетно-посадочная полоса, рулежные дорожки, места стоянки воздушных судов и перроны для посадки (высадки) пассажиров и (или) загрузки (разгрузки) грузов.

Комплекс управления воздушным движением – система организационных и технических мероприятий, обеспечивающая порядок и безопасность полетов воздушных судов в воздушном пространстве и обмен информацией между авиадиспетчерами и экипажами воздушных судов с использованием средств радиосвязи, аэронавигации и ЭВМ.

Аэродромная сеть - перечень постоянных гражданских аэродромов, расположенных на территории РФ и используемых гражданскими воздушными судами.

Приаэродромная территория – прилегающая к аэродрому местность в установленных границах, над которой в воздушном пространстве производится маневрирование воздушных судов.

Летное поле — часть аэродрома, на которой расположены одна или несколько летных полос, пути руления (рулежные дорожки), места стоянки самолетов и площадки специального назначения.

Взлетно-посадочная полоса (ВПП) — часть аэродрома, входящая в состав лётного поля, специально подготовленная и оборудованная для взлёта и посадки воздушных судов. Она может быть с искусственным покрытием (гравийное, асфальтовое, железобетонные, металлические листовые полосы и палубы авианесущих кораблей) и грунтовой. Длина ВПП является определяющим элементом при установлении класса аэродрома и определяется взлётно-посадочными характеристиками самолёта, при этом учитываются возможные отклонения в технике пилотирования при эксплуатации самолёта на конкретном аэродроме. ВПП аэродромов,

находящихся в высокогорных регионах или в регионах с высокой температурой воздуха, имеют увеличенную длину, т. к. атмосферное давление и температура наружного воздуха являются факторами, влияющими на работу двигателей (тягу) и длину разбега. Для обеспечения безопасности при выкатывании самолёта за пределы ВПП при прерванном взлёте или аварийной посадке существуют примыкающие к ВПП концевые полосы безопасности. ВПП может быть оборудована радиотехническими средствами, которые в сочетании с бортовым оборудованием летательного аппарата (ЛА) обеспечивают успешное выполнение посадки в автоматическом режиме или при частичном участии пилотов. Размер ВПП зависит от лётно-технических характеристик (ЛТХ) воздушного судна, продольного уклона и сцепных качеств поверхности, состояния атмосферы (температура, плотность и давление воздуха) в районе аэродрома. Ширина ВПП определяется колеёй шасси и радиусами исходя из условий разворота на 180° воздушного судна на ВПП.

Освещение ВПП. Основная задача светового оборудования взлётно-посадочной полосы – обеспечивать безопасную посадку и взлёт воздушных судов в тёмное время суток и в сумерках, а также в условиях ограниченной видимости. Освещение ВПП (огни высокой интенсивности) представляет собой световую полосу чаще всего белого цвета. Светосигнальное оборудование аэродрома состоит из различных групп огней, располагающихся в определённой последовательности и легко различимых при установлении визуального контакта пилота с землёй. В состав группы сигнальных огней входят: огни приближения постоянного и импульсного излучения, огни световых горизонтов, входные огни, огни знака приземления, ограничительные огни (красный свет), огни зоны приземления, боковые огни, глиссадные огни, посадочные огни (жёлтый), огни концевой полосы безопасности (осевые и центральные огни излучают белый свет, а боковые огни – красный), осевые огни ВПП, огни быстрого схода, боковые и осевые рулёжные огни (синий свет, а осевые – зелёный), стоп-огни (красный), предупредительные (жёлтый), заградительные огни (красный), аэродромные световые указатели.

В одном аэропорту может быть одна, две, три, четыре, шесть ВПП. Полосы располагают так, чтобы взлёт и посадка осуществлялись максимально против ветра и имели свободные подходы.

Независимыми являются ВПП, обеспечивающие безопасность одновременного использования полос в режиме чередующихся взлётов и посадок. Как правило, это две параллельные ВПП на расстоянии не менее 1300 м, с расположенным между ними аэровокзальным комплексом. Максимальной пропускной способностью обладает компоновка четырёх попарно параллельных полос.

Зависимыми считаются ВПП, одновременная лётная работа на которых допускается лишь с учётом увязки взлётов и посадок на обоих ВПП по времени.

Специализированными считаются ВПП, предназначенные для выполнения однотипных лётных операций, т. е. только взлётов или только посадок.

Активная полоса (рабочая полоса) – это взлётно-посадочная полоса, используемая для взлётов и (или) посадок воздушных судов в данный момент времени

Минимальный интервал времени между последовательными взлётами или посадками называется временем занятости ВПП (например? менее 45 с).

Разметка ВПП необходима для точной и безопасной посадки самолёта на полосу и включает: концевую полосу безопасности (предназначена для защиты поверхности земли от обдувания мощными струями выхлопов реактивных двигателей, а также для случаев выкатывания за ВПП).

Рулежная дорожка (РД) — часть летного поля аэродрома, специально подготовленная для руления и буксировки воздушных судов. РД могут быть магистральные (МРД), соединительные, вспомогательные.

Магистральные РД предназначаются для передвижения самолетов от перрона к концам ВПП и обратно по кратчайшему пути.

Соединительные связывают Магистральную РД с ВПП в местах предполагаемого окончания пробега самолета. Основное назначение этих дорожек - сокращение длины путей руления и времени пребывания самолетов на ВПП для увеличения ее пропускной способности.

Вспомогательные РД связывают перрон, места стоянки (хранения) самолетов и отдельные площадки специального назначения с Магистральной РД и перроном. Правильным размещением вспомогательных РД достигается уменьшение времени и протяженности путей руления самолетов, упрощается схема движения самолетов на перронах и местах стоянки.

Число и размещение рулежных дорожек на аэродроме зависит от следующих факторов: интенсивность движения самолетов, типы эксплуатируемых самолетов и количественное соотношение их интенсивностей движения, требования обеспечения безопасности взлетно-посадочных операций и пропускной способности аэродрома, размещение глиссадных радиомаяков, летных полос, сооружений пассажирского и грузового комплекса.

Планировка системы рулежных дорожек определяет всю организацию движения воздушных судов на аэродроме. От планировки РД зависит безопасность движения на аэродроме и его пропускная способность, время и протяженность путей руления и буксировки самолетов от перрона и других элементов аэродрома к ВПП и обратно. Поэтому планировка РД должна быть подчинена следующим требованиям:

- обеспечение безопасного маневрирования самолетов на аэродроме при минимальной протяженности путей руления;
- простота и четкость схемы движения самолетов;
- исключение по возможности встречного движения и пересечения путей движения самолетов, средств транспорта и механизации. Когда

встречное движение или пересечение путей движения неизбежны, должны предусматриваться мероприятия, обеспечивающие безопасность движения по РД (световая сигнализация, специальные указатели, устройство разъездов).

- минимальное число поворотов РД. Радиусы поворотов РД должны обеспечивать безопасность движения самолетов с принятыми скоростями руления.

- экономичность решения системы РД.

Перрон — часть летного поля аэродрома, предназначенная для размещения воздушных судов в целях посадки и высадки пассажиров, погрузки и выгрузки багажа, почты и грузов, а также других видов обслуживания воздушных судов. При необходимости в аэропорту может быть предусмотрен специальный грузовой перрон, который располагают вблизи грузового склада, предназначен он для стоянки воздушных грузовых судов, для выполнения грузовых операций и проведения оперативных видов технического обслуживания ВС.

Оперативное техническое обслуживание самолетов на перроне:

- дозаправка топливом, маслом, водой, химжидкостью, сжатым воздухом, кислородом;

- слив отстоя топлива;

- кондиционирование воздуха в пассажирских салонах и кабине экипажа;

- подогрев двигателей;

- запуск двигателей с использованием наземных источников питания электроэнергией.

Для выполнения технологических операций, связанных с обслуживанием перевозочных процессов и техническим обслуживанием самолетов, используется большое число передвижных машин, механизмов и стационарных устройств. В число передвижных средств входят топливозаправщики, маслозаправщики, воздухозаправщики, машины для заправки кислородом, кондиционеры, машины запуска двигателей, моторные подогреватели, автокраны, машины для очистки санузлов, буксировщики автотранспортеры, автолифты, электроагрегаты, электрокары, пассажирские трапы, автобусы.

Место стоянки воздушного судна (МС) — часть перрона или площадки специального назначения аэродрома, предназначенная для стоянки воздушного судна, с целью его обслуживания и хранения. На этих стоянках производится послеполетное и предполетное обслуживание самолетов. Послеполетное обслуживание выполняется при возвращении самолета на базовый аэродром после завершения рейса и при оставлении самолета на стоянку. Предполетное техническое обслуживание производится перед вылетом (если с момента проведения технического обслуживания прошло время, установленное для самолета данного типа, и самолет не вылетел, а также после ночной стоянки самолета).

5. ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ТРАНСПОРТ

5.1 Определение инфраструктуры железнодорожного транспорта и строение железнодорожного пути

Инфраструктура железнодорожного транспорта общего пользования - технологический комплекс, включающий в себя железнодорожные пути общего пользования и другие сооружения, железнодорожные станции, устройства электроснабжения, сети связи, системы сигнализации, централизации и блокировки, информационные комплексы и систему управления движением и иные обеспечивающие функционирование этого комплекса здания, строения, сооружения, устройства и оборудование.

Железнодорожный путь – комплекс инженерных сооружений и обустройств, образующих дорогу с направляющей колеей, предназначенной для бесперебойного круглогодичного движению по нему поездов с установленной скоростью.

Железнодорожный путь работает в сложных природно-климатических условиях, при постоянном воздействии динамических поездных нагрузок.

Железнодорожный путь представляет собой сложную конструкцию, состоящую из верхнего и нижнего строения пути.

Верхнее строение пути является единой комплексной конструкцией, состоящей из рельсов, рельсовых опор (чаще всего в виде шпал), балласта, мостового полотна, стрелочных переводов и других специальных устройств, предназначено для восприятия нагрузок от подвижного состава, передачи их на земляное полотно и искусственные сооружения, а также для направления движения подвижного состава.

Земляное полотно вместе с искусственными сооружениями образует нижнее строение пути. Оно представляет собой комплекс сооружений из грунта, служащих основанием для верхнего строения пути. Земляное полотно предназначено для укладки верхнего строения пути, восприятия нагрузок от подвижного состава, передаваемых через элементы верхнего строения пути, и для обеспечения устойчивости пути.

Назначение рельсов - создать поверхности с наименьшими сопротивлениями для качения колес подвижного состава, непосредственно воспринимать и упруго передавать нагрузки от колес на шпалы и брусья, направлять движение колес подвижного состава, проводить сигнальный и обратный тяговый ток на участках с автоблокировкой и электрической тягой.

Расстояние между рельсами, измеряемое между внутренними гранями головок рельсов, называют шириной колеи. В разных странах принята разная ширина колеи, например в России, СНГ, странах Балтии и Финляндии - 1520 мм. В Европе (за исключением Испании и Португалии) - 1435 мм, в Китае и Иране – 1435мм, в Индии и Пакистане - 1676 мм.

Рельсовые крепления разделяют на стыковые и промежуточные. Стыковые крепления прочно соединяют рельсы в непрерывную нить. Места соединения называют рельсовыми стыками. Концы рельсов перекрываются накладками, которые через имеющиеся отверстия стягивают болтами.

5. 2. Устройства электроснабжения

Энергия, потребляемая железнодорожным транспортом, расходуется на обеспечение тяги поездов и питания нетяговых потребителей: станций, депо, мастерских, устройств регулирования движения поездов.

В систему электроснабжения электрифицированных железных дорог входят электростанции, районные трансформаторные подстанции, сети и линии электропередач, которые называют внешним электроснабжением. К внутреннему или тяговому электроснабжению относят тяговые подстанции и электротяговую сеть.

Тяговая сеть состоит из контактных и рельсовых проводов. Участки контактной сети подсоединяют к соседним тяговым подстанциям

Контактная сеть – это совокупность проводов, конструкций и оборудования, обеспечивающих передачу электрической энергии от тяговых подстанций к токоприемникам электрического подвижного состава, состоит из консолей, изоляторов, несущего троса, контактного провода, фиксаторов и струн и монтируется на металлических или железобетонных опорах

Электрическая подстанция – это электроустановка, предназначенная для преобразования и распределения электрической энергии.

На железных дорогах поезда движутся с большими скоростями, поэтому провесы контактного провода должны быть незначительными. С этой целью применяют так называемые цепные подвески.

В цепных подвесках контактный провод между опорами подвешен не свободно, а на струнах, прикрепленных к несущему тросу. Для уменьшения стрел провеса контактного провода при сезонном изменении температуры его оттягивают к опорам, которые называются анкерными, и через систему блоков и изоляторов к ним подвешивают грузовые компенсаторы. Наибольшая длина участка между анкерными опорами устанавливается с учетом допустимого натяжения изношенного контактного провода и на прямых участках пути достигает 800 м. Высота подвески контактного провода над уровнем верха головки рельса должна быть не менее 5750 мм и не превышать 6800 мм.

5.3. Пункты обработки грузов и обслуживания пассажиров

Железнодорожная станция – это комплекс сооружений, предназначенных для обслуживания грузовых и пассажирских поездов. На станции производят приём, отправление поездов, обслуживание пассажиров, приём, погрузку, выгрузку и выдачу грузов и багажа, а при развитых путевых устройствах — формирование, расформирование и обработку поездов. В зависимости от характера работы станции делятся на промежуточные, участковые, сортировочные, грузовые и пассажирские, а по объёму и сложности работы — на внеклассные (с большим объёмом работы и высоким уровнем технического оснащения) и станции 1—5-го классов.

Обязательным элементом станции являются:

1) путевое хозяйство, которое состоит из совокупности железнодорожных путей, как правило, объединенных в парки. Как парки, так и пути в парках могут иметь определенную специализацию (например, сортировочный парк, приемо-отправочный парк и т.д.). Нумерация путей осуществляется вверх и вниз от главных (по которым, как правило, осуществляется пропуск поездов без остановки) с соблюдением четности и нечетности нумерации. Между собой пути соединяются стрелками, которые также нумеруются с одной стороны станции четными, а с другой — нечетными номерами. На пассажирских станциях пути могут быть секционированы, что позволяет принимать на путь два коротких пригородных поезда с разных сторон. В этом случае к номеру пути добавляется буква, однако с точки зрения путевого развития станции данный путь все равно рассматривается как единое целое. Полезная длина пути ограничивается предельными столбиками и/или светофорами. Тупиковые пути имеют с одной стороны специальный тупиковый упор и используются для служебных целей и отстоя вагонов и локомотивов;

2) грузовое хозяйство. Предназначено для производства грузо-вых операций и включает в себя погрузочно-выгрузочные пути, терминалы, склады, сортировочные станции и т.д.;

3) системы сигнализации и централизации. Предназначены для управления движением поездов посредством стрелок, светофоров. Отдельной системой является горочная автоматическая централизация, которая предназначена для управления роспуском составов на сортировочных горках в сортировочных станциях;

4) станционное здание (вокзал), пассажирские перроны. Станции обычно сооружают на горизонтальной площадке и на прямом участке пути. В отдельных случаях допускается их расположение на уклоне. Станции, расположенные в местах пересечения или соединения 2 или более ж.-д. линий, вместе с их соединительными ветвями образуют железнодорожный узел.

Железнодорожный узел – пункт на пересечении нескольких железнодорожных линий, представляющий собой сложный комплекс разнообразных технических сооружений и устройств. Основные сооружения узла: сортировочные, грузовые и пассажирские станции, соединительные пути между отдельными станциями, обходные пути, станционные сооружения для пассажиров, депо, технические станции для ремонта и экипировки составов и др. Современные узлы располагают устройствами железнодорожной автоматики и телемеханики, электронно-вычислительной техникой, позволяющими автоматизировать основные технологические процессы. По характеру выполняемых работ и условиям эксплуатации различают узлы: транзитные, транзитные с большим объёмом перегрузочной работы и конечные. Кроме того, имеются промышленные узлы,

обслуживающие крупные промышленные предприятия или районы, и портовые узлы в районе морских или крупных речных портов. Ж. узлы сооружают с одной или несколькими станциями, технологически связанными между собой. В крупных узлах пересекаются от 5 до 10 линий.

Платформа – площадка на железнодорожных станциях и пассажирских остановочных пунктах, сооружаемая вдоль ж.-д. пути. Различают пассажирские платформы, служащие для посадки и высадки пассажиров, для погрузки и выгрузки багажа, почты, а также грузовые для погрузки, выгрузки, хранения и сортировки грузов. Платформы бывают высокие (1100 мм над уровнем головки рельса) и низкие (до 200 мм), крытые и открытые.

5.4. Сооружения на железной дороге

Искусственные сооружения обеспечивают возможность пересечения железной дорогой водных преград, других железнодорожных линий, автодорог, глубоких ущелий, горных хребтов, застроенных городских территорий, а также безопасный проход людей через пути и устойчивость земляного полотна в сложных геологических и гидрологических условиях.

К искусственным сооружениям относятся мосты, трубы, тоннели, подпорные стены, регуляционные сооружения, галереи, селеспуски и др.

Железнодорожный переезд - место пересечения железной дорогой автомобильной дороги или городской улицы в одном уровне, оборудованное соответствующими устройствами. Переезд устраивают в местах с хорошей видимостью, обычно под прямым углом, но не менее 60° к оси пути.

Ширина проезжей части переезда должна быть равна ширине проезжей части автомобильной дороги, но не менее 6 м по нормали к оси переезда. В зависимости от интенсивности и скорости движения поездов, интенсивности движения по автомобильной дороге, оборудования устройствами автоматики, а также условий видимости железнодорожные переезды делятся на охраняемые и не охраняемые. На всех переездах укладывается деревянный или железно-бетонный настил, подъезды к ним ограждаются, настил внутри колеи делается на 30-40 мм выше головок рельсов, чтобы не вызвать замыкания рельсовых цепей при пересечении пути автогужевым транспортом. Охраняемый переезд имеет переездный пост, ограждающие перила и столбики, автоматические и запасные ручные шлагбаумы, оборудован предупредительными знаками: «Берегись поезда» и «Внимание!

Автоматический шлагбаум». Перед переездом установлен заградительный светофор.

При пересечении железной дорогой рек, каналов, ручьев и оврагов сооружают мосты или трубы. Мост состоит из пролетных строений, являющихся основанием для пути, и опор, поддерживающих пролетные строения и передающих давление на грунт. Береговые опоры моста называют устоями, а промежуточные – быками. Мост разделяется опорами на пролеты. Пролетные строения включают в себя главные фермы, соединяющие их конструкции, проезжую часть и мостовое полотно. В фермах различают

верхний и нижний пояса, к одному из которых прикрепляют поперечные балки, а к ним – продольные балки, образующие проезжую часть. Если проезжая часть располагается на уровне верхнего пояса, мост называют с ездой поверху, а если на уровне нижнего пояса – с ездой понизу. Разновидностями мостов являются путепроводы, виадуки и эстакады.

Путепроводы строят в местах пересечения железных и автомобильных дорог или двух железнодорожных линий. Они обеспечивают независимый и безопасный пропуск транспорта благодаря пересечению дорог на разных уровнях.

Виадуки сооружают вместо обычной высокой насыпи при пересечении железной дорогой глубоких долин, оврагов и ущелий.

Эстакады создают вместо больших насыпей в городах, где они меньше стесняют улицы и обеспечивают проезд и проход под ними, а также возводят на подходах к большим мостам через реки с широкими поймами при разливе воды.

Трубы применяют при пересечении железной дорогой небольших водотоков и суходолов. По виду материалов различают каменные, металлические, бетонные и железобетонные трубы. Широкое распространение получили сборные железобетонные трубы из отдельных звеньев, разделенных деформационными швами. Затраты на сооружение и содержание труб значительно меньше, чем мостов. На выходах и входах трубы имеют оголовки, расширяющиеся в направлениях от трубы. Существуют и безоголовочные металлические гофрированные трубы. Они дешевле и легче железобетонных, не имеют фундамента, что позволяет значительно сократить сроки строительства. С увеличением высоты насыпи возрастает длина трубы.

Подпорные стены служат для обеспечения устойчивости откосов земляного полотна на крутых косогорах, берегах рек и морей

Регуляционные сооружения устраивают, при подходах к большим мостам для защиты опор от подмыва при паводках и повреждения льдом. Они состоят из направляющих грушевидных и шпоровидных дамб и траверс, откосы которых со стороны реки укрепляют каменным мощением или бетонными плитами.

Противообвальные галереи устраивают в местах возможных обвалов, а в местах возможного схода грязекаменных (селевых) потоков – селеспуски.

Основные требования к искусственным сооружениям – обеспечение безопасности и бесперебойности движения поездов с установленной скоростью, простота и низкая стоимость устройства и содержания.