

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА С.П. КОРОЛЕВА»
(САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)

В.И. ПОТАПОВ

ТРАНСПОРТНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА

Рекомендовано редакционно-издательским советом федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева» в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по основной образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов

© Самарский университет, 2018

ISBN 978-5-7883-1301-6

САМАРА
Издательство Самарского университета
2018

УДК 656(075)

ББК 65.37я7

П640

Рецензенты: д-р экон. наук, проф. В. А. Х а й т б а е в;

канд. экон. наук, доц. Т. А. Б а я н д и н а

Потапов, Валентин Иванович

П640 **Транспортная инфраструктура:** учеб. пособие /
В. И. Потапов. – Электрон. текст. дан. (1,7 Мб). – Самара:
Издательство Самарского университета, 2018. – 1 опт. компакт-
диск (CD-ROM). – Систем. требования: ПК Pentium, Adobe
Acrobat Reader. – Загл. с титул. экрана.

ISBN 978-5-7883-1301-6

Представлен лекционный материал по дисциплине
Транспортная инфраструктура. Представлена информация об
инфраструктуре основных видов транспорта, а также складской
инфраструктуре.

Предназначен для студентов – бакалавров первого курса
обучения, обучающихся по направлению подготовки 23.03.01
Технология транспортных процессов.

Подготовлен на кафедре организации и управления
перевозками на транспорте.

УДК 656(075)

ББК 65.37я7

Редактор А.В. Ярославцева
Компьютерная вёрстка А.В. Ярославцевой

Подписано для тиражирования 28.11.2018.

Объем издания 1,7 Мб.

Количество носителей 1 диск.

Тираж 10 дисков.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА С. П. КОРОЛЕВА»
(САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)
443086, Самара, Московское шоссе, 34.

Изд-во Самарского университета.
443086, Самара, Московское шоссе, 34.

Оглавление

ЛЕКЦИЯ 1 Введение в транспортную инфраструктуру.	
Основные понятия. Инфраструктура автотранспорта	6
Вопрос 1 Понятие транспортная инфраструктура.....	6
Вопрос 2 Состав инфраструктуры автотранспорта.....	7
Вопрос 3 Классификация дорог по назначению	8
Вопрос 4 Строение автодороги	8
Вопросы для контроля	9
ЛЕКЦИЯ 2 Инфраструктура автотранспорта.	
Классификация дорог и инженерных сооружений.....	10
Вопрос 1 Классификация дорог по строению и технология строительства.....	10
Вопрос 2 Дорожные инженерные устройства	12
Вопросы для контроля	14
ЛЕКЦИЯ 3 Инфраструктура железнодорожного транспорта.	
Путь и электроснабжение	15
Вопрос 1 Определение инфраструктуры ж/д транспорта и строение ж/д пути.	15
Вопрос 2 Устройства электроснабжения	17
Вопрос 3 Сооружения на железной дороге	18
Вопросы для контроля	22
ЛЕКЦИЯ 4 Инфраструктура железнодорожного транспорта.	
Тоннели. График движения поездов.....	23
Вопрос 1 Особенности конструкции железнодорожного тоннеля	23
Вопрос 2 Графики на железнодорожном транспорте и их зависимость от развития инфраструктуры	24
ЛЕКЦИЯ 5 Инфраструктура водного транспорта. Морские и речные порты	28
Вопрос 1 Морские и речные порты. Классификация портов по назначению.....	28
Вопрос 2 Классификация портов по грузообороту, географическому положению и другим признакам	29
Вопрос 3 Технические параметры порта.....	31

ЛЕКЦИЯ 6 Инфраструктура водного транспорта	
Портовые сооружения и оборудование	33
Вопрос 1 Портовые сооружения	33
Вопрос 2 Портовое оборудование.....	35
Вопрос 3 Системы навигационного оборудования	36
Вопрос 4 Предостерегающие знаки	36
Вопросы для контроля	39
ЛЕКЦИЯ 7 Инфраструктура водного транспорта.	
Гидротехнические сооружения	40
Вопрос 1 Речные гидротехнические сооружения.....	40
Вопрос 2 Речные гидротехнические сооружения.....	41
Вопрос 3 Наплавные мосты и паромные переправы.....	46
Вопрос 4 Судостроительные предприятия.....	46
ЛЕКЦИЯ 8 Инфраструктура воздушного транспорта	48
Вопрос 1 Специфическая сфера деятельности воздушного	
транспорта и авиационная инфраструктура.....	48
Вопрос 2 Аэродромы и аэропорты.....	49
Вопрос 3 Авиалинии и организация воздушного движения	52
ЛЕКЦИЯ 9 Инфраструктура воздушного транспорта	
и складская инфраструктура.....	56
Вопрос 1 Комплекс управления воздушным движением	54
Вопрос 2 Складская инфраструктура	57

ЛЕКЦИЯ 1 Введение в транспортную инфраструктуру. Основные понятия. Инфраструктура автотранспорта

Рассматриваемые вопросы:

Вопрос 1 Понятие транспортная инфраструктура.

Вопрос 2 Состав инфраструктуры автотранспорта.

Вопрос 3 Классификация дорог по назначению

Вопрос 4 Строение автодороги.

Вопрос 1 Понятие транспортная инфраструктура

Инфраструктура (от лат. *infra* — ниже, под и *structure* — строение, расположение), термин, появившийся в экономической литературе в конце 40-х гг. 20 в.

Как известно из Общего курса транспорта все виды транспорта появились раньше, чем середина прошлого века. То есть транспорт существовал, а следовательно и инфраструктура тоже была, но специального термина для ее обозначения не использовалось.

Инфраструктура - комплекс отраслей хозяйства, обслуживающих промышленное и сельскохозяйственное производство (строительство шоссейных дорог, каналов, портов, мостов, аэродромов, складов, энергетическое хозяйство, железнодорожный транспорт, связь, водоснабжение и канализацию, общее и профессиональное образование, расходы на науку, здравоохранение и т. п. рисунок 1).

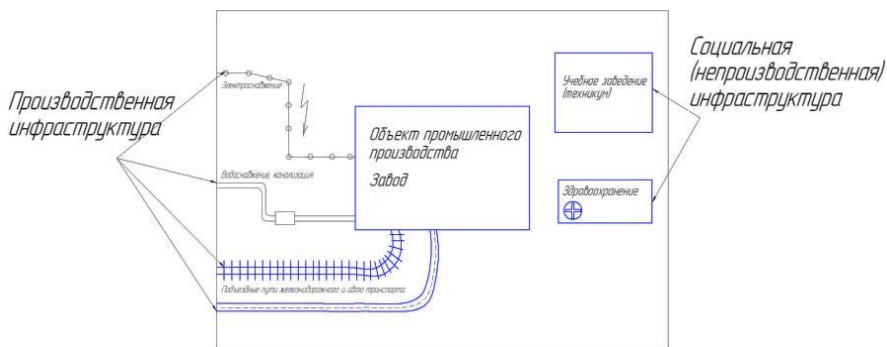


Рисунок 1 – Инфраструктура промышленного объекта

Термин «инфраструктура» заимствован из военного лексикона, где он обозначает комплекс тыловых сооружений, обеспечивающих действие вооружённых сил (склады боеприпасов и других военных материалов, аэродромы, ракетные базы, полигоны, площадки для запуска ракет и т. п.).

Как видно из рисунка, при строительстве промышленного объекта, например завода в новом районе, для работы необходимо обеспечить множество факторов (подачу электроэнергии, водоснабжение, подвоз сырья и вывоз готовой продукции, что требует железнодорожных и автомобильных дорог). Кроме этого необходимо обучение сотрудников на заводе, охрана их здоровья и т.д.).

Инфраструктура делится на две группы: производственную и непроизводственную (социальную). В первую группу включаются отрасли инфраструктуры, непосредственно обслуживающие материальное производство; железные и шоссейные дороги, водоснабжение, канализацию и пр. Во вторую группу включаются отрасли, опосредованно связанные с процессом производства: подготовка кадров, школьное и высшее образование, здравоохранение и т. д. Нас интересует производственная инфраструктура, а в частности транспортная.

Транспортная инфраструктура – совокупность объектов материального мира (инженерных сооружений), обслуживающих работу транспорта. Совокупность инженерных сооружений, обеспечивающих движение транспорта.

Вопрос 2 Состав инфраструктуры автотранспорта.

Инфраструктура автотранспорта включает в себя автомобильную дорогу и дорожные инженерные устройства.

Автомобильная дорога - инженерное сооружение, предназначенное для движения автомобилей. Основными элементами являются: земляное полотно, дорожная одежда, проезжая часть, обочины, искусственные и линейные сооружения и все виды обстановки.

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 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.

Вопрос 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 раздельные 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.

Вопрос 4 Строение автодороги

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.

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

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.

Вопросы для контроля

Что такое транспортная инфраструктура?

Что такое производственная инфраструктура?

Что входит в состав инфраструктуры автотранспорта?

Какие бывают автодороги по назначению?

Что такое дорожная одежда?

Для чего нужен дренаж?

ЛЕКЦИЯ 2 Инфраструктура автотранспорта.

Классификация дорог и инженерных сооружений

Рассматриваемые вопросы:

Вопрос 1 Классификация дорог по строению и технология строительства.

Вопрос 2 Инженерные сооружения автотранспорта.

Вопрос 1 Классификация дорог по строению и технология строительства

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.

Вопрос 2 Дорожные инженерные устройства

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.

Вопрос 3 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 и

резервов, 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.

Вопросы для контроля

Назовите основные элементы строения автодороги?

Как различаются автодороги в зависимости от строения?

Что такое станция технического обслуживания?

В чем отличие городских заправочных станция от дорожных?

Перечислите основные единицы дорожной техники?

В какой последовательности целесообразно применять дорожную технику при строительстве новой автомобильной дороги?

ЛЕКЦИЯ 3 Инфраструктура железнодорожного транспорта. Путь и электроснабжение

Вопрос 1 Определение инфраструктуры железнодорожного транспорта и строение железнодорожного пути.

Вопрос 2 Устройства электроснабжения.

Вопрос 3 Пункты обработки грузов и обслуживания пассажиров.

Вопрос 4 Сооружения на железной дороге.

Вопрос 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 (Федеральный закон от 10 января 2003 г. N 17-ФЗ "О железнодорожном транспорте в Российской Федерации")

Железнодорожный путь – комплекс инженерных сооружений и обустройств, образующих дорогу с направляющей колеёй, 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 . К верхнему строению относятся рельсошпальная решетка и балластная призма. К нижнему строению — земляное полотно (делящееся на насыпи и выемки) и искусственные сооружения (мосты, путепроводы и т.д.). Допустимый уклон железнодорожного пути очень незначителен (по сравнению с уклонами автомобильных дорог, например) и при проектировании новых линий не может превышать 12% на участках с тепловозной тягой или 15% на участках с электровозной тягой. Однако

на уже существующих железных дорогах имеются уклоны до 25 и даже 30%, на таких участках применяется кратная тяга (подталкивание).

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.

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

Вопрос 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.

Контактная сеть 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.

Вопрос 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, объединённых 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 грузовых 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.

Вопрос 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 неохраняемые. 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 и ее стоимость.

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*.

Наиболее распространенными видами искусственных сооружений являются мосты и трубы (более 92 %). Протяженность искусственных сооружений составляет в среднем менее 1,5 % общей длины пути,

однако их доля в стоимости железной дороги равна почти 10 %. Поэтому их проектируют в расчете на длительный срок. Основные требования к искусственным сооружениям – обеспечение безопасности и бесперебойности движения поездов с установленной скоростью, простота и низкая стоимость устройства и содержания

Вопросы для контроля

Что такое железнодорожный путь?

Что относится к верхнему строению пути?

Каково назначение рельсов?

Что такое колея на железнодорожном транспорте?

Для чего нужна контактная сеть?

Назовите основные элементы железнодорожной станции?

ЛЕКЦИЯ 4 Инфраструктура железнодорожного транспорта. Тоннели. График движения поездов

Вопрос 1 Особенности конструкции железнодорожного тоннеля.

Вопрос 2 Графики на железнодорожном транспорте и их зависимость от развития инфраструктуры.

Вопрос 1 Особенности конструкции железнодорожного тоннеля

Железнодорожный тоннель – тоннель на железной дороге, служащий для преодоления высотного или контурного препятствия: горного хребта, участка оползней, водотока и пр. По числу путей тоннели делятся на однопутные и двухпутные. По расположению на трассе различают горные, равнинные, подводные тоннели. Горные тоннели пересекают горные хребты, водоразделы, отдельные возвышенности, обходят участки осыпей, снежных лавин. Равнинные тоннели в основном сооружаются в городской черте. Подводные тоннели располагаются под руслами рек, каналов, проливов.

Наибольшую протяжённость имеют сооружённые в конце 19 века однопутные тоннели в Альпах: самый длинный в мире для того времени Симплонский (19 780 м), Сен-Готардский (14 984 м), Мон-Сенисский (12 850 м) и др.

Существенного размаха тоннелестроение достигло в Японии; самый длинный подводный тоннель под проливом Цугару между островами Хонсю и Хоккайдо (36400м).

Поперечное сечение тоннеля имеет, как правило, подковообразную форму, а его размеры обусловлены числом путей и габаритом проезда в тоннеле. На двухпутных железных дорогах располагают один двухпутный или два однопутных тоннеля.

Составные элементы тоннеля - тоннельные конструкции, к которым относятся обделка тоннеля, гидроизоляция, водоотводные устройства нижнее и верхнее строение пути, порталы, камеры и ниши, а также системы освещения и энергоснабжения, вентиляции, устройства сигнализации, блокировки и связи, обеспечивающие бесперебойное и безопасное движение поездов.

Большое значение имеет защита тоннеля от поступления в них поверхностных и подземных вод. Для этого применяют осушение горного массива, уплотнение окружающих горных пород, гидроизоляцию.

Верхнее строение пути в тоннеле проектируют, как и для открытых участков пути. Однако в связи с трудностью ведения ремонтных работ в тоннеле разработаны более долговечные безбалластные конструкции на плитах.

В транспортной зоне тоннеля скапливаются вредные вещества, выделяемые при прохождении поездов, а также иногда токсичные газы, проникающие из окружающих пород. Кроме того, в тоннелях обычно повышены влажность и температура воздуха. Для создания нормальных условий эксплуатации в тоннеле осуществляется естественная или принудительная вентиляция. Вентиляцию с механическим побуждением назначают: для тепловозной тяги — при длине тоннеля 300—1000 м в случае, если расчёты показывают необходимость в искусственном проветривании, и в обязательном порядке, если длина тоннеля свыше 1000 м. При меньшей длине тоннеля используется естественная вентиляция.

Вопрос 2 Графики на железнодорожном транспорте и их зависимость от развития инфраструктуры

Перегон — участок железной дороги между двумя ближайшими раздельными пунктами.

Раздельный пункт — пункт на железной дороге, имеющий путевое развитие: дополнительный пути для разъезда и обгона поездов.

Разъездом называется раздельный пункт на однопутных линиях, имеющий путевое развитие, предназначенное для скрещения и обгона поездов. Также на разъездах осуществляется посадка и высадка пассажиров, а в отдельных случаях — погрузка и выгрузка грузов в небольшом объеме.

Обгонным пунктом называется раздельный пункт на двухпутных линиях, предназначенный для обгона поездов, перевода поезда с одного главного пути на другой. Также на обгонных пунктах осуществляются посадка-высадка пассажиров, а в некоторых случаях грузовые операции в небольших объемах.

На железнодорожном транспорте движение поездов осуществляется по графику — основному нормативно-технологическому документу, регламентирующему работу всех подразделений.

График движения поездов – это главный закон для всех работников железнодорожного транспорта, выполнение которого является одним из важнейших показателей работы железных дорог. Нарушение графика движения поездов не допускается.

График движения поездов должен обеспечивать:

- удовлетворение потребности в перевозках пассажиров и грузов;
- безопасность движения;
- эффективное использование пропускной и провозной способности участков и перерабатывающую способность станций;
- рациональное использование подвижного состава;
- соблюдение установленной продолжительности непрерывной работы локомотивных бригад;
- возможность производства работ по текущему содержанию и ремонту пути, сооружений, устройств сигнализации, централизации и блокировки, связи и электроснабжения.

Новые графики вводят один раз в год на всей сети железных дорог России одновременно (конец мая – начало июня), а осенью на некоторых дорогах производят их корректировку в связи с сезонными изменениями размеров перевозок. График разрабатывают для наибольших размеров движения, предусмотренных на период его действия.

Ход поезда изображается на графике в виде движения точки в системе координат, где по оси абсцисс откладывается время суток от 0 до 24 ч., а по оси ординат – пройденное расстояние (рисунок 2). График выражает зависимость $t = f(S)$, где S – путь, пройденный поездом, t – время его хода. След движения поезда условно принимают за прямую, соединяющую моменты отправления и прибытия поезда, соответствующие смежным отдельным пунктам, исходя из того, что поезд следует по перегону с постоянной скоростью.

Графики движения поездов разделяются:

1) ***по соотношению скоростей движения поездов*** – на параллельные и непараллельные. *Параллельным* называется график, на котором поезда всех категорий имеют одинаковую ходовую скорость, и поэтому линии хода их на графике параллельны (рисунок 3). В *непараллельном* (нормальном) графике пассажирские и грузовые поезда разных категорий (скорые, пассажирские, грузовые, грузовые ускоренные и др.) имеют разные скорости. Этот тип графика – основной;

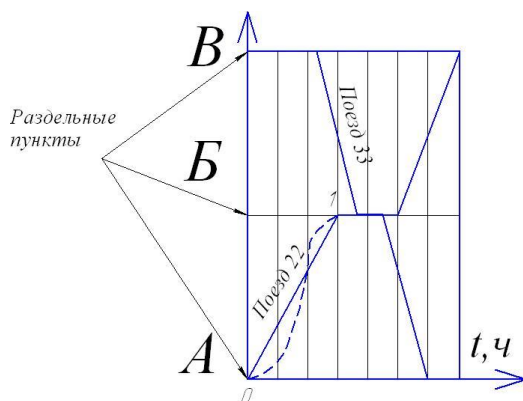


Рисунок 2 – Изображение движение поезда на графике

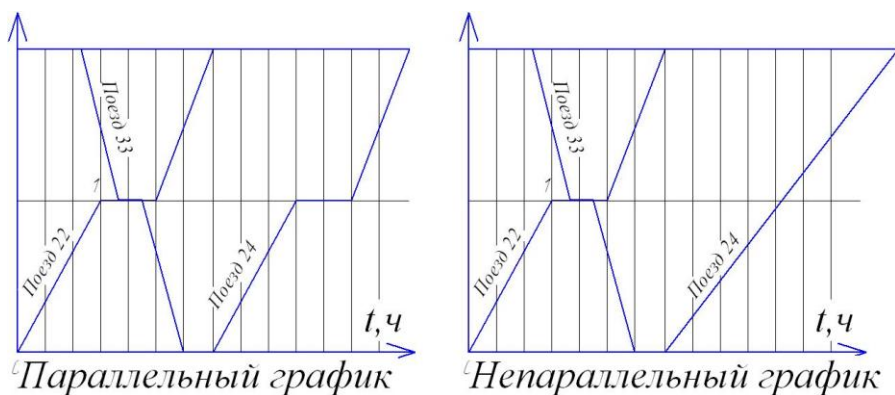


Рисунок 3 – параллельные и непараллельные графики

2) **по числу главных путей на перегонах** – на однопутные, двухпутные и многопутные. На однопутных участках, а, следовательно, и на графике, скрещение поездов происходит лишь на раздельных пунктах, имеющих путевое развитие. На двухпутных – линии хода поездов пересекаются на перегонах и на станциях (рисунок 4);

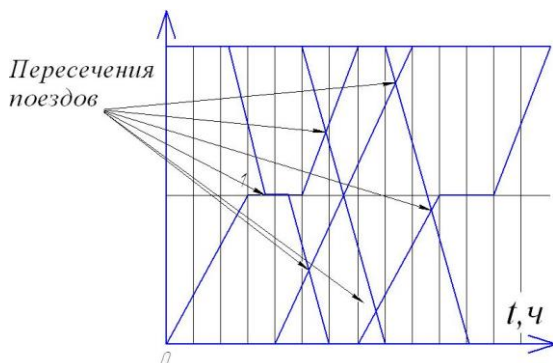


Рисунок 4 – двупутные графики

3) по соотношению числа поездов по направлениям следования – на парные (рисунок 5) и непарные (рисунок 6).

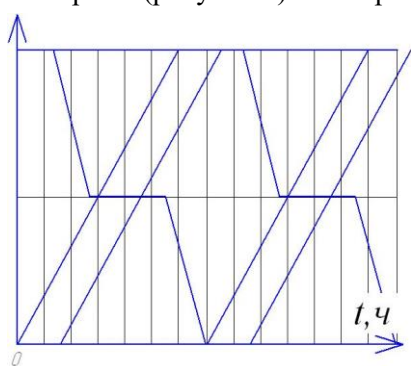


Рисунок 5 – Непарный график движения поездов

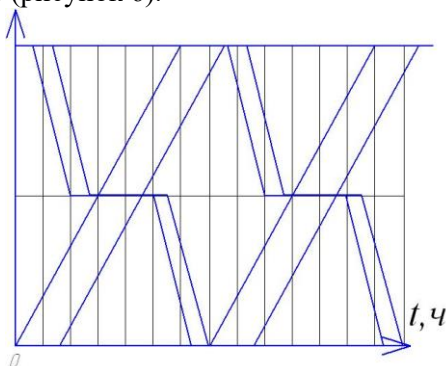


Рисунок 6 – парный график движения поездов

Вопросы для контроля

Назовите составные элементы тоннеля.

Как обеспечивается вентиляция в тоннелях?

Что такое перегон?

Как график движения поездов связан с инфраструктурой?

Чем обуславливается параллельность графиков движения Поездов?

Что такое пакетный график движения поездов?

ЛЕКЦИЯ 5 Инфраструктура водного транспорта. Морские и речные порты

Рассматриваемые вопросы:

Вопрос 1 Морские и речные порты. Классификация портов по назначению.

Вопрос 2 Классификация портов по грузообороту, географическому положению и другим признакам.

Вопрос 3 Технические параметры порта.

Вопрос 1 Морские и речные порты. Классификация портов по назначению

Первые порты появились одновременно с началом судостроения и судоходства. Сначала они возникали только в удобных для судоходства бухтах, заливах, устьях рек, на прикрытых островами берегах и т.д. С увеличением количества грузов, перевозимых по водным путям, появилась необходимость в строительстве новых портов. Развитие техники позволило сооружать порты в местах без естественной природной защиты от волнения и с недостаточной глубиной воды. Соответственно, совершенствовались и усложнялись портовые сооружения. Сегодня это огромные сложные комплексы строений, приспособлений и механизмов.

Понятие «порт» в современном его понимании означает некую прибрежную территорию и прилегающую к ней часть акватории, которые защищены от волнения либо естественным образом, либо искусственными портовыми сооружениями, и предназначены для стоянки судов, их обслуживания, выполнения погрузочно-разгрузочных операций и т.п.

В Российской Федерации 67 морских порта на побережье 9 морей и Тихого океана. Кроме того, на крупных судоходных реках расположено около 150 речных портов, играющих важную роль в функционировании транспортной системы страны.

Порты классифицируются по ряду признаков.

По *назначению* порты подразделяются на транспортные, военные, промысловые и порты-убежища. Транспортные порты, предназначенные для передачи грузов и пассажиров с одного вида транспорта на другой, могут быть разделены на порты общего назначения, в которых перерабатываются самые различные грузы и

пересаживаются пассажиры, и порты специальные, предназначенные для переработки какого-либо одного груза (уголь, руда, нефть, лес и т.д.).

Как правило, специальные порты имеют мощные высокопроизводительные перегрузочные устройства, механизмы, которые служат для переработки одного вида груза. Устройства для перегрузки других видов грузов и пассажирские причалы в специальных портах если и существуют, то имеют второстепенное значение.

В портах общего назначения перегружаются самые разные грузы, а перегрузочные устройства более универсальны. Наиболее крупные отечественные и зарубежные порты являются портами общего назначения.

Военные порты или базы флота предназначены для обслуживания военно-морского флота.

Промысловые порты, из которых наибольшее развитие получили рыбные, как правило, оборудованы складами-холодильниками, имеют перерабатывающие предприятия, располагают собственными судоремонтными мощностями.

Порты-убежища, как это видно из названия, предназначены для укрытия судов во время шторма. Для портов-убежищ используются естественные бухты и лагуны. К портам-убежищам следует отнести и специальные огражденные акватории у судопропускных сооружений в верхних бьефах водохранилищ (так называемые аванпорты), где суда отстаиваются в ожидании шлюзования в нижний бьеф или выхода в водохранилище.

Вопрос 2 Классификация портов по грузообороту, географическому положению и другим признакам

По экономическому назначению основным классификационным признаком порта является объем выполняемой портом работы. В зависимости от грузооборота и пассажирооборота все порты подразделяются на несколько категорий. От категории зависит административная структура порта и его эксплуатационные штаты, размеры ассигнований на его эксплуатацию и ремонтные работы, объемы работ по его развитию, класс основных сооружений, отметки территории и расчетные уровни воды.

В зависимости от годового грузооборота, выражаемого в тыс. т, порты подразделяются на три группы — I, II, III.

Порты общего назначения с общим грузооборотом более 1400 тыс. т относятся к группе I, в пределах 601 тыс.—1400 тыс. — к группе II, 600 тыс. и менее — группе III.

Грузооборот по генеральным и лесным грузам: их общий тоннаж должен быть либо более 400, либо в пределах 101—400, либо 100 и менее.

Порты специального назначения, перегружающие:

- навалочные грузы (уголь, руда) — более 4500, 3001—4500 и 3000 и менее;
- минерально-строительные грузы — более 10 000, в пределах 7001 — 10 000 и 7000 и менее.

По *географическому положению* различают порты: речные, водохранилищные, устьевые, береговые, лагунные и островные.

В зависимости от расположения на реке речные порты подразделяют на русловые, вся акватория которых и причальный фронт находятся непосредственно в русле реки, и внерусловые, или затонные, в которых акватория и причальный фронт находятся в естественном затоне или в искусственном ковше; в последнем случае порт называют ковшовым. Внерусловые порты обычно используются и для зимнего отстоя судов, имеют в своем составе судоремонтные заводы.

Водохранилищные порты располагаются в верхних бьефах водохранилищ. Во время шторма волны могут достигать на этих участках значительной высоты. Поэтому водохранилищные порты, так же как и морские, имеют оградительные сооружения, защищающие рейды и причалы от волнения. Такие порты одновременно служат портами-убежищами.

Устьевые порты характерны тем, что в них сходятся морские и речные водные пути. Почти все крупнейшие порты мира (Ленинградский, Лондонский, Ньюйоркский, Гамбургский, Роттердамский, Антверпенский и др.) расположены в устьях рек. Портовые устройства размещаются, как правило, по берегам реки или построенных в береге бассейнах. При этом порты стремятся разместить на некотором расстоянии от моря, чтобы избежать строительства оградительных сооружений.

Лагунные порты размещаются в глубине лагун, образовавшихся на песчаных берегах вследствие отложения естественных кос, отделяющих лагуны от моря. Такие порты не нуждаются в защите от волнения, но имеют подходные каналы, на которых необходимо поддерживать требуемую глубину.

Островные порты располагаются на островах и не имеют сухопутной связи с берегом. Они создаются для перевалки грузов с судов одного типа на другие или для приема судов, которые из-за большой осадки не могут подойти к причалам главного порта.

По *годовой продолжительности эксплуатации* порты на внутренних водных путях подразделяют на постоянные и временные. Постоянные порты эксплуатируются в течение всей навигации. Временные сезонные порты функционируют только часть навигации, что обуславливается гидрологическими условиями (продолжительностью периода высокой воды, когда возможен подход судов к причалам) или сезонностью груза (например, продукции сельского хозяйства). Обычно временные порты не имеют больших размеров — это, скорее, пристани.

По *отношению к уровню воды* морские порты бывают открытые и закрытые. Закрытые морские порты располагаются в бассейнах, отделенных от моря шлюзами или полушлюзами. Благодаря этому на закрытой акватории путем поддержания повышенного уровня воды снижается амплитуда приливных колебаний, что значительно удешевляет причальные сооружения и облегчает обработку судов.

По *участию в международной торговле* морские порты разделяются на порты мирового, международного и внутреннего значения. Порты мирового значения являются центрами мировой торговли и принимают суда, плавающие по всем морям и океанам. Порты международного значения принимают суда, плавающие в пределах того бассейна, на котором расположен сам порт. Порты внутреннего значения, или каботажные, обслуживают внутренние перевозки между портами одной лишь страны.

Вопрос 3 Технические параметры порта

Выбор технологической схемы прохождения грузов (и пассажиров) через порт требует расчета некоторых основных составных элементов. По заданному грузообороту рассчитывают:

- 1) длину причальной линии;
- 2) акватории;
- 3) глубины порта;
- 4) размеры складов;
- 5) количество и протяженность припортовых и тыловых железнодорожных путей.

Нормальная ширина основной части территории, непосредственно примыкающей к причалам, в зависимости от вида грузов и технологических схем их обработки колеблется в пределах 120—250 м. Недостаточная ширина этой оперативной полосы территории порта создает значительные эксплуатационные затруднения и снижает пропускную способность причалов.

Общая длина причального фронта представляет собой сумму длин причальных линий отдельных районов или причалов, предназначенных для переработки самых различных грузов.

Необходимая для перегрузки груза конкретной категории длина причального фронта определяется в зависимости от длины расчетного судна и полученного по расчету числа причалов. Пропускная способность причала зависит от технических и эксплуатационных факторов.

Вопросы для контроля

Что такое порт?

Как подразделяются порты по назначению?

Какие бывают порты в зависимости от расположения?

Что такое устьевые порты?

Назовите основные технические параметры порта?

ЛЕКЦИЯ 6 Инфраструктура водного транспорта Портовые сооружения и оборудование

Вопрос 1 Портовые сооружения.

Вопрос 2 Портовое оборудование.

Вопрос 3 Системы навигационного оборудования

Вопрос 4 Предостерегающие знаки.

Вопрос 1 Портовые сооружения

Когда-то корабли причаливали просто к удобному участку берега, сейчас же для полноценного обслуживания судов необходим целый комплекс сооружений и оборудования. **Портовые сооружения** предназначены для безопасной стоянки судов, удобства их обслуживания, и включают в себя причалы, доки, краны и т. п.

Основные виды портовых сооружений: внешние или оградительные (молы и волноломы) и внутренние (причалы, пирсы, набережные, судоремонтные и судоподъёмные сооружения (эллинги, доки, слипы)). Также к портовым сооружениям относятся знаки судоходной обстановки, расположенные во внутренней акватории порта, и маяки.

Проектирование портовых сооружений осуществляется с учётом множества факторов. Помимо общих для любого строительства параметров - состояния грунта, его особенностей, возможности прокладки подъездных путей и т.п., учитываются состав воды, уровни ее стояния, особенности приливов и течений. Применение современной геодезической аппаратуры и более точных технологий анализа, совершенствование всех этапов производства причалов, замена капитальных сухих доков быстровозводимыми ангарами над слипами - по этим и другим путям идёт развитие портовых сооружений в последние годы.

Строительство портовых сооружений ведется лицензированными в этой сфере предприятиями и производится согласно различным стандартам и нормативам. При постройке речных портовых сооружений предусматривают и строительство портовых сооружений для зимней стоянки судов, так как речное судоходство в большинстве случаев является сезонным. При отсутствии естественных затонов создают искусственные, что, естественно, удорожает строительные работы.

Мол и волнолом – это искусственные сооружения, возводимые для защиты акватории порта от волнения. Ранее волноломы были насыпными – их создавали из естественного некрупного камня, впоследствии, когда оказалось, что такая насыпь под напором волн перемещается к берегу или разрушается, насыпь из мелкого камня стали накрывать крупными валунами. Современные молы строятся из искусственного камня правильной формы и могут использоваться и в качестве пирсов - причальных сооружений.

Причалы – сооружения, непосредственно предназначенные для швартовки судов и имеющие соответствующее оборудование. Причалы могут быть грузовыми, пассажирскими, предназначенными для ремонта судов, военными и т. п. Кроме того, их делят на стационарные и плавучие. Вся совокупность причалов называется причальным фронтом порта или причальной линией. Обычно различают набережные причальные линии и пирсовые причалы.

Конструктивно причалы сооружаются на специальных основаниях (кессонах и опускных колодцах), сваях, возводятся из искусственного камня правильной формы. Причальные сооружения могут иметь различный профиль: вертикальный, скошенный или смешанный. Морские причалы чаще всего сооружаются с вертикальным профилем, что обусловлено большой глубиной воды, речные - со скошенным или смешанным профилем. Причалы могут быть выполнены из железобетона, металла, бетона, камня. При проектировании и строительстве их конструкцию выбирают с учетом характера грунта и гидрологических особенностей акватории. Часто происходит так, что существующей причальной линии становится недостаточно – например, при возросшем количестве судов заходящих в порт, тогда требуется реконструкция причальных сооружений с целью увеличения швартовочных мест.

Портовые плавучие сооружения занимают особое место. Это не только плавучие причалы, но и другие сложные инженерные сооружения, предназначенные для удобного и безопасного обслуживания судов – плавучие доки, краны и т.п.

Проектирование и строительство портовых сооружений

В настоящее время, когда возрос интерес к малому водному транспорту, активно строятся лодочные причалы, к которым легко швартуются не только лодки, но и гидроциклы и небольшие моторные

яхты. Такие причалы могут быть как стационарными – на опорах, так и плавучими – на пластиковых или алюминиевых понтонах. Их оборудование состоит из причальных (швартовых) тумб, рымов, кнехтов, отбойников.

Вопрос 2 Портовое оборудование

Большее половины мировых грузоперевозок осуществляется по водным путям, а порты служат местом перевалки грузов с водного на сухопутный транспорт и наоборот, что и обуславливает специфику их деятельности и мощное оснащение.

Портовое оборудование – это разного рода техника, служащая для погрузки, разгрузки, заправки судов топливом, закачки или откачки балласта, а также береговые инженерные системы. Также портовое оборудование включает в себя береговые энергосиловые установки, противопожарные устройства, системы связи и освещения, а также многое другое

Погрузочно-разгрузочная портовая техника подразделяется на оборудование непрерывного и циклического действия. В первом случае она, как правило, предназначено для перегрузки навалых грузов либо перекачки жидкостей и газов (гидравлическая портовая техника). Перегрузочное оборудование циклического действия – это различное грузоподъемное оборудование (мостовые, козловые, порталные и полупортальные краны) и вагоноопрокидыватели.

Портальные самоходные краны – это краны, поворотная платформа и стрела которых установлены на высоком портале, передвигающемся по рельсовому пути. Полупортальный кран предполагает размещение одного рельса на стене, на набережных с откосами – на подставках треугольной формы. В зависимости от выполняемых задач порталные и полупортальные краны подразделяются на перегрузочные и монтажные.

Ричстакеры – погрузчики, предназначенные исключительно для обработки контейнеров. В отличие от вилочного погрузчика с рамной конструкцией грузоподъемной мачты, ричстакер имеет телескопическую стрелу с устройством для захвата контейнеров (спредером). Они обладают большой грузоподъемностью и маневренностью, могут поворачивать контейнеры в процессе перегрузки. Существуют ричстакеры, способные опускать контейнеры в трюмы судов.

Развитие портовой перегрузочной техники идёт по нескольким путям. Во-первых, широкое применение находят мобильные портовые краны, заменяющие собой стационарные. Во-вторых, портовая техника становится всё более мощной, что обусловлено ростом объёмов перевозок. Третья тенденция – использование более узко специализированной техники. Например, ричстакеров.

Вопрос 3 Системы навигационного оборудования

Латеральная система навигационного оборудования – система навигационного ограждения участков водной поверхности или объектов, представляющих опасность для плавания.

Латеральная система используется, как правило, для ограждения продольных судовых ходов имеющих ярко выраженные стороны. К таким судовым ходам можно отнести фарватеры, морские и речные каналы, полосу судового движения на реках.

В качестве предостерегающих знаков используются бакены, буи, вехи, а также береговые ограждения в виде маяков, створов и береговых знаков.

Движение судов по латеральной системе осуществляется либо между предостерегающими знаками, либо вдоль осевой линии, по которой стоят знаки. Стороны фарватера однозначно привязываются либо к направлению течения на реках, либо к направлению следования с моря.

Кардинальная система навигационного оборудования – система навигационного ограждения участков водной поверхности или объектов, представляющих опасность для плавания.

Кардинальная система используется, как правило, для ограждения обособленных объектов, представляющих опасность для судоходства. Под такими объектами могут пониматься рифы, банки, мели, затонувшие суда и прочие опасности. Кардинальная система чаще используется на открытых водоёмах: морях или озёрах.

Вопрос 4 Предостерегающие знаки

Маяк – средство навигационного оборудования побережья крупных водоёмов в виде капитального сооружения, нередко башенного типа, предназначенное для сопоставления наблюдаемой судоводителем картины с определённым местом на географической

карте, имеющим точно установленные координаты. В конечном счёте, это способствует установлению места судна на водной поверхности.

Основное требование, предъявляемое к маякам, это возможность их обнаружения и безошибочной идентификации в любую погоду и в любое время суток с использованием как средств визуального наблюдения, так и средств радиолокации и обнаружения по звуку.

По месту установки маяки разделяются на:

Береговые – маяки, устанавливаемые на берегу либо в непосредственной близости от него, например, на прибрежных островах.

Морские или плавучие – маяки, устанавливаемые на кораблях, используются вдали от береговой линии и при входах в порт в качестве лоцманской станции.

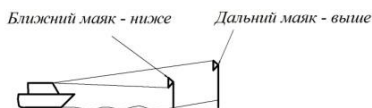
По выполняемой функции береговые маяки различаются на:

Опознавательные (одиночные), служащие для обозначения определённой точки на земной или водной поверхности, которые, в частности, служат знаками при входе в порт или в том месте, где суда меняют курс, а также для обозначения опасных участков.

Створные (работающие обязательно в паре) – служат для обозначения определённой линии на карте и используются для указания места изменения курса судна, например для входа в гавань или порт. В этом случае используются два маяка разной высоты (рисунок 7). Дальний маяк всегда выше ближнего – таким образом, если судно на правильном курсе, то с него можно наблюдать одновременно оба маяка, находящихся на линии курса, визуально один над другим. Благодаря разнице высот створных знаков можно точно определить, в какую сторону производить корректировку курса. Такая система обозначения была внедрена в Европе в 1837 году и получила название «система ведущих огней». Она применяется не только в морской, но и в речной навигации.

Для обеспечения своей оптической заметности в неблагоприятных условиях наблюдения маяки оснащаются сильным источником света и, как правило, снабжаются оптическими устройствами, служащими для концентрации света в заданных направлениях и увеличения силы света используемого источника излучения. Часто используется модуляция по заданному временному

закону силы света с тем, чтобы отличить световые сигналы маяка от света постоянных источников (как береговых, так и ходовых огней судов) и отличить от сигналов других маяков. В современных маяках с вращающимися зеркалами часовой механизм приводится в движение электродвигателями, а для уменьшения трения используются подшипники различных видов. Источниками энергии в современных маяках служат электроэнергия, подводимая от электростанций на берегу, солнечная батарея или дизель – генераторы.



*Вид маяков с судна:
один маяк над другим*



*Вид маяков с судна:
дальний (верхний)
маяк левее*



*Вид маяков с судна:
дальний (верхний)
маяк правее*

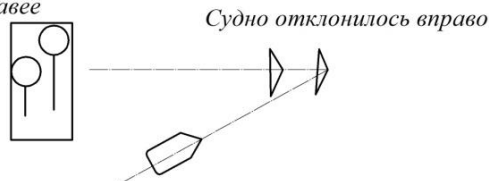


Рисунок 7 – схема работы створных маяков

В качестве временных, простых береговых сооружений применяются бакены и вехи.

Бакен – плавучий знак, устанавливаемый на якорь для обозначения навигационных опасностей на пути следования судов или для ограждения фарватеров.

В ночное время на бакене обычно зажигается огонь соответствующего цвета.

Освещение на бакенах преимущественно электрическое, обычно с питанием от специальных батарей. Иногда бакен оборудуется звуковым сигнальным устройством.

По окончании навигации бакены убирают, чтобы не повредить их при замерзании рек.

Вопросы для контроля

Что такое волнолом?

Где обычно используются причалы с вертикальным профилем?

Что такое портовое оборудование?

Какие грузы может перегружать ричстакер?

В чем отличие латеральной от кардинальной системы навигационного оборудования?

Для чего нужны створные маяки?

ЛЕКЦИЯ 7 Инфраструктура водного транспорта.

Гидротехнические сооружения

Вопрос 1 Речные гидротехнические сооружения.

Вопрос 2 Судходный шлюз, судоподъемник и судходный канал.

Вопрос 3 Единая глубоководная система Европейской части России.

Вопрос 4 Наплавные мосты и паромные переправы.

Вопрос 5 Судостроительные предприятия.

Вопрос 1 Речные гидротехнические сооружения

Гидротехнические сооружения – это искусственные постройки различного вида и назначения вблизи водоёмов или на них. Перечень и определения приведены в Федеральном законе №117-ФЗ «О безопасности гидротехнических сооружений».

Сейчас в России функционируют около 36 тысяч различных гидротехнических сооружений.

Речные гидротехнические сооружения

Пристань – место причала судов у берега. Может быть постоянной, в виде набережной или мола, или плавучей – на барже, дебаркадере или понтоне, соединёнными с берегом висячим мостиком. Принципиальным отличием данного гидротехнического сооружения, например от пирса, является ориентация пристани вдоль берега или водного пути.

Дебаркадер – плавучая пристань, причальное сооружение в виде судна или понтона, стационарно установленное (обычно в речном порту) и предназначенное для стоянки грузовых и пассажирских судов.

Плотины – это гидротехнические сооружения, предназначенные для создания и поддержания подпора или напора воды. В большинстве случаев они возводятся в русловой части ручьев и рек.

Для создания водохранилищ строят водоподпорные плотины. Напорные плотины возводят для повышения и регулирования уровня воды в реке. В большинстве случаев одна плотина решает обе задачи, являясь одновременно напорной и водоподпорной.

В зависимости от способа пропуска воды через створ плотины подразделяют на водосбросные и глухие. В первом случае сброс воды

осуществляется через тело плотины относительно широким фронтом. Во втором случае водосбросные сооружения расположены в стороне от плотины, либо в теле плотины, но имеют относительно небольшие габариты.

По высоте создаваемого напора плотины подразделяются на:
низконапорные – напор менее 25 м,
средненапорные – напор от 25 м - до 75 м
высоконапорные – с напором более 75 м.

Бьеф – часть водоёма, реки или канала, примыкающая к водоподпорному сооружению (плотина, шлюз). Различают: верхний бьеф, расположенный выше по течению, перед водоподпорным сооружением, и нижний бьеф, находящийся ниже по течению

Водный канал – искусственный водоем, предназначенный для сокращения водных маршрутов или для перенаправления потока воды.

Водный мост – мост для судоходства, пересекающий другой водный путь – реку, канал.

Появление водных мостов становится результатом прокладки водных каналов для судоходства на другой высоте, чем у рек. При этом канал, как и пересекающуюся каналом реку, используют для судоходства

Самый длинный в Европе водный мост находится в немецком городе Магдебург

Его параметры: общая длина: 918 м (из них 690 м над сушей, 228 м над водой), ширина русла: 34 м, глубина: 4,25 м. Сооружение началось в 1997 году и завершилось в 2003

Вопрос 2 Судоходный шлюз, судоподъемник и судоходный канал

Судоходный шлюз – гидротехническое сооружение на судоходных и водных путях для обеспечения перехода судов из одного водного бассейна (бьефа) в другой с различными уровнями воды в них. Он с двух сторон ограничен затворами, между которыми располагается смежная камера, позволяющая варьировать уровень воды. Использование шлюзов необходимо для того, чтобы сделать водные пространства с различными уровнями воды в них более пригодными для судоходства.

Схема однокамерного судоходного шлюза представлена на рисунке 7.

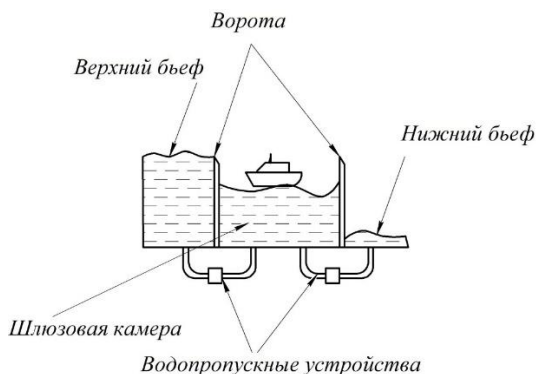


Рисунок 7 – схема судоходного шлюза

Каждый шлюз имеет три главных элемента:

1 – герметичная шлюзовая камера, соединяющая верхнюю и нижнюю головные части канала и имеющая объём, достаточный для включения в себя одного, или нескольких судов. Положение камеры фиксированное, но уровень воды в ней может изменяться.

2 – ворота – металлические щиты, расположенные на обоих концах камеры и служащие для впускания и выпуска судна из камеры перед началом шлюзования и герметизирующие камеру во время шлюзования.

3 – водопропускное устройство – устройство, предназначенное для наполнения, либо опустошения камеры. Для наполнения камеры вода берется из верхнего бьефа. При этом открывается левое водопропускное устройство, а правое закрывается (рисунок 7). Вода самотёком поступает в камеру из верхнего бьефа до тех пор, пока уровень воды в шлюзовой камере и в верхнем бьефе не будет одинаковым.

При опустошении камеры закрывается левое устройство, а правое открывается. При этом вода из камеры самотёком уходит в нижний бьеф до тех пор, пока уровень воды в шлюзовой камере и в нижнем бьефе не будет одинаковым.

Судоподъёмник – комплекс механизмов, позволяющий осуществлять подъём и спуск судов с одного уровня водного пути на другой, например, для пропуска судов через плотины гидроэлектростанций. Если перепад высот достаточно велик, то строительство шлюза невозможно. В этом случае сооружается судоподъёмник. Преимущество судоподъёмников перед шлюзами – относительно малая потеря воды из верхнего канала при подъёме и спуске судов. Недостатки – более сложная конструкция, более высокая цена сооружения, а также ограничения по размерам и водоизмещению судов, из-за огромной массы, которую необходимо поднимать.

Судно на судоподъёмнике может перемещаться либо на плаву – в камере, наполненной водой, – либо без воды, по принципу сухого дока.

В судоподъёмниках «без воды» судно поднимается из воды, перемещается на специальных опорах и затем снова спускается на воду. Преимущества этого метода в том, что работа затрачивается лишь на перемещение самого судна, а также в отсутствии потерь воды из верхнего канала. Недостаток заключается в том, что возможно повреждение корпуса, если судно очень тяжелое или специально не оборудовано для такого подъёма.

В судоподъёмниках «на плаву» судно перемещается в подвижной камере, наполненной водой. Камера и торцы каналов запираются водонепроницаемыми затворами. По сравнению с подъёмом без воды, повреждение корпуса маловероятно, поскольку судно находится в камере на плаву. Кроме того, сокращается время подъёма, потому что достаточно лишь пришвартоваться, как в шлюзах. Вместе с судном приходится поднимать громадный объём воды в камере.

Водный канал – искусственный водоём вытянутой формы, предназначенный для сокращения водных маршрутов или для перенаправления потока воды.

Можно выделить два основных назначения канала:

1 – ирригационное, канал используется для доставки или отвода воды;

2 – каналы, осуществляющие транспортные функции, например для доставки грузов или людей

Обычно каналы совмещают в себе обе функции.

Цель создания судоходного канала - соединение бассейнов двух водоёмов в случае отсутствия такового, сокращение пути между двумя водоёмами, обеспечение гарантированного судоходства, решение проблемы транспортной доступности по водным путям пунктов назначения, создание экономически выгодных путей транспортировки.

Водопроводные каналы подают воду к месту её потребления, причём условия эксплуатации и санитарные требования часто вынуждают делать такие сооружения закрытыми. Их главная цель - подавать воду в безводные и засухливые районы из мест, где постоянно ощущается избыток воды.

Ещё один вид каналов - энергетические. Они подводят из рек воду к турбинам гидроэлектростанции, а затем отводят прошедшую через турбины воду за пределы ГЭС.

Судоходные каналы – пресноводные и морские, – которые соединяют реки, озёра и моря, рассчитаны на водный транспорт. Судоходные каналы подразделяются на открытые и шлюзованные. Первые из них соединяют водные пути с одинаковым уровнем воды, вторые – водоёмы с разными уровнями. Из открытых каналов можно назвать крупные Суэцкий канал и Коринфский. Большинство судоходных каналов относятся к второму типу: их шлюзовые системы позволяют судам подниматься из низких участков канала на более высокие, и наоборот. В свою очередь, пресноводные каналы делятся на следующие типы:

- 1 – транзитные (соединяют несколько водоёмов);
- 2 – водораздельные (связывают бассейны двух рек);
- 3 – обходные (обводные) или спрямляющие (огибают порожистые или бурные участки, а также сокращают путь между двумя пунктами извилистого русла);
- 4 – соединяющие (их прокладывают от водных путей к крупным промышленным центрам).

Также различают лесосплавные каналы, предназначенные для транспортирования по воде древесины.

По способу подачи воды каналы разделяются на самотечные, в которых вода течёт под действием силы тяжести, и с механическим подъёмом воды, для чего используются насосные станции.

Вопрос 3 Единая глубоководная система Европейской части России

Единая глубоководная система – это система внутренних водных путей России, связывающая Белое море, Балтийское море, Волгу, Москву, Каспийское море и Азовское с Чёрным морем. Единая глубоководная система Европейской части России состоит из следующих водных путей: река Нева, Ладожское озеро, река Свирь, Онежское озеро, Беломорско-Балтийский канал, Волго-Балтийский водный путь, река Волга, река Кама, Волго-Донской канал, река Дон. (рисунок 8).

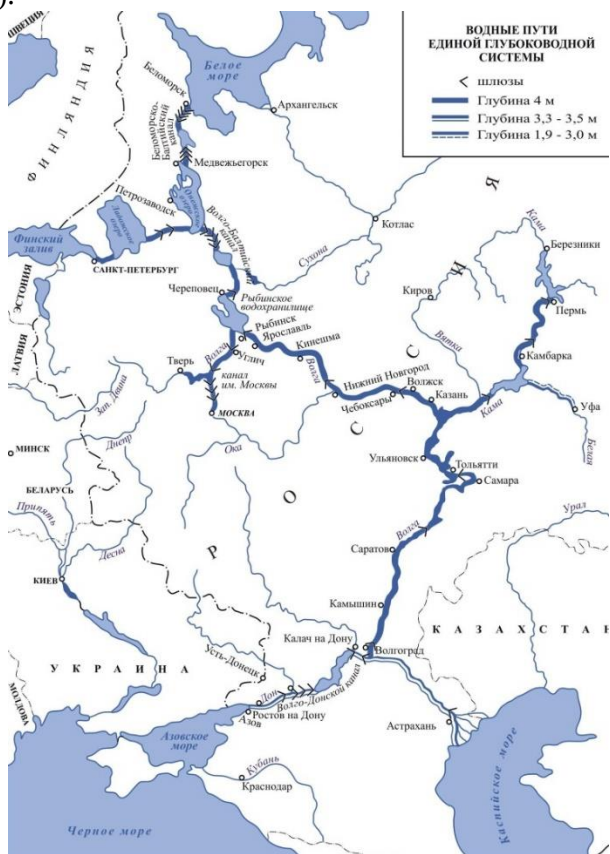


Рисунок 8 – Единая глубоководная система Европейской част России

Вопрос 3 Наплавные мосты и паромные переправы

Наплавные мосты – это уникальные сооружения, позволяющие решать проблему переправы автотранспорта. Являясь полноценной временной заменой капитальным мостам, они проще и дешевле в постройке (цикл занимает 6-8 месяцев).

Как правило, строительство наплавных мостов актуально в местах, где возведение капитальных строений затруднено или невозможно из-за особенностей грунта или большой глубины водной преграды. Кроме того, мосты быстрого наведения помогают при проведении спасательных работ и в других чрезвычайных ситуациях.

Проектирование и строительство наплавных мостов имеет свои особенности. В местах с сильным течением и ледоходом оно невозможно. Кроме того, эти виды работ носят исключительно сезонный характер. Также в мостах, построенных на судоходных водоемах, предусматривается вводное звено или пролет для пропуска судов.

Современные наплавные мосты могут быть пешеходными, автомобильными и железнодорожными

Паромная переправа – это способ преодоления относительно небольших водных преград без постройки моста. В состав переправы входит собственно паром, одна или несколько пар пристаней, при необходимости – буксир, подходы, приспособления для зимней стоянки. Паромные переправы подразделяют на свободные и закрепленные.

Закрепленные – это те, где используются канаты, так или иначе обозначающие траекторию движения парома. Такие переправы не рекомендуется использовать на судоходных водных путях и на водных преградах шириной более 300 м, если это все-таки происходит, то канаты должны располагаться по течению, а удерживающие их якоря – в середине русла. Паромы на таких переправах приводятся в движение лебедочными механизмами или буксирными катерами. Ручная тяга используется лишь на достаточно узких преградах при небольшой грузоподъемности парома.

Вопрос 4 Судостроительные предприятия

В судостроительной отрасли России работают сейчас около 160 предприятий, занимающихся постройкой военных кораблей, морских

судов, судов для плавания по рекам и смешанного плавания, научно-исследовательских и промысловых судов, ледоколов, средств освоения шельфа.

Традиционно к предприятиям судостроения относят:

судостроительные верфи; судосборочные верфи; комплексные судостроительные заводы со специализированными механическими цехами; заводы судового машиностроения;

судоремонтные заводы; сдаточные базы и другие специализированные предприятия.

На судосборочных верфях, в отличие от судостроительных верфей и заводов, не производят детали, механизмы или части кораблей, а осуществляют только блочную сборку из готовых конструкций.

Судостроительные верфи – это предприятия, осуществляющие постройку судов «с нуля» и до сдачи в эксплуатацию, однако не производящие судовое оборудование, технику и приборы.

Главное, что отличает судостроительный завод от предприятий других типов – наличие условий для полной сборки судна, монтажа всего оборудования, при необходимости – производства отдельных узлов и элементов. Завод более автономен, он представляет собой предприятие полного цикла.

В силу специфики деятельности, судостроительные заводы размещаются вблизи морей и на реках. Предпочтительнее всего располагать заводы недалеко от мест дальнейшей эксплуатации строящихся судов.

Вопросы для контроля

Назовите основные речные гидротехнические сооружения

Что такое бьеф?

Перечислите основные элементы судоходного шлюза?

В чем преимущества судоподъемника по сравнению с шлюзами?

В каких случаях используются наплавные мосты?

Где нельзя установить наплавной мост?

ЛЕКЦИЯ 8 Инфраструктура воздушного транспорта

Вопрос 1 Специфическая сфера деятельности воздушного транспорта.

Вопрос 2 Аэродромы и аэропорты.

Вопрос 3 Авиалинии и организация воздушного движения.

Вопрос 1 Специфическая сфера деятельности воздушного транспорта и авиационная инфраструктура

Воздушный транспорт, будучи универсальным, используется преимущественно для перевозки пассажиров на средние и дальние расстояния и отдельных видов грузов. На долю воздушного транспорта приходится примерно 40% объема пассажирских перевозок в междугородном сообщении. Объем грузов, перевозимых воздушным транспортом, незначительный. Номенклатура грузов ограничена: ценные грузы (произведения искусства, антиквариат, драгоценные металлы и камни и др.); грузы, требующие срочной доставки; гуманитарная помощь; медикаменты; почта; продовольственные и промышленные товары для удаленных регионов; грузы для чрезвычайных ситуаций.

Воздушный транспорт в единой транспортной системе занимает особое место, так как он способен осуществлять целый ряд работ, необходимых для отраслей экономики страны, которые не могут выполняться другими видами транспорта.

К специфическим сферам деятельности воздушного транспорта следует отнести: монтаж строительных высотных сооружений, магистральных газо- и нефтепроводов, линий электропередач; инспекцию дорожного движения; сельскохозяйственные работы (полив, внесение удобрений, распыление пестицидов для борьбы с сорняками, аэросев трав, риса и др.); пожаротушение, особенно лесных массивов; связь с удаленными и труднодоступными районами; скорая медицинская помощь, в том числе переброска специалистов узкого медицинского профиля в экстренных случаях при их отсутствии или нехватке в данной местности; перевозка почты; обслуживание полярных районов; геологоразведка; аэрофотосъемка; разведка залежей нефти; ледовая разведка и проводка судов в районах Крайнего Севера и Северного морского пути; доставка рабочих к морским нефтяным промыслам при вахтовом методе работы и др.

Авиационная инфраструктура в РФ – аэродромы, аэропорты, объекты единой системы организации воздушного движения, центры и пункты управления полетами летательных аппаратов, пункты приема, хранения и обработки информации в области авиационной деятельности, объекты хранения авиационной техники, центры и оборудование для подготовки летного состава, другие используемые при осуществлении авиационной деятельности сооружения и техника.

Вопрос 2 Аэродромы и аэропорты

Аэропорт – комплекс объектов, включающий в себя аэродром, аэровокзал и другие объекты, совокупность объектов инфраструктуры, предназначенный для приема, технического обслуживания и отправки воздушных судов и других летательных аппаратов, обслуживания воздушных перевозок, пассажиров, обработки грузов, багажа, почты, функционирование которого обеспечивает одно или несколько юридических лиц (операторов) независимо от их организационно-правовой формы и формы собственности и имеющие для этих целей необходимое оборудование, авиационный персонал и других работников.

В России примерно 230 аэропортов. В аэропорту базируется одна или несколько авиакомпаний. За пользование услугами аэропорта с авиакомпаний взимаются аэропортовые платежи.

Аэропорты могут быть классифицированными и неклассифицированными, использоваться в целях гражданской авиации и других видов авиации и соотноситься по уровням (местные, региональные и федеральные, международные).

Аэропорт местного значения – аэропорт, предназначенный в основном для организации воздушного сообщения между поселениями, муниципальными районами и городскими округами и обеспечивающий выполнение воздушных перевозок на местных воздушных линиях.

Аэропорт регионального значения – аэропорт, предназначенный в основном для организации воздушного сообщения между субъектами Российской Федерации и не включенный в Перечень аэропортов федерального значения.

Аэропорт федерального значения – аэропорт, являющийся объектом системы национальной безопасности и национальной опорной аэропортовой сети и входящий в Перечень аэропортов федерального значения.

Международный аэропорт – аэропорт, который открыт для приема и отправки воздушных судов, выполняющих международные воздушные перевозки в порядке, определенном Правительством Российской Федерации и в котором осуществляется пограничный и таможенный контроль.

Территория аэропорта – территории, включающие в совокупности 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 централизованной инфраструктуры наземного обслуживания, другие объекты инфраструктуры (информационных технологий, авиационной безопасности (периметровые ограждения, патрульные дороги, системы).

Аэродром – земельный или водный участок с воздушным пространством, сооружениями и оборудованием, обеспечивающими взлет, посадку, руление, размещение и обслуживание самолетов, вертолетов и планеров.

Район аэродрома – часть воздушного пространства установленных размеров, предназначенная для организации выполнения аэродромных полетов, а также расположенный под ней участок земной или водной поверхности.

Приаэродромная территория – прилегающий к аэродрому участок земной или водной поверхности, в пределах которого (в целях обеспечения безопасности полетов и исключения вредного воздействия на здоровье людей и деятельность организаций) устанавливается зона с особыми условиями использования территории.

Аэродром оборудован одной или несколькими взлетно-посадочными полосами. Аэродром состоит из летного поля и комплекса управления воздушным движением.

Взлетно-посадочная полоса (ВПП) – часть летной полосы, специально подготовленная и оборудованная для взлета и посадки воздушных судов. ВПП может иметь искусственное покрытие (ИВПП) или грунтовое (ГВПП). Основная часть летной полосы аэродрома,

предназначенная для обеспечения разбега при взлете и пробега после посадки воздушного судна.

Перрон – часть летного поля, предназначенная для размещения воздушных судов в целях посадки (высадки) пассажиров, погрузки (выгрузки) почты или грузов, заправки, стоянки, технического обслуживания (если перронов на аэродроме несколько, то они могут отличаться своим назначением и иметь каждый свое название, в том числе с учетом местоположения на территории аэродрома).

Место стоянки воздушного судна (МС) – часть перрона (выделенный участок на перроне) или площадки специального назначения аэродрома вне перрона, предназначенные для стоянки воздушного судна с целью его обслуживания, хранения.

Контрольная точка аэродрома (КТА) – условная точка, определяющая географическое местоположение аэродрома.

Летная полоса - часть летного поля аэродрома, включающая взлетно-посадочную полосу и примыкающие к ней спланированные и в отдельных случаях уплотненные, а также укрепленные грунтовые участки, предназначенные для:

а) уменьшения риска повреждения воздушных судов, выкатившихся за пределы ВПП;

б) обеспечения безопасности воздушных судов, пролетающих над ней во время взлета или посадки.

Летное поле – часть аэродрома, как спланированное инженерное сооружение, на котором расположены одна или несколько летных полос, рулежные дорожки, перроны, отдельные места стоянок для воздушных судов (на аэродромах совместного базирования и использования) и площадки специального назначения.

Рулежная дорожка (РД) – часть летного поля аэродрома, специально подготовленная для руления и буксировки воздушных судов.

Гидроаэродром – комплекс объектов и оборудования на водном участке (акватории) и береговой полосе, предназначенный для взлёта, посадки, стоянки и технического обслуживания гидросамолётов.

Причал гидроаэродрома – гидротехническое сооружение, предназначенное для стоянки и технического обслуживания соответствующих воздушных судов, а также для обслуживания пассажиров, осуществления грузовых операций с почтой и грузами.

Назначение аэродромов:

- гражданские (для перевозки гражданских пассажиров и грузов, входят в состав аэропортов)
- экспериментальные (для испытания авиационной техники на заводах и полигонах)
- государственные:
 - военные (для решения задач оборонного характера, несения боевого дежурства, переброски войск и т.д.)
 - учебные (для обучения летного, штурманского и технического состава военной авиации)
 - спортивные (для учебно-тренировочных и показательных полетов на самолетах, вертолетах, дельтапланах, планерах, парaplанах, выполнения парашютных прыжков)

Вопрос 3 Авиалинии и организация воздушного движения

Авиалиния – воздушное пространство над поверхностью земли или воды в виде коридора установленной ширины, в пределах которого выполняются полеты самолетов и вертолетов по утвержденному маршруту.

Обеспечение авиалиний включает в себя аэродромы, радиомаяки, службу управления воздушным движением и метеорологическую службу.

Существует два основных типа авиалиний:

Местные воздушные линии – региональные авиалинии, связывающие областные центры друг с другом, а также с районными центрами и отдаленными поселками в радиусе до 500-1000км; используются как по правилам полета по приборам, так и по правилам визуального полета.

Воздушные трассы – магистральные авиалинии для полетов на значительные расстояния (несколько тысяч км); используются по правилам полета по приборам.

Воздушные линии публикуются в сборниках аэронавигационной информации в виде отрезков, соединяющих два и более пунктов.

Система организации воздушного движения (ОрВД).

Для обеспечения безопасного, экономичного, регулярного воздушного движения и управления полетами воздушных судов создана единая система организации воздушного движения РФ: ЕС ОрВД РФ. Она включает 2,5 тысячи военных и гражданских аэродромов, свыше 1000 крупных радиотехнических систем, диспетчерские пункты, которые обслуживают более 40 тысяч человек, включая 2,5 тысячи военнослужащих. ЕС ОрВД РФ составляет 25 млн.кв.км. воздушного пространства, в том числе 9 млн.кв.км. акватории ледовитого океана. Одновременно под управлением ЕС ОрВД РФ в воздухе находится до 700 ВС.

ЕС ОрВД входит в региональную европейскую систему ОВД, а та в свою очередь в мировую аэронавигационную систему.

Управление 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.

При следовании воздушных судов по авиалиниям применяется эшелонирование.

Система управления воздушным движением – автоматизированный сервис, обеспечиваемый наземными службами для управления воздушным движением.

Задача состоит в таком проведении воздушных судов через зону своей ответственности, чтобы исключить их опасное сближение по горизонтали и вертикали. Вторичная задача заключается в регулировании потока воздушных судов и доведении необходимой информации экипажа, в том числе погодных сводок и навигационных параметров.

Во многих странах СУВД регулируют воздушные суда всех классов – частные, гражданские и военные. В зависимости от каждого конкретного полета и типа судна СУВД может давать различные инструкции, обязательные к выполнению экипажем этого судна, либо просто предоставлять необходимую полетную информацию (в том числе рекомендательного характера). В любом случае экипаж несет

ответственность за безопасность своего полета и может отклоняться от полученных инструкций в чрезвычайных ситуациях.

Вопрос 4 Комплекс управления воздушным движением

Комплекс управления воздушным движением – совокупность служб, сооружений и технических средств на территории аэродрома, предназначенная для непосредственного обеспечения взлета, посадки и руления воздушных судов.

Служба организации воздушного движения (ОрВД). Рабочие места персонала (диспетчеров управления воздушным движением), оснащенные тем или иным оборудованием (от бинокля и радиостанции до автоматизированных рабочих мест на базе быстродействующих вычислительных комплексов), находятся в здании командно-диспетчерского пункта (КДП), который обычно расположен вблизи перрона в точке с хорошим обзором всего летного поля, взлетно-посадочных полос, рулежных дорожек и мест стоянок, а на ряде аэродромов – дополнительно в зданиях стартовых диспетчерских пунктов (СДП), расположенных вблизи торцов ВПП.

Служба электрорадиотехнического обеспечения полетов – радиотехнические комплексы, позволяющие экипажам воздушных судов вести связь с землей, определять свое местонахождение в той или иной системе координат и выдерживать заданные траектории маневрирования в районе данного аэродрома, а также заход на посадку, посадку, взлет и выход из района аэродрома. Обычно включает в себя:

- радиостанции различных мощностей и диапазонов;
- радиолокационные станции;
- радиомаяки;
- наземные компоненты навигационных систем;
- радиооборудование для захода на посадку.

Служба электросветотехнического обеспечения полетов: световое оборудование ВПП и рулежных дорожек.

Метеорологическая служба. Оборудование для наблюдения за фактической погодой на аэродроме с последующей передачей этих данных (посредством радиовещательных передач АТИС, ВОЛМЕТ и по другим радиоканалам) экипажам воздушных судов, производящих взлет или посадку на аэродроме, и авиадиспетчерам. На небольших аэродромах метеорологическое оборудование (датчики для измерения

параметров ветра, горизонтальной видимости, облачности, температуры и влажности воздуха, атмосферного давления и т.д.) располагаются на метеоплощадке вблизи КДП, а на крупных аэродромах – в нескольких точках летного поля (у торца ВПП, вблизи середины ВПП и т.п.).

Вопросы для контроля

Перечислите специфические сферы деятельности воздушного транспорта.

Что такое аэропорт?

Какие бывают аэропорты по значению?

Что такое контрольная точка аэропорта?

Какие бывают авиалинии?

Для чего нужен комплекс управления воздушным движением?

Какие службы входят в состав комплекса управления воздушным движением?

Лекция 9 Инфраструктура трубопроводного транспорта и складская инфраструктура

Вопрос 1 Инфраструктура трубопроводного транспорта.

Вопрос 2 Складская инфраструктура.

Вопрос 1 Инфраструктура трубопроводного транспорта.

Инфраструктура трубопроводного транспорта включает в себя:

- трубопровод;
- компрессорные (перекачивающие) и распределительные станции;
- линейные узлы;
- вспомогательное оборудование.

Рассмотри каждый из элементов подробно

Трубопровод – это магистраль изолированных труб с устройствами электрозащиты и линиями связи.

Разновидность линейной части проявляется в виде наземных и подземных переходов через водные преграды, автодороги, железнодорожные пути и имеет более сложную конструкцию.

Трубопроводы делятся на:

- нефтепродуктопроводы;
- газопроводы.

Нефтепродуктопроводы делятся на:

- магистральные;
- подводящие;
- промысловые.

Газопроводы делятся на:

- магистральные;
- местные.

Для повышения надежности трубопроводов используются следующие меры:

- соединение отдельных трубопроводов в кольцевые системы;
- подключение нескольких источников газа;
- соединение газопроводов «перемычками»;
- дополнение газопроводов подземными газохранилищами большой емкости в районах крупных потребляющих центров.

2. Компрессорные станции предназначены для транспортировки жидких или газообразных продуктов по проводу.

Применяются на длинных трубопроводах:

- головные компрессорные станции устанавливаются в начале трубопровода;

- промежуточные компрессорные станции (перекачивающие агрегаты) устанавливаются через каждые 100–150 км; используются поршневые или центробежные насосы с электрическим, дизельным или газотурбинным приводом.

В газовых компрессорных станциях чаще применяются электрические или газотурбинные приводы. Мощность силовых агрегатов составляет 4000..6000 квт, иногда достигает 10 000 квт.

В первых магистральных газопроводах создавалось давление 12..25 атм., позднее оно увеличилось вдвое, в настоящее время – существенно выше.

Распределительные станции по трассе и в конце ее понижают давление и подают продукт потребителям.

3. Линейные узлы – это устройства для соединения или разъединения параллельных или пересекающихся магистралей и перекрытия отдельных участков линии при ремонте.

4. На нефтепроводах используются оборудование и сооружения:

- для обезвоживания и дегазации нефти;
- подогрева вязких сортов нефти или продуктов (при низких температурах осуществляется подогрев нефтепровода до температуры 50 градусов).

На газопроводах устанавливаются:

- установки для осушения и очистки газа;
- установки для одоризации газа (придания ему резкого запаха).

Вопрос 2 Складская инфраструктура

Важную роль играет складское хозяйство. Складское хозяйство способствует: сохранению качества продукции, материалов, сырья; повышению ритмичности и организованности производства и работы транспорта; улучшению использования территорий предприятий; снижению простоев транспортных средств и транспортных расходов.

Складирование продукции необходимо в связи с имеющимися колебаниями циклов производства, транспортировок и ее потребления. Склады различных типов могут создаваться в начале, середине и конце транспортных грузопотоков или производственных процессов для временного накапливания грузов и своевременного снабжения производства материалами в нужных количествах

Кроме операций складирования грузов на складе выполняются еще и внутри складские транспортные, погрузочные, разгрузочные, сортировочные, комплекточные и промежуточные перегрузочные операции, а также некоторые технологические операции и т.д. Поэтому склады следует рассматривать не просто как устройства для хранения грузов, а как транспортно-складские комплексы, в которых процессы перемещения грузов играют важную роль.

Склад – здания, сооружения, устройства, предназначенные для приемки и хранения различных материальных ценностей, подготовки их к производственному потреблению и бесперебойному отпуску потребителю.

К складскому хозяйству готовой продукции относятся все виды деятельности от приемки готовой продукции до подготовки ее к отправке. Сюда относятся:

- входной контроль и размещение на складе готовых товаров;
- складирование;
- наблюдение за количеством;
- посредническая деятельность (комиссионирование товаров);
- упаковка и подготовка к отправке;
- подготовка документации по отправке.

Складское хозяйство включает в себя следующие элементы:

- склад (складские помещения и складские территории)
- системы погрузки-разгрузки (оборудование для погрузки и разгрузки, авто и железнодорожные рампы).
- внутренние транспортные системы: конвейеры, авто и электропогрузчики, вагонетки, вилочные подъемники, ручные подъемники, электрические тали, операторы для высотного стеллажного склада, движущиеся роботы, рольганги и т.п.
- системы переработки грузов (системы штрихкодирования, линии пакетирования и упаковки, сортировки, комиссионирования – составления заказов).

- системы хранения грузов: стеллажи, специальные емкости, оборудование для сохранения качества грузов.

- системы складского учета грузов.

По назначению различаю следующие виды складов:

Производственные – склады сырья, запчастей, материалов, цеховые склады готовых изделий, заводские склады готовой продукции. В основном к ним относят склады предприятий.

Транзитно-перевалочные – при железно-дорожных станциях, портах, речных пристанях, аэропортах, автогрузовых терминалах, которые служат для кратковременно хранения груза в период перегрузки с одного вида транспорта на другой. Для такого склада характерно: короткие сроки хранения на складе и высокая интенсивность транспортных операций на складе. При планировании таких складов должно уделяться большое внимание транспортным и подъемным средствам.

Таможенные – для хранения товаров в ожидании таможенной очистки.

Досрочного завоза – в районах, доставка товаров в которые возможна лишь в определенный сезон

Сезонного хранения – для товаров сезонного спроса – в основном они предназначены для сельскохозяйственной продукции

Резервные – для хранения запасов на случай чрезвычайных обстоятельств.

Оптовые распределительные – снабжающие товаропроводящие сети.

Коммерческие общего пользования – обслуживающие самых разных грузовладельцев

Розничные – склады торговых предприятий.

Принципиально может иметь место два вида складирования:

Стационарный склад — это постоянное помещение, связанное с процессом производства транспортными средствами;

Подвижной склад — реализует складирование в производственном потоке с помощью транспортных средств, имеющих соответствующую емкость.

В противоположность классическим формам стационарных складов передвижные склады являются ступенью дальнейшего развития. Они создаются в связи со стремлением решить задачу оперативности путем сохранения небольших запасов.

По конструкции можно выделить три типа складов:

- 1 – открытые склады (площадки);
- 2 – полужакрытые склады (под навесом);
- 3 – закрытые склады.

Схематичное изображение конструкции закрытого склада представлено на рисунке 9.

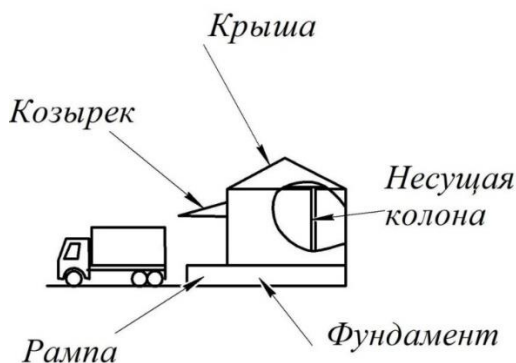


Рисунок 9 – конструкция закрытого склада (складского здания)

Основные конструктивные элементы складского здания:

- 1 - фундамент;
- 2 – стены;
- 3 - несущие колонны;
- 4 - межэтажные покрытия;
- 5 – крыша;
- 6 - подъездные рампы (для удобства выполнения погрузочных операций они имеют высоту кузова грузовика);
- 7 - козырьки над рампами (для защиты груза от влияния атмосферных осадков).

Основные геометрические характеристики складских зданий показаны на рисунке 10.

Шаг – расстояние между основными, поперечными, несущими элементами, стенами, колоннами.

Пролет – расстояние между продольными несущими элементами

Высота – расстояние от пола до элементов крыши.

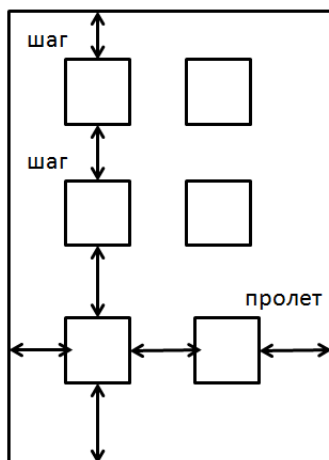


Рисунок 10 – основные геометрические размеры склада

Одной из главных характеристик, определяющую пропускную способность склада является его площадь.

Складская площадь включает в себя четыре составляющие (рисунок 11):

1 - полезная площадь – площадь, на которой размещаются непосредственно стеллажи с хранимым материалом (грузом, товаром);

2 - площадь, предназначенная для проведения работ по приемки и отправки груза;

3 - служебная – площадь, занятая офисными и другими служебными помещениями;

4 - вспомогательная площадь – пространство, оставленное свободным для выполнения технологических операций при складировании (проходы и проезды между стеллажами).

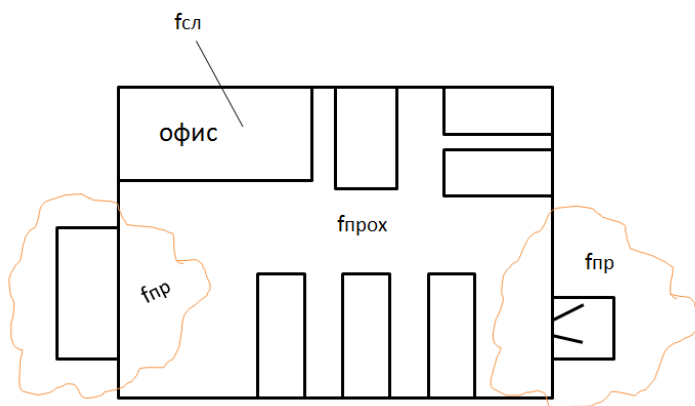


Рисунок 11 – Складские площади

Таким образом, общая площадь складского здания определяется по формуле:

$$F_{\text{общ}} = f_{\text{пол}} + f_{\text{служеб}} + f_{\text{вспом}} + f_{\text{пр}}.$$

При определении возможности склада по хранению грузов целесообразно учитывать только полезную площадь.

Полезную площадь рассчитывают по формуле:

$$f_{\text{пол}} = l_{\text{стелл}} * b_{\text{стелл}} * n,$$

где $l_{\text{стелл}}$ – длина стеллажа;

$b_{\text{стелл}}$ – ширина стеллажа,

n – требуемое количество стеллажей.

Вопросы для контроля

Что входит в состав инфраструктуры трубопроводного транспорта?

Для чего используются компрессорные станции?

Какие бывают склады по конструкции?

Назовите основные геометрические характеристики складов?

Назовите четыре составляющие складской площади?

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федотов, Г.А. Справочная энциклопедия дорожника. Т. V. Проектирование автомобильных дорог / Г.А. Федотов. – М., 2007. 146бс.
2. Горев, А.Э Транспортная инфраструктура: учебник / А.И. Солодкий, А.Э. Горев, Э. Д. Бондарева; под ред. А. И. Солодкого. – М. : Изд-во «Юрайт», 2017. – 290 с.
3. Неруш, Ю.М. Логистика: учебник для академического бакалавриата / Ю.М. Неруш, А.Ю. Неруш. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во «Юрайт», 2014. – 559 с. – Сер.: Бакалавр. Академический курс.
4. Смородинцева, Е.Е. Единая транспортная система: курс лекций / Е.Е. Смородинцева. – Екатеринбург: Изд-во УрГУПС, 2013. – 207 с.
5. Троицкая, Н.А. Единая транспортная система: учебник / Н.А. Троицкая, А.Б. Чубуков. – 8-е изд. стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 240 с.
6. Потапов, В.И. Единая транспортная система [электронный ресурс]: конспект лекций / В.И. Потапов // Самарский государственный аэрокосмический университет им С.П. Королева, 2001.
7. Правдин, Н.В. Взаимодействие различных видов транспорта / Н.В. Правдин. М.: Транспорт, 1989. – 208 с.