

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»

Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота

Л.Е. Мейлер
В.М. Сардаров

ТРАНСПОРТНЫЕ УЗЛЫ И ПУТИ

Программа, методические указания
и контрольные работы по дисциплине «Транспортные узлы и пути»
направления подготовки 26.03.01 «Управление водным транспортом
и гидрографическое обеспечение судоходства»,
профиль «Управление водными и мультимодальными перевозками»
для студентов всех форм обучения
(2-е издание, переработанное и дополненное)

БГАРФ

Калининград
Издательство БГАРФ
2019

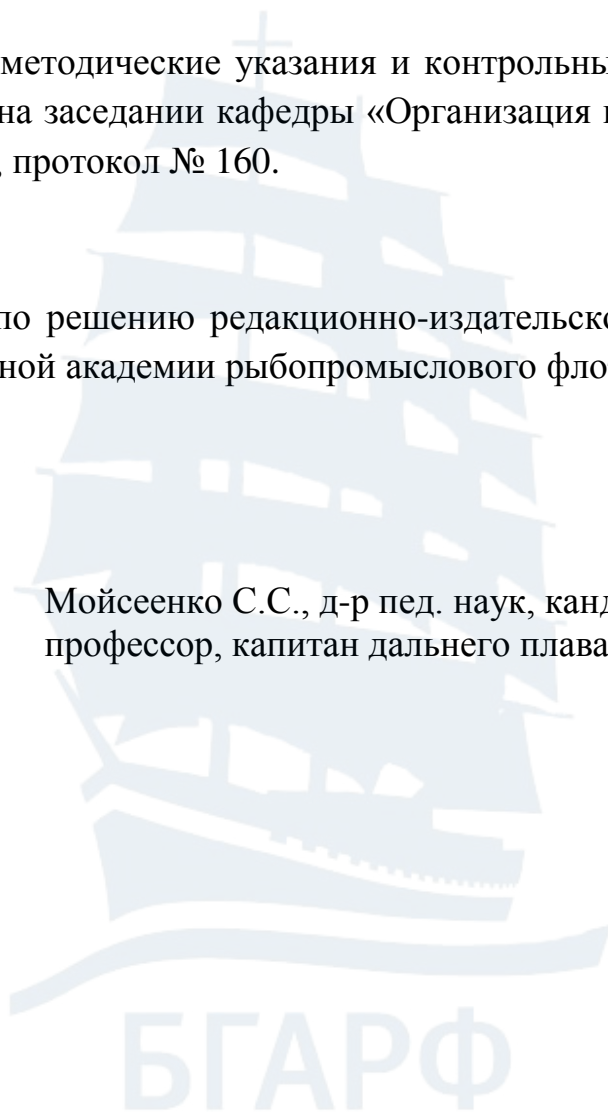
УДК 627.09 (073)

Транспортные узлы и пути: программа, методические указания и контрольные работы / сост.: Л.Е. Мейлер, В.М. Сардаров. – 2-е изд., перераб. и доп. – Калининград: Изд-во БГАРФ, 2019. – 38 с.

Программа, методические указания и контрольные работы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Организация перевозок» БГАРФ 27 декабря 2018 г., протокол № 160.

Печатается по решению редакционно-издательского совета Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота.

Рецензент: Мойсеенко С.С., д-р пед. наук, канд. техн. наук, профессор, капитан дальнего плавания



Оглавление

1. Общие организационно-методические указания.....	4
2. Примерный тематический план	7
3. Перечень рекомендуемой литературы	11
4. Содержание программы учебной дисциплины с методическими указаниями.....	12
5. Контрольные работы	28
6. Курсовой проект.....	37
7. Примерный перечень практических занятий	37



1. ОБЩИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

1.1. Дисциплина «Транспортные узлы и пути» является одной из первых дисциплин цикла «Дисциплины специализации» по Государственному образовательному стандарту (ГОС) профессионального высшего образования по направлению 653400 «Организация перевозок и управление на транспорте», специализация «Водный транспорт».

1.2. Транспортный узел (ТУ) – важнейшая часть Единой транспортной системы страны (мировой, континентальной, региональной и т.д.), являющийся местом взаимодействия различных видов транспорта. ТУ определяет характер перевозок на прилегающих полигонах системы и представляет собой комплекс, состоящий из элементов инфраструктуры и подвижных транспортных средств. Изучение основ построения, эксплуатации и развития ТУ показывает важность подготовки специалиста, умеющего оценивать принципы мультимодальных перевозок грузов и пассажиров по принципу «от двери до двери».

1.3. Целью изучения дисциплины «Транспортные узлы и пути» является изучение различных видов транспорта, основ проектирования элементов инфраструктуры, строительства и эксплуатации ТУ морского порта.

1.4. Основные задачи изучения дисциплины:

- ознакомиться с основными видами транспорта, дать определения, классификацию и модели ТУ;
- изучить принципы взаимодействия различных видов транспорта в ТУ;
- разобрать понятие, классификацию и технико-экономические и технические характеристики морских портов;
- изучить естественный режим морских побережий и его влияние на строительство, эксплуатацию и развитие портовых сооружений;
- ознакомиться с основами расчета основных элементов порта;

— познакомиться с типами сооружений и устройств на территории и акватории порта;

— познакомиться с характеристиками морских водных путей и сооружениями на них.

1.5. Для успешного изучения дисциплины курсант должен иметь знания по экономической географии транспорта, основам экономики транспорта, физике, химии, инженерной графике, прикладной механике, устройству и оборудованию морских судов.

Изучив дисциплину, курсант должен знать классификацию ТУ, основы взаимодействия транспорта в ТУ, элементы портовой инфраструктуры и основные виды портового оборудования, нормативную базу производства перегрузочных работ, основные типы транспортных судов, их технико-экономические характеристики, основные методы проектирования портов, портовых и гидротехнических сооружений.

1.6. Объем дисциплины по учебному плану дневного отделения составляет 216 часов, из них 108 аудиторных часов. На заочном отделении дисциплина изучается в 6 и 7 семестрах: аудиторный объем дисциплины 20 часов, в том числе лекции – 14 часов, практические занятия – 6 часов, контрольные работы – 2, курсовой проект – 1. Формы контроля: зачет – 6 семестр, экзамен – 7 семестр.

1.7. Основной формой занятий курсантов – заочников является самостоятельная работа над учебным материалом. В период экзаменационно-лабораторной сессии курсанты слушают лекции и выполняют практические работы. Вся основная учебная работа выполняется самостоятельно в межсессионный период. Одной из форм контроля самостоятельной работы является выполнение письменных контрольных работ и курсового проекта. Курсанты получают консультации у преподавателей кафедры «Организация перевозок» как во время сессии, так и в межсессионный период.

1.8. Лекции по данной дисциплине носят «установочный» характер, не охватывают всей программы учебного курса, а посвящены вопросам, требующим детального разъяснения или по которым трудно получить информацию в рекомендованной литературе. Конспект лекций является существенным подспорьем в изучении курса и подготовке к экзамену. Желательно иметь на лекциях рекомендованную литературу.

1.9. При проведении практических занятий по дисциплине следует разобраться с нормативными данными, которые используются при проектировании различных элементов порта и его инфраструктуры. Необходимо научиться ориентироваться в планах компоновки порта, схемах механизации и времени погрузочно-разгрузочных работ, расчете потребной площади складов, параметров подходных каналов. Желательно иметь на практических занятиях планы компоновки каких-либо портов, заимствованные из журналов, проспектов, книг.

1.10. При самостоятельном изучении курса следует руководствоваться рабочей программой, где указана последовательность разделов и тем. Рекомендуется сопоставлять сведения по темам, изложенные в различных источниках, поскольку авторы книг и пособий часто делают акцент на отдельных аспектах материалов по данной дисциплине. Если имеется возможность, учебный материал следует изучать на примере конкретного порта, применяемых в нем нормативов и его технической оснащенности.

2. ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Наименования разделов и тем программы дисциплины	Всего по дневной форме обучения, ч	По заочной форме обучения, ч	
		Лекции	Практические занятия
1	2	3	4
Введение	12	2	-
Тема 1. Определение транспортной системы, ее цели и главные задачи.	2		
Тема 2. Основные виды транспорта.	2		
Тема 3. ТУ. Определение, классификация, модели.	2		
Тема 4. Взаимодействие различных видов транспорта в ТУ.	2		
Тема 5. Морской порт, определение, основные задачи, классификация.	2		
Тема 6. Транспортно-экономические характеристики порта.	2		
Раздел 1. Естественный режим морских побережий и его влияние на устройство и эксплуатацию портов.	6	2	1
Тема 7. Топографические, гидрографические, метеорологические условия.	2		
Тема 8. Гидрологические условия.	2		
Тема 9. Геологические и геоморфологические условия.	2		

Продолжение темплана

1	2	3	4
Раздел 2. Общее устройство порта	16	2	1
Тема 10. Состав порта и его основные элементы.	2		
Тема 11. Технические характеристики порта	4		
Тема 12. Вход в порт и маневровая акватория.	2		
Тема 13. Причальный фронт порта.	4		
Тема 14. Компоновка порта.	4		
Раздел 3. Сооружения и устройства на территории порта.	19	2	-
Тема 15. Склады и складское оборудование.	4		
Тема 16. Перегрузочные устройства (ПУ) и оборудование порта.	4		
Тема 17. Схемы механизации перегрузочных работ.	3		
Тема 18. Крановые и железнодорожные пути на территории порта.	2		
Тема 19. Безрельсовый транспорт в порту.	1		
Тема 20. Служебные и вспомогательные здания и сооружения.	1		
Тема 21. Покрытия территории порта.	1		
Тема 22. Портовый и вспомогательный флот.	1		
Тема 23. Инженерные сети порта.	2		

Продолжение темплана

1	2	3	4
Раздел 4. Портовые гидротехнические сооружения.	39	4	-
Тема 24. Классификация портовых гидротехнических сооружений.	2		
Тема 25. Причальные сооружения	6		
Тема 26. Узкие пирсы	2		
Тема 27. Рейдовые причалы	2		
Тема 28. Островные порты	2		
Тема 29. Отбойные устройства	2		
Тема 30. Швартовные устройства	2		
Тема 31. Оградительные сооружения. Классификация	2		
Тема 32. Оградительные сооружения вертикального профиля	3		
Тема 33. Оградительные сооружения откосного профиля	3		
Тема 34. Оградительные сооружения из фасонных блоков	2		
Тема 35. Оградительные сооружения облегченного типа	2		
Тема 36. Волноломы	2		
Тема 37. Причины разрушения морских берегов и способы защиты	1		
Тема 38. Типы и устройство берегоукрепительных сооружений	2		

Окончание темплана

1	2	3	4
Тема 39. Откосные берегоукрепительные сооружения	2		
Тема 40. Подводные берегоукрепительные волноломы	2		
Раздел 5. Морские пути и сооружения на них	15	2	2
Тема 41. Судоходные каналы. Классификация	2		
Тема 42. Основные элементы и эксплуатационные характеристики каналов.	4		
Тема 43. Требования к трассе канала	1		
Тема 44. Определение глубины, ширины и продольного профиля канала	2		
Тема 45. Транспортно – экономические характеристики каналов	2		
Тема 46. Заносимость каналов	2		
Тема 47. Судоходная обстановка на каналах и фарватерах	1		
Тема 48. Судопропускные сооружения	1		
Раздел 6. Судоподъемные сооружения	5	1	-
Тема 49. Судоремонтные эллинги и слипы	2		
Тема 50. Сухие и наливные доки	1		
Тема 51. Плавучие доки	2		
Заключение	2	1	
ИТОГО по курсу	108	16	4

Перечень рекомендуемой литературы

1. Степанов А.Л. и др. Порт в транспортной логистике: монография / ГМА им. С.О. Макарова. – СПб.: Лион, 2008. – 228 с.
2. Винников В.В., Крушкин Е.Д., Быкова Е.Д. Системы технологий на морском транспорте (перевозка и перегрузка): учебное пособие / ред. В.В. Винников. Одесская национальная морская академия. – 2-е изд., перераб. и доп. – Одесса: Феникс; М.: ТрансЛит, 2010. – 576 с.
3. Рыбников А.М., Катрюк И.С., Козенкова Г.Л. Сооружения портов и транспортных терминалов и их техническая эксплуатация: учебное пособие / ФГОУ ВПО «Морская государственная академия им. адм. Ф.Ф. Ушакова». – М.: Изд-во МГА им. адм. Ф.Ф. Ушакова, 2008. – 224 с.
4. Понятовский В.В. Морские порты и транспорт (эволюция): монография / Московская государственная академия водного транспорта. – М.: РКонсульт, 2006. – 429 с.
5. Сергеева Л.Г. Морское судоходство: история, география, инфраструктура: монография. – Калининград: Изд-во БГАРФ, 2012.
6. Морские порты: информационно-аналитический журнал издается при поддержке Морской коллегии при Правительстве РФ. Мин. транспорта РФ / Ассоциация морских торговых портов (АСОП). – М.: Морские вести, 1997.
7. Эксплуатация морского транспорта: ежеквартальный сборник научных статей / ГМУ им. адм. Ф.Ф. Ушакова. – Новороссийск: РИО ГМУ им. адм. Ф.Ф. Ушакова. – ISSN 1992-8181.
8. Вестник Гос. университета морского и речного флота им. адмирала С.О. Макарова [Электронный ресурс]: научный журнал / ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова. – Электрон. журн. – СПб.: ГУМРФ им. С.О. Макарова, 2013. – ISSN 2309-5180.
9. Нормы технологического проектирования морских портов РД 31.3.05-97 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: // http://www.infosait.ru/norma_doc/8/8953/

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С МЕТОДИЧЕСКИМИ УКАЗАНИЯМИ

Введение.

Определение транспортной системы, ее цели и главные задачи.

Основные виды транспорта.

ТУ. Определение, классификация, модели.

Взаимодействие различных видов транспорта в ТУ.

Морской порт, определение, основные задачи, классификация.

Транспортно-экономические характеристики порта.

Методические указания: Вначале следует разобрать и уяснить понятия и сущность Единой транспортной системы и транспортного узла (ТУ) как важнейшего элемента этой системы. Основные виды транспорта следует рассматривать с точки зрения их значимости в экономике региона, страны. Рассматривая классификацию ТУ, их модели, рекомендуется использовать конкретные реальные примеры, степень взаимодействия в них различных магистральных видов транспорта. На основе полученных сведений следует перейти к морским портам как сложнейшим ТУ, понять цели и задачи порта, его определение, классификацию, транспортно-экономические характеристики.

Литература: [1], гл.1; [2], гл.1-3; [3], гл.1; [4].

Вопросы для самопроверки:

1. Какова роль ЕТС в экономике страны, области, региона?
2. Место ТУ в схеме ЕТС.
3. В чем различие между транспортом общего и не общего пользования; универсальным и специальным?
4. Как трансформируется входящий грузопоток в выходящий грузопоток в моделях ТУ?
5. По каким признакам классифицируют порты?

6. Какими видами транспорта может быть оснащен порт?
7. Каковы условия взаимодействия различных видов транспорта в ТУ (на примере морского порта)?
8. В чем сущность понятий: грузооборот, пропускная способность, судооборот, судоемкость?
9. Какие особенности порта характеризуют его технические и транспортно-экономические показатели?

1. Естественный режим морских побережий, его влияние на устройство и эксплуатацию портов.

1.1. Топографические, гидрографические, метеорологические условия.

1.1.1. Характер контура и особенности рельефа берега и дна в районе порта.

1.1.2. Ветровой режим. «Роза ветров».

1.1.3. Туманы, влажность воздуха, испаряемость, температура воздуха и воды.

1.2. Гидрологические условия.

1.2.1. Колебания уровня воды. Ординар, нули глубин, другие уровни.

1.2.2. Волнение морской среды. Приливы и отливы.

1.2.3. Физико-химические свойства морской воды. Соленость.

1.3. Геологические и геоморфологические условия.

1.3.1. Наносы и их движение.

1.3.2. Влияние морской воды на строительные материалы.

1.3.3. Гидрофизические, гидрохимические и гидробиологические факторы.

Методические указания: Важным фактором, определяющим местоположение порта, его эксплуатацию, развитие и модернизацию, является естественный режим морских побережий.

Рекомендуется изучить все влияющие условия с использованием естественного режима в конкретном, наиболее знакомом курсанту районе побережья или расположении существующего порта. Недостаточный учет природных особенностей в ряде случаев был причиной аварий портовых сооружений, а неудачная компоновка портов иногда приводила к катастрофической заносимости подходов каналов и акваторий.

Следует рассмотреть описанные в литературе примеры недостаточного учета естественного режима, а также учесть его влияние при выполнении курсового проектирования.

Литература: [1], гл.1; [5], гл.2; [6], гл.2.

Вопросы для самопроверки:

1. Какие факторы естественного режима влияют на строительство и эксплуатацию портов?
2. Что такое топографический план побережья?
3. Каковы основные элементы профиля береговой зоны и особенности рельефа дна?
4. Состав метеорологических факторов и их влияние на строительство и эксплуатацию портов.
5. Как учитывают гидрологические факторы (волнение и колебания уровней воды) при проектировании и строительстве портов?
6. Чем характерны геологические и геоморфологические условия естественного режима?
7. В чем заключается влияние морской воды на материалы, используемые при строительстве портовых гидротехнических сооружений?

2. Общее устройство порта.

2.1. Состав порта и его основные элементы.

2.1.1. Акватория и территория порта. Элементы и объекты, размещаемые на них.

2.1.2. Назначение основных элементов порта и их характеристика.

2.2. Технические характеристики порта.

2.2.1. Рейдовые стоянки.

2.2.2. Оградительные сооружения.

2.3. Вход в порт и маневровая акватория.

2.3.1. Ориентация и размеры.

2.4. Причальный фронт порта.

2.4.1. Форма причальной линии. Параметры пирсов и бассейнов.

2.4.2. Длина причальной линии.

2.4.3. Соответствие формы причальной линии и технологического назначения перегрузочных комплексов.

2.4.4. Определение количества причалов и их суточной пропускной способности.

2.5. Компоновка порта.

2.5.1. Общие требования к компоновке порта.

2.5.2. Территориально - технологическое районирование порта.

2.5.3. Зонирование порта.

Методические указания: Рассматривать общее устройство порта рекомендуется на примере конкретных портов и их планов, на которых необходимо выделить такие основные элементы, как акватория, территорию, водные и сухопутные подходы. Характеристику основных объектов и элементов порта следует изучать на основе технико-экономических параметров и их взаимного соответствия.

Нужно четко понимать, что расчет величин технических характеристик порта проводится с целью безопасного передвижения судов и их стоянки на акватории и у причалов, швартовки к ним и удобства проведения погрузочно-разгрузочных работ. Параметры гидротехнических сооружений

должны соответствовать заданному грузообороту порта или технологического грузового района, а также размерениям расчетных судов.

Следует четко представлять, что компоновка порта является результатом удовлетворения различных технологических, экономических и экологических условий, предъявляемых как при строительстве новых портов, так и при развитии существующих.

Литература: [1], гл.2; [3], гл.4.

Вопросы для самопроверки:

1. Каков состав основных элементов порта?
2. Каковы параметры входа в порт, маневровой зоны, судовых ходов, зон безопасности?
3. Как назначают отметку территории порта?
4. В чем заключается определение проектной глубины дна акватории и у причалов?
5. Как ориентируют вход в порт и определяют его ширину?
6. Как определяется пропускная способность входных ворот?
7. Каковы типы и размеры рейдовых стоянок?
8. Конфигурация причального фронта и размеры причалов.
9. Как рассчитывается количество причалов и их пропускная способность?
10. В чем состоят основные требования, предъявляемые к компоновке порта?
11. В чем заключается зонирование и территориально - технологическое районирование порта?

3. Сооружения и устройства на территории порта.

3.1. Склады и складское оборудование.

3.1.1. Классификация складов.

3.1.2. Требования к устройству складов.

- 3.1.3. Устройство специализированных складов.
- 3.1.4. Определение потребной площади складов.
- 3.1.4. Технологическая нагрузка на пол складов.
- 3.2. Перегрузочные устройства (ПУ) и оборудование порта.
 - 3.2.1. Классификация ПУ.
 - 3.2.2. ПУ циклического действия. Портовые краны.
 - 3.2.3. ПУ непрерывного действия. Конвейеры, элеваторы.
 - 3.2.4. Специализированные ПУ (пневматические, гидравлические, вагоноопрокидыватели, стакеры, реклаймеры).
- 3.3. Схемы механизации перегрузочных работ.
 - 3.3.1. Судо-часовая норма.
 - 3.3.2. Часовая производительность машин циклического и непрерывного действия.
 - 3.3.3. Схемы механизации специализированных перегрузочных комплексов (ПК).
- 3.4. Крановые и железнодорожные пути на территории порта.
 - 3.4.1. Параметры прикормонных и тыловых крановых путей.
 - 3.4.2. Параметры железнодорожных путей.
 - 3.4.3. Схема портового железнодорожного узла.
- 3.5. Безрельсовый транспорт в порту.
 - 3.5.1. Подъездные и внутрипортовые автомобильные дороги.
- 3.6. Служебные и вспомогательные здания и сооружения. Морские вокзалы. Расположение и состав помещений и устройств.
- 3.7. Покрытия территории порта.
 - 3.7.1. Нормативные нагрузки на причалы.
- 3.8. Портовый и вспомогательный флот.
- 3.9. Инженерные сети порта.
 - 3.9.1. Электрические сети.

3.9.2. Сети связи и сигнализации.

3.9.3. Сети теплоснабжения.

3.9.4. Сети водоснабжения и канализации.

Методические указания: Изучая темы данного раздела, необходимо разобраться с назначением, а в некоторых случаях с конструкцией или схемами сооружений и устройств на территории порта.

Важное место в составе порта занимают склады, которые являются необходимым звеном в технологической цепи грузообработки судов. Следует уяснить характер работы и виды складов для различных грузов в порту, а также различие при определении размеров складов и размещения грузов на складской территории.

При рассмотрении видов и типов перегрузочных устройств (циклического и непрерывного действия), функционирующих в порту, необходимо разобраться с их классификацией и основными техническими параметрами. На примерах показать схемы и особенности конструкций специализированных и вспомогательных устройств и механизмов. Основываясь на этом, будет легче понять принципы выбора схем механизации и их расчетные характеристики, используемые для различных перегрузочных комплексов.

Прокладку транспортных коммуникаций на территории порта, т.е. железнодорожных, подкрановых путей и автомобильных дорог, необходимо увязывать с принятой компоновкой порта или технологического района, поскольку ее, а также плановое расположение причалов определяют условиями удобства для производства погрузочно-разгрузочных работ и взаимодействия различных видов транспорта. При проработке этой темы следует обратить внимание на начертание рельсовых и автомобильных дорог в плане и на способы обеспечения наилучших условий подъездов к причальным и складским фронтам.

Параметры причалов, как сооружений на территории порта, необходимо дополнить схемами их покрытий и, что особенно важно при осуществлении погрузочно-разгрузочных работ, - нормативными схемами нагрузок на причалы, а также уяснить, что характер эпюр допускаемых нагрузок зависит как от вида груза и перегрузочного оборудования, так и от расстояния от линии кордона.

Литература: [1], гл.3; [3], гл.6,7,8; [6], гл.4, 6.

Вопросы для самопроверки:

1. Чем обусловлен выбор типа и конструкции склада?
1. Каковы требования, предъявляемые к складам?
2. Как определяют размеры складов для различных категорий грузов (штучных, навалочных, лесных, зерновых, наливных и т.д.)?
3. Каковы особенности хранения угля в портовых складах?
4. Каковы особенности устройства и оборудования складов для круглого леса и пиломатериалов? Для контейнерных грузов?
5. Что такое «горизонтальная грузообработка»?
6. Назовите отличительную особенность складов для хранения нефтепродуктов.
7. Как определяется вместимость складов долговременного хранения грузов?
8. Какой запас вместимости принимается для складов краткосрочного хранения грузов?
9. Каково назначение кранов и погрузчиков для перегрузки различных категорий грузов?
10. Какие типы конвейеров применяются при перегрузочных работах в порту?
11. Каково назначение и принцип работы пневматических и гидравлических перегрузочных устройств?

12. Каково назначение вагоноопрокидывателей и метательных машин?
13. В чем заключается особенность переработки тарно-штучных грузов в портах?
14. Каковы способы перегрузки навалочных, зерновых грузов?
15. Что понимается под схемой механизации перегрузочных работ?
16. Что определяет судочасовая норма? Каким образом производится ее расчет?
17. В чем заключаются особенности схем механизации специализированных перегрузочных комплексов?
18. Каковы основные параметры железнодорожных и подкрановых путей на территории порта?
19. Как определяют число прикормонных и тыловых железнодорожных путей?
20. Для чего устраивают районные парки?
21. Каковы основные параметры и схемы расположения автомобильных дорог и проездов в порту?
22. В чем отличие подъездных путей от путей на территории порта?
23. Какова конструкция покрытий в порту?
24. Какова схема нормативных нагрузок на причалы?
25. Каков состав и назначение портофлота?
26. Из каких объектов состоит электрическое хозяйство порта?
27. В чем состоит назначение портовых сетей связи и сигнализации, тепло- и водоснабжения, канализации?
28. Каковы источники водоснабжения порта?
29. Какие виды связи и сигнализации применяют в портах?
30. Какие служебно-бытовые и производственные здания предусматриваются в порту?

4. Портовые гидротехнические сооружения.

4.1. Классификация портовых гидротехнических сооружений.

4.1.1. Нагрузки и воздействия на портовые гидротехнические сооружения.

4.2. Причальные сооружения (ПС).

4.2.1. Классификация ПС (по форме поперечного сечения, по расположению относительно берега, по конструктивным признакам).

4.2.2. Нагрузки, действующие на ПС.

4.2.3. Гравитационные ПС. Классификация и основные элементы. Типы конструкций ПС: из массивов, стенка «на стуле», схема «Равье», опрокинутый профиль, ряжей, уголкового набережные.

4.2.4. ПС в виде тонких стенок (больверки). Классификация и основные элементы. Типы конструкций ПС: заанкерованные и незаанкерованные шпунтовые стенки, козловые больверки.

4.2.5. ПС свайной конструкции (с высоким свайным ростверком). Классификация и основные элементы. Типы конструкций ПС: мостового типа, эстакады.

4.2.6. ПС на специальных основаниях. Типы конструкций ПС: из массивов – гигантов, из оболочек большого диаметра.

4.3. Узкие пирсы (УП).

4.3.1. Схемы УП сплошной и сквозной конструкции.

4.3.2. Параметры УП для различных типов судов.

4.4. Рейдовые причалы (РП). Классификация.

4.4.1. Устройство одноточечных РП.

4.4.2. Оборудование плавучих РП.

4.4.3. Стационарные РП.

4.5. Островные порты.

- 4.5.1. Общие сведения. Классификация.
- 4.5.2. Устройство островных портов.
- 4.6. Отбойные устройства (ОУ).
 - 4.6.1. Назначение и типы отбойных устройств.
 - 4.6.2. Конструктивные примеры различных ОУ.
- 4.7. Швартовые устройства (ШУ).
 - 4.7.1. Схема швартовки судна у причала.
 - 4.7.2. Типы ШУ. Палы.
- 4.8. Оградительные сооружения.
 - 4.8.1. Классификация оградительных сооружений (ОС).
 - 4.8.2. ОС вертикального профиля. Основные элементы конструкции.
 - 4.8.3. ОС откосного профиля. Основные элементы конструкции.
 - 4.8.4. ОС из фасонных блоков. Типы блоков.
 - 4.8.5. ОС облегченного типа. Основные элементы конструкции.
 - 4.8.6. Волноломы. Конструктивные типы волноломов (сквозные, плавающие, пневматические, гидравлические).
- 4.9. Берегоукрепительные сооружения.
 - 4.9.1. Причины разрушения морских берегов и способы защиты (пассивная, активная, комбинированная).
 - 4.9.2. Типы и устройство берегоукрепительных сооружений (БС).
 - 4.9.3. Портовые волноотбойные стенки (вертикальные, гравитационные, шпунтовые).
 - 4.9.5. Внепортовые волноотбойные стенки (без пляжа, с пляжной зоной, с защитной бермой, с береговым барьером).
 - 4.9.6. Откосные БС.
 - 4.9.7. Буны, шпоры, траверсы.
 - 4.9.8. Подводные берегоукрепительные волноломы.

Методические указания: Изучая темы данного раздела, необходимо исходить из общего назначения и классификации по различным признакам портовых гидротехнических сооружений, предназначенных для обеспечения перегрузочных операций, обслуживания судов и их отстоя, а также защиты акватории и побережья от волнения и других воздействий. При этом следует помнить о специализации портовых гидротехнических сооружений – причальных, оградительных, берегоукрепительных и т.д. Но при всем многообразии типов и конструкций портовых гидротехнических сооружений они объединены рядом общих характерных особенностей. Важно уяснить, на какие виды нагрузок производится расчет портовых гидротехнических сооружений любых типов.

При рассмотрении причальных сооружений следует обратить внимание на их схемы в зависимости от формы профиля поперечного сечения, расположения относительно линии берега, конструктивные особенности, а также вид конкретных нагрузок. Рекомендуется произвести сравнение поперечных сечений различных конструкций. Большое значение для понимания данного материала имеет рассмотрение примеров конструкций причальных сооружений, в том числе узких пирсов, рейдовых причалов и островных портов.

Литература: [1], гл.4; [3], гл.10, - 18, 20; [6], гл.7.

Вопросы для самопроверки:

1. Как классифицируют портовые гидротехнические сооружения?
2. На какие внешние силы рассчитываются портовые гидротехнические сооружения?
3. В чем заключается общая характеристика гравитационных причальных набережных? Какие материалы применяют для их возведения?
4. Каковы конструктивные типы набережных в виде тонких стенок?

5. Каковы конструктивные типы причальных сооружений с высоким свайным ростверком?

6. Каковы виды нагрузок, действующих на причальные сооружения?

7. Каково назначение анкерных тяг и устройств?

8. Каковы конструктивные типы сквозных причальных сооружений? В чем состоит их отличие от остальных типов причальных набережных?

9. В каких случаях применяют специальные основания для причальных сооружений?

10. В каких случаях применяются узкие пирсы? Каковы конструктивные элементы узких пирсов и их параметры?

11. В каких случаях применяются рейдовые причалы? Основные элементы их устройства?

12. Для чего сооружаются островные порты? Каково их устройство?

13. Каково назначение отбойных приспособлений и швартовных устройств?

14. Какова схема швартовки судов и расстановки тумб и палов?

15. Типы отбойных устройств и их конструкция.

16. Типы швартовных тумб, палов и область их применения.

17. Каково назначение и основные типы внешних оградительных сооружений?

18. Какие внешние силы могут действовать на внешние оградительные сооружения?

19. Каковы конструктивные основные элементы оградительных сооружений откосного типа?

20. В чем состоит принцип действия сквозных оградительных сооружений?

21. Каковы физические причины гашения волнения плавучими волноломами?

22. Каков принцип действия пневматических волноломов?

23. Каковы особенности устройства берегоукрепительных сооружений, их назначение и виды?

5. Морские пути и сооружения на них.

5.1. Судоходные каналы. Классификация.

5.2. Основные элементы и эксплуатационные характеристики каналов.

5.3. Требования к трассе канала.

5.4. Определение глубины, ширины и продольного профиля канала.

5.5. Транспортно – экономические характеристики каналов.

5.5.1. Параметры судопотока на канале.

5.5.2. Скорость прохода судов по каналу.

5.5.3. Пропускная способность канала.

5.6. Заносимость каналов.

5.6.1. Параметры заносимости.

5.6.2. Защита каналов от заносимости.

5.7. Судоходная обстановка на каналах и фарватерах.

5.8. Судопропускные сооружения.

5.8.1. Параметры шлюзов и полушлюзов.

Методические указания: Судоходные морские каналы являются элементом морского пути, они отражают особенности этого пути местом своего расположения, техническим устройством и транспортно-экономическими характеристиками. Исходя из этого, следует обратить внимание на зависимость конструкции и транспортно-экономических характеристик канала от тех задач, которые он решает в месте своего расположения. Особое внимание также надо обратить на проблему заносимости канала, путей ее уменьшения и влияния судоходной обстановки на безопасность плавания судов.

Литература: [1], гл.5; [3], гл.5.

Вопросы для самопроверки:

1. Как подразделяются каналы морских водных путей по назначению и навигационным признакам? Как это сказывается на конструкции канала и какими техническими характеристиками описывается?

2. Какие факторы влияют на выбор трассы судоходного морского канала и его конструкции?

3. Какими средствами поддерживают необходимые габариты канала при эксплуатации?

4. Как назначают габариты судоходного канала при его проектировании и какие исходные данные надо иметь для этого?

5. Как происходит процесс заносимости морского канала? Какие меры защиты от заносимости?

6. Какие технико-экономические показатели характеризуют эксплуатационные качества морского канала?

7. Каковы технические средства обеспечения безопасности плавания судов по водным путям?

8. В чем заключаются конструктивные особенности шлюзов и полушлюзов?

6. Судоподъемные сооружения.

6.1. Судоремонтные эллинги и слипы.

6.1.1. Классификация и область применения.

6.2. Сухие и наливные доки.

6.2.1. Схемы и конструкции доков.

6.3. Плавающие доки.

6.3.1. Общие сведения и схемы плавающих доков.

Методические указания: Комплексное обслуживание судов в портах, помимо других задач, предусматривает возможность проведения судоремонтных работ. В связи с этим судоподъемные сооружения являются эле-

ментами инфраструктуры портов, где такая возможность имеется. При изучении данного раздела рекомендуется обратить внимание на принципы работы различных типов судоподъемных сооружений и особенности их конструкции.

Литература: [1], гл.6; [3], гл.22,23;

Вопросы для самопроверки:

1. Классификация судоподъемных сооружений.
2. Каковы основные элементы судоподъемных сооружений с наклонной плоскостью?
3. Какие нагрузки действуют на судовозные пути?
4. Классификация доков.
5. Каковы основные элементы сухого дока?
6. Назовите конструкции камер и голов сухих доков.
7. Каковы типы и конструкции затворов сухих доков?
8. Типы и конструкции плавучих доков.

Заключение.

Развитие отечественных и зарубежных морских портов.

Последние достижения в области портостроения.

Методические указания: Рекомендуется использовать научно-популярную литературу по портовой тематике, а также сайты Интернет, посвященные описанию портов различных стран, адреса которых приведены в разделе 3.

5. КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ

5.1. Общие рекомендации по выполнению контрольной работы.

5.1.1 Курсанты заочного обучения выполняют две контрольные работы:

Контрольная работа № 1. «Построение роз повторяемости ветров по направлениям и градациям скоростей».

Контрольная работа № 2. «Расчет элементов порта».

5.1.2. Каждая контрольная работа состоит из текстовой (включая расчетную) и графической частей. При этом текстовая и графическая части должны составлять единое целое, в которых используются одинаковые термины и обозначения.

5.1.3. Работу рекомендуется начинать с изучения задания. Должны быть получены и поняты исходные данные, понятна последовательность выполнения работы (расчетов), известны источники, где могут быть найдены недостающие сведения, а также представлены объем и содержание выполняемой работы. Работы следует выполнять, используя консультации руководителя практических работ.

5.1.4. Необходимо также просмотреть: конспект лекций; записи, сделанные на практических занятиях по теме работы; рекомендуемые учебники и нормативно-технические документы. Эта предварительная подготовка позволит успешно выполнить работу в короткие сроки с минимальным количеством исправлений и переделок, а возможно и без них.

5.2. Указания к оформлению контрольной работы.

5.2.1. Контрольная работа должна состоять из: титульного листа; задания, подписанного руководителем и курсантом, с датой его выдачи; оглавления (содержания) работы, с нумерацией разделов и подразделов в порядке их рассмотрения в контрольной работе; текстовой и графической частей. В конце работы приводится список используемой литературы и нормативно-технических документов.

5.2.2. Представляемая на проверку контрольная работа должна быть написана разборчивым почерком чернилами или пастой на одной стороне листа белой бумаги (формат А4). Допускается выполнение текстовой и

графической частей в текстовом и графическом редакторе на компьютере. При выполнении расчетов приводят все формулы и в правой части дают их порядковый номер. К каждой формуле приводят объяснения символов с указанием размерностей. В необходимых случаях повторяющиеся вычисления сводят в достаточной степени подробные таблицы. Каждая таблица должна иметь номер (нумерация таблиц в работе сквозная) и название.

Все именованные величины должны иметь размерность и обоснование, то есть следует указывать, откуда эта величина взята и каким условиям она отвечает.

5.2.3. Графическая часть задания выполняется на листах форматов А4 или А3.

5.3. Исходные данные.

5.3.1. Необходимые для выполнения контрольных работ исходные данные (метеорологическое описание заданного района побережья, характеристики расчетного судна и т.д.) курсанты получают на кафедре «Организация перевозок» индивидуально.

5.4. Методические указания по выполнению контрольной работы № 1 «Построение роз повторяемости ветров по направлениям и градациям скоростей».

5.4.1. Ветровой режим участка побережья предполагаемого строительства порта является одним из важнейших факторов естественных условий, влияющих на трассирование водных подходов, компоновку ограждающих сооружений, принципы районирования перегрузочных комплексов, размещение порта относительно города.

Данные по ветровому режиму курсант принимает по «Лоции Балтийского (или Северного) моря» для определенного пункта наблюдений (выбирается курсантом самостоятельно), который указывается в дальнейшем

при построении розы ветров. Лоции находятся в навигационной камере судоводительского факультета.

5.4.2. Ветер характеризуется силой, направлением, продолжительностью и повторяемостью. По данным наблюдений вычисляется повторяемость ветров по 8-ми румбам и градациям скоростей за интересующий период (месяц, год, сезон). Результаты обработки сводятся в таблицу, которая служит для составления розы ветров, являющейся графическим изображением распределения повторяемости ветров и их скоростей (силы). Сила ветра зависит исключительно от его скорости, поэтому часто вместо скорости ветер характеризуется его силой, которая оценивается в баллах по шкале, предложенной Бофортом.

По шкале Бофорта все ветры – от самого слабого до урагана – разбиты на 12 баллов. Шкала Бофорта была предложена до того, как начали измерять силу ветра приборами, определяющими его скорость. Поэтому баллы характеризуют силу ветра по действиям, им производимым (по сгибанию веток деревьев, виду волн и т.д.). Такая оценка силы ветра является довольно неопределенной, поэтому в различных источниках указываются разные соотношения баллов и скорости.

5.4.3. Построение ведут в предположении, что наблюдатель находится в центре розы и ветер соответствующего направления (румба) дует в сторону наблюдателя. Розы ветров строят по 8 направлениям (румбам). Для построения можно применять масштаб:

- 1 см – (2-5) % - для повторяемости ветров;
- 1 см – (3-5) м/с – для градации силы ветра (скорости).

Для условных обозначений следует применять различные виды штриховки или раскрашивание цветными карандашами.

5.4.4. Для построения сезонной розы повторяемости ветров используются средние значения повторяемости за три месяца соответствующего

периода года, согласно данным метеорологической таблицы, приведенной в лоции.

Розы всех видов строят следующим образом:

- проводят через точку линии всех учитываемых румбов (восемь) и по ним откладывают отрезки в принятом масштабе, выражающие повторяемость ветра заданного направления (согласно данным метеорологической таблицы);
- штиль изображается в виде круга, проведенного из центра розы, диаметром, равным повторяемости в принятом масштабе;
- сумма отрезков по всем направлениям должна составить при этом 100%.

Направление ветра с наибольшей повторяемостью называется «господствующим».

5.4.5. Для построения годовой розы повторяемости ветров разной силы используются данные метеорологической таблицы повторяемости ветров разной силы (исходные данные выдаются на кафедре «Организации перевозок»). Построение розы ветров производится аналогично вышеуказанному способу с учетом нижеследующего: от границ повторяемости штиля по каждому направлению откладываются в принятом масштабе – сначала повторяемость (в %) I группы, затем от концов векторов I группы – повторяемость ветров II группы (по градациям силы) и т.д. После этого соответственные концы отрезков, отложенных на всех линиях румбов, соединяют прямыми линиями.

Полная длина вектора одного направления соответствует повторяемости ветров разной силы данного направления. Сумма отрезков по всем направлениям должна составить 100% повторяемости.

5.4.6. На основании результатов выполненной работы (построенных роз ветров) следует в заключении (выводах) охарактеризовать ветровой

режим района предполагаемого строительства порта (ветры каких румбов наиболее часто повторяются и имеют наибольшие скорости) и влияние его на принципы размещения и компоновки сооружений порта и эксплуатации его технологического оборудования, швартовки судов и т.п.

5.5. Методические указания по выполнению контрольной работы № 2 «Расчет элементов порта».

5.5.1. Входы в порт.

5.5.1.1. Под входом в порт понимается совокупность технических элементов, обеспечивающих единовременный вход (или выход) одного судна: входных ворот, примыкающего к ним участка подходного канала и входного рейда, то есть элементов, влияющих на безопасность и продолжительность ввода и вывода судов. Входные ворота представляют собой расстояние в свету между головами оградительных сооружений. За навигационную ширину входа принимается ширина по нормали к оси входа в порт на навигационной глубине.

5.5.1.2. Навигационная ширина входа B_x (при одностороннем движении судов) определяется для судна порожнем по формуле:

$$B_x = B_c (B_o \times K_{vw} \times K_\alpha \times K_{vd} + 1), \text{ м}, \quad (1)$$

где B_c - ширина заданного (расчетного) судна, м;

B_o - относительная ширина маневровой полосы, определяемая по приложению 28 [10];

K_{vw} - коэффициент критерия управляемости, который определяется в зависимости от скорости прохождения судном ворот порта v_c по табл. 1;

Таблица 1

Коэффициент критерия управляемости k_{vw}			
$v_c, \text{уз}$	4	6	8
K_{vw}	1,05	1,03	1,01

K_α, K_{vd} - безразмерные коэффициенты, принимаемые по приложению 29 [10].

5.5.1.3. При определении B_0 входным аргументом является скорость течения :

$$V_t = V_t' \times \sin q, \text{ м/с}, \quad (2)$$

где V_t' - наблюдаемая максимальная скорость течения, м/с;

q - курсовой угол течения принимается по заданию, град.

5.5.1.4. При определении коэффициента K_{vw} входным аргументом является скорость прохождения ворот судном, принимаемая от 4 до 8 уз по заданию.

5.5.1.5. Коэффициент K_a определяется в зависимости от отношения

$$A = \frac{A_q}{A_e}, \quad (3)$$

где A_q - надстройки и надводного борта судна;

A_e - площадь парусности подводного борта судна.

Эти величины определяются приближенно по боковой проекции на чертеже (схеме) заданного расчетного судна.

5.5.1.6. Коэффициент K_{vd} определяется по приложению 30 [10] в зависимости от водоизмещения M расчетного судна.

5.5.1.7. Ширина входа должна быть не менее длины расчетного судна L_c . Угол между осью входа в порт и общим направлением береговой линии на подходе к порту должен быть не менее 30° . Направление оси входа должно составлять с направлением господствующих ветров угол не более 45° .

Однако надо иметь в виду, что при полном совпадении направления оси входа с направлением господствующих ветров управляемость судна ухудшается.

5.5.2. Определение глубин портовых акваторий.

5.5.2.1. Исходные данные, необходимые для выполнения практической работы:

- тип расчетного судна и его основные размерения (длина, ширина, осадка);
- данные о естественных условиях грунтах дна акваторий, солености воды, высоты волны 3%-ной обеспеченности;
- угол между направлением волны и курсовым углом движущегося судна.

5.5.2.2. Отсчетный уровень для портовых акваторий в приливных и неприливных морях назначается на основе многолетнего графика обеспеченности ежедневных уровней воды за навигационный период. Для морских портов обеспеченность отсчетного уровня принимают в пределах 98 - 99,5 %. При выполнении задания можно принять:

- обеспеченность отсчетного уровня – 98%;
- положение отсчетного уровня относительно нуля высотной системы составляет минус 0,45 м.

За нуль высотной системы (от которого указываются все высотные отметки) принимается нуль Кронштадтского футштока.

5.5.2.3. При составлении проекта портовой акватории определяется:

- навигационная глубина H_n , необходимая для безопасного передвижения расчетного судна с заданной скоростью при самых неблагоприятных расчетных условиях:

$$H_n = d + \delta d + z_1 + z_2 + z_3 + z_0, \text{ м}; \quad (4)$$

- проектная глубина H_{np} :

$$H_{np} = H_n + z_4, \text{ м}, \quad (5)$$

где d - осадка расчетного судна, м;

z_1 , м - минимальный навигационный запас, определяемый по приложению 20 [10];

z_2 , м - волновой запас (на погружение оконечности судна при волнении), определяемый по приложению 21 [10]; при определении глубины у причалов $z_2 = 0$;

z_3 , м - скоростной запас (на изменение посадки судна на ходу), принимаемый равным 0,30 м при скорости судна $v_c = 4 - 6$ уз.

Примечание: скоростной запас учитывается для акваторий, на которых суда передвигаются своим ходом. При определении глубины у причалов $z_3 = 0$.

z_0 , м - запас на крен судна вследствие неправильной его загрузки, перемещения груза, а также при циркуляции судна. Зависит от типа судна и его ширины. Принимается по приложению 19 [10];

z_4 , м - запас на заносимость акватории. Принимается равным $0,4 \leq z_4 \leq 1,0$ м.

5.5.2.4. В качестве расчетного принимается судно (на прием которого проектируется данный участок акватории), имеющее наибольшую осадку по основную летнюю грузовую марку «Л» - d с поправкой на изменение плотности (солености) воды δd по приложению 18 [10];

5.5.2.5. Для получения отметок проектного дна акватории необходимо от отметки отсчетного уровня, принятого для определения глубин, отнять величину расчетной проектной глубины:

$$\nabla_{\text{дна}} = \nabla_{\text{отсчетного уровня}} - H_{np}. \quad (6)$$

5.5.3. Глубина у причала.

5.5.3.1. Порядок определения проектной глубины:

— устанавливается расчетное значение проектной глубины у причала как сумма осадки расчетного судна и запаса глубин. При этом волновой и скоростной запасы глубины принимаются равными $z_2 = z_3 = 0$;

— на основании расчетного значения проектной глубины причала из сетки унифицированных значений глубин по приложению 18 [10] выбирается глубина для данного причала с округлением расчетного значения в большую сторону;

— по выбранному унифицированному значению окончательно устанавливается проектная глубина причала.

5.5.3.2. Для получения отметки проектного дна у причала необходимо от отметки отсчетного уровня отнять величину проектной глубины. Проектная отметка дна у причала (относительно нуля высотной системы или нуля глубин бассейна) определяется по формуле

$$\text{отм. дна} = \nabla \text{отм. отсчетного уровня} - H_{пр}, \text{ м.} \quad (7)$$

5.5.3.3. Расчет проектных глубин и определение проектных отметок дна у причалов рекомендуется проводить в табличной форме.

Таблица 2.

Таблица определения проектных глубин и отметок дна у причалов.

№ п/п	Размерения рас- четного судна, м				Запасы глубин, м		Навига- ционная глубина $H_n, \text{ м}$	Запас глубины $Z_d, \text{ м}$	Расчетная проектная глубина $H_{пр}, \text{ м}$	Принятая проектная глубина у причала $H_{прич}, \text{ м}$
	L	B	d	δd	Z_1	Z_0				

6. КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

6.1. Методические указания по выполнению, требования к оформле-
нию курсового проекта и рекомендуемая литература приведены в [10].

6.2. Задание на курсовое проектирование в виде цифрового кода выдается руководителем проекта на кафедре «Организация перевозок».

7. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ.

7.1. Условия влияния ветрового режима на строительство и эксплуатацию порта.

7.1.1. В данной работе рассматривается понятие «естественный режим побережья», влияние его отдельных факторов и, в частности, ветрового режима на строительство и эксплуатацию порта. Курсанты знакомятся с метеорологическими очерками, помещенными в лощиях и выбирают исходные данные для построения «розы ветров».

7.2. Расчет глубины портовой акватории и выбор глубины у причала.

7.2.1. На примере конкретного судна рассматривается схема расчета запасов глубины, необходимость их учета и производится расчет глубины акватории и подбор глубины у причала.

7.3. Расчет элементов акватории порта, параметров ковшей и пирсов.

7.3.1. Изучаются варианты планировки акватории порта и размещения различных элементов на ней. Проводится расчет входных ворот и оценка факторов, влияющих на его параметры. Такая же работа проводится по определению параметров операционных зон ковшей и пирсов.

7.4. Определение времени грузообработки судов.

7.4.1. Для конкретного судна производится расчет времени грузообработки различными грузами с учетом выбранных схем механизации и комплексных норм выработки.

7.5. Расчет количества причалов по заданному грузообороту.

7.5.1. При заданных значениях грузооборота технологического района порта производится расчет необходимого количества причалов для конкретных типов судов.

7.6. Расчет площади крытого склада.

7.6.1. Данный расчет производится для различных направлений грузопотока и вида грузов с учетом вместимости расчетных судов. Определяются габариты крытого и открытого складов.

7.7. Определение пропускной способности судоходного канала.

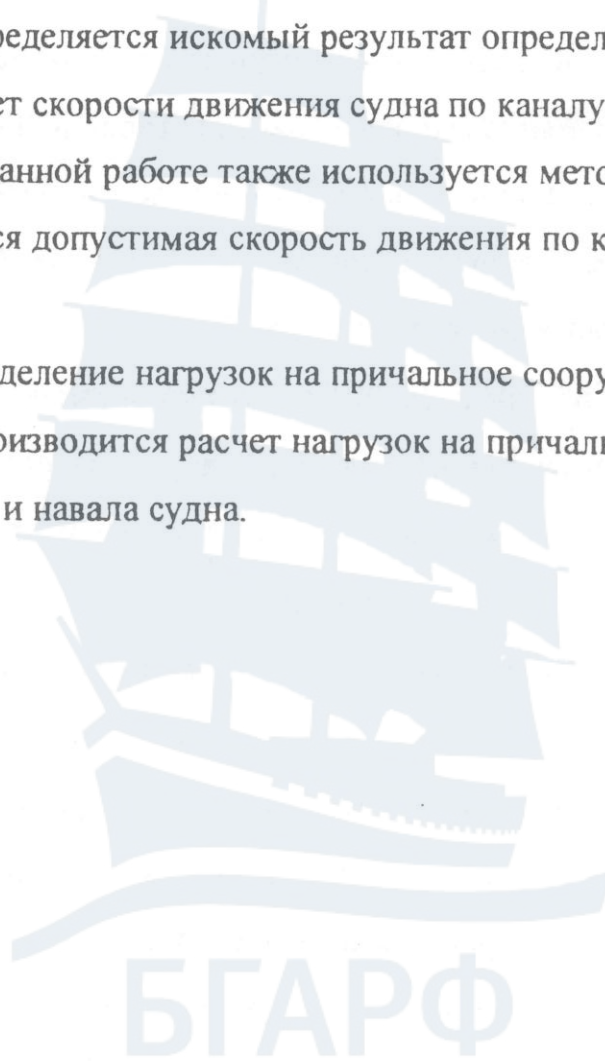
7.7.1. В данной работе используется методика, изложенная в [9], и графически определяется искомый результат определения.

7.8. Расчет скорости движения судна по каналу.

7.8.1. В данной работе также используется методика, изложенная в [9]. Оценивается допустимая скорость движения по каналу конкретного судна.

7.9. Определение нагрузок на причальное сооружение.

7.9.1. Производится расчет нагрузок на причальное сооружение от действия ветра и навала судна.



**Леонид Ефимович Мейлер
Вячеслав Михайлович Сардаров**

ТРАНСПОРТНЫЕ УЗЛЫ И ПУТИ

Программа, методические указания
и контрольные работы по дисциплине «Транспортные узлы и пути» направле-
ния подготовки 26.03.01 «Управление водным транспортом
и гидрографическое обеспечение судоходства»,
профиль «Управление водными и мультимодальными перевозками»
для студентов всех форм обучения
(2-е издание, переработанное и дополненное)

*Ведущий редактор Н.В. Желтухина
Младший редактор Г.В. Деркач*

Лицензия № 021350 от 28.06.99.

*Компьютерное редактирование
И.В. Леонова*

Печать офсетная.

*Подписано в печать 06.03.2019 г.
Усл. печ. л. 2,4. Уч.-изд. л. 2,0.*

Формат 60 x 90 1/16.

Заказ № 1449. Тираж 10 экз.

Доступ к архиву публикации и условия доступа к нему:
<http://bgarf.ru/academy/biblioteka/elektronnyj-katalog/>

БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»

*Издательство БГАРФ,
член Издательско-полиграфической ассоциации высших учебных заведений
236029, Калининград, ул. Молодежная, 6.*