

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА ТРАНСПОРТНЫХ ПРОЦЕССОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

Рабочая программа дисциплины (модуля)
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГРУЗОВЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ

Направление и направленность (профиль)
23.04.01 Технология транспортных процессов. Транспортный инжиниринг

Год набора на ОПОП
2024

Форма обучения
очная

Владивосток 2024

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Проектирование грузовых транспортных систем» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 23.04.01 Технология транспортных процессов (утв. приказом Минобрнауки России от 07.08.2020г. №908) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

Киселева Е.В., кандидат технических наук наук, доцент, Кафедра транспортных процессов и технологий, Kiseleva.EV@vvsu.ru

Утверждена на заседании кафедры транспортных процессов и технологий от 09.04.2024 , протокол № 7

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Гриванова О.В.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат	1575905743
Номер транзакции	000000000D66F0B
Владелец	Гриванова О.В.

1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся компетенций в области современного состояния транспортно-грузовых мультимедиа и комплексов, тенденциях их развития в России и за рубежом, приобретение знаний и представлений о современных и перспективных процессах проектирования технологии переработки грузов на транспортно-грузовых комплексах.

Задачи дисциплины:

- 1) изучение основных понятий, теоретических положений и категорий в области функционирования грузовых систем, транспортно-грузовых комплексов, механизации перегрузочно-складских работ;
- 2) - изучение базовых технологий применения средств механизации и автоматизации на перегрузочных и складских работах, а также принципов построения и применения проектирования технологий управления работой грузовых систем;
- 3) - изучение и освоение навыков оценки эффективности применяемых перегрузочно-складских технологических процессов на основе анализа комплекса технико-эксплуатационных и экономических показателей грузовых систем

-

Задачи дисциплины:

- изучить основные методы проектирования,
- получить практические навыки в принятии управленческих решений и их оценке,
- изучить особенности и принципы управления транспортными комплексами и подсистемами

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
			Код результата	Формулировка результата
23.04.01 «Технология транспортных процессов» (М-ТТ)				

2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Проектирование грузовых транспортных систем» изучается во 2 семестре и относится к обязательной части блока Б.1 (М.1.Б.15), направления 23.04.01 «Технология транспортных процессов» и имеет логическую и содержательно-методическую взаимосвязь с дисциплинами основной образовательной программы. Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущем уровне образования.

3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП ВО	Форма обучения	Часть УП	Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО)	Трудо-емкость	Объем контактной работы (час)					СРС	Форма аттес-тации	
				(З.Е.)	Всего	Аудиторная			Внеауди-торная			
						лек.	прак.	лаб.	ПА			КСР
23.04.01 Технология транспортных процессов	ОФО	М01.Б	2	4	17	4	12	0	1	0	127	Э

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

№	Название темы	Код ре-зультата обучения	Кол-во часов, отведенное на				Форма текущего контроля
			Лек	Практ	Лаб	СРС	
1	Проектирование грузовых транспортных систем	РД1, РД1, РД1	4	12	0	127	экзамен
Итого по таблице			4	12	0	127	

4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

Тема 1 Проектирование грузовых транспортных систем.

Содержание темы: Грузовые транспортные системы в цепях поставок. Технические средства грузовых транспортных систем. Основы проектирования технологических процессов в грузовых транспортных системах и комплексах.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практическая работа, презентация, дискуссия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: доклад, сообщение.

5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)

5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы

Обязательным условием успешного изучения дисциплины является самостоятельная работа студентов вне аудитории. Студенты должны работать с рекомендованными источниками информации, готовиться к обсуждениям проблемных вопросов дисциплины на практических занятиях, выполнять индивидуальные задания

5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Горев, А. Э. Информационные технологии на транспорте : учебник для вузов / А. Э. Горев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 314 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17349-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536557> (дата обращения: 12.04.2024).

2. Кулев, А. В. Теория транспортных процессов и систем: грузовые и пассажирские перевозки : учебное пособие / А. В. Кулев, М. В. Кулев. — Орел : ОГУ имени И.С. Тургенева, 2023. — 156 с. — ISBN 978-5-9929-1344-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/409538> (дата обращения: 22.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Мысник, Е. В. Транспортно-грузовые системы : учебно-методическое пособие / Е. В. Мысник, А. В. Супруновский, С. Н. Рудковская. — Иркутск : ИрГУПС, 2022. — 96 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/276476> (дата обращения: 22.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2 Дополнительная литература

1. Брагин, А. М. Грузоведение : учебно-методическое пособие / А. М. Брагин. — Екатеринбург : , 2022. — 84 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/264182> (дата обращения: 22.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Горев, А. Э. Теория транспортных процессов и систем : учебник для вузов / А. Э. Горев. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 193 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12797-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536559> (дата обращения: 12.04.2024).

3. Гукасова, И. И., Технические средства: Портовое перегрузочное оборудование : учебник / И. И. Гукасова. — Москва : КноРус, 2023. — 207 с. — ISBN 978-5-406-11347-9. — URL: <https://book.ru/book/949334> (дата обращения: 14.01.2025). — Текст : электронный.

7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):

1. Образовательная платформа "ЮРАЙТ"
2. Электронно-библиотечная система "BOOK.ru"
3. Электронно-библиотечная система "ЛАНЬ"
4. Open Academic Journals Index (ОАИ). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>
5. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prlib.ru/>
6. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

Основное оборудование:

- Мультимедийный проектор №3 Casio XJ-M146
- Облачный монитор LG Electronics черный +клавиатура+мышь
- Принтер HP LaserJet P1018
- Принтер HP LaserJet P1505
- Шкаф настенный 19", 6U, 312x600x400, со стеклянной дверью

Программное обеспечение:

- Adobe Connect MeetingLic 9.0 MUL NAMED HOST
- Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА ТРАНСПОРТНЫХ ПРОЦЕССОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

Фонд оценочных средств
для проведения текущего контроля
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГРУЗОВЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ

Направление и направленность (профиль)

23.04.01 Технология транспортных процессов. Транспортный инжиниринг

Год набора на ОПОП
2024

Форма обучения
очная

Владивосток 2024

1 Перечень формируемых компетенций

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
23.04.01 «Технология транспортных процессов» (М-ТТ)		

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

Таблица заполняется в соответствии с разделом 1 Рабочей программы дисциплины (модуля).

3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

Контролируемые планируемые результаты обучения		Контролируемые темы дисциплины	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Очная форма обучения				
РД1	Знание : методов управления и проектирования жизненного цикла грузовых систем с учетом экономических, экологических и социальных ограничений	1.1. Проектирование грузовых транспортных систем	Практическая работа	Доклад, сообщение
РД1	Умение : управлять и проектировать жизненный цикл грузовых систем с учетом экономических, экологических и социальных ограничений	1.1. Проектирование грузовых транспортных систем	Практическая работа	Доклад, сообщение
РД1	Навык : управления и проектирования жизненного цикла грузовых систем с учетом экономических, экологических и социальных ограничений	1.1. Проектирование грузовых транспортных систем	Практическая работа	Доклад, сообщение

4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по

результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

Распределение баллов по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Собеседование	Задание 1	Задание 2	Задание 3	Задание 4	Задание 5	Сообщение	Доклад	Итого
Лекции	10								10
Задания		10	10	10	10	10			50
Самостоятельная работа							20		20
Промежуточная аттестация								20	20
Итого									100

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

Сумма баллов по дисциплине	Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенции
от 91 до 100	«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями и умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
от 76 до 90	«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
от 61 до 75	«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
от 41 до 60	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.
от 0 до 40	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.

5 Примерные оценочные средства

5.1 Список вопросов к устному собеседованию

Примерные темы докладов/сообщений

1. Характеристика эксплуатационной деятельности транспортного узла
2. Показатели работы транспортного узла
3. Факторы, влияющие на пропускную способность транспортного узла
4. Общая характеристика перегрузочных процессов.
5. Технологические схемы перегрузки грузов.
6. Краткое описание технологии перегрузки грузов (по выбору)
7. Нормирование труда рабочих в грузовых системах

8. Структура операций технологического процесса грузовой системы.
9. Себестоимость грузовых работ, влияющие на нее факторы.
10. Критерии выбора вариантов перегрузки грузов.
11. Основные принципы организации производства грузовых транспортных систем
12. Краткая характеристика перегрузочного оборудования грузовой транспортной системы
13. Характеристика складов транспортного узла
14. Оптимизация ресурсов производственного перегрузочного комплекса
15. Расчёт числа технологических линий на обработке транспортных средств
16. Постановка и целевая функция задачи по оптимизации ресурсов ППК.
17. Расчет интенсивности грузовых работ.
18. Расчет экономического эффекта для оптимального варианта проектной технологии в грузовых транспортных системах
19. Сущность метода концентрации механизированных линий на обработке транспортных средств
20. Методы изучения затрат рабочего времени в грузовых транспортных системах.

Краткие методические указания

По мере освоения учебного материала по тематике дисциплины предусмотрено выполнение самостоятельной работы студентами по сбору и обработке статистического материала для написания докладов и сообщений, что позволяет углубить и закрепить конкретные знания, полученные на практических занятиях. Занятия проводятся в специализированной аудитории, оснащенной современным оборудованием и необходимыми техническими средствами обучения. Для изучения и полного освоения программного материала по дисциплине используется учебная, справочная и другая литература, рекомендуемая настоящей программой, а также профильные периодические издания.

В рамках реализации компетентностного подхода в учебном процессе с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся при проведении практических занятий широко используются активные и интерактивные формы обучения (разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой.

Самостоятельная работа студентов (СРС) складывается из таких видов работ как работа с конспектом лекций; изучение материала по учебникам, справочникам, видеоматериалам и презентациям, а также прочим достоверным источникам информации; подготовка к экзамену.

Для закрепления материала лекций достаточно, перелистывая конспект или читая его, мысленно восстановить прослушанный материал. При необходимости обратиться к рекомендуемой учебной и справочной литературе, записать непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии. Подготовка к практическим занятиям. Этот вид самостоятельной работы состоит из нескольких этапов:

- 1) повторение изученного материала. Для этого используются конспекты лекций, рекомендованная основная и дополнительная литература;
- 2) углубление знаний по теме. Необходимо имеющийся материал в лекциях, учебных пособиях дифференцировать в соответствии с пунктами плана практического занятия. Отдельно выписать неясные вопросы, термины. Лучше это делать на полях конспекта лекции или учебного пособия. Уточнение надо осуществить при помощи справочной литературы (словари, энциклопедические издания и т.д.);
- 3) составление развернутого плана выступления, или проведения расчетов, решения задач, упражнений и т.д.

Доклад – это устное выступление на заданную тему.

В учебных заведениях время доклада, как правило, составляет 7-20 минут.

Цели доклада

1. Научиться убедительно и кратко излагать свои мысли в устной форме. (Эффективно продавать свой интеллектуальный продукт).
2. Донести информацию до слушателя, установить контакт с аудиторией и получить

обратную связь.

План и содержание доклада

Важно при подготовке доклада учитывать три его фазы: мотивацию, убеждение, побуждение.

В первой фазе доклада рекомендуется использовать:

- риторические вопросы;
- актуальные местные события;
- личные происшествия;
- истории, вызывающие шок;
- цитаты, пословицы;
- возбуждение воображения;
- оптический или акустический эффект;
- неожиданное для слушателей начало доклада.

Как правило, используется один из перечисленных приемов.

Главная цель фазы открытия (мотивации) – привлечь внимание слушателей к докладчику, поэтому длительность ее минимальна.

Ядром хорошего доклада является информация. Она должна быть новой и понятной. Важно в процессе доклада не только сообщить информацию, но и убедить слушателей в правильности своей точки зрения.

Для убеждения следует использовать: сообщение о себе кто? обоснование необходимости доклада почему? доказательство кто? когда? где? сколько? пример берем пример с... сравнение это так же, как... проблемы что мешает?

Третья фаза доклада должна способствовать положительной

Шкала оценки

Оценка уровня сформированности компетенций для выполнения самостоятельной работы (доклад /сообщение) (до 20 баллов)	Критерии оценивания	Итоговая оценка за промежуточную аттестацию
Учебный материал освоен студентом в полном объеме, легко ориентируется в материале, полно и аргументировано отвечает на дополнительные вопросы, и излагает материал логически последовательно, делает самостоятельные выводы, умозаключения, демонстрирует · 15-20 19 кругозор, использует материал из дополнительных источников, интернет ресурсы. Сообщение носит исследовательский характер. Речь характеризуется эмоциональной выразительностью, четкой дикцией, стилистической и орфоэпической грамотностью. Использует наглядный материал (презентация)	20	Зачтено/ отлично
По своим характеристикам сообщение студента соответствует характеристикам отличного ответа (см. выше), но студент может испытывать некоторые затруднения в ответах на дополнительные вопросы, допускать некоторые погрешности в речи. Отсутствует исследовательский компонент в сообщении.	15	Зачтено/ хорошо
Студент испытывал трудности в подборе материала, его структурировании. Пользовался, в основном, учебной литературой, не использовал дополнительные источники информации. Не может ответить на дополнительные вопросы по теме сообщения. Материал излагает не последовательно, не устанавливает логические связи, затрудняется в формулировке выводов. Допускает стилистические и орфоэпические ошибки.	10	Зачтено/ удовлетворительно
Сообщение студентом подготовлено по одному источнику информации либо не соответствует теме	5	Незачтено
Сообщение студентом не подготовлено	0	Незачтено

выполнения практических работ

Практическая работа 1 ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ грузового узла

Цель работы Приобретение практических навыков расчета основных показателей

5.2 Примеры заданий для

производственной деятельности транспортного узла.

Задача Расчет основных количественных и качественных показателей производственной деятельности грузового транспортного узла

Вопросы для самоконтроля

1. В чем заключается основная производственная деятельность порта?
2. Что понимается под перегрузочным процессом в порту?
3. Что называется вариантом перегрузочного процесса в порту, как они классифицируются?
4. Назовите способы выполнения грузовых работ.
5. Что отражают количественные и качественные показатели?
6. Перечислите количественные показатели и дайте им определение.
7. Перечислите качественные показатели; как они рассчитываются?
8. Чем характеризуется грузооборот морского порта?
9. Что такое пропускная способность порта, как она определяется, от чего зависит?
10. Как определяется пропускная способность склада?
11. Как определяется пропускная способность железнодорожного фронта?

Краткие методические указания

Исходные данные к практической работе

Порядок выполнения работы:

- получить у преподавателя вариант индивидуального задания;
- выписать исходные данные для выполнения практической работы согласно индивидуальному варианту, которые приведены ниже, а также в табл. 2 и 3;
- ознакомиться с теоретическим материалом; - рассчитать основные показатели работы морского порта;
- оформить отчет, защитить работу.

Содержание отчета к работе:

- исходные данные;
- основные расчеты с пояснениями и указанием единиц измерения.

В табл. 2 слева направо приведен объем переработки грузов в тыс. т по основным вариантам перегрузочных работ.

Крестиками отмечены работы, выполняемые комплексно-механизированным способом.

В табл. 3 приведены исходные данные для расчета пропускной способности причала, к которым относятся: Q_c – загрузка расчетного типа судна, т. M_c – чистая норма обработки судна, т/сут. $E_{скл}$ – емкость (вместимость) склада, т. $t_{хр}$ – средний срок хранения груза на складе, сут. $n_{вп}$ – количество вагонов в подаче. $n_{п}$ – число подач вагонов в сутки. $q_{в}$ – загрузка одного вагона, т. $\max Q_{мес}$ – максимальный месячный грузооборот в году, тыс. т. Одинаковым для всех вариантов исходных данных является следующие характеристики: - время оформления документов в порту $t_{of} \leq 3$ ч; - время швартовых операций $t_{шв} \leq 1$ ч; - загрузка одного вагона $q_{в}$ принимается 60 т; - навигационный период принимается равным 12 месяцам.

Шкала оценки

Оценка уровня сформированности компетенций для выполнения практической работы (до 10 баллов)	Критерии оценивания	Итоговая оценка за промежуточную аттестацию
Работа выполнена полностью. Нет ошибок в логических рассуждениях. Возможно наличие одной неточности или описки, не являющихся следствием незнания или непонимания учебного материала. Студент показал полный объем знаний, умений в освоении пройденных тем и применение их на практике.	10	Зачтено/отлично
Работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны. Допущена одна ошибка или два-три недочета	8	Зачтено/хорошо

Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов. Неточности в чертежах или рисунках.	6	Зачтено/ удовлетворительно
Работа выполнена не полностью. Допущены грубые ошибки. Работа выполнена не самостоятельно	3	Незачтено
Работа не сдана	0	Незачтено

ТЕМА 1. РАСЧЁТ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ И КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПОРТА

1. Количественные показатели: грузооборот и грузопереработка

Под *грузооборотом* понимается масса грузов, прибывших в порт и отправленных из порта за определенный промежуток времени, независимо от того, какими силами и средствами производилась их перегрузка.

Годовой грузооборот разбивается на кварталный, месячный, суточный. Грузооборот выражается в физо – тоннах, учитываемых только по завершённому производственному процессу порта.

Грузопереработка – показатель, охватывающий весь объем работ, выполняемых как силами и средствами порта, так и привлеченными силами и средствами. Грузопереработка учитывает грузы и операции над ними и выражается в тонно – операциях по завершённому производственному процессу.

В завершённом перегрузочном процессе по вариантам «вагон-склад» или обратно и «склад – судно» или обратно над каждой тонной груза выполняется две тонно – операции, а по варианту «вагон – судно» и обратно с одной тонной совершается 1 тонно – операция.

2. Качественные показатели работы порта

К основным качественным показателям эксплуатационной деятельности порта относятся коэффициент перевалки, коэффициент транзитности, коэффициент прохождения грузов через склад (коэффициент складирования).

Коэффициент перевалки k_n – характеризует среднее число грузовых операций, производимых с одной тонной груза в порту. Определяется отношением количества тонно – операций (Q_{mo}) к объёму перегрузки груза в физо – тоннах ($Q_{\phi m}$) по формуле:

$$k_n = \frac{Q_{mo}}{Q_{\phi m}}, \quad (1)$$

При прямом варианте перегрузки груза коэффициент перевалки равен единице, т.е. $k_n = 1$.

Коэффициент транзитности k_{mp} – учитывает долю прямого варианта перегрузки грузов. Представляет собой отношение количества тонн, перегружаемых по прямому варианту (Q_{np}), к общему грузообороту ($Q_{фm}$):

$$k_{mp} = \frac{Q_{np}}{Q_{фm}}, \quad (2)$$

Коэффициент складирования $k_{ск}$ – учитывает долю складского варианта перегрузки груза. Представляет собой отношение количества тонн, перегружаемых по складскому варианту ($Q_{ск}$), к общему грузообороту ($Q_{фm}$):

$$k_{ск} = \frac{Q_{ск}}{Q_{фm}}, \quad (3)$$

При расчёте коэффициентов складирования ($k_{ск}$), транзитности (k_{mp}) и перевалки (k_n) необходимо помнить, что:

$$k_{ск} = 1 - k_{mp} = k_n - 1 \quad (4)$$

$$k_{mp} = 1 - k_{ск} = 2 - k_n \quad (5)$$

Задание 1. Рассчитать количественные и качественные показатели эксплуатационной деятельности порта

Методические указания к выполнению задания. Исходные данные для выполнения индивидуального задания 1 следует выбрать по приложению 1 данных методических указаний по согласованию с преподавателем или по двум последним цифрам номера зачетной книжки (для студентов заочной формы обучения).

Пример решения задачи. Найти для трех вариантов* заданий, указанных в столбцах, *количественные и качественные* показатели эксплуатационной деятельности порта: грузооборот, грузопереработку, коэффициент перевалки, коэффициент транзитности, коэффициент складирования, при следующих исходных данных (табл. 1)

Таблица 1

Исходные данные к трем вариантам* заданий

№	Вариант работ	1	2	3
		Количество груза по вариантам (тыс.т)		
1	Судно – склад	500	900	1500
2	Склад – вагон	650	2000	200
3	Судно – вагон	700	900	950
4	Автомашина – скл.	250	50	60
5	Судно – автомаш.	100	40	30

*Примечание: варианты заданий, указанные в колонках 1, 2, 3 (3 варианта), следует отличать от вариантов грузовых работ («судно – вагон», «судно – склад» и др.), указанных в колонке 2.

Для того чтобы решить данную задачу, необходимо наглядно представить процесс прохождения груза через порт в течение эксплуатационного периода по различным вариантам работ. Для этого проще всего воспользоваться эскизом (вид сверху) перегрузки грузов по вариантам работ.

Схема для данной задачи будет выглядеть следующим образом (Рис. 1):

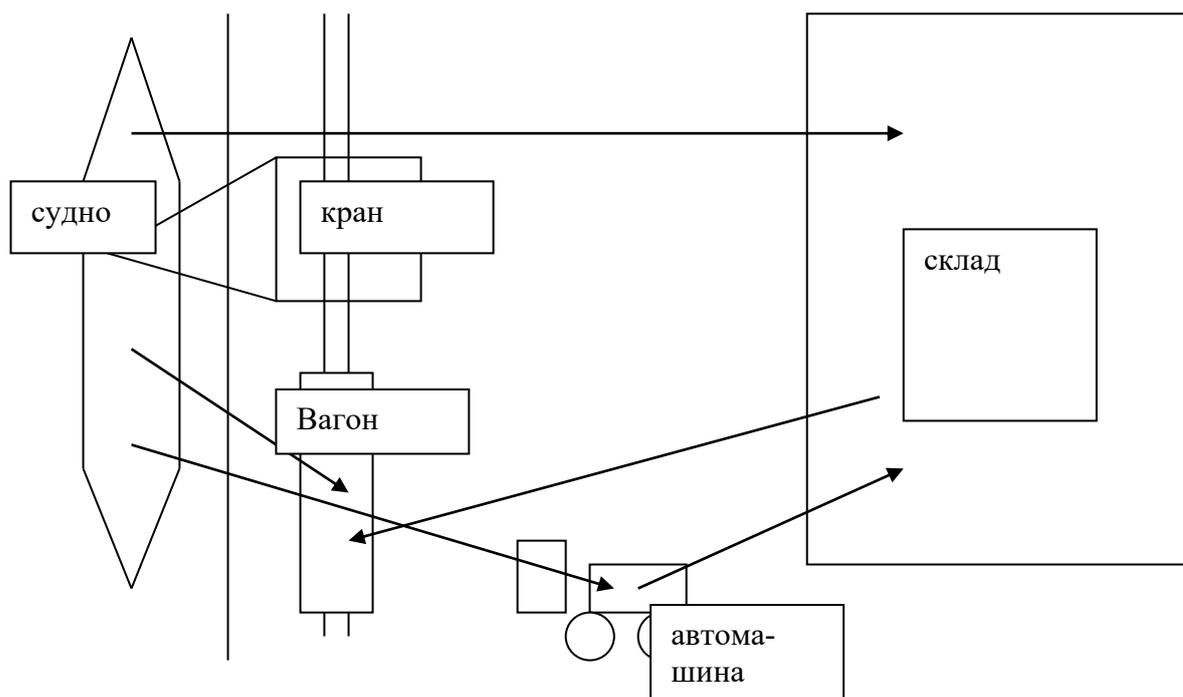


Рис. 1. Схема перегрузки грузов по вариантам работ

Для упрощения и наглядности возле каждой стрелки можно зафиксировать количество груза, прошедшее по данному варианту работ по всем трём вариантам задания.

В грузооборот и грузопереработку будут входить грузы, учитываемые только по завершённом производственному процессу порта. Грузы, которые перегружались в течение эксплуатационного периода в склад и не были отправлены из порта, в расчёте грузооборота и грузопереработки не учитываются, так как они будут учитываться только тогда, когда их перегрузят на транспортное средство для отправки из порта (по завершённом производственном процессе) в следующем эксплуатационном периоде.

Те грузы, которые перегружались со склада, учитываются как прошедшие по складскому варианту, поэтому их грузопереработка в тонно – операциях рассчитывается как удвоенное количество груза (в тоннах) прошедшее через склад, так как в предыдущем периоде перегрузка в склад в грузопереработку не входила.

Грузооборот (как сумма грузов по завершённомu производственному процессу):

$$Q_1 = 100 + 650 + 700 = 1450 \text{ т}$$

$$Q_2 = 900 + 40 + 2000 = 2940 \text{ т.}$$

$$Q_3 = 950 + 30 + 200 = 1180 \text{ т.}$$

Грузопереработка (как сумма тонно – операций по завершённомu производственному процессу):

$$Q_{\text{пер}1} = 650 \times 2 + 100 + 700 = 2100 \text{ т – о}$$

$$Q_{\text{пер}2} = 900 + 40 + 2000 \times 2 = 4940 \text{ т – о}$$

$$Q_{\text{пер}3} = 950 + 30 + 200 \times 2 = 1380 \text{ т – о}$$

Коэффициент перевалки (как отношение грузопереработки в тонно – операциях к грузообороту в физо – тоннах):

$$K_{\text{п}1} = 1,45$$

$$K_{\text{п}2} = 1,68$$

$$K_{\text{п}3} = 1,17$$

Коэффициент складирования (как доля грузов, перегружаемых через склад):

$$K_{\text{скл}1} = 0,45$$

$$K_{\text{скл}2} = 0,68$$

$$K_{\text{скл}3} = 0,17$$

Коэффициент транзитности (как доля грузов, перегружаемых по прямому варианту):

$$K_{\text{тр}1} = 0,55$$

$$K_{\text{тр}2} = 0,32$$

$$K_{\text{тр}3} = 0,83$$

ТЕМА 2. РАСЧЁТ КОЭФФИЦИЕНТОВ НЕРАВНОМЕРНОСТИ ЗАГРУЗКИ ПОРТА

К коэффициентам, характеризующим степень неравномерности загрузки порта, относятся коэффициент месячной неравномерности грузооборота и коэффициент суточной неравномерности.

Коэффициент месячной неравномерности – это отношение максимального месячного грузооборота к среднемесячному по году, которое определяется по формуле:

$$k_{\text{мн}} = \frac{Q_{\text{max,мес}}}{\overline{Q}_{\text{мес}}}, \quad (6)$$

где $Q_{\text{max,мес}}$ – максимальный месячный грузооборот, т (величина приведена в исходных данных задания 2);

$\overline{Q}_{\text{мес}}$ – среднемесячный грузооборот, рассчитывается по формуле:

$$\overline{Q}_{\text{мес}} = \frac{Q}{n_{\text{м}}}, \quad (7)$$

где Q – годовой грузооборот, т (величина выбирается по первому варианту результатов расчёта количественных показателей из задания 1);

$n_{\text{м}}$ – число месяцев навигации (величина приведена в исходных данных задания 2).

Коэффициент суточной неравномерности – это отношение максимального суточного грузооборота к среднесуточному по месяцу и определяется по формуле:

$$k_{\text{сн}} = \frac{q_{\text{с,max}}}{q_{\text{с}}}, \quad (8)$$

где $q_{c,max}$ – максимальный суточный грузооборот, т (величина приведена в исходных данных задания 2);

$\overline{q_c}$ – среднесуточный грузооборот, определяется по формуле

$$\overline{q_c} = \frac{\overline{Q_{мес}}}{n_{сут}}, \quad (9)$$

где $\overline{Q_{мес}}$ – среднемесячный грузооборот, т;

$n_{сут}$ – количество суток в месяце (исходные данные задания 2).

Задание 2. Рассчитать коэффициенты, характеризующие степень неравномерности загрузки порта

Методические указания к выполнению задания

По исходным данным приложения 2 следует выполнить индивидуальное задание и по формулам 6 – 9 рассчитать коэффициенты месячной и суточной неравномерности грузооборота.

Исходные данные для выполнения индивидуального задания 2 следует выбрать по приложению 2 данных методических указаний по согласованию с преподавателем или по двум последним цифрам номера зачетной книжки (для студентов заочной формы обучения).

ТЕМА 3. РАСЧЁТ СУТОЧНОЙ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ПРИЧАЛА

Под *пропускной способностью порта* понимается максимальное количество грузов (в тоннах), которое может быть погружено на суда и выгружено из них за определённый промежуток времени. Пропускная способность порта определяется как сумма пропускной способности каждого причала.

Пропускная способность причала зависит от рода груза, типа и грузоподъёмности расчётного типа судна, количества механизированных линий, суммарной производительности этих линий.

Суточная пропускная способность причала рассчитывается по формуле:

$$P_{np} = \frac{24D_c \times \alpha_z \times k_p}{t_{gp} + t_{всп}}, \quad (10)$$

где D_c – чистая грузоподъёмность судна, т (величина приведена в исходных данных задания 3); α_z – коэффициент загрузки судна, рассчитывается по формуле:

$$\alpha_z = \frac{Q_c}{D_c}, \quad (11)$$

Q_c – количество груза на судне, т (величина приведена в исходных данных задания 3);

k_p – коэффициент, учитывающий рабочее время причала, рассчитывается по формуле:

$$k_p = k_{см} \times k_{мет}, \quad (12)$$

$k_{см} = \frac{t_c}{24}$ – коэффициент сменности причала,

t_c – число часов работы причала в течение суток, часы (величина приведена в исходных данных задания 3);

$k_{мет}$ – коэффициент, учитывающий перерывы в работе причала по метеопричинам, рассчитывается по формуле:

$$k_{мет} = \frac{t_m - t_{н.р}}{t_m}, \quad (13)$$

t_m – число дней в месяце (величина приведена в исходных данных задания 3);

$t_{н.р}$ – число нерабочих дней в течение месяца по метеопричинам величина приведена в исходных данных задания 3);

$t_{сп}$ – время стоянки судна под грузовыми операциями, часы; рассчитывается

по формуле:

$$t_{сп} = \frac{Q_c}{P \times m}, \text{ ч.} \quad (14)$$

P – средневзвешенная производительность механизированной линии, т/ч (величина приведена в исходных данных задания 3);

$m = n_l - 1$ – число механизированных линий на обработке судна равное числу грузовых люков минус единица;

$t_{всп}$ – время выполнения вспомогательных операций, не связанных с грузовыми работами, ч (величина приведена в исходных данных задания 3).

Задание 3. Рассчитать суточную пропускную способность причала

Методические указания к выполнению задания

Исходные данные для выполнения индивидуального задания 3 следует выбрать по приложению 3 данных методических указаний по согласованию с преподавателем или по двум последним цифрам номера зачетной книжки (для студентов заочной формы обучения).

Пример решения задания

Таблица 2

Исходные данные для выполнения задания 3

Вариант	$D_{ц, Т}$	$Q_c, Т$	$t_c, ч$	t_m	$t_{н.р}$	P, т/ч	m=n-1	$t_{всп}$
1	3600	3400	21	30	5	26,3	3	4.0

Решение:

1. Коэффициент загрузки судна:

$$\alpha_3 = \frac{3400}{3600} = 0,944$$

2. Коэффициент сменности причала:

$$k_{см} = \frac{21}{24} = 0,875$$

3. Коэффициент, учитывающий перерывы в работе причала по метеопричинам:

$$k_{мет} = \frac{30 - 5}{30} = 0,833$$

4. Коэффициент, учитывающий рабочее время причала:

$$k_p = 0,875 \times 0,833 = 0,729$$

5. Время стоянки судна под грузовыми операциями:

$$t_{зр} = \frac{3400}{26,3 \times 3} = 43,09 \text{ часов}$$

6. Суточная пропускная способность причала:

$$\Pi_{np} = \frac{24 \times 3600 \times 0,944 \times 0,729}{43,09 + 4,0} = 1337,6 \text{ т/сут}$$

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Расчет количественных и качественных показателей
эксплуатационной деятельности порта

Вариант 1

№	Вариант работ	1 (тыс. т)	2	3
1	Судно – склад	700	500	400
2	Склад – вагон	500	1000	380
3	Судно – вагон	300	450	780
4	Автомашина – скл.	150	60	56
5	Судно – автомаш.	70	100	40

Найти 3 варианта показателей.

Вариант 2

№	Вариант работ	1 (тыс. т)	2	3
1	Вагон – судно	700	550	400
2	Вагон – склад	800	900	350
3	Склад – судно	400	450	780
4	Автомаш – скл	150	60	60
5	Автомаш – судно	70	150	40

Найти 3 варианта показателей

Вариант 3

№	Вариант работ	1 (тыс. т)	2	3
1	Вагон – судно	700	500	600
2	Судно – вагон	740	1000	560
3	Склад – судно	300	500	780
4	Склад – вагон	480	700	560
5	Автомаш – склад	70	100	40

Найти 3 варианта показателей

Вариант 4

№	Вариант работ	1 (тыс. т)	2	3
1	Судно – склад	890	500	400
2	Склад – вагон	400	450	350
3	Судно – вагон	600	450	790
4	Автомашина – скл.	100	70	79

5	Судно – автомаш.	60	200	45
---	------------------	----	-----	----

Найти 3 варианта показателей

Вариант 5

№	Вариант работ	1 (тыс. т)	2	3
1	Вагон – судно	890	500	400
2	Вагон – склад	400	450	350
3	Склад – судно	600	450	790
4	Автомаш – скл	100	70	45
5	Автомаш – судно	60	100	60

Найти 3 варианта показателей

Вариант 6

№	Вариант работ	1 (тыс. т)	2	3
1	Вагон – судно	400	560	800
2	Судно – вагон	900	780	500
3	Склад – судно	500	200	600
4	Склад – вагон	450	400	450
5	Автомаш – склад	200	100	70

Найти 3 варианта показателей

Вариант 7

№	Вариант работ	1 (тыс. т)	2	3
1	Судно – склад	1500	500	800
2	Склад – вагон	900	780	500
3	Судно – вагон	250	200	600
4	Автомашина – скл.	140	300	50
5	Судно – автомаш.	200	100	70

Найти 3 варианта показателей

Вариант 8

№	Вариант работ	1 (тыс. т)	2	3
1	Вагон – судно	300	1500	800
2	Вагон – склад	900	700	550
3	Склад – судно	100	300	600
4	Автомаш – скл	150	100	50
5	Автомаш – судно	50	130	80

Найти 3 варианта показателей

Приложение 2

Расчет коэффициентов неравномерности загрузки порта

Вариант задания	$Q_{\max, \text{мес}}$, тонн	n_m , месяцы	$q_{c, \max}$, тонн	$n_{\text{сут}}$, сутки
1	145200	12	4400	30
2	173250	10	5250	30
3	203280	8	6600	28
4	246400	12	8000	28
5	311850	10	9450	30
6	292600	8	9500	28
7	132000	8	4000	30
8	134165	10	4356	28
9	117810	12	3570	30
10	234080	10	7600	28

Приложение 3

Исходные данные для выполнения задания 3
Расчет суточной пропускной способности причала

Вариант	$D_{\text{ц}}, \text{т}$	$Q_{\text{с}}, \text{т}$	$t_{\text{с}}, \text{ч}$	$t_{\text{м}}$	$t_{\text{н.р}}$	P, т/ч	m=n-1	$t_{\text{всп}}$
1	3000	3000	22	30	7	28,5	4	5.0
2	8000	7200	21	30	6	35,7	4	5.5
3	12000	11000	22	30	5	42,8	6	6.0
4	12200	12200	20	28	4	57,1	5	6.5
5	16000	15900	21	30	3	64,3	5	7.5
6	5000	4500	19	30	4	71,4	3	6.5
7	5200	5000	20	28	3	28,6	4	7.5
8	8200	8000	22	30	5	28,3	4	7.5
9	11900	11000	21	30	6	24,3	5	8.5
10	16000	15500	20	30	7	54,3	6	8.5

Показатели работы портовых перегрузочных комплексов



Состав работы:

1. Исходные данные.
2. Расчет количественных показателей работы условного порта (терминала).
3. Расчет качественных показателей работы условного порта (терминала)

1. Исходные данные

В качестве исходных данных задаются различные рода грузов по прибытию и отправлению, значения их грузооборота, коэффициенты прохождения через склад и варианты грузовых работ.

2. Расчет количественных показателей работы условного порта (терминала)

2.1. Определение грузооборота порта (терминала), удельного веса грузооборота по отправлению, по прибытию; по сухогрузам, нефтегрузам.

Общий грузооборот порта (терминала) по родам грузов задан в исходных данных.

Удельный вес грузооборота по отправлению и по прибытию рассчитывается по формулам:

по отправлению: $(\Sigma G_i^{\text{отпр}} / \Sigma G_{\text{н.и}}) \cdot 100$; по прибытию: $(\Sigma G_i^{\text{приб}} / \Sigma G_{\text{н.и}}) \cdot 100$,

где $\Sigma G_i^{\text{отпр}}$, $\Sigma G_i^{\text{приб}}$ – суммарный грузооборот соответственно по отправлению или прибытию, тыс. т;
 $\Sigma G_{\text{н.и}}$ – общий грузооборот порта (терминала).

Удельный вес грузооборота по сухогрузам, нефтегрузам, рассчитывается аналогичным образом.

Пример определения грузооборота порта (терминала), удельного веса грузооборота по отправлению, по прибытию; по сухогрузам, нефтегрузам

Исходные данные:

Прибытие		Отправление	
груз	грузооборот, тыс. т	груз	грузооборот, тыс. т
уголь	800	лес в плотях	100
гравий	500	—	—

Коэффициенты прохождения груза через склад (α):

1 груз (уголь) – 0,85;

2 груз (гравий) – 0,9;

3 груз (лес в плотях) – 0,7.

Заданные варианты грузовых работ:

1 груз (уголь) – судно-вагон, судно-склад, склад-вагон, склад-автомашина.

2 груз (гравий) – судно-вагон, судно-склад, склад-вагон, склад-автомашина.

3 груз (лес) – вагон-судно, вагон-склад, склад-судно.

Значения грузооборота представлены в таблице исходных данных, а их удельные веса составляют:

по отправлению: $\Sigma G_i^{\text{отпр}} / \Sigma G_{\text{нi}} = [100 / (100 + 800 + 500)] \cdot 100 = 7,14\%$;

по прибытию: $\Sigma G_i^{\text{приб}} / \Sigma G_{\text{нi}} = [(800+500) / (100 + 800 + 500)] \cdot 100 = 92,86\%$;

по сухогрузам: $\Sigma G_i^{\text{сух}} / \Sigma G_{\text{нi}} = [(800+500) / (100 + 800 + 500)] \cdot 100 = 92,86\%$;

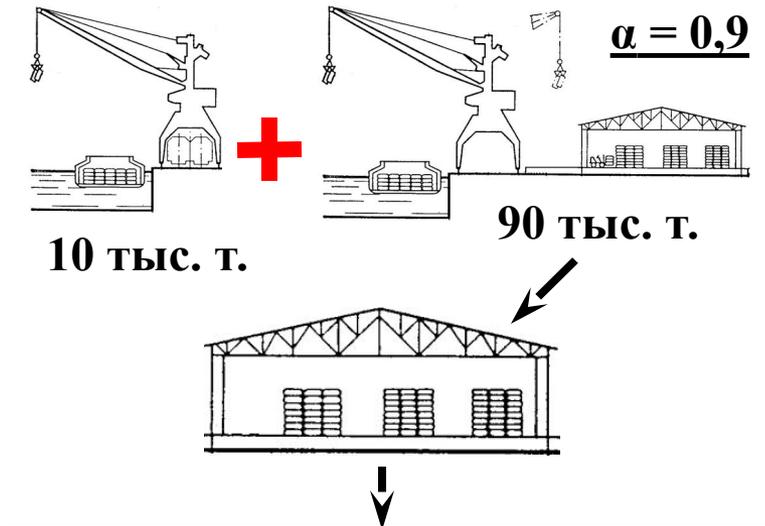
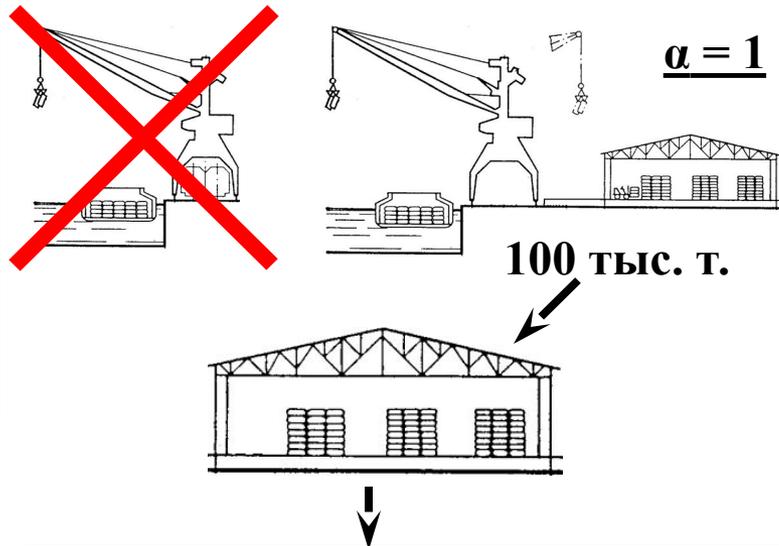
по лесу в плотях: $\Sigma G_i^{\text{плоты}} / \Sigma G_{\text{нi}} = [100 / (100 + 800 + 500)] \cdot 100 = 7,14\%$.

**2.2. Определение переработки грузов в целом по порту (физ.т.)
и по специализированным причалам: углю, лесу, гравиию и др.
(физ.т. и т-опер.)**



Распределение перегружаемого груза и коэффициент прохождения через склад

Тарно-штучный груз. $G_n = 100$ тыс. т.



Производится расчет переработки грузов по вариантам перегрузочных работ – на отправлении и на прибытии.



Прибытие:

Для одного прямого варианта:
судно – вагон (судно – автомашина) $G_H^{c-v(приб)} = G_H^{(приб)} \cdot (1 - \alpha);$

Для двух прямых вариантов:
судно – вагон $G_H^{c-v(приб)} = G_H^{(приб)} \cdot (1 - \alpha) \cdot \mu^v;$

судно – автомашина $G_H^{c-авт(приб)} = G_H^{(приб)} \cdot (1 - \alpha) \cdot \mu^{авт};$

судно-склад $G_H^{c-скл(приб)} = G_H^{(приб)} \cdot \alpha;$

склад-вагон $G_H^{скл-v(приб)} = G_H^{c-скл} \cdot \mu^v;$

склад-автомашина $G_H^{скл-авт(приб)} = G_H^{c-скл} \cdot \mu^{авт};$

где μ^v и $\mu^{авт}$ – доля груза, отгружаемая со склада соответственно в вагоны и автомобили ($\mu^v + \mu^{авт} = 1,0$).

Отправление:

вагон-судно (автомашина – судно) $G_H^{v-c(отпр)} = G_H^{(отпр)} \cdot (1 - \alpha);$

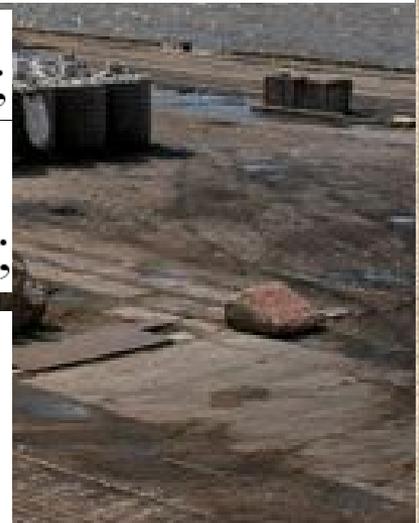
вагон – судно $G_H^{v-c(отпр)} = G_H^{(отпр)} \cdot (1 - \alpha) \cdot \mu^v;$

автомашина – судно $G_H^{авт-c(отпр)} = G_H^{(отпр)} \cdot (1 - \alpha) \cdot \mu^{авт};$

вагон – склад $G_H^{v-скл(отпр)} = (G_H^{(отпр)} - G_H^{v-c(отпр)}) \cdot \mu^v;$

автомашина – склад $G_H^{авт-скл(отпр)} = (G_H^{(отпр)} - G_H^{v-c(отпр)}) \cdot \mu^{авт};$

склад – судно $G_H^{скл-c} = G_H^{v-скл(отпр)} + G_H^{авт-скл(отпр)}.$



Пример расчета переработки грузов по вариантам перегрузочных работ

Исходные данные:

Прибытие		Отправление	
груз	грузооборот, тыс. т	груз	грузооборот, тыс. т
уголь	800	лес в плотях	100
гравий	500	—	—

Коэффициенты прохождения груза через склад (α):

1 груз (уголь) – 0,85;

2 груз (гравий) – 0,9;

3 груз (лес в плотях) – 0,7.

Заданные варианты грузовых работ:

1 груз (уголь) – судно-вагон, судно-склад, склад-вагон, склад-автомашина.

2 груз (гравий) – судно-вагон, судно-склад, склад-вагон, склад-автомашина.

3 груз (лес) – вагон-судно, вагон-склад, склад-судно.

Расчет для леса:

Вариант вагон-судно: $G_{лес}^{в-с} = G_{н. лес} \cdot (1 - \alpha_{лес}) = 100 \text{ тыс.т} \cdot (1 - 0,7) = 70 \text{ тыс.т.}$

Вариант вагон-склад: $G_{лес}^{в-скл} = G_{н. лес} \cdot \alpha_{лес} = 100 \text{ тыс.т} \cdot 0,7 = 70 \text{ тыс.т.}$

Вариант склад-судно: $G_{лес}^{скл-с} = G_{н. лес} \cdot \alpha_{лес} = 100 \text{ тыс.т} \cdot 0,7 = 70 \text{ тыс.т.}$

Расчет для угля:

Вариант судно-вагон: $G_{уголь}^{с-в} = G_{н. уголь} \cdot (1 - \alpha_{уголь}) = 800000 \cdot (1 - 0,85) = 120 \text{ тыс. т.}$

Вариант судно-склад: $G_{уголь}^{с-скл} = G_{н. уголь} \cdot \alpha_{уголь} = 800 \text{ тыс.т} \cdot 0,85 = 680 \text{ тыс.т.}$

Вариант склад-вагон: $G_{уголь}^{скл-в} = G_{н. уголь} \cdot \alpha_{уголь} \cdot \mu^в = 800 \text{ тыс.т} \cdot 0,85 \cdot 0,6 = 408 \text{ тыс.т.}$

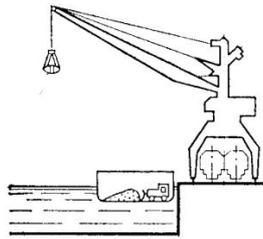
Вариант склад-автомашина: $G_{уг}^{скл-в} = G_{н. уг} \cdot \alpha_{уг} \cdot \mu^в = 800 \text{ тыс.т} \cdot 0,85 \cdot 0,6 = 272 \text{ тыс.т.}$

(проверка: $G_{уголь}^{скл-в} + G_{уг}^{скл-в} = 408 + 272 = 680 \text{ тыс. т.} = G_{уголь}^{с-скл}$)

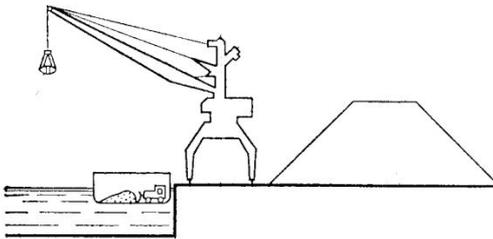
3. Расчет качественных показателей работы условного порта (терминала)

3.1. Расчет коэффициента переработки грузов

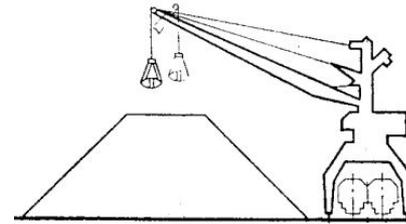
Навалочный груз. $G_H = 100$ тыс. т. $\alpha = 0,8$.



судно-вагон
20 тыс. т.



судно-склад
80 тыс. т.



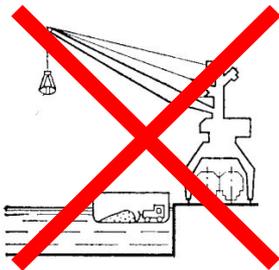
склад-вагон
80 тыс. т.

$K_{пер} = 1,8$.

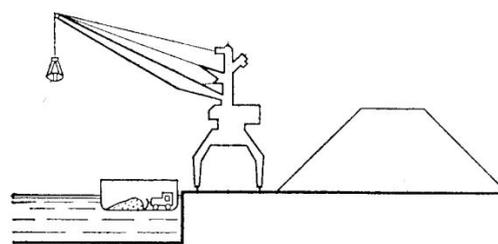
= 180 тыс.
т-оп.

Грузопереработка в физических тоннах $G_H : 100$ тыс. т.

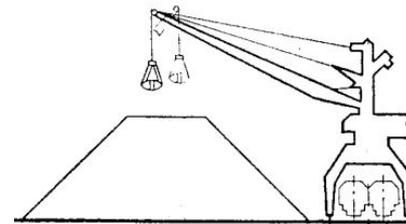
Навалочный груз. $G_H = 100$ тыс. т. $\alpha = 1,0$.



~~судно-вагон
0 тыс. т.~~



судно-склад
100 тыс. т.



склад-вагон
100 тыс. т.

$K_{пер} = 2,0$.

= 200 тыс.
т-оп.

Грузопереработка в физических тоннах $G_H : 100$ тыс. т.

Пример сводной таблицы результатов расчетов коэффициентов переработки по всем специализированным причалам

Таблица 1

Расчет грузопереработки по специальным причалам

Наименование грузопотока	Специализированный причал	Вариант грузовых работ	Переработка по вариантам, тыс. т.	Грузооборот	Грузопереработка		Коэффициент переработки	
					физ. тонны	тонно-операции		
Отправление	лесной	вагон-судно	30	30	30	30		
		вагон-склад	70	-	70	70		
		склад-судно	70	70	-	70		
	Итого по лесному причалу			100	100	170		1,7
Прибытие	угольный	судно-вагон	120	120	120	120		
		судно-склад	680	680	680	680		
		склад-вагон	480	-	-	408		
		склад-автомашина	200	-	-	272		
	Итого по угольному причалу			800	800	1480		1,85
	гравий	судно-вагон	50	50	50	50		
судно-склад		450	450	450	450			
склад-вагон		450	-	-	450			
Итого по гравийному причалу			500	500	950	1,9		
Итого по специализированным причалам				1400	1400	2600	1,86	

3.2. Определение комплексных норм выработки по родам грузов

Комплексная норма выработки устанавливает количество тонн груза, которое должно быть перегружено комплексной бригадой портовых рабочих (докеров-механизаторов) за смену (т/за смену)



Комплексная норма времени устанавливает количество рабочего времени (затраты труда в чел-ч) необходимое на перегрузку 1 тонны груза рабочими комплексной бригады (чел-ч/т)



Норма времени устанавливает время на перегрузку 1 тонны груза основной перегрузочной машиной (маш-ч/т)



Определение комплексных норм выработки и времени по сборнику «Единые комплексные нормы выработки и времени» (ЕКНВиВр), части I и II

Для правильного выбора норм необходимо знать следующие данные: род и класс груза, классификационный тип судна (трюма), технологическую схему перегрузки, группу крана.

Род и класс груза, тип судна (трюма), а также группа крана определяются по сборнику ЕКНВиВр, часть II (приложения 1, 2, 3 и 4 сборника).

Пример таблицы исходных данных для определения норм выработки и норм времени

Специализация причалов	Род и класс груза	Номер проекта судна	Грузоподъемность судна, т	Тип трюма	Количество груза по слоям		Группа крана	Вместимость грейфера, м ³
					I слой	II слой		Площадь зева, м ²
Лесной	ЛК-9	791	2700	II	<u>1755</u> 65%		I	<u>-</u> 1,5
Угольный	Н-УМ	11	2000	III	<u>1400</u> 70%	<u>600</u> 30%	I	<u>5,0</u> -
Гравийный	Н-ГМ	559Б	1200	I	<u>1080</u> 90%	<u>120</u> 10%	I	<u>3,2</u> -

Пример определение комплексных норм выработки и времени по сборнику «Единые комплексные нормы выработки и времени» для угля

Приложение 1

КЛАССИФИКАЦИОННЫЙ СПИСОК ГРУЗОВ

ТАРНО-ШТУЧНЫЕ ГРУЗЫ

1. Определяется класс груза согласно приложений 1 или 2.

Наименование груза	Вид упаковки	Масса одного места, кг	Погрузочный объем, куб. м/т	Класс груза
Абажуры ламповые	Ящики	До 250	9,63	Я-Л
Автобусы на ходу	Без упаковки	Любая	4,0 и более	Т-А15
Автобусы	То же	—"	4,0 - 8,0	Т-0
Уголь активированный, древесный	Мешки, мешки бумажные	До 51	2,46 - 4,5	М-0
Лесоматериалы и навалочные грузы				
Алебастр молотый	Навалом	-	0,77 - 0,83	Н-Т
Алебастр в кусках	То же	-	0,59 - 0,74	Н-Т
Асфальт, битум, гудрон	—"	-	0,65 - 0,93	Н-К
Торф в брикетах и полубрикетах	—"	-	1,33 - 1,67	Н-УГР
Уголь каменный мелкий АСШ, АШ, АС, тощий, промпродукт	—"	-	<u>1,00 - 1,15</u>	<u>Н-УМ</u>
Уголь каменный крупный АК, АО, Ф, Т, АРШ	—"	-	1,1 - 1,3	Н-УК
Уголь каменный марок ГМ, ГР, ГК, ДК, ДМ, ДРК, ПК, шихта	—"	-	1,2 - 1,4	Н-УГР
минеральные				

Пример определение комплексных норм выработки и времени по сборнику «Единые комплексные нормы выработки и времени» для угля

Приложение 2

КЛАССИФИКАЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ГРУЗОВ

1. Определяется класс груза согласно приложений 1 или 2.

Класс груза	Масса одного места груза, кг	Попрузочный объем, куб. м/т	Примечание	
Грузы в мешках				
M-0	Любая	2,46 и более	Объемистые грузы	
M-30	До 31	До 2,45	-	
...	
Навалочные грузы				
Класс груза	Попрузочный объем, куб. м/т	Размеры частиц	Угол естественного откоса груза в покое, град.	Примечание
H-3T	1,2 - 1,8	Мелкие	25 - 28	Зерно тяжеловесное (пшеница, рожь и др.)
...
H-СМ	0,8 - 1,0	-"-	35 - 40	Соль мелкокристаллическая
H-УМ	1,0 - 1,15	-"-	27 - 35	Уголь каменный мелкий (АШ, АСШ, АС, АСМ, АРШ)
H-УК	1,1 - 1,3	Крупные	27 - 35	Уголь каменный крупный (АК, АО, Ф, АРШ, Т)
H-УГР	1,2 - 1,67	Средние и мелкие	30 - 35	Уголь каменный (ГМ, ДМ, ГР, ПК и др.)
...

**Пример определение комплексных норм выработки и времени по сборнику
«Единые комплексные нормы выработки и времени» для угля**

3. Определяется группа крана согласно приложения 4.

Приложение 4

**КЛАССИФИКАЦИЯ
ПЕРЕГРУЗОЧНЫХ КРАНОВ ПО ГРУППАМ**

Модели кранов (завод, фирма)	Тип стрелы	Грузоподъ- емность, т	Скорость подъема груза, м/мин.	Частота вращения поворотной платформы крана, об./мин.	Группа
Портальные краны					
КППК2-17	Уравнове- шенная	2	60	1,5	I
КППК3-25	—"	3	73	2,0	I
...
"Абус" 10-32 (для вылета стрелы свыше 20 м)	—"	10	63	1,88	I
"Абус" 10-32 (для вылета стрелы 8 м - 20 м)	—"	10	63	1,0	II
ДМБРЕХТ 10/20-32/16	—"	10/20	62,5	1,5	I
...

Пример определение комплексных норм выработки и времени по сборнику «Единые комплексные нормы выработки и времени» для угля

4. Определяются нормы выработки и времени согласно найденных ранее данных и нормативной части ЕКНиВр (I часть – ТШГ, лесные и др.; II часть – навалочные грузы).

5. Определяется расстановка рабочих
(в данном случае:
1-ый слой – 1 чел;
2-ой слой – 3 чел.)

ЧАСТЬ II

Раздел IX. НАВАЛОЧНЫЕ ГРУЗЫ

Таблица 095

Класс груза Н-УМ
Уголь каменный мелкий
Погрузочный объем 1,05 - 115 куб. м/т

Технологическая схема	Тип трюма	Вместимость рейфера, куб. м	Слой груза	КНВ, т	КНВр, чел.-ч	№ нормы
Перегрузка порталными кранами						
Краны I группы						
Трюм - кран - склад	I	1,6	I	880	0,00796	001
	I	2,3	II	511	0,0137	002
	I	2,5	I	1057	0,00662	003
	I	3,2	II	613	0,0114	004
	I	4,0	I	1142	0,00613	005
	I	4,5	II	667	0,0105	006
	I	5,0	I	1545	0,00453	007
	I	5,25	II	864	0,00810	008
	I	5,5	I	1728	0,00405	009
	I	6,0	II	1012	0,00692	010
	I	6,5	I	1830	0,00382	011
	I	7,0	II	1078	0,00788	012
	I	7,5	I	1905	0,00367	013
	I	8,0	II	1115	0,00628	014

Средние комплексные нормы выработки (по насыпным грузам – в среднем по слоям)

рассчитываются по формуле, т/см:

$$P_k = 100 / (a/P_{k.1сл.} + b/P_{k.2сл.}),$$

где a, b – процентное количество груза соответственно по первому и второму слоям, %;

$P_{k.1сл.}, P_{k.2сл.}$ – комплексные нормы выработки соответственно по первому и второму слоям, т/см.

Комплексные нормы выработки и времени

Род и класс груза	Вариант грузовых работ	Технологическая схема	Комплексные нормы выработки, т/см			Норма времени, маш.ч/т		Численный состав бригады		Положение нормы в ЕКНВВ
			I слой	II слой	В ср. по слоям	I слой	II слой	I слой	II слой	
ЛК-9 Лес круглый	Вагон-судно	Полувагон-кран (I гр.)-трюм (II)	595			0,0236 (0,0118)		(-)+1+1=2		табл. 080 (020) табл. 022
	Вагон-склад	Полувагон-кран (I гр.)-склад	667			0,0105 (0,0105)		1		
	Склад-судно	Склад-кран(Iгр.)-трюм (II)	783			0,0179 (0,00894)		(-)+1+1=2		табл. 016
Н-УМ Уголь мелкий	Судно-вагон	Трюм (III)-кран (I гр.)-полувагон	1376	806	1136,4	0,00509	0,00868	1	1+1+1	табл. 093;094
	Судно-склад	Трюм (III)-кран (I гр.)-склад	1619	947	1349,5	0,00432	0,00739	1	1+1+1	045;046
	Склад-вагон	Склад-кран (I гр.)-полувагон	1921			0,00364 (0,00364)		1		151
	Склад-автомобиль	Склад-кран (I гр.)-автомобиль	1664			0,00421 (0,00421)		1		161
Н-ГМ Гравий мелкий	Судно-вагон	Трюм (I)-кран (I гр.)-полувагон	1334	644	1204,82	0,00525	0,0109	1	1+1+1	табл. 049;050
	Судно-склад	Трюм (I)-кран (I гр.)-склад	1647	781	1492,5	0,00425	0,00896	1	1+1+1	007;008
	Склад-вагон	Склад-кран (I гр.)-полувагон	1565			0,00447		1		251

3.3. Расчет коэффициента использования перегрузочных машин по времени

Коэффициент использования перегрузочных машин по времени определяется по следующей формуле:

$$K_{\text{исп.вр.}} = \frac{\sum t_{\text{раб}ij}}{\sum t_{\text{э}ij}},$$

где $t_{\text{раб}ij}$ – время работы перегрузочных машин по i -му роду груза j -го вида операций, ч;
 $t_{\text{э}ij}$ – общая продолжительность времени эксплуатации, ч.

Определение времени работы перегрузочных машин по прибытию и отправлению при вариантах грузовых работ «вагон-судно», «вагон-склад», «склад-судно» – прибытие; «судно-вагон», «склад-вагон», «судно-склад» – отправление; и 7-часовой рабочей смене:

$$\sum t_{\text{раб}ij} = (G_{\text{н.}ij}^{\text{в-с}} / P_{\text{к.}ij}^{\text{в-с}}) \cdot 7 + (G_{\text{н.}ij}^{\text{в-скл}} / P_{\text{к.}ij}^{\text{в-скл}}) \cdot 7 + (G_{\text{н.}ij}^{\text{скл-с}} / P_{\text{к.}ij}^{\text{скл-с}}) \cdot 7 \text{ (по прибытию)}$$

$$\sum t_{\text{раб}ij} = (G_{\text{н.}ij}^{\text{с-в}} / P_{\text{к.}ij}^{\text{с-в}}) \cdot 7 + (G_{\text{н.}ij}^{\text{скл-в}} / P_{\text{к.}ij}^{\text{скл-ваг}}) \cdot 7 + (G_{\text{н.}ij}^{\text{с-скл}} / P_{\text{к.}ij}^{\text{с-скл}}) \cdot 7 \text{ (по отправлению)}$$

Общая продолжительность времени эксплуатации составит, ч. :

$$\sum t_{\text{э}ij} = N_{\text{м}} \cdot t_{\text{р}} \cdot [T_{\text{нав}} - t_{\text{м}} - (T_{\text{нав}} / 30,5 - 2) \cdot t'_{\text{р}}],$$

где $N_{\text{м}}$ – количество перегрузочных машин на i -м роде груза, ед.;

$t_{\text{р}}$ – продолжительность работы перегрузочной машины в течение суток, ч;

$T_{\text{нав}}$ – продолжительность навигации, сут;

$t_{\text{м}}$ – нерабочий период перегрузочной машины по метеоусловиям, сут;

$T_{\text{нав}} / 30,5 - 2$ – число месяцев, в течение которых проводится профилактический ремонт крана;

$t'_{\text{р}}$ – продолжительность одного профилактического ремонта, сут.

3.4. Расчет коэффициента использования причала по времени

Коэффициент использования причала по времени рассчитывается по следующей формуле :

$$K_{\text{прич.вр.}i} = (\sum N_c \cdot T_3) / \sum t'_3 ,$$

где N_c – количество судов с i -м родом груза, ед;

T_3 – продолжительность занятости причала обработкой судна, сут;

t'_3 – общая продолжительность работы причала, сут.

$$N_c = G_{\text{нав}} / (Q_p \cdot E_c) ,$$

где $Q_p \cdot E_c$ – количество груза в судне, т.

$$T_3 = t_{\text{гр}} + t_{\text{всп}} ,$$

где $t_{\text{гр}}$ – время на выполнение грузовых работ с судном, сут;

$t_{\text{всп}}$ – время на выполнение вспомогательных операций с судном, сут.

$$t_{\text{гр}} = (1,1 \cdot G_c) / (N_M \cdot K_{\text{сн}} \cdot n_{\text{см}}) \cdot ((1-\alpha) / P_{\text{к}}^{\text{в-с}} + \alpha / P_{\text{к}}^{\text{скл-с}}) ,$$

где G_c – количество груза в судне, ед;

$K_{\text{сн}}$ – коэффициент, зависящий от числа работающих на причале перегрузочных машин;

$n_{\text{см}}$ – число смен, ед.

3.5. Определение степени механизации труда на перегрузочных работах

Степень механизации по вариантам грузовых работ определяется по следующей формуле:

$$K_{\text{мех}} = (\Sigma T_{\text{маш-ч}}^{\text{мех}} / \Sigma T_{\text{чел-ч}}^{\text{общ}}) \cdot 100\% ,$$

где $\Sigma T_{\text{маш-ч}}^{\text{мех}}$ – затраты механического труда, маш-ч;

$\Sigma T_{\text{чел-ч}}^{\text{общ}}$ – общие затраты труда, ч.

$$\Sigma T_{\text{чел-ч}}^{\text{общ}} = \Sigma T_{\text{чел-ч}}^{\text{мех}} + \Sigma T_{\text{чел-ч}}^{\text{вр}} ,$$

где $\Sigma T_{\text{чел-ч}}^{\text{вр}}$ – затраты ручного труда (механизаторов и порт. рабочих), чел-ч.

$$\Sigma T_{\text{маш-ч}}^{\text{мех(в-с)}} = G_{\text{т-оп}}^{\text{в-с}} \cdot t_{\text{н}}^{\text{мех}} ,$$

где $t_{\text{н}}^{\text{мех}}$ – норма времени на перегрузку i -го груза механизатором, маш-ч/т.

для навалочных грузов: $t_{\text{н}}^{\text{мех}} = P_{\text{к.вр}} / m_{\text{к.бр}}$.

$$\Sigma T_{\text{чел-ч}}^{\text{вр(в-с)}} = G_{\text{т-оп}}^{\text{в-с}} \cdot t_{\text{н}}^{\text{к}} ,$$

где $t_{\text{н}}^{\text{к}}$ – норма времени на перегрузку i -го груза комплексной бригадой, чел-ч/т.

$$N^{\text{в}} = G^{\text{в-с}} / (Q_{\text{в}} \cdot E_{\text{в}}) ,$$

где $Q_{\text{в}} \cdot E_{\text{в}}$ – загрузка вагона i -м родом груза, т;

$$\Sigma T_{\text{чел-ч}}^{\text{вр}} (\text{подкидка}) = k \cdot G_{\text{2сл}}^{\text{с-в}} \cdot t_{\text{н}}^{\text{вр(с-в)}} ,$$

где k – коэффициент, для судов I типа равный 0,1, для II – 0,2, для III – 0,3, для IV – 0,4;

$t_{\text{н}}^{\text{вр(с-в)}}$ – норма времени на подкидку груза вручную, чел-ч/т.

$$\Sigma T_{\text{чел-ч}}^{\text{вр}} (\text{раскреп}) = N^{\text{в}} \cdot t_{\text{н}}^{\text{раскреп}} ,$$

где $N^{\text{в}}$ – число вагонов;

Дополнительные затраты времени портовых рабочих при работе с навалочными грузами

Таблица 088

НОРМЫ ВРЕМЕНИ НА ПОДКИДКУ ВРУЧНУЮ ПРИ ВЫГРУЗКЕ II СЛОЯ ГРУЗА

Тип судна (трюма)	Нормы времени на 1 т, чел.-ч, по классам грузов								N нормы
	Н-СМ Н-СЗ	Н-УМ, Н-УК, Н-Т	Н-Р	НГ	Н-К (круп- ный)	Н-К (мел- кий)	Н-П (сухой)	Н-П (влаж- ный)	
I (площадка)	-	0,0229	0,025	0,0143	0,0122	0,0135	0,00866	0,0173	001
I	0,0586	0,0323	0,0352	0,0218	0,0172	0,0191	0,0122	0,0244	002
II	0,0645	0,0356	0,0388	0,0284	0,0256	0,0256	0,0135	0,027	003
III	0,0989	0,0668	0,0703	0,0415	0,0373	0,0373	0,0195	0,039	004
IV	0,125	0,0734	0,0772	0,0456	0,0410	0,0410	0,0214	0,0428	005
	а	б	в	г	д	е	ж	з	

Дополнительные затраты
времени портовых
рабочих при работе по
варианту
судно-вагон или
судно-склад

Таблица 089

НОРМЫ ВРЕМЕНИ НА ЗАЧИСТКУ ПОЛУВАГОНА ОТ ОСТАТКОВ ГРУЗА

Дополнительные затраты
времени портовых
рабочих при работе по
варианту
вагон-судно или
вагон-склад

Грузоподъемность полувагона, т	Нормы времени на 1 полувагон, чел.-ч, по классам грузов					N нормы
	Н-УМ, Н-Т	Н-УК, Н-П (сухой)	Н-Р	Н-Г (мелкий)	Н-Г (крупный), Н-К (мелкий)	
62 - 63	0,541	0,586	0,617	0,731	0,964	001
93 - 94	0,633	0,686	0,722	0,855	1,128	002
125	0,833	0,902	0,950	1,126	1,485	003
	а	б	в	г	д	

Дополнительные затраты времени портовых рабочих при работе с лесными грузами

Таблица 077

НОРМЫ ВРЕМЕНИ НА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

Дополнительные
затраты времени
портовых рабочих
при работе по
варианту
вагон-судно
или
вагон-склад

Остальные затраты
времени
предусмотрены
комплексной нормой
времени

N п/п	Наименование, характеристика лесоматериалов	Содержание работы	Нормы времени, чел.-ч	
			полувагон	платформа
1	Лесоматериалы круг- лые, пиломатериалы в пакетах и полупакетах	Крепление, включая подноску на расстояние до 10 м, подачу стоек и стяжек, установку и крепление стоек	0,766	0,817
2	То же	Раскрепление, включая снятие стяжек и стоек с отнесением их на расстояние до 10 м	0,534	0,570
3	Лесоматериалы круг- лые; пиломатериалы в пакетах, полупакетах и россыпью	Крепление с устройством двусторонних бортовых ограждений из досок	0,700	-
4	То же	Раскрепление со снятием двусторонних бортовых ограждений из досок	0,488	-
5	Пиломатериалы в паке- тах, полупакетах и россыпью; дома стан- дартные	Крепление с устройством из досок ограждений с 4 сторон и крыши	1,33	-
6	То же	Раскрепление со снятием крыши и ограждений с 4 сторон	0,934	-
7	Лесоматериалы круг- лые, пиломатериалы россыпью	Формирование одной "шапки" с выравниванием торцов и укладкой лесоматериалов вручную	1,300	1,300
8	То же	Формирование одной "шапки" с применением кондуктора и	0,700	0,700
9	Все лесоматериалы	Переход от одного полуваго- на (платформы) к другому	0,0334	0,0334

Сводная таблица результатов определения степени механизации труда на перегрузочных работах

Таблица

Степень механизации труда на перегрузочных работах													
Род груза	Вариант грузовых работ	Объем переработки тонно-операции			Норма времени на перегрузку груза механизаторами, маш-ч/т		Норма времени на уборку и раскрепление стоек, чел-ч/подвагон подкидку груза вручную, чел-ч/т	Заграты мех. труда, маш-ч			Заграты ручного труда, чел-ч	Общие заграты труда, ч.	Степень механизации труда, %
		Всего, тыс. т	В том числе по слоям		t _{мех-маш-ч}	t _{маш-ч}		I слой	II слой	Всего по слоям			
			I	II									
Лес круглый ЛК-9	Вагон-судно	30	–	–	0,0118		<u>0,488</u>	–	–	354	354	1074	32,9
	Вагон-склад	70	–	–	0,0105		<u>0,488</u>	–	–	735	+366 735	2324	31,6
	Склад-судно	70	–	–	0,00894		<u>–</u>	–	–	625,8	+854 625,8	1251,6	50
	Итого по лесному причалу									1714,8	2934,8	4649,6	36,9
Уголь мелкий Н-УМ	Судно-вагон	120	84	36	0,00509	0,00868	<u>–</u>	427,6	312,5	740,1	740,1	1829	40,46
	Судно-склад	680	476	204	0,00432	0,00739	<u>0,0323</u>	2056,3	1507,5	3563,8	+348,8 3563,8	9104,4	39,14
	Склад-вагон	480	–	–	0,00364		<u>–</u>	–	–	1747,2	+1976,8 1747,2	3494,4	50
	Склад-автомашина	200	–	–	0,00421		<u>–</u>	–	–	842	842	1684	50
Итого по угольному причалу									6893,1	9218,7	16111,8	42,78	
Гравий мелкий Н-ГМ	Судно-вагон	50	45	5	0,00525	0,0109	<u>–</u>	236,2	54,5	290,7	290,7	614,8	47,28
	Судно-склад	450	405	45	0,00425	0,00896	<u>0,0668</u>	1721,2	403,2	2124,4	+33,4 2124,4	4549,4	46,69
	Склад-вагон	450	–	–	0,00447		<u>0,0668</u>	–	–	2011,5	+300,6 2011,5	4023	50
Итого по гравийному причалу									4426,6	4760,6	9187,2	48,18	
Итого по специализированным причалам									13034,5	16914,1	29948,6	43,52	

3.6. Расчет валовой нормы обработки судов

Валовая норма обработки судна в порту характеризует валовое, нормативное, стояночное время в порту с момента прибытия на рейд до момента отправления.

Валовая норма обработки судна в порту определяется по формуле:

$$T_{\text{в}}^{\text{н}} = t'_{\text{тт}} + t_{\text{гр}}^{\text{пл}} + t''_{\text{тт}}$$

где $t^{(\prime\prime)}$ – время технических и технологических операций соответственно до и после грузовых работ, сут (принимаются соответственно 20 и 25 мин);

$t_{\text{гр}}^{\text{пл}}$ – плановое (нормативное) время грузовой обработки судна, нормативное стояночное время судна под грузовыми операциями, сут. ($t_{\text{гр}}$ из п. 3.4).



3.7. Расчет средней нормы времени обработки тоннажа

Средняя норма времени обработки тоннажа характеризует среднее время пребывания в порту 1 т тоннажа с момента прибытия до момента отправления.

Средняя норма времени обработки тоннажа определяется по формуле:

$$t_{\text{ср.}} = (\sum Q_{\text{ci}} \cdot t_i) / \sum Q_{\text{ci}},$$

где $Q_{\text{ci}} \cdot t_i$ – затраты флота в тоннаже-сут в порту за период нахождения судна в порту;

$\sum Q_{\text{ci}}$ – суммарный тоннаж, обработанный в порту.



3.8. Интенсивность грузовой обработки флота

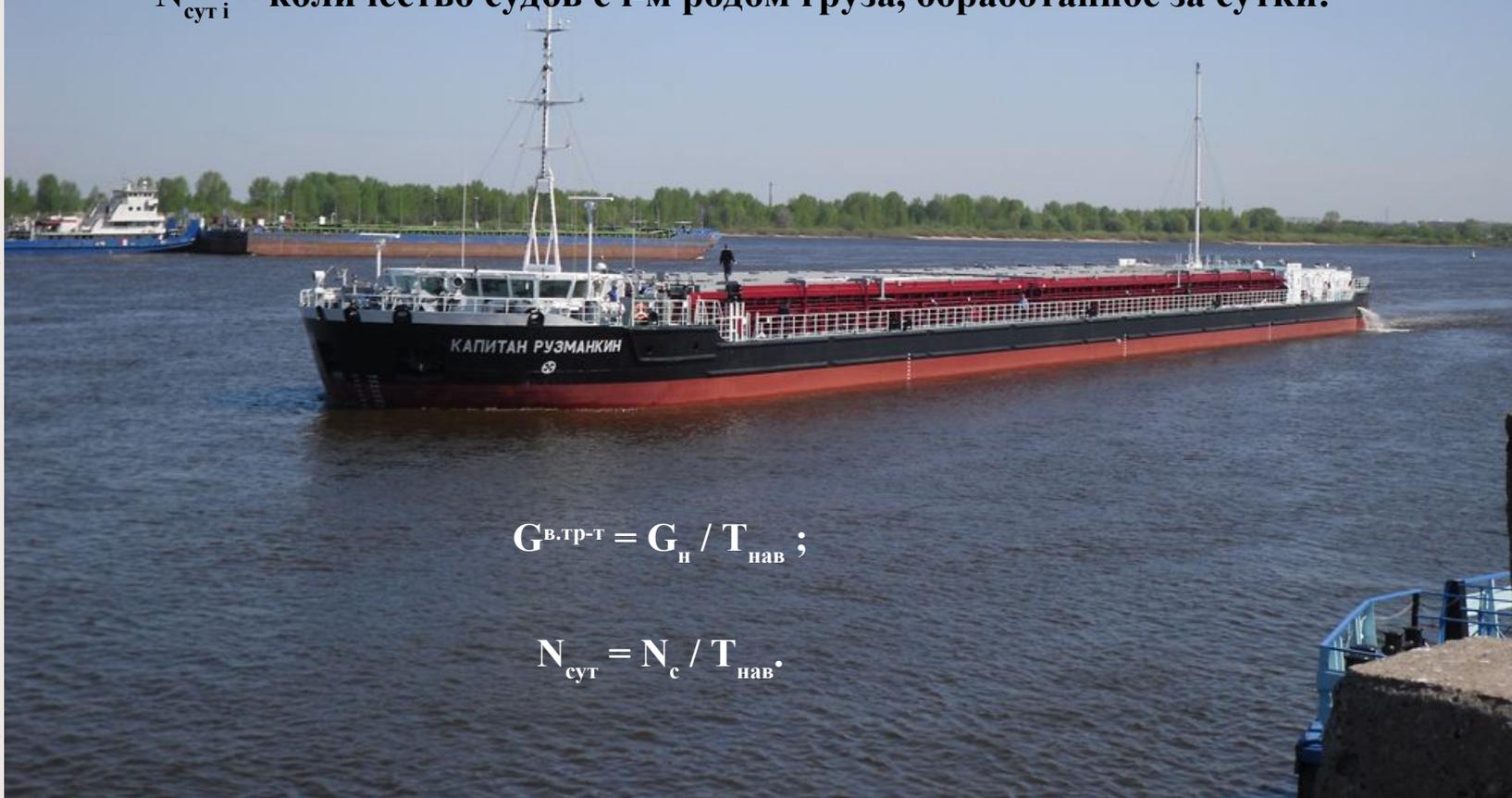
Показатель характеризует количество тонн груза, выгруженное из судна за сутки.

Интенсивность грузовой обработки флота определяется по следующей формуле:

$$И = \Sigma G^{в.гр-г}_i / (\Sigma N_{сут\ i} \cdot t_{гр.i}),$$

где $G^{в.гр-г}_i$ – количество тонн груза, погруженное на водный транспорт и выгруженное с него за сутки;

$N_{сут\ i}$ – количество судов с i -м родом груза, обработанное за сутки.



$$G^{в.гр-г} = G_n / T_{нав};$$

$$N_{сут} = N_c / T_{нав}.$$



Спасибо за внимание!!!