

3133



Министерство образования
Республики Беларусь

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «Организация автомобильных перевозок
и дорожного движения»

**ПРОИЗВОДСТВО ПОГРУЗОЧНО-
РАЗГРУЗОЧНЫХ РАБОТ.
ТЕРМИНАЛЫ**

Методические указания

Минск 2007

Министерство образования Республики Беларусь
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра "Организация автомобильных перевозок
и дорожного движения"

ПРОИЗВОДСТВО ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫХ РАБОТ.
ТЕРМИНАЛЫ

Методические указания

для студентов заочной формы обучения
специальности 1-44 01 01

"Организация перевозок и управление
на автомобильном и городском транспорте"

Минск 2007

УДК 656.13 (075.8)

~~ББК 66.292я7~~

П80

Составители:

И.В.Жук, В.Н.Седюкевич, В.Д.Чижонок

Рецензенты:

В.С. Миленький, В.К. Евсей

В методических указаниях приводятся программа изучения (перечень вопросов, тематика лабораторных занятий, содержание курсовой работы) дисциплины "Производство погрузочно-разгрузочных работ. Терминалы", а также указания по выполнению курсовой работы и лабораторно-практических занятий. Предназначены для студентов заочной формы обучения специальности 1-44 01 01 "Организация перевозок и управление на автомобильном и городском транспорте".

Введение

Перевозка грузов включает начально-конечные операции и транспортирование. К начально-конечным операциям относятся погрузка и выгрузка грузов. Эти операции являются наиболее трудоемкими в транспортном процессе. В недалеком прошлом в производстве погрузочно-разгрузочных работ участвовало значительное число грузчиков, что определяло высокую себестоимость перевозок. В настоящее время в выполнении начально-конечных операций широко используются разнообразные средства механизации погрузочно-разгрузочных работ. Они значительно облегчают труд рабочих, способствуют повышению производительности их труда и ускорению доставки грузов потребителям.

Вместе с тем погрузочно-разгрузочные механизмы, а также транспортные средства, взаимодействующие с ними, имеют высокую стоимость. Это обстоятельство требует разработки оптимальных схем организации погрузочно-разгрузочных работ. Одним из основных путей повышения эффективности погрузочно-разгрузочных работ является разработка рационального планировочного решения грузового терминала. Современные логистические подходы требуют обеспечения эффективного взаимодействия транспортных средств на грузовых терминалах, в проектировании которых должен применяться принцип совместного использования складских помещений различными видами транспорта. Для разработки планировочной схемы грузового терминала необходимо:

- определить потребную площадь крытого склада, контейнерного пункта и других пунктов погрузки-выгрузки грузов, а также их ширину и длину;
- рассчитать параметры повышенного железнодорожного пути;
- определить площадь зоны перецепки полуприцепов;
- рассчитать параметры площадки для долговременного хранения автомобильных транспортных средств;
- определить ширину проездов для автомобилей на территории грузового терминала;
- определить количество погрузочно-разгрузочных постов;
- проверить соответствие параметров площадок для хранения грузов расчетному числу постов погрузки-выгрузки.

Вышеуказанные другие задачи решаются в процессе технологического проектирования грузового терминала, которое является наиболее ответственным этапом проектирования транспортных объектов.

Немаловажной задачей является также организация погрузочно-разгрузочных работ. В процессе ее решения разрабатываются схемы организации работ по погрузке-выгрузке грузов, подбирается тип погрузочно-разгрузочного механизма, а также марка и модель транспортного средства, определяются производительности транспортных и погрузочно-разгрузочных средств и потребное их число.

Комплексное решение вышеуказанных задач позволяет организовать погрузочно-разгрузочные операции на грузовых терминалах с наибольшей эффективностью.

1. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ "ПРОИЗВОДСТВО ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫХ РАБОТ. ТЕРМИНАЛЫ"

В основу дисциплины положены современные научные подходы в области технологии и организации производства погрузочно-разгрузочных работ, взаимодействия транспортных и перегрузочных средств в транспортных узлах и на терминалах, а также современные методы технологического проектирования объектов транспорта (терминалов и их территорий).

Основная цель дисциплины "Производство погрузочно-разгрузочных работ. Терминалы" – формирование знаний и умений по технологии и организации погрузочно-разгрузочных и складских работ при грузовых перевозках, согласованию и взаимодействию работы транспортных и погрузочно-разгрузочных средств, а также овладение основами проектирования транспортных объектов.

В результате изучения дисциплины студенты должны знать:

технологию применения специализированных транспортных средств со смонтированными на них погрузочно-разгрузочными средствами;

технологию и организацию производства погрузочно-разгрузочных работ при перевозке различных видов грузов;

технологию и организацию работы терминалов и складов;

технологическое проектирование терминалов и разработку генеральных планов их территорий.

На основе полученных знаний студенты должны уметь решать задачи согласования транспортных средств и погрузочно-разгрузочных устройств, в том числе использовать математические методы оптимизации с применением компьютеров, а также решать задачи технологического проектирования различных объектов транспорта на основе использования современных технических решений.

Материал дисциплины базируется на знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин "Общий курс транспорта", "Математические модели в транспортных системах", "Пути сообщения и их транспортные качества".

По заочной форме обучения предусмотрено 20 ч аудиторных занятий (14 ч лекционных и 6 ч лабораторных) и курсовая работа.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Введение

Общее понятие о погрузочно-разгрузочных работах. Исторические этапы совершенствования погрузочно-разгрузочных работ на транспорте. Сокращение потерь при ведении работ по погрузке и выгрузке грузов. Основные задачи по увеличению технической вооруженности труда, сокращению доли ручного труда на погрузочно-разгрузочных работах. Понятие технологического проектирования объектов транспорта.

Средства выполнения погрузочно-разгрузочных работ

Классификация средств механизации и способы выполнения погрузочно-разгрузочных работ, применяемых на транспорте. Принципиальные схемы работы погрузочно-разгрузочных машин и механизмов. Эксплуатационные свойства погрузочно-разгрузочных машин. Определение основных параметров погрузочно-разгрузочной техники. Грузоподъемность погрузочно-разгрузочных машин. Вылет стрелы, длина. Устойчивость самоходных машин, ее виды и методика определения. Производительность погрузочно-разгрузочных машин и ее виды.

Назначение и область применения грузоподъемных машин. Основные типы универсальных погрузочно-разгрузочных машин. Краны мостового типа, стреловые краны башенные и порталные, краны стреловые самоходные. Назначение и область применения механизмов, не имеющих силовых агрегатов. Механизмы непрерывного действия.

Назначение и основные типы грузозахватных устройств. Универсальные грузозахватные приспособления - грузовые крюки, петли. Клещевые и эксцентриковые захваты. Грузоподъемные приспособления для сыпучих, навалочных грузов - ковши, бады, грейферы.

Классификация машин и устройств для погрузки и выгрузки навалочных и сыпучих грузов. Экскаваторы и погрузчики. Обеспечение рационального соотношения емкости ковшей и грузоподъемности транспортных средств. Автомобилеразгрузчики стационарные и

передвижные. Особенности их применения. Пневматические установки. Зернопогрузчики, свеклопогрузчики и другие машины для погрузки-выгрузки сельскохозяйственных грузов.

Погрузочно-разгрузочные механизмы на транспортных средствах. Механический, гравитационный, пневматический и комбинированный способы выполнения погрузочно-разгрузочных работ. Механизмы консольного и порталного типов. Грузоподъемный борт. Устройства для загрузки и разгрузки цистерн.

Напольные механизмы для перемещения груза внутри кузова транспортного средства. Подвесные механизмы. Устройства для фиксации и крепления груза. Устройства для перемещения груза с одного транспортного средства на другое.

Основы технологии и организации погрузочно-разгрузочных работ

Классификация операций. Обеспечение устойчивости погрузочно-разгрузочных машин при работе. Характеристика и классификация погрузочно-разгрузочных пунктов, организация их работы. Фронты для погрузки и выгрузки грузов. Площадки для маневрирования. Пропускная способность пунктов. Основные показатели работы пунктов. Расчет числа постов. Влияние продолжительности простоя в пунктах погрузки и выгрузки грузов на производительность транспортных средств. Элементы простоя автомобильных транспортных средств под погрузочно-разгрузочными операциями. Влияние интенсивности грузопотоков и продолжительности простоя автомобильных транспортных средств в пунктах загрузки-разгрузки на потребность в погрузочно-разгрузочных средствах.

Методы и формы организации погрузочно-разгрузочных работ при перевозках в смешанных сообщениях. Техническая и технологическая формы взаимодействия разных видов транспорта. Единые технологические процессы в пунктах перевалки грузов. Единые точные планы-графики работ.

Оптимизация очередности обработки транспортных средств.

Оптимизация выбора и числа погрузочно-разгрузочных средств.

Механизация погрузочно-разгрузочных работ при контейнерных и пакетных перевозках грузов.

Терминалы, склады, площадки и складские операции

Классификация и назначение терминалов. Склады. Основные требования к размещению и конструкции терминалов, складов и площадок.

Показатели работы терминалов и складов. Размещение грузов. Прием, хранение и выдача грузов.

Механизация и автоматизация погрузочно-разгрузочных процессов на терминалах и складах. Работа логистических терминалов. Схемы механизации работ на терминальных комплексах тарно-штучных грузов, пакетированных грузов и контейнеров.

Комплексная механизация погрузочно-разгрузочных работ с навалочными грузами

Краткая характеристика, способы перевозки и хранения навалочных грузов.

Схемы комплексной механизации перегрузки навалочных грузов в портах.

Типовые схемы механизации работ на складах навалочных грузов, поступающих по железной дороге.

Основные условия обеспечения эффективной работы экскаваторов, погрузчиков, бункеров, конвейеров и автомобилей-самосвалов.

Комплексная механизация погрузочно-разгрузочных работ с тарно-штучными грузами

Характеристика тарно-штучных грузов, способы их перевозки и хранения.

Схемы комплексной механизации перегрузки тарно-штучных грузов в портах.

Схемы комплексной механизации работ на складах штучных грузов железнодорожных станций.

Выполнение погрузочно-разгрузочных работ для тарно-штучных грузов промышленности, строительства, оптовой и розничной торговли, связи.

Организация и механизация погрузочно-разгрузочных работ при перевозках массовых сельскохозяйственных грузов

Погрузка-выгрузка массовых сельскохозяйственных грузов: зерно, картофель, свекла, комбикорм, сено, солома, овощи, фрукты, молоко и живность.

Организация труда и техническое нормирование на погрузочно-разгрузочных работах

Технически обоснованные нормы времени и нормы выработки. Научная организация труда на погрузочно-разгрузочных работах.

Техника безопасности при выполнении погрузочно-разгрузочных работ

Общие требования. Профилактические меры обеспечения безопасности эксплуатации погрузочно-разгрузочных средств.

Общие положения проектирования объектов транспорта

Основные положения и технические нормативы проектирования. Особенности проектирования транспортных объектов. Повышение технического уровня транспорта. Типизация транспортных сооружений, устройств и технических решений. Учет требований по охране труда, экологии и другой безопасности.

Технико-экономические расчеты при проектировании объектов транспорта. Общая методика технико-экономических расчетов. Особенности определения эффективности новой техники.

Обоснование проектных решений и степень их детализации. Методические указания по технико-экономическому обоснованию проектных решений. Этапы проектирования. Технологическое проектирование транспортных объектов. Генеральные планы транспортных объектов. Чертежи конструктивных элементов зданий и сооружений.

Объекты грузового автомобильного транспорта

Основные данные о транспортных средствах. Геометрические параметры проездов, площадок для разворота и погрузочно-разгрузочных рампы при использовании транспортных средств.

Технологическое проектирование объектов в пунктах погрузки-выгрузки. Грузовые станции. Терминалы, склады временного хранения. Основные устройства на грузовых терминалах (складах). Дополнительные устройства и оборудование. Терминалы, специализированные для обслуживания перевозок отдельных грузов. Контейнерные пункты. Средства механизации погрузочно-разгрузочных работ.

Объекты пассажирского автомобильного транспорта

Принципы размещения и классификация пассажирских терминалов (вокзалов, станций) и остановочных пунктов. Назначение и технология работы. Кассы продажи билетов. Перроны и платформы. Пешеходные мосты и туннели. Взаимодействие объектов автомобильного и городского транспорта. Устройства для обработки багажа. Схемы пассажирских терминалов. Требования к проектированию пассажирских терминалов. Пропускная способность пассажирских терминалов. Технологический расчет пассажирских терминалов – вокзалов и станций (кассовых помещений, залов ожидания, производственных и социально-бытовых помещений).

Объекты городского транспорта и дорожного сервиса

Трамвайные: линии, остановочные пункты, конечные пункты и парки (депо). Троллейбусные: линии, конечные пункты, стоянки, парки (депо). Линии метрополитена. Станции и депо метрополитена. Стоянки легкового транспорта (крытые и открытые). Остановочные пункты. Стоянки такси, их размещение и принципы проектирования. Сооружения на автомобильных дорогах. Объекты придорожного сервиса. Технические устройства пассажирского автомобильного транспорта.

Заключение

Современные тенденции в области техники, технологии и организации погрузочно-разгрузочных и перегрузочных работ на транспорте, развития объектов транспортной деятельности.

ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ (общий перечень)

Расчет времени цикла погрузочно-разгрузочных механизмов циклического действия на основе хронометража

Определение количества постов и ритма работы погрузочного пункта

Определение устойчивости кранов

Определение площадей складов при неравномерном прибытии транспортных средств на грузовые пункты

Определение площади грузового терминала и его технологическая планировка

Планировка остановочных пунктов городского пассажирского транспорта на привокзальных площадях

Планировка элементов линии трамвая

Планировка элементов линии троллейбуса

КУРСОВАЯ РАБОТА

Тема курсовой работы «Разработка технологических схем механизированных погрузочно-разгрузочных работ»

Исходными данными для курсовой работы являются:

характеристика перевозимых грузов;

объемы перевозок грузов;

продолжительность работы пункта погрузки и (или) выгрузки груза;

длина маршрутов автомобильных перевозок грузов;

средняя скорость доставки грузов на маршруте автомобильными транспортными средствами.

В курсовой работе разрабатываются технологические схемы механизированных погрузочно-разгрузочных работ при перевозках грузов:

разрабатываются схемы выполнения погрузочно-разгрузочных работ;

производится выбор средств механизации погрузочно-разгрузочных работ и автомобильных транспортных средств;

рассчитывается необходимое число средств выполнения погрузочно-разгрузочных работ и автомобильных транспортных средств;

координируется работа средств выполнения погрузочно-разгрузочных работ и автомобильных транспортных средств;

разрабатывается планировочная схема грузового терминала.

Графическая часть работы включает схемы производства погрузочно-разгрузочных работ и технологическую планировку пункта погрузки (выгрузки) грузов.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Задание на курсовую работу, подписанное руководителем и утвержденное заведующим кафедрой, выдается индивидуально каждому студенту на бланке установленного образца.

При получении задания студент расписывается в нем и указывает дату получения.

В задании приводится перечень исходных данных и разделы курсовой работы, подлежащие разработке. Задание оговаривает объемы и сроки выполнения работы в целом и, при необходимости, отдельных ее этапов. Пример задания приведен в приложении А.

Исходные данные к курсовой работе принимаются в соответствии с учебными шифрами (приложение Б), принимаемыми по последним двум цифрам номера зачетной книжки студента (приложение В). Часть данных может исключаться из задания или устанавливаться индивидуально.

РАСЧЕТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ РАБОТЫ ГРУЗОВЫХ ПУНКТОВ

Выбор транспортных и погрузочно-разгрузочных средств

Перевозчик может самостоятельно, с учетом имеющихся ограничений, определять типы и число грузовых транспортных средств, необходимых для выполнения заданных объемов перевозок. Выбранные транспортные средства должны отвечать требованиям сохранной и безопасной перевозки грузов, отвечать физико-химическим и биологическим свойствам грузов и обеспечивать удобство их погрузки-выгрузки. Выбирать транспортные средства для перевозки грузов рекомендуется с учетом требований, изложенных в правилах перевозки грузов, действующих на соответствующих видах транспорта. Транспортные средства, используемые для перевозки грузов, должны иметь в грузе состоянии осевую нагрузку в пределах норм, действующих на соответствующем виде транспорта.

При наличии нескольких конкурентоспособных вариантов использования транспортных средств должен выбираться вариант, обеспечивающий наибольшую эффективность перевозочного процесса.

Навалочные грузы, являющиеся самыми распространенными на автомобильном транспорте, обычно перевозятся на небольшие расстояния. Поэтому с экономической точки зрения наиболее рациональным является использование для их перевозки саморазгружающихся транспортных средств при высокой степени механизации погрузочных работ. Самыми распространенными средствами механизации погрузки навалочных грузов на автомобильном транспорте являются одноковшовые экскаваторы и погрузчики.

Для рациональной организации автомобильных перевозок грузов большое значение имеет четкое взаимодействие в технологии работы транспортных средств и средств механизации погрузочно-разгрузочных работ. При перевозках навалочных грузов автомобилями-самосвалами и самосвальными автопоездами важно обеспечить соответствие технических характеристик транспортных средств и применяемых средств механизации погрузки.

Соответствие автомобилей-самосвалов и погрузочных машин (экскаваторов, погрузчиков) определяется, прежде всего, соотношением между вместимостью кузова, грузоподъемностью автомобиля-самосвала, объемом ковша машины и свойствами груза. Величина этого соотношения влияет на число рабочих циклов погрузочной машины и на продолжительность простоя автомобиля-самосвала под загрузкой.

Как показала практика, наилучшие условия совместной работы погрузочной машины и автомобилей-самосвалов достигаются в случае, если погрузка осуществляется за 3 – 6 рабочих циклов. Если принять число рабочих циклов менее 3, то при погрузке навалочных грузов могут возникнуть недопустимые динамические нагрузки на транспортное средство, способные привести к его повреждению. Если принять число рабочих циклов более 6, то в этом случае неоправданно увеличивается время простоя транспортных средств под погрузкой. Таким образом, при выборе транспортного средства необходимо, чтобы вместимость его кузова и рабочий объем ковша находились между собой в соответствии 3:1 – 6:1. Выбор транспортных средств с учетом данного критерия рекомендуется выполнять с учетом зависимости, представленной в табл. 2.1.

**Рекомендуемые значения грузоподъемности
автомобиля-самосвала и емкости ковша экскаватора**

Грузоподъемность самосвала, т	2,25	3,5	5,0	8,0	12,0	27,0	40,0
Емкость ковша погрузочной машины, м ³	0,25-0,50	0,5-0,8	0,7-1,2	1,0-2,0	1,2-2,5	4,5	6,0-9,0

Погрузчики непрерывного действия применяются в качестве средств механизации погрузки навалочных грузов, как правило, только на самосвалы с допустимой нагрузкой на ось не более 10 т.

С учетом перечисленных требований по справочным данным намечаются три варианта самосвальных транспортных средств для перевозки навалочных грузов, которые впоследствии будут оцениваться по одному из критериев оптимальности. Из технической характеристики выписываются следующие параметры транспортных средств, необходимые для дальнейших расчетов: номинальная грузоподъемность; габаритные размеры; геометрические размеры и объем кузова.

В общем объеме доставки грузов значительное место занимают контейнерные и пакетные перевозки. Контейнеры подразделяются на два основных вида: универсальные и специальные. В курсовой работе предусматривается выполнить технологическое проектирование погрузочно-разгрузочного пункта для универсальных контейнеров, в которых перевозятся разнообразные грузы.

Универсальные контейнеры подразделяются на восемь основных типов, в том числе крупнотоннажные (массой брутто 10, 20 и 30 тонн), среднетоннажные (массой брутто 2,5; 3,0; 5,0 тонн) и малотоннажные (массой брутто 0,625 и 1,250 тонны). Крупнотоннажные и среднетоннажные контейнеры предназначены для перевозки грузов железнодорожным, водным и автомобильным видами транспорта. Малотоннажные контейнеры используются преимущественно для прямых автомобильных перевозок, выполняемых без участия других видов транспорта.

Крупнотоннажные контейнеры имеют следующие габаритные размеры, мм: УУК – 30 (30 т) – 12192×2438×2438; УУК – 20 (20 т) –

6058x2438x2438; УУК – 10 (10 т) – 2991x2438x2438. Среднетоннажные контейнеры массой брутто 2,5 (3,0) имеют длину 2100 мм, ширину – 1325 мм и высоту – 2400 мм, а контейнеры массой брутто 5 тонн имеют длину 2100 мм, ширину – 2650 мм и высоту – 2400 мм.

Габаритные размеры двух основных используемых в эксплуатации малотоннажных универсальных контейнеров АУК-0,625 (масса брутто 0,625 т) и АУК-1,25 (масса брутто 1,250 т) составляют соответственно: 1150x1050x1700 мм и 1800x1050x2000 мм.

При выборе автомобильных транспортных средств для выполнения контейнерных перевозок необходимо обеспечить рациональное использование грузоподъемности транспортных средств, безопасное размещение контейнеров на грузовой платформе и эффективное применение средств механизации погрузочно-разгрузочных работ. Для перевозок контейнеров применяются бортовые автомобили и автопоезда, а также специализированные полуприцепы-контейнеровозы. Из справочных данных для выбранного автомобильного транспортного средства для перевозок контейнеров выписываются следующие технические характеристики: номинальная грузоподъемность в тоннах; габаритные размеры; геометрические размеры грузовой платформы; наружный радиус поворота.

Завершающим этапом выбора транспортных средств для контейнерных перевозок является разработка схемы размещения контейнеров на грузовой платформе транспортного средства.

В качестве средств механизации погрузки и выгрузки контейнеров используются автопогрузчики, автокраны, а в пунктах с большими объемами перевозок – козловые и мостовые краны.

Разработка схем выполнения погрузочно-разгрузочных работ

Эффективность использования погрузочно-разгрузочных механизмов и транспортных средств во многом зависит от принятой схемы организации работ на погрузочно-разгрузочном пункте. Под схемой организации погрузочно-разгрузочных работ понимается способ взаимного расположения погрузочно-разгрузочных машин и транспортных средств при выполнении погрузки-выгрузки грузов. Принятая схема выполнения погрузочно-разгрузочных работ должна обеспечивать ритмичную подачу транспортных средств под

погрузку-выгрузку, а также минимальные углы поворота рабочего органа погрузочно-разгрузочной машины с целью сокращения времени ее рабочего цикла.

Ритмичная подача автомобилей-самосвалов для загрузки под экскаватор обеспечивается в тех случаях, когда движение автомобильных транспортных средств организуется по сквозному кольцевому маршруту, что упрощает или совсем исключает их маневрирование перед загрузкой, а также за счет одностороннего движения на подъездных путях повышается его безопасность. Кольцевое движение чаще всего организуется тогда, когда, например, экскаватор с рабочим органом типа "прямая лопата" ведет разработку грунта в карьере или погрузку грузов на погрузочной площадке боковыми уступами. Схема организации погрузочных работ по вышеописанному способу представлена на рис. 2.1.

При разработке карьеров боковыми уступами, или при использовании этого метода при погрузке навалочных грузов экскаваторами, автомобили-самосвалы движутся параллельно оси забоя, вдоль которой постепенно продвигается и экскаватор. В процессе работы машинист экскаватора осуществляет погрузку груза на автомобиль-самосвал, поворачивая платформу экскаватора на сравнительно небольшой угол, в связи с чем сокращается продолжительность рабочего цикла.

Если разработку грунта или погрузку груза не удастся организовать боковым забоем и их приходится вести в узких траншеях, то сквозное движение автомобилей-самосвалов при подаче под погрузку затруднено, а в большинстве случаев практически неосуществимо. В таком случае автомобили-самосвалы подаются задним ходом, а процесс погрузки выполняется по маятниковой системе, когда автомобили-самосвалы располагаются поочередно то по одну, то по другую сторону от оси забоя или траншеи. При этом экскаватор ведет разработку грунта соответственно то в левой, то в правой части забоя (траншеи) и не прерывает своей работы на время подъезда и отъезда автомобилей-самосвалов. Данная схема организации погрузочно-разгрузочных работ представлена на рис. 2.2.

Если в качестве средств механизации погрузки навалочных грузов используются одноковшовые погрузчики, то рекомендуется применять схемы взаимного расположения погрузчиков и автомобилей-самосвалов, представленные на рис. 2.3.

На рис. 2.3 а представлена схема организации работ по погрузке навалочных грузов с помощью погрузчика с полуповоротной стрелой. Погрузчик заполняет ковш из штабеля, отъезжает от него с заполненным ковшом задним ходом на расстояние 1,5 – 2,0 м и становится рядом со стоящим под загрузкой автомобилем-самосвалом. Стрела с ковшом поворачивается на 90° и содержимое ковша пересыпается в кузов автомобиля-самосвала. После этого погрузчик вновь возвращается к штабелю и цикл повторяется.

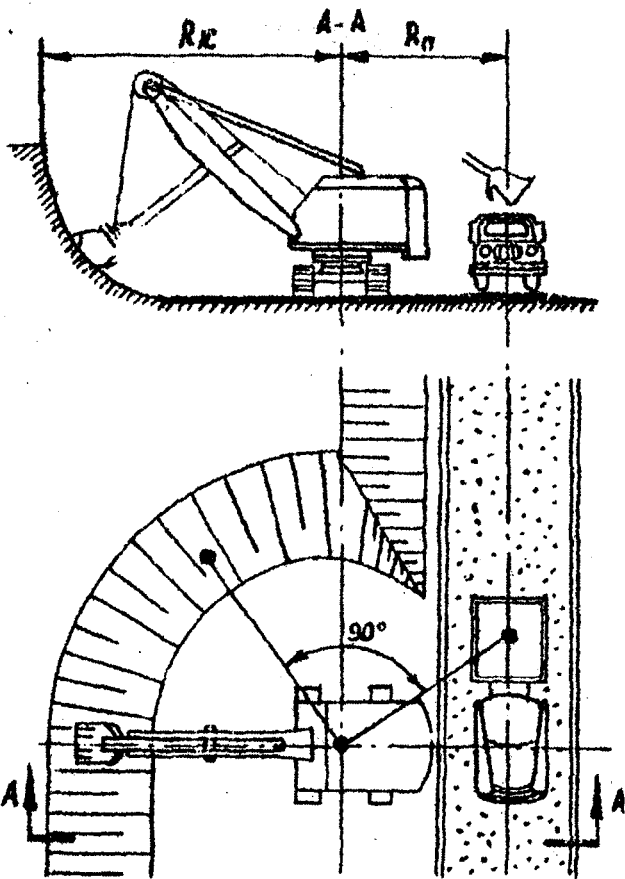


Рис. 2.1. Схема погрузки груза на автомобиль-самосвал экскаватором, оборудованным "прямой лопатой", в условиях разработки боковыми уступами:
 R_k – радиус копания; R_n – радиус погрузки

На рис. 2.3 б представлена схема работы погрузчика фронтального действия. После заполнения ковша погрузчик задним ходом отходит от штабеля, одновременно разворачиваясь на 90° . По окончании поворота погрузчик передним ходом движется к автомобилю и останавливается перед ним, подняв ковш на достаточную высоту над бортами. После освобождения от груза погрузчик отъезжает от автомобиля назад с одновременным разворотом, а затем передним ходом вновь возвращается к штабелю.

На рис. 2.3 в представлена схема организации погрузочных работ с помощью погрузчика перекидного действия. Погрузчик отъезжает от штабеля с заполненным и поднятым ковшом, не делая разворотов, и задним ходом движется к стоящему в ожидании погрузки автомобилю-самосвалу. Перекидывая ковш и освобождая его от груза, погрузчик передним ходом возвращается к штабелю, после чего рабочий цикл повторяется.

При всех вариантах использования одноковшовых погрузчиков рекомендуется, чтобы расстояние между буферами погрузчика и ближайшими к нему бортами автомобиля-самосвала в ходе погрузки составляло не менее $0,1 - 0,2$ м.

На основе разработанных схем организации погрузочно-разгрузочных работ определяются расстояния передвижения погрузчика с грузом к месту выгрузки и обратно, которые в дальнейшем будут использованы при расчетах длительности операций, входящих в рабочий цикл погрузчика.

Организация совместной работы погрузчиков непрерывного действия и автомобилей-самосвалов показана на схемах, приведенных на рис. 2.4.

При погрузке навалочных грузов на автомобили с использованием самоходных погрузчиков непрерывного действия обычно предусматривается подход автомобилей под погрузку задним ходом. Если подавать автомобили под погрузку поочередно, непосредственно перед погрузчиком, сбоку от него, то погрузчик будет работать без пауз. Боковая схема погрузки может быть использована для загрузки автопоездов в случаях, когда можно обеспечить свободный проезд этих транспортных средств сбоку от штабеля, в котором находится груз. При этом погрузчик и находящийся под погрузкой автопоезд передним ходом движутся параллельно друг другу. Такая схема организации погрузочных работ позволяет организовать кольцевое движение автомобилей.

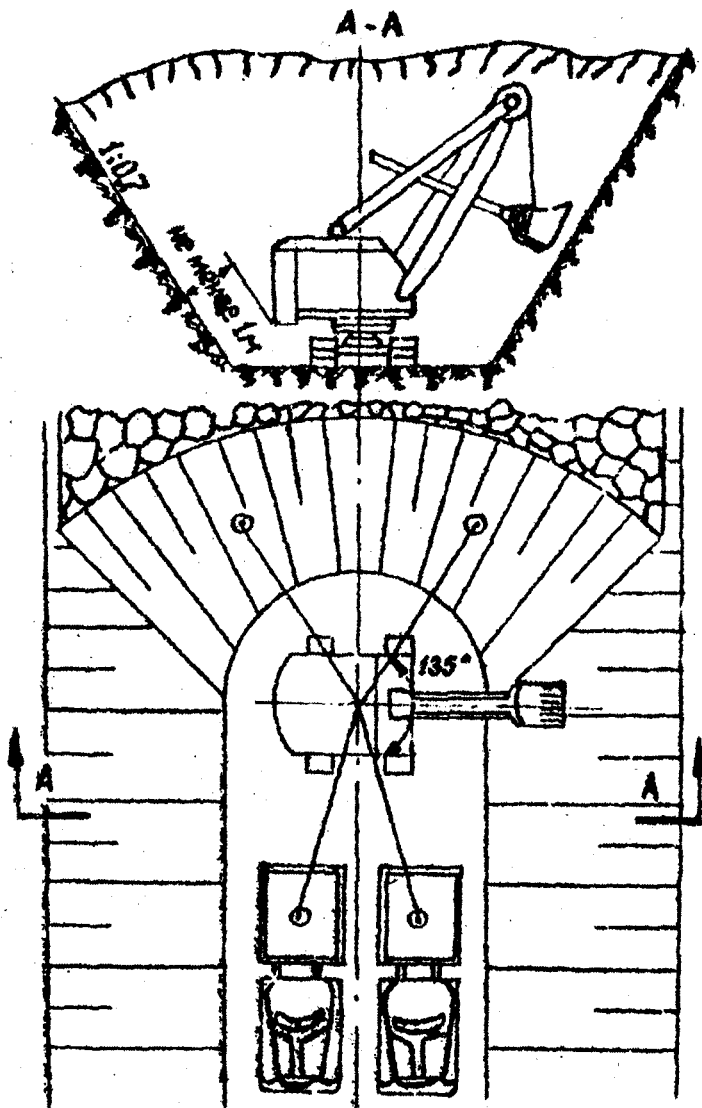


Рис. 2.2. Схема погрузки грузов экскаватором, оборудованным "прямой лопатой", при работе в тупиковом забое или траншее

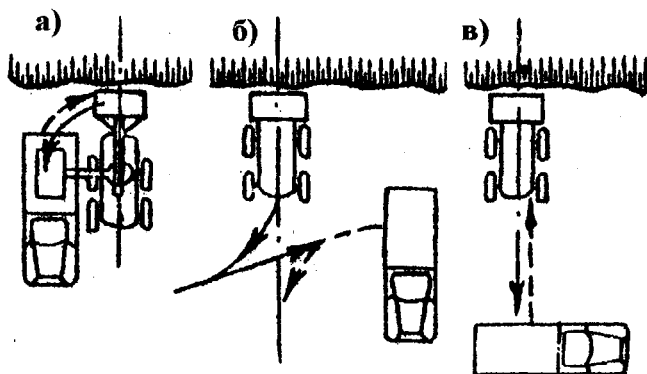


Рис. 2.3. Схема взаимного расположения одноковшовых погрузчиков и поданных под погрузку автомобилей

В процессе разработки планировочных решений для погрузочных пунктов навалочных грузов, где в качестве средств механизации используются погрузчики циклического и непрерывного действия, особое внимание необходимо уделять организации движения порожних и загруженных автомобилей при подъезде к постам погрузки и отъезде от них. При этом необходимо стремиться к обеспечению возможностей быстрого и безопасного маневрирования применяемых автомобилей за счет правильного и обоснованного для них выбора геометрических размеров постов погрузки и площадок перед ними.

Кольцевое движение автомобилей и автопоездов может быть организовано и тогда, когда размеры и конфигурация погрузочной площадки позволяют обеспечить подход автомобилей под погрузку по схеме, приведенной на рис. 2.4б. Однако такая схема имеет один существенный недостаток, заключающийся в том, что по мере постепенного выбора груза из штабеля и углубления погрузчика в штабель подаваемым под погрузку автомобилям необходимо изменять траекторию своего движения, что на практике не всегда осуществимо.

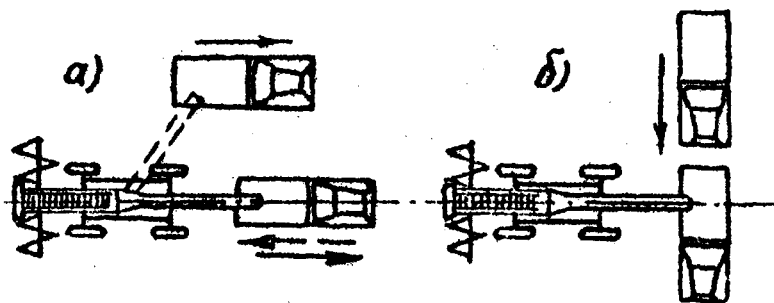


Рис. 2.4. Схемы организации погрузки навалочных грузов самоходными погрузчиками непрерывного действия:

- а) при подаче автомобилей самосвалов под погрузку задним ходом или сбоку от погрузчика; б) при подаче автомобилей-самосвалов под погрузку перпендикулярно движению погрузчика

По результатам выполненных расчетов и разработанной технологической схеме пункта погрузки навалочных грузов студентами делается заключение об эффективности использования погрузочных машин, рациональности применения транспортных средств, обосновываются планировочные решения для отдельных постов погрузки и всего погрузочного пункта в целом. В качестве выходной информации данного раздела являются ширина и длина постов погрузки навалочных грузов, которые в дальнейшем будут использованы для расчета параметров грузового фронта.

При разработке технологической схемы погрузочно-разгрузочного процесса на пункте, осуществляющем отправку и получение контейнеров, и его планировке необходимо учитывать, что такие пункты являются, как правило стационарными, а это накладывает определенные условия на организацию их работы. В связи с этим должны быть учтены следующие основные требования, выполнение которых позволяет обеспечивать нормальную работу пункта погрузки-выгрузки контейнеров:

- пункт должен иметь размеры, достаточные для хранения и внутренней переработки заданного количества контейнеров с учетом перспективы роста и сезонности перевозок;

- на пункте должно быть обеспечено внедрение комплексной механизации погрузочно-разгрузочных работ с контейнерами при минимальных затратах труда и средств;

- пункт должен иметь удобные подъездные пути, необходимый фронт погрузочно-разгрузочных работ и соответствующие машины и механизмы;

- пункт должен отвечать требованиям сохранности грузов, пожарной охраны и техники безопасности;

- на пункте должны быть оборудованы необходимые служебные и бытовые помещения;

- пункт должен быть оснащен средствами наружного освещения для работы в ночное время суток.

Контейнерные перевозки широко внедряются в смешанных сообщениях с участием различных видов транспорта. Поэтому пункты погрузки и разгрузки контейнеров, называемые контейнерными терминалами (пунктами), становятся все более распространенными на железнодорожных станциях, в речных и морских портах.

При проектировании контейнерных терминалов необходимо обеспечивать расположение проходов между рядами контейнеров для стропальщиков шириной не менее 0,6 м, через каждые 25 – 45 м предусматривать поперечные проезды шириной 4 м для подачи автомобилей и по условиям противопожарной безопасности. Территория площадок обычно разделяется на участки по прибытию и отправлению. Расположение постов погрузки-выгрузки контейнеров должно позволять наиболее рационально организовать погрузочно-разгрузочный процесс с точки зрения загрузки грузоподъемных механизмов и сокращения простоя подвижного состава автомобильного и железнодорожного транспорта под загрузкой и разгрузкой.

Построение циклограммы работы погрузочно-разгрузочных средств

Для выполнения погрузочно-разгрузочных работ в настоящее время используется широкий спектр механизмов. Они классифицируются по различным признакам. В зависимости от вида перевозимых грузов механизмы предназначаются для погрузки-выгрузки:

а) навалочных строительных и промышленных грузов; б) тяжелых, крупногабаритных и длинномерных грузов; в) мелкоштучных

грузов, перевозимых в таре и упаковке; г) массовых сельскохозяйственных грузов; д) наливных грузов. Следовательно, при выборе средств механизации погрузочно-разгрузочных работ необходимо учитывать физико-механические свойства грузов.

По степени подвижности все погрузочно-разгрузочные механизмы подразделяются на: а) стационарные; б) передвижные; в) оборудование, устанавливаемое непосредственно на транспортных средствах, предназначенных для перевозки грузов. Стационарные погрузочно-разгрузочные механизмы используются в пунктах переработки массовых грузов, отличающихся устойчивостью грузопотоков. Передвижные погрузочно-разгрузочные механизмы целесообразно использовать при значительных, но спорадических грузопотоках. Оборудование, устанавливаемое на транспортном средстве, эффективно используется для погрузки-выгрузки незначительного количества грузов в пунктах, рассредоточенных на значительной территории.

По принципу действия рабочего органа погрузочно-разгрузочные механизмы бывают циклического и непрерывного действия. Механизмы циклического действия выполняют одну законченную операцию по погрузке или разгрузке грузов за один цикл, который представляет собой совокупность периодически повторяющихся элементарных операций. При использовании механизмов непрерывного действия погрузка-разгрузка грузов осуществляется посредством их перемещения сплошным потоком. Эти особенности погрузочно-разгрузочных механизмов циклического и непрерывного действия оказывают значительное влияние на методику расчета их производительности.

Для определения производительности погрузочно-разгрузочных механизмов циклического действия необходимо рассчитать длительность одного цикла по погрузке-разгрузке грузов. Одним из способов решения данной задачи является построение циклограммы работы механизма. В этом случае цикл работы погрузочно-разгрузочной машины расчленяется на отдельные элементарные операции, длительность которых устанавливается либо расчетом, либо путем хронометражных наблюдений.

Так, при погрузке навалочных грузов одноковшовым погрузчиком выполняются следующие элементарные операции: захват груза; подъем и перемещение рабочего органа с грузом; освобождение рабочего органа от груза; перемещение рабочего органа механизма

без груза в исходное положение. Продолжительность операций захвата или заполнения рабочего органа грузом и освобождения рабочего органа от груза определяется, как правило, хронометражными наблюдениями.

Для расчета времени перемещения рабочего органа с грузом и без груза в зависимости от характера перемещения применяются следующие формулы:

- подъем (опускание) рабочего органа механизма с грузом и без груза $T_{п-о}$

$$T_{п-о} = H_{п-о} / V_{п-о}, \text{ с}, \quad (2.1)$$

где $H_{п-о}$ – высота подъема (опускания груза), м; $V_{п-о}$ – скорость подъема (опускания) груза, м/с;

- поворот механизма и рабочего органа вокруг вертикальной оси $T_{пов}$

$$T_{пов} = \pi\alpha / (180\omega), \text{ с}, \quad (2.2)$$

где α – угол поворота в горизонтальной плоскости, град; ω – угловая скорость вращения поворотной платформы механизма, рад/с;

- движение механизма с грузом или без груза $T_{дв}$

$$T_{дв} = L_{мех} / V_{дв}, \text{ с}, \quad (2.3)$$

где $L_{мех}$ – длина участка пути, проходимого механизмом, м; $V_{дв}$ – скорость движения механизма с грузом или без груза, м/с.

В качестве исходных данных, подставляемых при расчетах по формулам (2.1 – 2.3), используются технические характеристики применяемых при погрузке экскаваторов или погрузчиков ($V_{п-о}$, ω , $V_{дв}$) и параметры, определяемые условиями выполнения погрузочных работ ($H_{п-о}$, α , $L_{мех}$). Последние три параметра определяются на основе разработанной схемы выполнения погрузочно-разгрузочных работ. При использовании для погрузки-выгрузки козловых или

мостовых кранов число элементарных операций несколько увеличивается, так как появляется необходимость в передвижении крана или моста, а также в передвижении тележки.

На основе выполненных расчетов строится циклограмма, пример которой приведен на рис. 2.5.

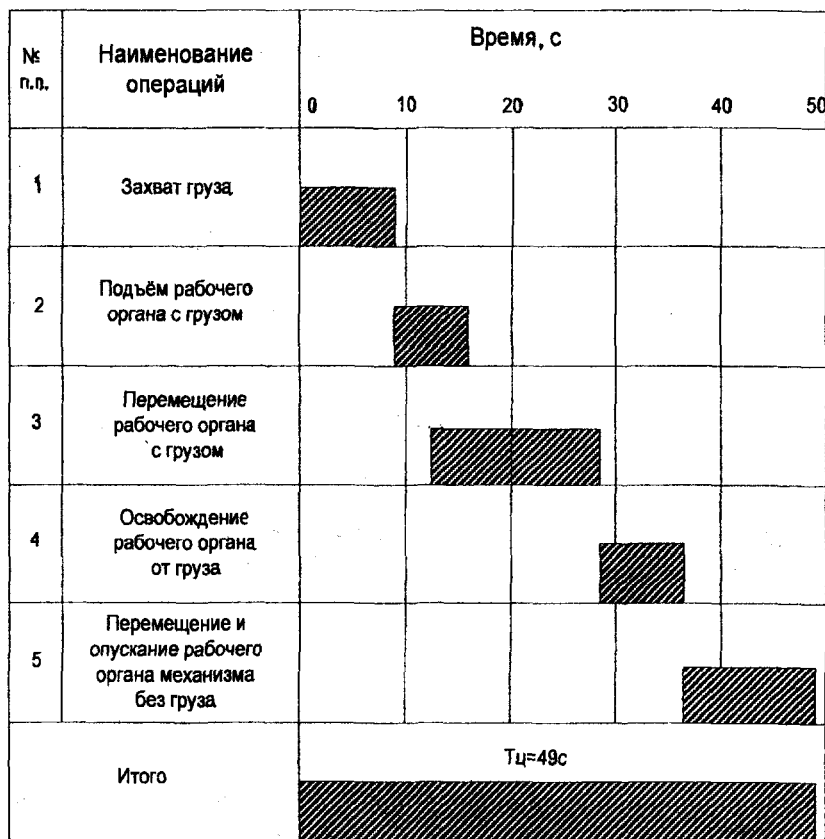


Рис. 2.5. Пример построения циклограммы работы погрузочно-разгрузочной машины

На данной циклограмме имеется возможность отразить выполнение отдельных операций частично или в полном объеме параллельно. В этом случае длительность цикла несколько уменьшится по сравнению с последовательным выполнением всех операций.

Определение производительности погрузочно-разгрузочных средств

Для использования на практике в расчетах по определению потребного числа погрузочно-разгрузочных машин и решения других задач рассчитывается их эксплуатационная производительность, выражающаяся количеством тонн груза, которое может погрузить или выгрузить машина в единицу времени с учетом возможных перерывов в работе по техническим (проведение профилактического осмотра, технического обслуживания и т. п.) и технологическим (ожидание транспортных средств, маневрирование транспортных средств у грузовых фронтов и т.д.) причинам. Эксплуатационная производительность $W_э$ определяется по формуле

$$W_э = W_т \alpha_в, \quad (2.4)$$

где $W_т$ – техническая производительность погрузочно-разгрузочной машины, т/ч; $\alpha_в$ – коэффициент использования рабочего времени.

Значение коэффициента $\alpha_в$ обычно принимается равным 0,7–0,8.

Техническая производительность погрузочно-разгрузочных машин является максимальной производительностью, которую он может обеспечить при непрерывной работе с учетом местных условий и рода груза и определяется по формуле

$$W_т = N_ц U J K_н, \text{ т/ч}, \quad (2.5)$$

где $N_ц$ – число рабочих циклов, выполняемых механизмом за один час; U – рабочий объем ковша, м^3 ; J – плотность (объемная масса) погружаемого груза, в т/м^3 ; $K_н$ – коэффициент использования емкости ковша.

Величины U и J подставляются в формулу (2.5) исходя из технической характеристики механизма и свойств груза. Коэффициент использования емкости ковша, позволяющий учесть разницу между геометрическим объемом, который соответствует конструктивным размерам ковша и объемом груза, фактически заполняющего ковш,

выбирается в зависимости от группы навалочного груза. Для "легких" грузов (песок) $K_n = 1,0 - 1,1$; для средних (гравий) – $0,7 - 0,8$; для тяжелых (глина) – $0,3 - 0,6$.

Техническая производительность машины, применяемой при погрузке или разгрузке контейнеров, определяется по формуле

$$W_T = N_{\text{кон}} N_{\text{ц}}, \text{ контейнеров/ч,} \quad (2.6)$$

где $N_{\text{кон}}$ – число контейнеров, погружаемых или выгружаемых за один рабочий цикл.

Число рабочих циклов, выполняемых механизмом за один час, определяется по формуле

$$N_{\text{ц}} = 3600 / T_{\text{ц}}, \quad (2.7)$$

где $T_{\text{ц}}$ – продолжительность рабочего цикла погрузочно-разгрузочного механизма.

Длительность цикла работы машины $T_{\text{ц}}$ определяется посредством построения циклограммы, пример которой приведен на рис. 2.1 или аналитически по следующей формуле

$$T_{\text{ц}} = \sum_{i=1}^m T_i - \sum_{j=1}^k T_{nj} (n_j - 1), \quad (2.8)$$

где T_i – длительность элементарной операции, входящей в цикл работы машины; m – общее число элементарных операций; T_{nj} – интервал времени, в течение которого выполняется параллельно n_j операций; k – число отдельных периодов, в течение которых выполняется параллельно несколько элементарных операций.

Продолжительность рабочего цикла машины зависит от вида рабочего оборудования и объема ковша, причем по мере увеличения объема ковша продолжительность рабочего цикла увеличивается. В ряде случаев по имеющимся справочным данным рассчитать продолжительность рабочего цикла механизма не представляется возможным.

Поэтому для определения числа рабочих циклов, выполняемых экскаватором за час работы, можно воспользоваться регламентированными значениями наименьшего числа циклов, которое должны выполнять экскаваторы в течение часа при непрерывной работе с однородными грузами (табл. 2.2).

При использовании механизмов непрерывного действия, имеющих рабочий орган в виде бесконечной ленты или цепи с ковшами, которые находятся на некотором расстоянии друг от друга (многоковшовые погрузчики), техническая производительность таких механизмов определяется по формуле

$$W_T = 3600 V_{po} U J K_n / a, \text{ т/ч}, \quad (2.9)$$

где V_{po} – скорость движения рабочего органа, м/с; a – расстояние между ковшами на рабочем органе механизма, м.

Таблица 2.2

**Наименьшее количество рабочих циклов,
подлежащих выполнению экскаватором в течение часа
при непрерывной работе с однородным грузом**

Вид рабочего оборудования	Объем ковша экскаватора, м ³				
	0,25	0,50	1,00	2,00	3,00
Прямая лопата	215	200	180	160	150
Обратная лопата	175	155	-	-	-
Драглайн	175	155	145	125	120

Значения V_{po} и "а" выбираются по технической характеристике механизма.

При погрузке-выгрузке тарно-упаковочных грузов с помощью ленточного конвейера техническая производительность данного механизма определяется по формуле

$$W_T = 3600 V_{po} q_m / a, \text{ т/ч}, \quad (2.10)$$

где q_m – масса одного грузового места, т; a – среднее расстояние между двумя рядом расположенными грузовыми местами на конвейерной ленте.

При погрузке-разгрузке навалочных грузов с помощью ленточного конвейера его техническая производительность определяется по формуле

$$W_T = 3600 V_{po} F J, \text{ т/ч}, \quad (2.11)$$

где F – площадь поперечного сечения слоя перемещаемого груза (определяется исходя из заданной характеристики рабочего органа механизма).

Исходя из эксплуатационной производительности погрузочно-разгрузочного механизма, рассчитывается среднее время на погрузку-выгрузку одной тонны груза по следующей формуле

$$T_T = 3600 / W_T, \text{ с}. \quad (2.12)$$

Оценка и расчет количества транспортных средств

Оценка и выбор транспортных средств для перевозки грузов может осуществляться с использованием многих критериев, а именно: себестоимости перевозки одной тонны, удельного расхода топлива на перевозочную работу, производительности автомобилей или автопоездов, трудоемкости комплекса транспортно-технологических операций и т.д. Наиболее распространенным и удобным для использования критерием является производительность транспортных средств, которая выражается количеством перевезенных тонн груза или выполненных тонно-километров транспортной работы в единицу времени (т/ч или ткм/ч). Для принятых к использованию вариантов транспортных средств (см. пп. 2.2.1) рассчитывается их производительность по следующей формуле

$$W_a = q_n \gamma T_n / T_{об}, \text{ т/смена}, \quad (2.13)$$

где q_n – номинальная грузоподъемность транспортного средства, т; γ – коэффициент использования грузоподъемности; T_n – продолжительность работы транспортного средства за смену; $T_{об}$ – время оборота транспортного средства на маршруте.

Значение коэффициента использования грузоподъемности при погрузке навалочных грузов экскаваторами или одноковшовыми погрузчиками определяется из соотношения

$$\gamma = \begin{cases} U J K_n N_k / q_n, & \text{если } U J K_n N_k / q_n \leq 1.0 \\ 1.0, & \text{если } U J K_n N_k / q_n > 1.0 \end{cases}, \quad (2.14)$$

где N_k – число ковшей, необходимых для загрузки транспортного средства.

При этом, чтобы не допускать превышения грузоподъемности и объема кузова транспортного средства необходимо принимать число ковшей равным

$$N_k = \min \{ \text{int}(q_n / U J K_n); \text{int}(U_{пл} / U) \}, \quad (2.15)$$

$U_{пл}$ – объем кузова транспортного средства, который может быть использован при перевозке данного груза, в m^3 .

Время оборота транспортного средства на маршруте, т. е. время от загрузки в начальном пункте маршрута до следующей загрузки в этом же пункте, определяется по формуле

$$T_{об} = \sum_{i=1}^m ((I_{гi} + I_{xi}) / V_{гi} + T_{п-рi}), \quad (2.16)$$

где $I_{гi}$ и I_{xi} – соответственно пробег транспортного средства с грузом и без груза при i -й езде за оборот, км; $V_{гi}$ – техническая скорость движения при i -й езде за оборот, км/ч; $T_{п-рi}$ – время простоя транспортного средства при загрузке и разгрузке при i -й езде за оборот в часах; m – число ездов с грузом на маршруте за оборот.

Время, затрачиваемое на загрузку, может быть рассчитано по зависимости

$$T_n = T_r q_n \gamma / 3600, \text{ ч.} \quad (2.17)$$

Время, затрачиваемое на разгрузку, принимается на основании норм времени на выполнение разгрузочных работ. Нормативные величины для автомобилей-самосвалов в зависимости от их грузоподъемности представлены в табл. 2.3.

Таблица 2.3

**Нормы времени на выполнение разгрузочных работ
для автомобилей-самосвалов, занятых на открытых горных
работах и при перевозке массовых навалочных грузов
промышленности и строительства**

Грузоподъемность автомо- биля-самосвала (автопоезда), т	До 3,5	>3,5 до 5,0	>5,0 до 10,0	>10,0 до 25,0	>25,0
Нормы времени на разгрузку, мин	1,0	1,8	2,0	2,8	3,0

Для каждого намеченного к использованию варианта транспортных средств рассчитываются по формуле 2.13 их производительности и по наибольшему значению выбирается наиболее рациональный вариант. Для данного варианта в последующем выполняются все дальнейшие расчеты.

При определении времени, затрачиваемого на погрузку и разгрузку контейнеров, необходимо иметь в виду, что процесс их перевозки между двумя пунктами включает в себя следующие составные элементы:

- погрузка на автомобиль (автопоезд) груженых контейнеров (контейнера) в начальном пункте переработки;
- доставка контейнеров (контейнера) в пункт назначения;
- выгрузка контейнеров (контейнера) с автомобиля (автопоезда) в пункте назначения;
- погрузка на автомобиль (автопоезд) порожних контейнеров (контейнера) для обратной перевозки;

- доставка порожних контейнеров (контейнера) в начальный пункт;

- выгрузка порожних контейнеров (контейнера) с автомобиля (автопоезда) в исходном (начальном) пункте.

Для определения числа автомобилей (автопоездов), необходимых для освоения заданного суточного объема перевозок контейнеров, выраженного в штуках, рассчитывается производительность за рабочую смену одного транспортного средства, занятого на контейнерных перевозках

$$W_a = N_{ка} T_n / T_{об}, \text{ контейнеров/смену,} \quad (2.18)$$

где $N_{ка}$ – число контейнеров, перевозимых на одном транспортном средстве, штук.

Необходимое для освоения заданного суточного объема перевозок число автомобилей-самосвалов или самосвальных автопоездов, а также транспортных средств для перевозки контейнеров будет равно

$$A_m = Q_c / (k W_a), \text{ авт.,} \quad (2.19)$$

где Q_c – заданный суточный объем перевозок, т(контейнеров);

k – число рабочих смен в сутки.

Определение количества погрузочно-разгрузочных средств и постов погрузки-выгрузки грузов

Число постов погрузки-разгрузки на погрузочно-разгрузочном пункте должно соответствовать числу механизмов. Число механизмов на погрузочно-разгрузочном пункте рассчитывается исходя из двух условий: 1) обеспечения необходимой пропускной способности погрузочно-разгрузочного пункта; 2) обеспечения взаимодействия в работе транспортных средств и погрузочно-разгрузочных машин.

Первое условие будет выполняться в том случае, если пропускная способность погрузочно-разгрузочного пункта обеспечит загрузку или разгрузку всех прибывающих транспортных средств. Суммарная часовая пропускная способность погрузочно-разгрузочного пункта определяется по формуле

$$A_{\text{пн}} = N A_{\text{п1}}, \quad (2.20)$$

где N – число постов погрузки-разгрузки на пункте;

$A_{\text{п1}}$ – пропускная способность одного поста, ч^{-1} .

Пропускная способность одного поста (транспортных средств в час) определяется из следующего выражения

$$A_{\text{п1}} = 1/T_{\text{п(р)}}, \quad (2.21)$$

где $T_{\text{п(р)}}$ – время на загрузку (разгрузку) транспортного средства на посту.

Частота поступления транспортных средств, прибывающих на погрузочно-разгрузочный пункт, определяется по формуле

$$A_{\text{ч}} = Q_{\text{ч}}/(q_{\text{н}}\gamma), \quad \text{ч}^{-1}, \quad (2.22)$$

где $Q_{\text{ч}}$ – среднечасовая интенсивность грузопотоков, т/ч.

Приравняв величины $A_{\text{пн}}$ и $A_{\text{ч}}$ между собой и сделав преобразования, используя выражения 2.20, 2.21 и 2.22 получим

$$N = Q_{\text{ч}} T_{\text{п(р)}}/(q_{\text{н}}\gamma), \quad \text{постов.} \quad (2.23)$$

Рациональное взаимодействие в работе транспортных средств и погрузочно-разгрузочных пунктов предполагает исключение простоев транспортных средств в ожидании грузовых операций и простоев механизмов в ожидании транспортных средств. Это условие обеспечивается, если $A_{\text{пн}} = A_{\text{ч}}$ или если ритм работы погрузочно-разгрузочного пункта будет равен интервалу прибытия транспортных средств, т.е. $R = I$. Ритм работы грузового пункта R , представляющий собой время между отправлениями загруженных транспортных средств, зависит от времени их простоя под грузовыми операциями и числа постов на пункте, т.е.

$$R = T_{\text{п(р)}}/N, \quad \text{ч.} \quad (2.24)$$

Интервал движения транспортных средств I_a , то есть время, через которое они прибывают на грузовой пункт, определяется делением времени оборота транспортного средства на число транспортных средств, работающих на маршруте,

$$I_a = T_{об} / A_m, \text{ ч.} \quad (2.25)$$

Приравняв выражения 2.24 и 2.25 и выполнив преобразования, получим

$$N = A_m T_{п(р)} / T_{об}, \text{ постов.} \quad (2.26)$$

Рассчитанное по формуле 2.23 или 2.26 число постов будет обеспечивать согласованную работу транспортных средств и грузового пункта. На ритмичность работу грузового пункта значительное влияние оказывает неравномерность прибытия транспортных средств и неравномерность выполнения операций по погрузке-выгрузке. В этом случае для поиска оптимальных параметров грузового пункта целесообразно использовать методы имитационного моделирования их работы.

Исходя из эксплуатационной производительности средства для погрузки-разгрузки контейнеров, определяется потребность в погрузочно-разгрузочных средствах, обеспечивающих погрузку и разгрузку заданного числа контейнеров в сутки

$$X_m = Q_c / (T_{рсп} W_3 k), \text{ единиц,} \quad (2.27)$$

где $T_{рсп}$ – длительность рабочей смены грузового пункта.

Рассчитанное число единиц механизмов для погрузки и выгрузки контейнеров определяется по формуле 2.27 только в зависимости от возможностей самих механизмов и не связано с процессом перевозок и числом автомобилей, обслуживающих их. Число постов погрузки и разгрузки контейнеров, позволяющих организовать ритмичную работу на маршруте автомобилей (автопоездов), рассчитывается по зависимости 2.26.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГРУЗОВЫХ ТЕРМИНАЛОВ

Этапы проектирования транспортных объектов

Проекты объектов транспорта как комплексных технических объектов состоят из нескольких частей: а) технологической; б) конструкторской; в) строительной; г) электротехнической; д) системы автоматического управления; е) сметно-экономической. Поэтому в их разработке должны принимать участие инженеры разных специальностей.

Основные технические решения по проектируемому объекту выбираются в технологической части, на основании которой в последующем выдаются технические задания и разрабатываются все остальные из перечисленных частей проекта. Разработка частей проекта транспортного объекта ведется по известным нормативно-техническим материалам и документам: конструкторская – по конструкторским нормам; строительная – по строительным нормам и правилам; электротехническая – на основании общей электротехники, теории электропривода, систем управления АСУ.

Транспортные объекты проектируются по общей методологии проектирования в соответствии с "Инструкцией о составе, порядке разработки, согласования и утверждения проектно-сметной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений", на основании технологических и строительных норм и правил, другой нормативной документации.

Первым этапом в проектировании транспортных объектов является экономическое обоснование объекта проектирования. Его выполняет заказчик или по его поручению проектная или научно-исследовательская организация. На этом этапе обосновываются необходимые исходные данные, а также прорабатываются варианты проектных решений и дается их технико-экономическая оценка. Все варианты проектных решений оцениваются на основе минимизации приведенных затрат $E_{пр}$

$$E_{пр} = E_n K + \Theta_r, \quad (2.28)$$

E_n – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений; K – капитальные вложения по варианту; \mathcal{E}_r – годовые эксплуатационные расходы по варианту.

Непосредственный процесс проектирования транспортного объекта состоит из двух стадий: а) технический проект; б) рабочие чертежи. Им предшествует составление задания на проектирование.

В процессе проектирования транспортных объектов необходимо выполнить следующие этапы: а) экономическое обоснование объекта проектирования; б) обследование участков, предоставляемых для строительства; в) выбор участка, оформление его отвода и выполнение изысканий; г) составление строительного паспорта на участок и архитектурно-планировочного задания на его застройку; д) составление задания на проектирование объекта и его согласование; е) утверждение задания на проектирование объекта; ж) включение объекта в титульный список строительства и оформление финансирования; з) разработка технического проекта и согласование смет к нему; и) утверждение технического проекта; к) разработка рабочих чертежей; л) авторский надзор за строительством и монтажом.

Определение площади крытого склада и его параметров

Крытые склады предназначаются, прежде всего, для переработки и хранения тарно-упаковочных грузов. Номенклатура этих товаров чрезвычайно обширна. Однако, характер грузовых операций с данными грузами, в том числе, выполняемых в крытых складах, мало зависит от вида груза, если не нужно учитывать требования санитарного надзора и не принимать меры по сохранности груза. Более существенное влияние на выбор способов переработки тарно-упаковочных грузов в крытых складах оказывает вид тары или упаковки.

Технология хранения, переработки, а также геометрические параметры крытого склада во многом зависят от применяемого способа складирования тарно-упаковочных грузов. Комплекс возможных способов складирования тарно-упаковочных грузов приведен на рис. 2.6.

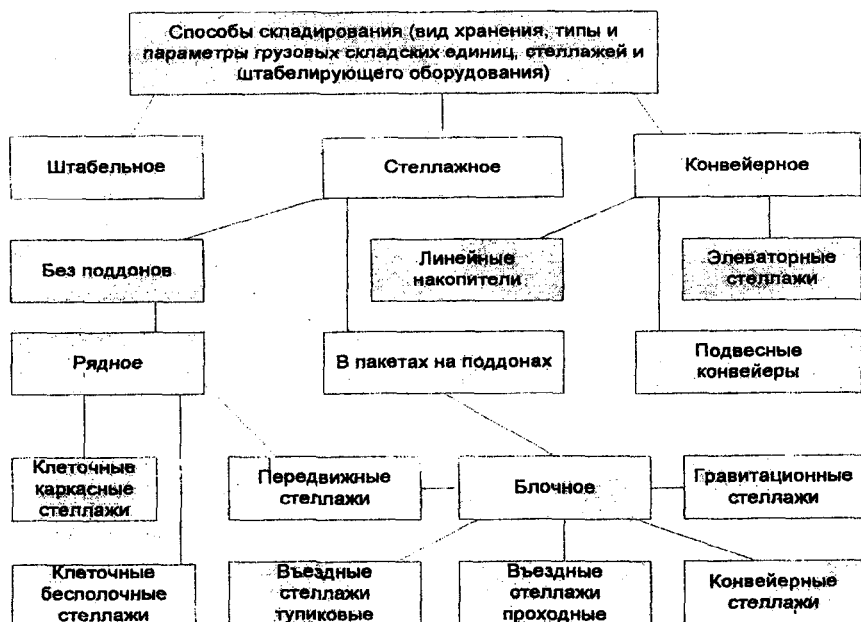


Рис. 2.6. Способы складирования тарно-упаковочных грузов в крытом складе

Общая расчетная площадь крытого склада определяется по формуле

$$\Phi_{\text{общ}} = E_c / (\Gamma K_n), \text{ м}^2, \quad (2.29)$$

где E_c – емкость склада, т; Γ – удельная нагрузка на пол склада (принимается от 2,0 до 3,5 т/м²); K_n – коэффициент использования площади склада, рекомендуется принимать равным 0,35.

Под емкостью крытого склада понимается то количество тонн груза, которое может одновременно в нем находиться. Она в свое время зависит от среднесуточного объема и неравномерности поступления грузов на склад, а также от сроков их хранения в складе. Необходимая емкость крытого склада определяется по формуле

$$E_c = Q_c T_{\text{хр}} K_{\text{нер}}, \text{ т}, \quad (2.30)$$

где Q_c – среднесуточный объем поступления грузов на склад, т;
 T_{xp} – срок хранения грузов в крытом складе, суток; $K_{нер}$ – коэффициент неравномерности поступления грузов на склад (рекомендуется принимать в пределах от 1,1 до 1,4).

Сроки хранения грузов в крытом складе грузового терминала не более 3 сут, а на площадках не более 2 сут.

Число авто- и электропогрузчиков, занятых на переработке грузов в крытом складе определяется по формуле $M_{эп}$

$$M_{эп} = N_{го} Q_c / (T_{нп} B), \quad (2.31)$$

где $N_{го}$ – число грузовых операций, выполняемых с каждой тонной груза при его переработке в крытом складе. Обычно $N_{го} = 2$ (выгрузка и погрузка); $T_{нп}$ – время работы погрузчиков в складе за сутки, ч; B – производительность погрузчиков, которую рекомендуется принимать 10 т/ч на каждую тонну их грузоподъемности.

После определения потребной площади крытого склада рассчитываются его другие геометрические параметры, а именно ширина и длина. Ширина крытого склада зависит от параметров конструкций перекрытий, используемых при его строительстве. Длина крытого склада определяется потребной длиной фронта погрузки-разгрузки, которая рассчитывается по формуле

$$L_{фр} = N L_{пост}, \text{ м}, \quad (2.32)$$

где $L_{пост}$ – длина одного поста погрузки-выгрузки грузов.

Определив потребную длину фронта погрузки-разгрузки, подбираются параметры пролетных перекрытий склада, обеспечивающие необходимую по расчету его площадь.

Расчет площади контейнерного пункта и его параметров

Площадь контейнерного пункта (терминала) определяется по формуле $\Phi_{кп}$

$$\Phi_{\text{кп}} = N_{\text{кп}} \Phi_{1\text{к}} (1 + K_{\text{кп}}), \text{ м}^2, \quad (2.33)$$

где $N_{\text{кп}}$ – число контейнеров, одновременно находящихся на пункте; $\Phi_{1\text{к}}$ – площадь одного контейнера, м^2 ; $K_{\text{кп}}$ – коэффициент, учитывающий дополнительную площадь на проезды и технологические зазоры ($K_{\text{кп}} = 0,5$).

Число контейнеров $N_{\text{кп}}$, одновременно находящихся на пункте, или иначе его необходимая емкость определяется по формуле

$$N_{\text{кп}} = B_{\text{к}} T_{\text{кк}} K_{\text{нер}} / (K_{\text{q}} D_{\text{к}}), \text{ конт.}, \quad (2.34)$$

где $B_{\text{к}}$ – среднесуточный объем контейнерных перевозок, т; $T_{\text{кк}}$ – срок хранения грузов на контейнерном пункте, сут; K_{q} – коэффициент использования грузоподъемности контейнера (рекомендуется принимать 0,7); $D_{\text{к}}$ – грузоподъемность контейнера, т.

Геометрические параметры контейнерного терминала, т. е. его длина и ширина, зависит от типа используемых средств погрузочно-разгрузочных работ. В случае применения автомобильных кранов длина контейнерного пункта выбирается с учетом потребной длины грузового фронта (2.34), а ширина определяется максимальным вылетом стрелы. В случае использования для погрузки-выгрузки контейнеров козловых или мостовых кранов ширина площадки определяется пролетным расстоянием механизма, а длина площадки при этом рассчитывается по формуле

$$L_{\text{пл}} = \Phi_{\text{кп}} / B_{\text{м}}, \text{ м}, \quad (2.35)$$

где $B_{\text{м}}$ – ширина пролета козлового или мостового крана.

Расчет параметров повышенного пути

Повышенные железнодорожные пути применяются для разгрузки полувагонов с навалочным грузом гравитационным способом. Для этого группа вагонов подается на повышенный путь, открываются их нижние люки, и груз под воздействием силы тяжести

направляется в отвал. В дальнейшем требуется лишь незначительная очистка полувагонов от остатков грузов. При проектировании и строительстве повышенных путей большое значение имеет расчет их геометрических параметров, т.е. длины и высоты. Они должны быть такими, чтобы весь груз, прибывающий в полувагонах, с учетом неравномерности поступления и возможных сроков хранения мог разместиться в отвалах повышенного пути. Длина повышенного пути зависит, прежде всего, от числа вагонов в группе, подаваемой для разгрузки. Следовательно, величину этого параметра можно определить по формуле

$$L_{пп} = N_{сут} L_{в} K_{нер} / X_{пу} + AL_{в}, \text{ м}, \quad (2.36)$$

где $N_{сут}$ – среднесуточное поступление вагонов под разгрузку на повышенный путь; $L_{в}$ – длина одного полувагона (рекомендуется принимать 15 м); $K_{нер}$ – коэффициент неравномерности поступления вагонов под разгрузку; $X_{пу}$ – количество подач-уборок вагонов на повышенный путь за сутки; A – величина, учитывающая неточность установки всей поданной группы вагонов на разгрузочном фронте (принимается от одного до трех вагонов).

Одновременно длина повышенного пути должна соответствовать длине фронта погрузки грузов в автомобили-самосвалы и автопоезда, который рекомендуется определять по формуле 2.35. Для дальнейших расчетов выбирается наибольшее значение из полученных величин. Однако необходимо стремиться к тому, чтобы расчетная длина фронта выгрузки груза из полувагонов равнялась или была несколько больше расчетной длине фронта погрузки на автомобили. Для этого необходимо использовать более производительные погрузочные механизмы, применение которых позволяет уменьшить потребное количество постов погрузки.

Потребная емкость отвалов повышенного пути рассчитывается исходя из следующего выражения

$$V_{отв} = N_{сут} V_{ваг} T_{хр}, \text{ м}^3, \quad (2.37)$$

где $V_{ваг}$ – объем груза, содержащегося в одном полувагоне, м^3 .

Геометрический объем двух отвалов (слева и справа) определяется как объем пирамиды, в основании которой лежит треугольник, по формуле

$$V_{\text{геом}} = H^2 L_{\text{пп}} \operatorname{tg} \alpha, \text{ м}^3, \quad (2.38)$$

где H – высота повышенного пути, m ; α – угол естественного откоса штабеля груза.

Приравняв потребный и геометрический объемы отвалов, т.е. $V_{\text{отв}} = V_{\text{геом}}$, и, решив уравнение относительно H , получим

$$H = \sqrt{N_{\text{сут}} V_{\text{ваг}} T_{\text{хр}} / (L_{\text{шт}} \operatorname{tg} \alpha)}, \text{ м}. \quad (2.39)$$

Высота повышенного пути принимается в пределах от 1,5 до 3,3 м. Чаще всего строят повышенные пути высотой 2,4 м. В зависимости от принятой высоты корректируется при возможности длина повышенного пути.

Определение площади зоны перецепки полуприцепов и стоянки автомобильных транспортных средств

Одним из прогрессивных способов эксплуатации автомобилей-тягачей является организация их работы по системе тяговых плеч. В этом случае весь маршрут делится на отрезки, на каждом из которых работает один или несколько автомобилей-тягачей. В стыковых пунктах смежных участков осуществляется перецепка полуприцепов. В качестве пунктов перецепки полуприцепов могут выступать грузовые терминалы (станции), имеющие специализированные площадки для выполнения данных операций. Число постов перецепки $A_{\text{п}}$ полуприцепов определяется максимальным числом автопоездов, находящихся одновременно на перецепке и может определяться по формуле:

$$A_{\text{п}} = Q_c t_{\text{пос}} K_{\text{пер}} / (q_n \gamma T_{\text{рсп}} k), \quad (2.40)$$

где Q_c – суточный грузооборот пункта как количество грузов по прибытию и отправлению в тоннах; $t_{\text{пост}}$ – длительность простоя под прицепкой-отцепкой полуприцепа в часах.

Площадь зоны перецепки полуприцепов определяется по формуле

$$\Phi_{\text{зпц}} = A_{\text{п}} \Phi_{1\text{пост}}, \text{ м}^2, \quad (2.41)$$

где $\Phi_{1\text{пост}}$ – нормируемая площадь одного поста перецепки полуприцепов ($A_{\text{п}} \geq 2$).

Расчет площади для стоянки автомобильных транспортных средств выполняется аналогично как для зоны перецепки, определив предварительно, число мест для хранения иногородних автопоездов на охраняемой стоянке по формуле

$$A_{\text{ст}} = Q_c K_{\text{исп}} / (q_n \gamma), \quad (2.42)$$

$K_{\text{исп}}$ – коэффициент, представляющий долю водителей иногородних автопоездов, прибывающих на грузовой терминал в течение суток и пользующихся стоянкой (рекомендуется принимать равным 0,5).

Коэффициент использования грузоподъемности автомобильных транспортных средств рекомендуется принимать $\gamma = 0,7$.

Площадь одного поста перецепки и одного места для хранения автопоезда на охраняемой стоянке рекомендуется принимать с учетом площади для проездов 80 – 100 кв. м.

Разработка технологической планировки комбинированного грузового терминала

Завершающим этапом выполнения курсовой работы является проектирование планировочной структуры комбинированного (автомобильно-железнодорожного) грузового терминала. На этой стадии студент должен овладеть навыками рационального размещения объектов грузового терминала на отведенной территории. Основным принципом их размещения является обеспечение поточности движения транспортных средств, т. е. исключение возвратных передвижений при выполнении технологических операций с транспортными

средствами и грузами. Планировка грузовых пунктов должна обеспечивать беспрепятственный проезд транспортных средств на территории терминала. Ширина проездов для автомобилей или автопоездов рассчитывается исходя из условий безопасного движения транспортных средств, исключения возможностей образования заторов при одновременном максимальном использовании площади погрузочно-разгрузочного пункта. В зависимости от расстановки автомобилей при погрузке и разгрузке минимальная ширина проезда может быть рассчитана по следующим зависимостям:

а) при поточной расстановке

$$B_{\text{по}} = R_{\text{н}} - R_{\text{в}} + C + b_{\text{а}} + 2C_1, \text{ м}, \quad (2.43)$$

б) при торцовой расстановке

$$B_{\text{тор}} = L_{\text{а}} + R_{\text{н}} + C + C_1, \text{ м}, \quad (2.44)$$

где $B_{\text{по}}$ – минимальная ширина проезда при поточной расстановке автомобилей (автопоездов), м; $B_{\text{тор}}$ – минимальная ширина проезда при торцовой расстановке автомобилей; $R_{\text{н}}$ и $R_{\text{в}}$ – соответственно наружный и внутренний радиусы поворота автомобилей (автопоездов), м; $b_{\text{а}}$ – габаритная ширина транспортного средства, м; C – минимальное расстояние от автомобиля (автопоезда) до границы поста погрузки или разгрузки, м (обычно $C = 0,2$ м); C_1 – минимальное расстояние от движущегося автомобиля до границы проезда, м (обычно C_1 принимается равным $0,5 - 1,0$ м); $L_{\text{а}}$ – габаритная длина автомобиля (автопоезда), м.

При проектировании комбинированного грузового терминала, имеющего кроме автомобильных подъездных путей железнодорожные пути, необходимо обеспечить габарит приближения строений по отношению к оси железнодорожного пути. При этом нормативы габарита приближения строений рекомендуется применять следующие:

- расстояние от оси пути до низкой погрузочно-разгрузочной платформы (не выше 200 мм) должно быть не менее 1745 мм;
- то же до высокой погрузочно-разгрузочной платформы (не выше 1100 мм) допускается не менее 1920 мм;

- расстояние от оси пути до зданий и сооружений высотой до 3200 мм должно быть не менее 3100 мм. Это расстояние в трудных условиях допускается уменьшать до 2450 мм.

При необходимости укладки на грузовом терминале двух и более параллельных железнодорожных путей ширина междупутий (по осям путей) между ними может приниматься 4,8 м, в стесненных условиях 4,5 м, а при необходимости организовать перегрузку из вагона в вагон – 3,6 м.

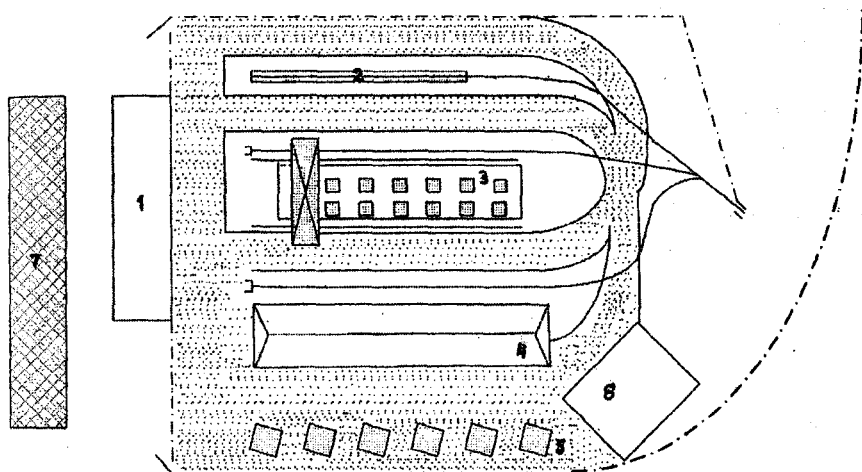


Рис. 2.7. Схема комбинированного грузового терминала

Примерная немасштабная схема комбинированного грузового терминала приведена на рис. 2.7. На этой схеме цифрами обозначены:

- 1 – административное здание;
- 2 – повышенный путь;
- 3 – контейнерный терминал;
- 4 – крытый склад;
- 5 – зона охраняемой стоянки для автомобилей (автопоездов);
- 6 – зона перецепки полуприцепов;
- 7 – площадка для кратковременной стоянки транспортных средств перед подачей их под погрузку или разгрузку.

Кроме вышеназванных устройств и сооружений на грузовом терминале могут располагаться:

- центр технического обслуживания автомобильных транспортных средств с автозаправкой и мойкой;
- обменный и ремонтный пункты контейнеров;
- центр таможенного оформления и контроля;
- филиал банка с расчетным центром;
- центр сертификации товаров и услуг;
- представительство страховой компании;
- гостиничный комплекс с блоком общественного питания, сервисного и бытового обслуживания.

Такой комбинированный грузовой терминал, имеющий вышеперечисленные грузовые пункты и устройства, а также сервисные организации и предприятия, с полным основанием можно отнести к транспортно-логистическому центру.

Схему комбинированного грузового терминала рекомендуется вычерчивать в масштабе 1:500 или 1:1000 в зависимости от расчетных геометрических параметров устройств и сооружений.

ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Курсовая работа включает расчетно-пояснительную записку объемом 25-30 страниц формата А4 и графическую часть (2-3 листа формата А1).

Оформление курсового проекта должно соответствовать методической инструкции БНТУ (СТП БНТУ 3.01-2003).

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРАКТИКУМУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ЗАДАНИЕ НА РАБОТУ №1

Расчет времени цикла погрузочно-разгрузочных механизмов циклического действия на основе хронометража

Цель занятия: Освоить методику проведения хронометражных наблюдений выполнения погрузочно-разгрузочных работ и определения норм выработки.

1. Исходные данные:

- а) Пункт погрузки (выгрузки) грузов –
- б) Род погружаемого или выгружаемого груза –
- в) Тип погрузочно-разгрузочного средства –
- г) Грузоподъемность погрузочно-разгрузочного средства –
- д) Коэффициент использования грузоподъемности погрузочно-разгрузочного средства –

2. Требуется:

- а) Составить перечень элементарных операций, входящих в один цикл погрузки (выгрузки) груза;
- б) Разработать форму учета хронометражных наблюдений операций цикла погрузки(выгрузки) груза;
- в) Выполнить хронометражные наблюдения и рассчитать средние значения элементарных операций и цикла погрузки(выгрузки) груза;
- г) Построить циклограмму работы погрузочно-разгрузочного средства по средним значениям длительности операций;
- д) Рассчитать норму выработки и норму времени на выполнение погрузочно-разгрузочных работ;
- е) Составить отчет по лабораторной работе следующего содержания:

наименование работы; цель работы; исходные данные; теоретические основы выполнения работы; выполнение работы; выводы.

МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ №1

Перед началом проведения хронометражных наблюдений студент должен изучить технологический процесс работы погрузочно-разгрузочного механизма и составить перечень элементарных операций, входящих в один цикл погрузки(выгрузки) груза. На основании проведенного изучения разрабатывается форма таблицы для учета хронометражных наблюдений, в которой регистрируется длительность всех элементарных операций. Примеры выполненных хронометражных наблюдений приведены в табл. 3.1 и 3.2.

По данным хронометражных наблюдений рассчитываются средние значения длительности элементарных операций $T_{срj}$ по формуле

$$T_{срj} = 1/n \sum_{i=1}^n T_{ij}, \text{ с,} \quad (3.1)$$

где T_{ij} – i -е значение длительности элементарной j -й операции цикла погрузки(выгрузки); n – число выполненных наблюдений длительности j -й операции.

По методике, изложенной на с. 23–26, строится циклограмма работы погрузочно-разгрузочной машины, по которой определяется длительность цикла. В случае последовательного выполнения всех операций в цикле его продолжительность рассчитывается по формуле

$$T_{цсп} = \sum_{j=1}^m T_{срj}, \text{ с,} \quad (3.2)$$

где m – число операций в цикле.

Результаты проведения хронометража (пример 1)

Наименование операции	Результат замера, мин																				Средн.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1. Движение крана к месту складирования без груза	1,54	1,51	1,47	1,54	1,56	1,59	1,58	1,52	1,57	1,59	1,57	1,56	1,55	1,47	1,59	1,56	1,54	1,58	1,59	1,52	
2. Опускание крюка	0,08	0,07	0,08	0,08	0,08	0,09	0,08	0,07	0,08	0,08	0,07	0,09	0,09	0,08	0,07	0,07	0,08	0,09	0,09	0,08	
3. Застровка груза	3,6	3,31	4,12	3,56	3,57	3,67	3,62	3,33	3,58	3,29	3,59	3,58	3,55	3,7	3,85	3,54	3,4	3,46	3,67	3,61	
4. Подъем груза	0,17	0,15	0,19	0,18	0,17	0,13	0,15	0,16	0,13	0,17	0,15	0,12	0,14	0,15	0,13	0,13	0,16	0,15	0,14	0,13	
5. Движение крана с грузом к весам	2,21	2,30	2,28	2,46	2,29	2,35	2,27	2,34	2,34	2,27	2,33	2,30	2,27	2,39	2,21	2,28	2,30	2,27	2,28	2,26	
6. Движение тележки к весам	0,13	0,16	0,11	0,10	0,13	0,12	0,12	0,13	0,11	0,13	0,11	0,16	0,13	0,12	0,14	0,12	0,13	0,12	0,18	0,15	
7. Опускание груза на весы	0,3	0,2	0,15	0,16	0,24	0,2	0,27	0,21	0,23	0,19	0,2	0,17	0,15	0,2	0,2	0,25	0,15	0,17	0,2	0,16	
8. Взвешивание	0,35	0,37	0,36	0,33	0,35	0,36	0,37	0,34	0,33	0,35	0,36	0,34	0,35	0,36	0,35	0,37	0,34	0,35	0,34	0,33	
9. Подъем груза	0,14	0,15	0,13	0,13	0,16	0,15	0,14	2,35	2,27	2,34	2,34	2,27	2,33	2,30	0,17	0,15	0,19	0,18	0,17	0,13	
10. Движение крана к автомобилю	0,46	0,43	0,41	0,50	0,41	0,44	0,42	0,52	0,38	0,40	0,44	0,40	0,41	0,38	0,39	0,43	0,41	0,43	0,41	0,39	
11. Движение тележки к автомобилю	0,14	0,13	0,11	0,15	0,12	0,13	0,1	0,14	0,11	0,12	0,12	0,12	0,12	0,11	0,12	0,13	0,12	0,12	0,1	0,09	

Наименование операции	Результат замера, мин																				Средн.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
12. Установка прокладок на кузов автомобиля	0,56	0,62	0,49	0,51	0,55	0,50	0,51	0,55	0,48	0,52	0,51	0,52	0,51	0,52	0,50	0,52	0,49	0,51	0,52	0,50	
13. Опускание груза	0,21	0,23	0,24	0,25	0,27	0,25	0,21	0,22	0,2	0,25	0,22	0,21	0,23	0,21	0,24	0,19	0,22	0,2	0,32	0,2	
14. Освобождение строп	0,19	0,25	0,3	0,31	0,25	0,33	0,22	0,21	0,24	0,19	0,25	0,31	0,25	0,22	0,28	0,25	0,2	0,22	0,25	0,28	
15. Подъем крюка	0,09	0,1	0,08	0,02	0,1	0,11	0,09	0,11	0,09	0,12	0,09	0,1	0,11	0,08	0,11	0,09	0,11	0,1	0,09	0,1	
Итого:																					

Таблица 3.2

Результаты проведения хронометража (пример 2)

Наименование операции	Результат замера, мин																				Средн.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1. Движение крана к месту складирования без груза	1,55	1,47	1,59	1,56	1,54	1,58	1,59	1,52	1,54	1,51	1,47	1,54	1,56	1,59	1,58	1,52	1,57	1,59	1,57	1,56	
2. Опускание крюка	0,07	0,08	0,08	0,07	0,09	0,09	0,08	0,07	0,08	0,08	0,08	0,09	0,08	0,08	0,07	0,07	0,08	0,09	0,09	0,08	
3. Застропка груза	2,95	3,05	3,01	3,11	3,18	3,20	3,16	3,21	2,9	3,25	2,96	2,94	2,98	3,15	3,18	3,21	2,91	3,12	3,00	3,26	
4. Подъем груза	0,1	0,11	0,13	0,14	0,1	0,11	0,13	0,14	0,13	0,14	0,11	0,11	0,1	0,11	0,13	0,11	0,14	0,1	0,13	0,13	
5. Движение крана с грузом к весам	1,8	1,94	1,83	1,9	1,92	1,86	2,02	1,94	2,01	2,04	1,9	1,74	1,92	2,01	1,82	2,1	1,9	1,98	1,83	1,94	

Норма выработки погрузочно-разгрузочного механизма по данным хронометражных наблюдений определяется по формуле

$$N_{\text{выр}} = 3600 M / T_{\text{цпр}}, \text{ т/ч}, \quad (3.3)$$

где M – средняя масса груза, перемещаемого механизмом за один цикл.

Норма времени, то есть время, за которое погружается или выгружается одна тонна груза, представляет собой обратную величину нормы выработки и определяется по формуле

$$N_{\text{вр}} = 1 / N_{\text{выр}}, \text{ ч/т}. \quad (3.4)$$

После выполнения необходимых хронометражных наблюдений и расчетов оформляется отчет по лабораторно-практическому занятию по рекомендованной форме.

ЗАДАНИЕ НА РАБОТУ № 2

Планировка элементов линии трамвая

Цель задания: Изучить основные требования к размещению, планировке и устройству остановочных пунктов трамвайных линий

1. Исходные данные:

а) Остановочный пункт трамвайной линии –

2. Требуется:

а) Ознакомиться с требованиями СНиП 2.05.09-90 по размещению и проектированию остановочных пунктов трамвайных линий;

б) Изучить планировку заданного остановочного пункта;

в) Вычертить схему остановочного пункта с указанием на ней всех устройств, основных планировочных параметров и средств организации дорожного движения;

г) Установить соответствие или несоответствие планировочных параметров остановочного пункта требованиям нормативных документов;

д) Составить отчет по лабораторной работе по рекомендованной выше форме.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ №2

Перед выполнением задания студент должен изучить требования СНиП 2.05.09-90, касающиеся проектирования и размещения остановочных пунктов. Основные положения этих требований приводятся ниже. Число и местоположение остановочных пунктов и пересадочных узлов для новых и реконструируемых трамвайных линий надлежит определять на основании комплексной схемы развития городского пассажирского транспорта. Расстояние между остановочными пунктами следует принимать для обычных линий от 400 до 600 м, для скоростных линий: в пределах застроенной территории от 800 до 1200 м; вне пределов застроенной территории 1500 и более метров. Остановочные пункты на мостах, путепроводах и эстакадах в виде исключения допускается располагать по согласованию с органами Госавтоинспекции.

Остановочные пункты и разъезды следует располагать, как правило, на прямых участках пути с продольным уклоном не более 30 ‰. В стесненных условиях допускается размещать остановочные пункты на внутренних участках кривых радиусом не менее 100 м, а также на путях с продольным уклоном до 40 ‰.

На остановочных пунктах необходимо, как правило, предусматривать павильоны или навесы для пассажиров.

Посадочные площадки следует размещать в одном уровне с проезжей частью или выше (не более 30 см) верха головок рельса. При расположении путей на обособленном или самостоятельном полотне посадочные площадки должны иметь твердое покрытие. При расположении путей в одном уровне с проезжей частью улицы места посадки и высадки пассажиров должны быть ограждены маркировочными линиями. Длину посадочной площадки следует принимать на 5 м больше расчетной длины поезда (вагона). Ширина посадочной площадки определяется в зависимости от расчетного числа пассажиров, но не менее 1,5 м. Ширина посадочной площадки в тоннелях, а также при наличии лестничных входов в пешеходные

переходы должна быть не менее 3 м. Поперечный уклон посадочных площадок следует принимать равным 10–15 ‰ и направленным в сторону от пути.

Конечные пункты (станции) маршрутов трамвая разделяются на: распорядительные – имеющие разветвления путей, служебные и санитарно-бытовые помещения; технические – имеющие разветвления путей, посадочные площадки для пассажиров и устройства для контроля за регулярностью движения. В периферийных районах и пригородных зонах крупнейших городов на конечных станциях по согласованию с местными исполнительными и распорядительными органами допускается предусматривать площадки для конечных пунктов маршрутов автобусов, стоянки легковых автомобилей, мотоциклов и велосипедов. Посадку и высадку на конечных пунктах (станциях) рекомендуется предусматривать раздельной – на самостоятельных площадках. На конечных распорядительных пунктах трамвая кроме приемоотправочных и обгонных путей должны быть пути для мелкого ремонта, уборки и отстоя вагонов в резерве и на время обеденного перерыва поездной бригады и спецвагонов. Конечные распорядительные станции должны иметь служебные и санитарно-бытовые помещения для дежурных и поездных бригад, линейных рабочих, начальников маршрутов, комнаты путевых рабочих и помещения для хранения инструмента и материалов, а также помещения для организации горячего питания поездных бригад и линейного персонала. На линиях скоростного трамвая следует предусматривать также помещения для устройств сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ), автоматики и связи. В стесненных условиях на конечных пунктах (станциях) обычных линий трамвая раздельные площадки для посадки и высадки пассажиров, а также пути для обгона и мелкого ремонта трамвайных поездов (вагонов) допускается не предусматривать.

На последующих этапах выполнения задания студент должен изучить планировку заданного остановочного пункта и вычертить его схему в произвольном масштабе. На схеме необходимо указать все обустройства остановочного пункта, а именно: трамвайные пути, павильоны и навесы, маркировочные линии и посадочные площадки, наличие и месторасположение дорожных знаков и т.д.

На этой же схеме указываются геометрические параметры объектов остановочного пункта, а также расстояния между ними, в том числе ширина между путей и рельсовой колеи. На основе выполненных обследований студент формулирует вывод о соответствии или несоответствии остановочного пункта трамвайной линии установленным требованиям.

ЗАДАНИЕ НА РАБОТУ №3

Определение устойчивости кранов

Цель задания: Освоить методику определения устойчивости погрузочно-разгрузочных механизмов циклического действия на примере стреловых кранов.

1. Исходные данные:

а) Модель автомобильного, пневмоколесного или на специальном шасси автомобильного типа стрелового крана - _____;

б) кран не имеет выносных опор.

2. Требуется:

а) вычертить расчетную схему стрелового крана;

б) изучить силы, действующие на кран в рабочем и нерабочем состоянии и показать на расчетной схеме стрелового крана их численные значения;

в) определить устойчивость стрелового крана:

- в рабочем состоянии с учетом ветра, сил инерции и крена;
- в рабочем состоянии без учета ветра, сил инерции и крена;
- в нерабочем состоянии с учетом ветра и крена.

УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ №3

Коэффициент запаса устойчивости K есть отношение удерживающего момента M_u к опрокидывающему моменту M_o относительно ребра опрокидывания. При расчете грузовой устойчивости за опрокидывающий момент принимается момент, создаваемый массой груза, а при расчете собственной устойчивости – момент, создаваемый ветром нерабочего состояния. Удерживающий момент создается весом крана и может

уменьшаться от влияния крена крана, а при рабочем состоянии — от действия сил инерции и ветра рабочего состояния.

На рис. 3.1, а показаны положения стрелы (сплошными линиями) и ребра (жирными линиями) для расчета грузовой устойчивости при различных формах опорного контура колесного крана. За расчетное принимается то ребро опрокидывания, при котором коэффициент запаса устойчивости минимален. При расчете собственной устойчивости стрела ставится в противоположном направлении (штриховые линии). Если наветренная площадь поворотной части в плоскости стрелы значительно больше, чем с торца, то нужно проверить устойчивость и при стреле в плоскости, параллельной ребру опрокидывания.

Коэффициент грузовой устойчивости рассчитывается для двух случаев:

1. При стреле, перпендикулярной к ребру опрокидывания CD или AD (рис. 3.1, б), при наклоне крана в сторону опрокидывания (угол γ рекомендуется принимать для стреловых кранов 3°), действию ветра и сил инерции, уменьшающих удерживающий момент, коэффициент грузовой устойчивости определяется при одновременном разгоне (торможении) механизмов подъема, передвижения, изменения вылета и вращения

$$K_1 = \frac{1}{G(R_c - b)} \{ G_K [(b + c) - h_1 \sin \gamma] - \frac{Gn^2 R_{\max} h_3}{900 - n^2 h_0} - \frac{Qg_1}{t_1} (R_c - b) - \frac{Qg_2}{t_2} h_3 - \frac{m_k g_2}{t_2} h_1 - \frac{(Q + m_{c1})g_{31}}{t_3} h_3 - \frac{(Q + m_{c1})g_{32}}{t_3} (R_c - b) - P_{\sigma, k} h_2 - P_{\sigma, 2} h_3 \} \geq 1,15. \quad (3.5)$$

2. При стреле, перпендикулярной к ребру опрокидывания, при расположении крана на горизонтальной плоскости и отсутствии сил инерции и ветра коэффициент грузовой устойчивости K_2 определяется по формуле

$$K_2 = \frac{G_K (b + c)}{G(R_{\max} - b)} \geq 1,4. \quad (3.6)$$

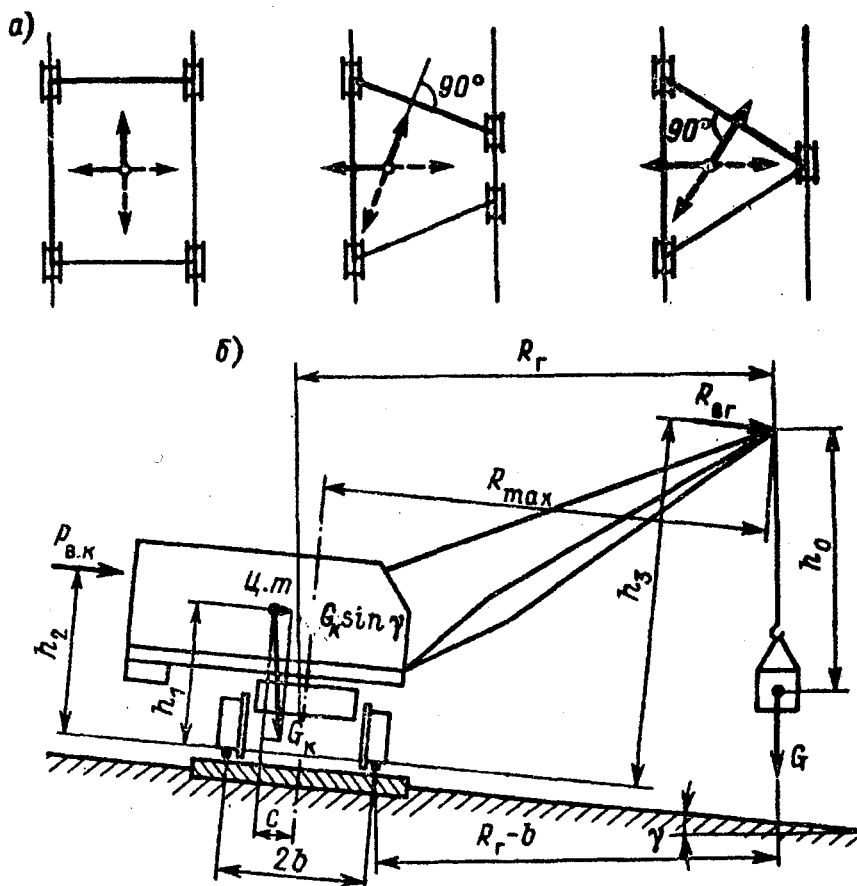


Рис. 3.1. Схемы к расчету устойчивости поворотных кранов:
 а – положения стрелы для проверки устойчивости;
 б – расчетная схема грузовой устойчивости

3. Коэффициент собственной устойчивости крана в нерабочем состоянии, но с учетом ветровой нагрузки и крана (рисунок 3.2) определяется по формуле

$$K_3 = \frac{G_k[(b-c) - h_1 \sin \gamma]}{P_{в.к} h_2} \geq 1,15. \quad (3.7)$$

В формулах (3.5)–(3.7) использованы следующие обозначения:

Q – грузоподъемность, кг; G – вес груза; при переменной (по вылету) грузоподъемности – вес груза на данном вылете, Н; G_k – вес крана, Н; m_k – масса крана, кг; m_{c1} – масса стрелового устройства с оборудованием, приведенная к точке подвеса груза, кг (см. ниже); R_{\max} – наибольший вылет стрелы при грузоподъемности Q , м; γ – угол наклона подкранового основания к горизонту; c – расстояние от оси вращения до центра тяжести крана, м; ϑ_1, ϑ_2 – скорость подъема или спуска груза и передвижения крана соответственно, м/с; n – частота вращения крана, об/мин; $P_{в.к}$ и $P_{в.г}$ – ветровая нагрузка рабочего и нерабочего состояния на кран и на груз, Н; ветер направлен перпендикулярно к ребру опрокидывания; числовые значения $P_{в.к}$ различны при вычислении K_1 и K_3 ; $\vartheta_{31}, \vartheta_{32}$ – скорости горизонтального и вертикального перемещения точки подвеса груза при работе механизма изменения вылета, м/с; $t_1 - t_4$ – время торможения (пуска) механизмов подъема, передвижения, изменения вылета и вращения, с; $R_r \approx R_{\max} + h_3 \sin \gamma$ (в формулах 3.5 и 3.7 принято $\cos \gamma = 1$); h_1, h_2, h_3 – плечи сил; h_0 – длина подвеса груза, м.

Приведенную к точке подвеса груза массу стрелового устройства определяют из условия равенства кинетической энергии приведенной массы сумме кинетических энергий приводимых масс стрелового устройства, вычисленных в момент начала торможения (конца пуска) механизмов изменения вылета и вращения. Для прямых стрел $m_{c1} \approx m_c/3$; для шарнирно-сочлененных стреловых устройств

$$m_{c1} = m_x (\vartheta_c / \vartheta_x)^2 + m_c (\vartheta_c / \vartheta_x)^2 / 3 + m_o (\vartheta_o / \vartheta_x)^2 / 3, \quad (3.8)$$

где m_c – масса стрелы с оборудованием; m_x – масса хобота с оборудованием; m_o – масса оттяжки; ϑ_c, ϑ_x и ϑ_o – соответственно абсолютные скорости концов стрелы, хобота и оттяжки при изменении вылета соответственно.

Технические характеристики стреловых кранов, необходимые для использования при выполнении данного задания приведены в табл. 3.3.

м) скорости горизонтального и вертикального перемещения точки подвеса груза при работе механизма изменения вылета стрелы – 0,23 м/с; н) время торможения (пуска) механизмов подъема, передвижения, изменения вылета и вращения, соответственно – 5, 15, 10, 20 с; о) плечи сил, соответственно – 2, 3, 5 м; п) высота подвеса груза – 4 м.

Решение:

1. Расчет грузовой устойчивости стрелового крана при наличии сил инерции и ветровой нагрузки

$$K_1 = \frac{1}{19620 \cdot (5-1)} \{85347 \cdot [(1+0,5) - 2 \cdot 0,0523] - \frac{19620 \cdot 2,5^2 \cdot 6 \cdot 5}{900 - 2,5 \cdot 4} - \frac{6300 \cdot 0,22 \cdot (5-1)}{5} - \frac{6300 \cdot 1,4 \cdot 5}{15} - \frac{8700 \cdot 1,4 \cdot 2}{15} - \frac{(6300+300) \cdot 0,23 \cdot 5}{10} - \frac{(6300+300) \cdot 0,23 \cdot (5-1)}{10} - 1000 \cdot 3 - 500 \cdot 5\} = 1,304 > 1,15.$$

2. Расчет грузовой устойчивости стрелового крана при отсутствии сил инерции и ветровой нагрузки

$$K_2 = \frac{85347 \cdot (1+0,5)}{19620 \cdot (6-1)} = 1,305 < 1,4.$$

3. Расчет собственной устойчивости стрелового крана

$$K_3 = \frac{85347 \cdot [(1-0,5) - 2 \cdot 0,0523]}{8500 \cdot 3} = 1,323 > 1,15.$$

Таким образом, расчеты показывают, что в рабочем состоянии при наличии сил инерции и ветровой нагрузки, а также собственная устойчивость стрелового крана удовлетворяет установленным требованиям. Грузовая устойчивость стрелового крана при отсутствии сил инерции и ветровой нагрузки установленным требованиям не удовлетворяет.

Таблица 3.3

Технические характеристики автомобильных, пневмоколёсных и на специальном шасси автомобильного типа стреловых кранов

Параметр	Краны							
	автомобильные							
	КК-1562А	КК-2561Е	КК-3561А	КК-2571А	КК-3571	КК-3575А	КК-4571	КК-4561А
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Грузоподъемность при вылете наименьшем (наибольшем), т: на выносных опорах	5(1,5)	6,3 (1,7)	10(1,6)	6,3 (2,2)	10(3)	10 (2,4)	16 (3,7)	16(2,1)
без выносных опор	1	1,1(0,16)	2,5(0,4)	2 (0,2)	2,5 (0,5)	3 (0,5)	5(1)	4,4 (1)
при передвижении с грузом на крюке	1	1,6	2,5	1,6	2,5	2,9	6	4,4
Длина стрелы, м	6	8	10	7,3(11,3)	8(14)	9,5 (15,5)	9,75 (21,75)	10
Вылет наименьший (наибольший), м	3,2 (6)	3,3 (7)	4(10)	3,6 (6,8)	4 (7,2)	4 (8,6)	3,8 (8,45)	3,75 (10)
Высота подъема крюка наибольшая, м	6	8	10	7,4(12)	8 (14,2)	10,2 (16,2)	10,6 (22)	10
Скорость подъема крюка наи большая (наименьшая), м/мин	12,6 (0,36)	13,1 (0,97)	10 (0,4)	13 (0,4)	10(0,18)	15 (0,4)	8(0,1)	7,2 (2,7)
Частота вращения наибольшая (наименьшая), мин ⁻¹	2,5 (0,075)	2,74(0,39)	1,15 (0,065)	2 (0,3)	1,6 (0,3)	1,6(0,4)	1,6(0,1)	1,5 (0,3)
Скорость, м/мин: изменения вылета	14,8	13,7	15	15	15	15	10	4,3
телескопирования стрелы	-	-	-	8	20	20	20	-
Скорость передвижения крана, км/ч: рабочая	5	5	5	5	5	5	5	5
транспортная	75	85	50	85	77	77	70	65
Преодолеваемый уклон пути, ⁰	14	20	20	20	14	16	18	18
Привод	Механический			Дизельгидравлический			Дизельэлектрический	
Базовое шасси	ГАЗ 53А	ЗИЛ 130	МАЗ 5334	ЗИЛ 130	МАЗ 5334	ЗИЛ 133ГЯ	КрАЗ-257К	

Продолжение табл. 3.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Колёсная формула	4X2				6X4			
Мощность двигателя шасси (поворотной части), кВт	85	110	135	110	135	155	175	175
Наибольшая нагрузка на выносную опору (ходовую ось), кН	80 (56)	105 (64)	192 (96)	110(77)	216 (99)	(108)	128 (96)	183 (93)
Размеры в транспортном положении, м:								
длина	8,35	10,6	13,2	9,5	9,8	11,3	11,57	14,02
ширина	2,45	2,5	2,5	2,5	2,49	2,5	2,67	2,5
высота	3,35	3,65'	3,8	3,2	3,38	3,27	3,35	3,8
Масса крана, т	7,4	8,7	13,8	10,68	14,96	15,61	24,4	22,7

Параметр	Краны							
	пневмоколёсные			на специальном шасси				
	КС-4361А	КС-5363А	КС-8362	КС-5473	КС-6471	КС-7471	КС-8471	
1	2	3	4	5	6	7	8	
Грузоподъемность при вылете наименьшем (наибольшем), т:								
на выносных опорах	16(3,4)	25 (3,5)	100(9)	25 (7)	10(10)	63 (18)	16 (3,7)	
без выносных опор	9 (2,3)	14(2)	26(7)	5 (1)	10 (0,8)	15,2 (2)	20(0,6)	
при передвижении с грузом на крюке	10	14	26	8	10	15,2	20	
Длина стрелы, м	10,5	15	15	10(24)	11(27)	12,6 (38,5)	13,7 (47,7)	
Вылет наименьший (наибольший), м	3,8 (10)	4,5 (13,8)	5,2(15)	3,2 (8)	3,5 (9)	3,5 (10)	3,5 (11)	
Высота подъема крюка наибольшая, м	10	14	18	10(22,6)	10,6 (26,7)	12,3 (38,5)	12,7 (47,7)	
Скорость подъема крюка наибольшая (наименьшая), м/мин	20 (0)	6 (0,3)	3 (0,4)	11,6 (0,25)	9(0,1)	10 (0,16)	7,2(0,15)	
Частота вращения наибольшая (наименьшая) мин ⁻¹	2,8(0,4)	1,2 (0,1)	0,45 (0,05)	1,5(0,1)	1,5(0,1)	0,75(0,05)	0,5	
Скорость, м/мин: изменения вылета	-	-	-	-	-	-	-	
телескопирования стрелы	-	-	-	12-25,8	6-12	5,3-10,6	4	

Окончание табл. 3.3

1	2	3	4	5	6	7	8
Скорость передвижения крана, км/ч:							
рабочая	3	1,7	1	2,5	2,5	1,5	1,5
транспортная	18	17	8-20	60	60	50	50
Преодолеваемый уклон пути, ⁰	15	13	10	15	15	12	15
Привод	Гидро механический	Дизель электрический		Дизель гидравлический			
Базовое шасси	-	-	-	ПС-253	ПС-403	ПС-632	ПС-1001
Колёсная формула	4X4		10X4	6X4	8X6	12X6	14X6
Мощность двигателя шасси (поворотной части), кВт	59	132,5	132,5	150	175	236(133)	335(177)
Наибольшая нагрузка на выносную опору (ходовую ось), кН	203(155)	480(190)	1110(345)	270(110)	397(145)	130	
Размеры в транспортном положении, м:							
длина	14	14,1	21,9	12	13,65	16	17,06
ширина	3,15	3,37	3,56	2,5	2,75	3	3
высота	3,93	3,9	4,3	3,6	3,8	3,66	3,96
Масса, т							
противовеса	1,4	4	14; 30	1,5	4,8	5	9,2
крана	23	33	98; 114	27,8	44	67,8	87

Литература

1. Афанасьев, Л.Л., Островский, Н.Б., Цукерберг, С.М. Единая транспортная система и автомобильные перевозки. - М: Транспорт, 1984.
2. Батищев, И.И. Организация и механизация погрузочно-разгрузочных работ на автомобильном транспорте. - М: Транспорт, 1983.
3. Громов, Н.И., Панченко, Т.А., Чудновский, А.Д. Единая транспортная система.-М.: Транспорт, 1987.
4. Давидович, Л.Н. Проектирование предприятий автомобильного транспорта - М.: Транспорт, 1975.
5. Дегтерев, Г.Н. Организация и механизация погрузочно-разгрузочных работ на автомобильном транспорте. - М: Транспорт, 1980.
6. Железнодорожные станции и узлы промышленного транспорта: Учебник для вузов/В.М. Акулиничев, Л.П. Колодий, Н.Г. Мищенко, В.А. Сидяков; Под ред. В.М. Акулиничева. – М.: Транспорт, 1986. – 352 с.
7. Кривцов, И.П. Погрузочно-разгрузочные работы на транспорте: (В примерах и задачах). -М.: Транспорт, 1985.
8. Межотраслевые правила по охране труда при проведении погрузочно-разгрузочных работ. Утверждены Постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь № 173 от 12.12.2005.
9. Правдин, Н.В., Банек, Т.С., Негрей, В.Я. Проектирование железнодорожных станций и узлов. -Мн.: Выш. шк., 1984.
10. Правдин, Н.В., Негрей, В.Я. Взаимодействие видов транспорта в узлах. - Минск: Выш. шк., 1988.
11. Правдин, Н.В., Негрей, В.Я., Подкопаев, В.А. Взаимодействие различных видов транспорта. - М: Транспорт, 1988.
12. Промышленный транспорт / Под ред. А.С.Гельмана, С.Д.Чубарова - М.: Стройиздат, 1984 (Справочник проектировщика).
13. Справочник по кранам: В 2 т.; Под общ. ред. М.М. Гохберга.- М.: Машиностроение, 1988.-536 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

Белорусский национальный технический университет
Кафедра "Организация автомобильных перевозок и дорожного движения"

Утверждаю:

Заведующий кафедрой

" _____ " 20 года

ЗАДАНИЕ

на выполнение курсовой работы по дисциплине
"Производство погрузочно-разгрузочных работ. Терминалы"

Студенту группы _____ Номер зачетной книжки _____

Учебный шифр* _____

Тема курсовой работы: Разработка технологических схем механизированных погрузочно-разгрузочных работ

Срок сдачи студентом законченной курсовой работы _____

1. Исходные данные**:

- 1.1 Суточный объем поступления грузов в крытый склад _____.
- 1.2 Суточный объем поступления контейнерных грузов _____.
- 1.3 Число автопоездов, выполняющих перецепку полуприцепов в сутки _____.
- 1.4 Суточное количество полувагонов с навалочным грузом, поступающих на повышенный путь _____.
- 1.5 Число подач-уборок вагонов на грузовые пункты _____.
- 1.6 Сроки хранения грузов: в крытом складе _____; на контейнерном пункте _____; навалочных грузов _____.
- 1.7 Род навалочного груза _____.
- 1.8 Средства механизации погрузочно-разгрузочных работ: в крытом складе _____; на контейнерном пункте _____; навалочных грузов _____.
- 1.9 Доля грузов, прибывающих в крытый склад: автомобилями _____; крытыми вагонами _____.
- 1.10 Доля контейнеров, прибывающих на контейнерный пункт: автомобилями _____; железнодорожными вагонами _____.
- 1.11 Доля грузов, отправляемых с крытого склада: автомобилями _____; крытыми вагонами _____.
- 1.12 Доля контейнеров, отправляемых с контейнерного пункта: автомобилями _____; железнодорожными вагонами _____.
- 1.14 Число смен работы: крытого склада _____; контейнерного пункта _____; повышенного пути _____.
- 1.15 Длительность рабочей смены _____.
- 1.15 Среднее расстояние перевозки грузов: навалочных _____; контейнеров тарно-упаковочных _____.
- 1.16 Средняя техническая скорость доставки грузов: навалочных _____; контейнерных _____.

*Приложение В

** Приложение Б

2. Перечень вопросов, подлежащих разработке в курсовой работе (содержание пояснительной записки):

Введение

1. Расчет технологических параметров работы контейнерного пункта
 - 1.1. Выбор автомобильных транспортных средств для перевозки контейнеров
 - 1.2. Разработка схемы организации погрузочно-разгрузочных работ
 - 1.3. Определение производительности погрузочно-разгрузочных механизмов
 - 1.4. Расчет количества автотранспортных средств для перевозки контейнеров
 - 1.5. Определение количества погрузочно-разгрузочных постов
2. Расчет технологических параметров работы навалочной площадки
 - 2.1. Выбор автотранспортных средств для перевозки навалочных грузов
 - 2.2. Разработка схемы организации погрузочных работ
 - 2.3. Определение производительности погрузочных механизмов
 - 2.4. Оценка и расчет количества автотранспортных средств для перевозки навалочных грузов
 - 2.5. Определение количества погрузочных постов
3. Разработка планировочной схемы грузового терминала
 - 3.1. Определение потребной площади крытого склада и его параметров
 - 3.2. Расчет площади контейнерного пункта и его параметров
 - 3.3. Расчет параметров повышенного пути
 - 3.4. Определение площади зоны перецепки полуприцепов
 - 3.5. Расчет площадки для долговременного хранения автопоездов
 - 3.6. Определение ширины проездов для автомобилей на территории грузового терминала
 - 3.7. Проверка соответствия параметров грузовых пунктов расчетному числу постов погрузки-выгрузки
 - 3.8. Характеристика планировочной схемы грузового терминала

Заключение

Список использованных источников

3. Перечень графического материала, прилагаемого к пояснительной записке:

- 3.1. Планировочная схема грузового терминала (в масштабе);
- 3.2. Схема организации погрузочно-разгрузочных работ на площадке навалочных грузов и на контейнерной пункте;
- 3.3. Циклограммы работы погрузочно-разгрузочных средств

4. Календарный график работы над курсовой работой

- 4.1. Разработка планировочной схемы грузового терминала _____
- 4.2. Расчет технологических параметров работы навалочной площадки _____
- 4.3. Расчет технологических параметров работы контейнерного пункта _____

5. Руководитель курсовой работы _____

6. Дата выдачи задания _____

Руководитель _____

(подпись)

Задание принял к исполнению _____

(дата и подпись студента)

Приложение Б

Исходные данные к курсовой работе

№ п.п.	Наименование параметров	Значения цифры шифра:									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1.1	Суточный объем поступления грузов в крытый склад, тонн	200	250	300	350	400	450	500	380	430	480
1.2	Суточный объем поступления контейнерных грузов, тонн	100	150	200	250	300	350	400	120	170	220
1.3	Количество автопоездов, выполняющих перецепку полуприцепов (в сутки)	5	10	15	20	25	22	17	12	14	19
1.4	Суточное число полувагонов с навалочным грузом, поступающих на повышенный путь	60	55	50	45	40	52	57	42	58	53
1.5	Количество подач-уборок вагонов на грузовые пункты в сутки	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3
1.6	Сроки хранения грузов (суток): в крытом складе	1,0	1,5	2,0	3,0	2,5	2,0	1,5	2,5	1,0	1,8
	на контейнерном пункте	1,5	1,0	1,2	1,4	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1
	навалочных грузов	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,1	1,0
1.7	Род навалочного груза	щебень	песок	торф	уголь	керамзит	гравий	известь	удоб-рения	песок	ще-бень
1.8	Средства механизации погрузочно-разгрузочных работ: в крытом складе	УПМ-6	4004М	КВЗ-04	ЭП-106	ПТШ-1,5	ЭП-201	ЭП-303	ЭП-202-03	ЭП-501	ЭП-250
	на контейнерном пункте	подбирается в зависимости от массы брутто контейнера									
	навалочных грузов	Д-442	ТО-2 (Д-443А)	Т-157	Т-157М	ТЛ-2А ЦИНС	ТО-7 (Д-574)	ТО-12 (Д-691)	ТО-10 (Д-653)	ТО-6Б (Д-561Б)	ТО-17

№ п.п.	Наименование параметров	Значения цифры шифра:									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1.9	Доля грузов (%) прибывающих в крытый склад										
	автомобилями	30	35	40	45	33	28	43	48	34	44
	крытыми вагонами	70	65	60	55	67	72	57	52	66	56
1.10	Доля контейнеров (%) прибывающих на контейнерный пункт:										
	автомобилями	20	25	30	35	40	45	23	33	28	38
	железнодорожными вагонами	80	75	70	65	60	55	77	67	72	62
1.11	Доля грузов (%) отправляемых с крытого склада:										
	Автомобилями	70	65	60	55	67	72	57	52	66	56
	крытыми вагонами	30	35	40	45	33	28	43	48	34	44
1.12	Доля контейнеров (%) отправляемых с контейнерного пункта:										
	автомобилями	40	45	30	35	25	23	28	33	38	43
	железнодорожными вагонами	60	55	70	65	75	77	72	67	62	57
1.13	Количество смен работы:										
	крытого склада	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	контейнерного пункта	2	1	3	2	3	1	2	1	3	2
1.14	Длительность рабочей смены										
	повышенного пути	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3
	Длительность рабочей смены	7	8	7	8	7	8	7	8	7	8
1.15	Среднее расстояние перевозки грузов (километров):										
	навалочных	10	15	20	17	22	12	11	16	21	23
	контейнеров	8	9	10	11	12	15	14	16	17	18
	тарно-упаковочных	10	11	12	14	15	16	17	18	19	20

Окончание табл. ПБ

№ п.п.	Наименование параметров	Значения цифры шифра:									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1.16	Средняя техническая скорость доставки грузов (километров в час):										
	навалочных	35	36	37	38	39	40	41	42	40	41
	контейнерных	40	42	44	48	50	51	49	46	47	45

По первой цифре учебного шифра принимаются исходные данные из строк 1.1-1.4 приложения Б, по второй - из строк 1.5-1.8, по третьей - из строк 1.9-1.12, по четвертой - из строк 1.13-1.16.

Приложение В

Учебные шифры для выполнения курсовой работы

Последние две цифры номера зачетной книжки	Учебный шифр	Последние две цифры номера зачетной книжки	Учебный шифр	Последние две цифры номера зачетной книжки	Учебный шифр	Последние две цифры номера зачетной книжки	Учебный шифр
00	1234	25	4321	50	1331	75	4891
01	2345	26	5432	51	5645	76	5562
02	3456	27	6543	52	3421	77	7603
03	4567	28	7654	53	4356	78	7904
04	5678	29	8765	54	5633	79	8545
05	6789	30	9876	55	6329	80	9016
06	7890	31	0987	56	7856	81	0617
07	8901	32	1098	57	0901	82	1678
08	9012	33	2109	58	9552	83	2239
09	0123	34	3210	59	0443	84	3450
10	1357	35	7531	60	1897	85	7391
11	3579	36	9753	61	3889	86	9573
12	5791	37	1975	62	5221	87	1795
13	7913	38	3197	63	7663	88	3927
14	9135	39	5319	64	8955	89	5139
15	0246	40	6420	65	3706	90	6890
16	2468	41	8642	66	2978	91	8572
17	4680	42	0864	67	4656	92	0934
18	6802	43	2086	68	6679	93	2806
19	8024	44	4118	69	8045	94	4488
20	4208	45	0824	70	9908	95	0674
21	6420	46	0236	71	6850	96	0926
22	8642	47	2468	72	8952	97	2508
23	0864	48	4690	73	0754	98	4730
24	2086	49	6912	74	2236	99	6192

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ "ПРОИЗВОДСТВО ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫХ РАБОТ. ТЕРМИНАЛЫ"	5
Содержание дисциплины	6
Лабораторные занятия (общий перечень)	11
Курсовая работа	11
2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ	13
Задание на проектирование	13
Расчет технологических параметров работы грузовых пунктов	13
Технологическое проектирование грузовых терминалов	36
3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРАКТИКУМУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	47
Задание на работу № 1	47
Методика выполнения работы № 1	48
Задание на работу № 2	52
Рекомендации по выполнению работы № 2	53
Задание на работу № 3	55
Указания к выполнению работы № 3	55
Литература	64
Приложения	65

Учебное издание

**ПРОИЗВОДСТВО ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫХ РАБОТ.
ТЕРМИНАЛЫ**

Методические указания

для студентов заочной формы обучения
специальности 1-44 01 01

"Организация перевозок и управление
на автомобильном и городском транспорте"

Составители:

ЖУК Иван Васильевич

СЕДЮКЕВИЧ Владимир Николаевич

ЧИЖОНОК Василий Денисович

Технический редактор М.И. Гриневич

Компьютерная верстка О.В. Дубовик

Подписано в печать 29.04.2007.

Формат 60×84¹/₁₆. Бумага офсетная.

Отпечатано на ризографе. Гарнитура Таймс.

Усл. печ. л. 4,18. Уч.-изд. л. 3,27. Тираж 130. Заказ 208.

Издатель и полиграфическое исполнение:

Белорусский национальный технический университет.

ЛИ № 02330/0131627 от 01.04.2004.

220013, Минск, проспект Независимости, 65.