ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)
Калининградский филиал ПГУПС

УТВЕРЖДАЮ
Начальник Управления
по работе с филиалами

Е.В. Панюшкина
«10» января 2020 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ОП.05 ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА (ПО ВИДАМ ТРАНСПОРТА)

для специальности

23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)

базовая подготовка,
на базе среднего общего образования

Форма обучения: очная
Нормативные сроки обучения: 2 года 10 месяцев
Начало подготовки: 2020 год

г. Калининград
2020

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические указания по организации и проведению практических работ разработаны в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины ОП.5. Технические средства (по видам транспорта) предназначены для выполнения практических работ обучающимися.

Практические работы по учебной дисциплине направлены на усвоение знаний, освоение умений и формирование элементов общих и профессиональных компетенций, предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен:

уметь:

- различать типы устройств и погрузочно-разгрузочных машин;
- рассчитывать основные параметры складов и техническую производительность погрузочно-разгрузочных машин.

знать:

- материально-техническую базу транспорта (по видам транспорта);
- основные характеристики и принципы работы технических средств (по видам транспорта)

В результате освоения учебной дисциплины происходит поэтапное формирование элементов общих и/или профессиональных компетенций:

ПК 1.1. Выполнять операции по осуществлению перевозочного процесса с применением современных информационных технологий управления перевозками

ПК 1.2. Организовывать работу персонала по выполнению требований обеспечения безопасности перевозок и выбору оптимальных решений при работах в условиях нестандартных и аварийных ситуаций.

ПК 2.1. Организовывать работу персонала по планированию и организации перевозочного процесса.

ПК 2.2 Обеспечивать безопасность движения и решать профессиональные задачи посредством применения нормативно-правовых документов.

ПК 2.3. Организовывать работу персонала по технологическому обслуживанию перевозочного процесса.

ПК 3.2. Обеспечивать осуществление процесса управления перевозками на основе логистической концепции и организовывать рациональную переработку грузов.

ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности
ОК 6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

Рабочей программой предусмотрено выполнение обучающимися практических занятий, включая, как обязательный компонент практические задания с использованием персонального компьютера.

Распределение результатов освоения учебного материала в ходе выполнения заданий на практических занятиях происходит в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 – Распределение результатов освоения учебного материала

Раздел, тема	Контрольно-оценочные мероприятия	Кол-во часов	Элементы ПК и ОК	результаты		Поэтапно формируемые элементы общих и профессиональных компетенций
				Усвоенные знания	Освоенные умения	
Тема 1.9	**Практическое занятие №1** Организация работы пунктов технического обслуживания вагонов	2	ПК 1.2 ПК 2.2 ПК 2.3 ОК 1 ОК 3 ОК 4 ОК 8	материально-техническую базу транспорта (по видам транспорта); основные характеристики и принципы работы технических средств (по видам транспорта)	материально-техническую базу транспорта (по видам транспорта); основные характеристики и принципы работы технических средств (по видам транспорта)	ОК-1-9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.1-2.3 ПК 3.2
Тема 2.4	**Практическое занятие №2** Организация работы локомотивного депо по техническому обслуживанию локомотивов	2	ПК 1.2 ПК 2.2 ПК 2.3 ОК 1 ОК 4 ОК 8			ОК-1-9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.1-2.3 ПК 3.2
Тема 4.3	**Практическое занятие №3** Определение мощности приводов и производительности электропогрузчиков	2	ПК 1.2 ПК 2.2 ПК 2.3 ОК 2 ОК 4			ОК-1-9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.1-2.3 ПК 3.2
Тема 4.4	**Практическое занятие №4** Определение мощности приводов и производительности крана	2	ПК 1.2 ПК 2.2 ПК 2.3 ОК 2 ОК 4			ОК-1-9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.1-2.3 ПК 3.2
Тема 4.5	**Практическое занятие №5** Определение		ПК 1.2 ПК 2.2			ОК-1-9 ПК 1.1

	производительности конвейеров и элеваторов	2	ПК 2.3 ОК 2 ОК 4			ПК 1.2 ПК 2.1-2.3 ПК 3.2
Тема 5.1	**Практическое занятие №6** Ознакомление с устройством складов на транспортно-складском комплексе. Расчет основных параметров складов и длины погрузочно-выгрузочного фронтов.	2	ПК 1.2 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 3.2 ОК 4 ОК 8			ОК-1-9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.1-2.3 ПК 3.2
Тема 5.2	**Практическое занятие №7** Определение площади и основных параметров склада для тарно-упаковочных и штучных грузов	2	ПК 1.2 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 3.2 ОК 2 ОК 4 ОК 8			ОК-1-9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.1-2.3 ПК 3.2
Тема 5.3	**Практическое занятие №8** Определение вместимости и основных параметров контейнерной площадки и специализированного кон-тейнерного пункта	2	ПК 1.2 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 3.2 ОК 4 ОК 8			ОК-1-9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.1-2.3 ПК 3.2
Тема 5.9	**Практическое занятие №9** Технико-экономическое сравнение схем механизации погрузочно-разгрузочных работ	6	ПК 1.1 ПК 2.1			ОК-1-9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.1-2.3 ПК 3.2

Перечень практических занятий по УД/МКД

по учебной дисциплине ОП.05. Технические средства (по видам транспорта)

Практическое занятие №1 Организация работы пунктов технического обслуживания вагонов
Практическое занятие №2 Организация работы локомотивного депо по техническому обслуживанию локомотивов

Практическое занятие №3 Определение мощности приводов и производительности электропогрузчиков

Практическое занятие №4 Определение мощности приводов и производительности крана

Практическое занятие №5 Определение производительности конвейеров и элеваторов

Практическое занятие №6 Ознакомление с устройством складов на транспортно-складском комплексе. Расчет основных параметров складов и длины погрузочно-выгрузочного фронтов.

Практическое занятие №7 Определение площади и основных параметров склада для тарно-упаковочных и штучных грузов

Практическое занятие №8 Определение вместимости и основных параметров контейнерной площадки и специализированного контейнерного пункта

Практическое занятие №9 Технико-экономическое сравнение схем механизации погрузочно-разгрузочных работ

Критерии оценивания практических работ

При оценке освоенных умений при выполнении практических работ применяется пятибалльная шкала оценивания/ дихотомическая шкала оценивания.

Оценивание практических занятий/лабораторных работ производится в соответствии со следующими нормативными актами:

- Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся;

- Положение о планировании, организации и проведении лабораторных работ и практических занятий.

Практическая работа № 1.

Тема: Организация работы пунктов технического обслуживания вагонов

Цель: ознакомление с технологией работы пункта технического обслуживания (ПТО) вагонов на станции.

Перечень необходимых средств обучения: методические рекомендации по выполнению практических занятий, макет «Четырехосная цистерна», макет «Специализированный хоппер», макет «Четырехосная платформа», макет «Четырехосный крытый вагон».

Краткие теоретические сведения:

Организация работы пункта технического обслуживания вагонов.

К основным сооружениям и устройствам вагонного хозяйства, обеспечивающим исправное содержание вагонного парка, относятся : вагонное депо, пункты подготовки вагонов к перевозкам, пункты технического обслуживания, механизированные пункты

текущего отцепочного ремонта, специализированные жд пути укрупненного ремонта вагонов, посты опробования тормозов.

Пункты технического обслуживания (ПТО) вагонов являются структурным подразделением эксплуатационных вагонных депо и предназначены для выявления и устранения технических неисправностей вагонов формируемых и транзитных поездах и обеспечение максимальных возможных пробегах их без остановок. Техническое обслуживание осуществляется комплексными бригадами. Кроме ПТО на железнодорожных станциях имеются пункты контрольно-технического обслуживания (ПКО) вагонов, которые служат для выявления и устранения неисправностей, угрожающих безопасности движения, и для опробования тормозов.

ПТО вагонов размещают на участковых ил сортировочных железнодорожных станциях для выявления и устранения технических неисправностей вагонов в формируемых и транзитных поездах и обеспечения проследования поездов без технического обслуживания и ремонта вагонов по гарантийным участкам.

ПКТО вагонов организуют на участковых железнодорожных станциях, где производиться смена локомотива, и железнодорожных станциях, предшествующих перегонам с затяжными спусками.

В зависимости от технического оснащения железнодорожной станции (сортировочной или участковой) в технологию работы ПТО могут быть внесены изменения.

Система технического обслуживания ремонта вагонов.

Система технического обслуживания и ремонта вагонов предназначена для содержания вагонов в состоянии эксплуатационной надежности и работоспособности и устанавливает общее направление развития и организации, технологии и техники ремонта вагонов. Системой ТО и ремонта предусмотрены мероприятия по уходу, осмотру и ремонту вагонов, направленные на восстановление изношенных деталей и узлов, на предупреждение отказов и поддержание вагонов в состоянии постоянной эксплуатационной готовности. На железных дорогах России разработана и внедрена планово- предупредительная система ремонта ,в основу которой положены следующие принципы:

- периодичность ремонта, определение объема работ для восстановления работоспособности вагона по видам периодических ремонтов.

-установление продолжительности межремонтного периода в ремонтном цикле в зависимости от типов вагонов и условий его работы;

-организация межремонтного технического обслуживания вагонов, при котором наряду с профилактическими мероприятиями (отчистка, смазка, регулировка)производится нетрудоемкий ремонт (замена легкодоступных деталей, устранение мелких повреждений и ремонт некоторых быстроизнашивающихся деталей и др);

-периодическое освидетельствование, ревизия и проверка на точность для выявления состояния узлов и агрегатов вагона.

Содержание вагонов в исправном состоянии, обеспечивающим безопасность движения и сохранность перевозимых грузов, осуществляется на основе планово-предупредительного ремонта и технического обслуживания. На сети жд дорог применяется система технического обслуживания и ремонта, предусматривающая :

- техническое обслуживание вагонов (ТО)

- Текущий ремонт ТР-1 порожних вагонов при комплексной подготовке к перевозкам с отцепкой от состава или группой вагонов и подачей на специализированные ж/д ремонтные пути.

- текущий ремонт ТР-2 вагонов с отцепкой от транзитных и прибывших поездов или от сформированных составов .При этом виде текущего ремонта устраняются неисправности узлов деталей ,возникшие вследствие невысокого срока службы или низкого качества ремонта.

Техническое обслуживание грузовых вагонов.

Техническое обслуживание вагонов включает технический осмотр, текущий ремонт и подготовку вагонов к перевозкам, периодическое освидетельствование важнейших узлов вагонов (букс автотормозов, автосцепки) ,а так же технический надзор за проходящими поездами в пути следования .

Техническое обслуживание грузовых вагонов предусматривает :

- контроль технического состояния вагонов

- выявление неисправностей

- постановка в поезда и следование в них технически исправных вагонов (ТО)

- текущий ремонт вагонов при подготовке к перевозкам с отцепкой от состава или группой вагонов (ТР-1)

- текущий ремонт грузовых вагонов с отцепкой от транзитных ,прибывших в разборку, или сформированных составов (ТР-2)

Техническое обслуживание вагонов выполняется :

- в парке прибытия

- в сортировочном парке

- в парках отправления и сортировочно-отправочном

- в приемоотправочном парке для транзитных поездов

При техническом обслуживании вагонов необходимо проверить :

- наличие деталей и узлов вагонов и их соответствие установленным нормативом ;

- сроки ремонта, а у пассажирских вагонов, кроме того, сроки единой технической ревизии ;

- исправность и действие автосцепного устройства, тормозного оборудования, буферных устройств, переходных площадок, специализированных подножек и поручней, тележек, колесных пар, буксовых узлов.

- исправность кузова вагона.

Технология работы ПТО в парке прибытия ж\д станции.

Дежурный по парку прибытия или жд станции по телефону или парковой связи извещает осмоторщиков вагонов парка прибытия о подходе поезда с соседней жд станции, указывая время прибытия и жд путь приема поездов.

Осмотрщики вагонов, получив сообщение о подходе поезда, выходят на жд пути приема . Состав по прибытии на жд станцию закрепляю и ограждают как с головы, так и с хвоста порядком, установленным ТРА жд станции.

Если в процессе осмотра вагона обнаружены неисправности, то на боковых стенках кузова ставят условную, установленную технологическим процессом отметку .

По окончании осмотра прибывшего поезда старший каждой группы докладывает оператору ПТО или старшему осмотрщику о результатах осмотра состава, указывая номера вагона, которые необходимо отцепить, и характер их неисправностей. Получив эти сведения, оператор ПТО убеждается в том, что под вагонами работников бригады нет, дает указания о снятии сигналов ограждения, извещает по связи или телефону дежурного по парку об окончании ТО и делает при этом запись в книге формы ВУ-14.

На вагоны, подлежащие отцепке для ремонта, осмотрщики составляют уведомления формы ВУ-29 в двух экземплярах : 1 экземпляр – дежурному по парку, 2 - в вагонное депо.

В парке, где производят ремонт на междупутьях, на узкой колее размещают самоходные ремонтные установки (РУ), стеллажи с запасом деталей.

Постановка задачи или ситуации: Обучаемый должен:

Ознакомиться с назначением ПТО вагонов на станции; с технологией работы ПТО вагонов на станции (участковой или сортировочной) и в парке прибытия станции; с технологическим процессом работы ПТО на сортировочных (участковых) станциях.

Во время экскурсии необходимо обратить внимание на работы, производящиеся в совмещенном парке (прибытия, формирования, отправления). Усвоить порядок работы ПТО по прибытии поезда на станцию. В обязанности работников ПТО входит:

- извещение осмотрщиков вагонов о прибытии одного или нескольких поездов;
- встреча поезда несколькими группами осмотрщиков;
- отметки о неисправностях вагона, их отцепление;
-уведомление формы ВУ-29 на вагоны, подлежащие отцепке;
-запись в книге формы ВУ-14 об окончании технического осмотра.

По окончании экскурсии необходимо сделать вывод о значении работы ПТО.

3. Ответить на контрольные вопросы и оформить отчет по работе.

Задание:

Ознакомиться:

- с назначением ПТО вагонов на железнодорожной станции;
- с технологией ПТО вагонов на железнодорожной станции (участковой или сортировочной)

Порядок выполнения

1. Описать назначение пункта технического обслуживания вагонов, расположенных на технических железнодорожных станциях.

2. Описать технологию работы ПТО вагонов.

3. Описать технологический процесс работы ПТО вагонов.

4. Описать технологию работы ПТО в парке прибытия железнодорожной станции.

5. Сделать вывод по проведенному занятию.

Примечание: рекомендуется проводить практическое занятие в виде урока-экскурсии на пункт технического обслуживания вагонов на железнодорожные станции (вагонное эксплуатационное депо), либо использовать на занятиях видеоматериалы по соответствующей теме. В отчет по практическому занятию включить технологические графики работы пункта технического обслуживания вагонов.

Содержание отчета

1. Тема занятия.

2. Цель занятия.

3. Технологии работы пункта технического обслуживания вагонов на железнодорожной станции в соответствии с порядком выполнения; технологический график работы пункта технического обслуживания вагонов.

Контрольные вопросы:

1. Какой работник устанавливает порядок работы ПТО по прибытии поезда на станцию.

2. Дайте определение термину вагон.

3. Перечислите, на какие категории делятся вагоны, прибывающие на ж/д станцию.

Практическая работа №2.

Тема: Организация работы локомотивного депо по техническому обслуживанию локомотивов

Цель: Ознакомление с работой эксплуатационного локомотивного депо на железнодорожной станции.

Перечень необходимых средств обучения: методические рекомендации по выполнению практических занятий, жидкокристаллический телевизор, макет «Электровоз».

Краткие теоретические сведения:

Организация работы локомотивного депо по техническому обслуживанию локомотивов.

Локомотивное хозяйство обеспечивает перевозочную работу железных дорог тяговыми средствами и содержание этих средств в соответствии с техническими требованиями. К сооружениям и устройствам этого хозяйства относится эксплуатационное локомотивное депо (пункты ТО, экипировки локомотивов и смены бригад, базы запаса локомотивов) и ремонтное локомотивное депо (специализированные мастерские по ремонту отдельных узлов локомотивов).

Локомотивное депо подразделяется на : основные и оборотные. Их сооружают на участковых, сортировочных и пассажирских жд станциях, выбираемых на основе технико-экономического сравнения различных вариантов .

По виду тяги различают: тепловозная, электровозные, маторвагонные, дизельные, смешанные депо.

Руководи работой локомотивного депо его начальник. Экипировка локомотивов- это комплекс операций по снабжению их песком, смазкой, обтирочным материалом, а тепловозов, кроме того, - топливом и водой .

Расположение экипировочных устройств должно удовлетворять наиболее быстрой подготовки локомотивов. Территории, на которых размещены экипировочные устройства, резервный парк и склады топлива, необходимо содержать состояние, обеспечивающим условия их нормальной эксплуатации.

Техническое обслуживание ТО-1, ТО-2, ТО-3 служат для предупреждения появления неисправностей тягового жд подвижного состава в эксплуатации поддержании его в работоспособном и надлежащем состоянии, обеспечение пожарной безопасности и безаварийной работы.

Техническое обслуживание ТО-4 выполняется для обточки бандажей колесных пар.

Техническое обслуживание ТО-5 выполняется для подготовки ТПС в запас или резерв ОАО «РЖД»

Средние нормы пробега между ремонтами и осмотрами локомотивов устанавливаются приказом ОАО «РЖД». По мере совершенствования методов ремонта, повышения надежности работы локомотивов межремонтные пробеги могут быть увеличены .

Постановка задачи или ситуации:

Обучаемый должен ознакомиться с сооружениями и устройствами локомотивного хозяйства; с назначением локомотивного депо.

Задание:

Ознакомиться:

- назначением сооружений у устройств локомотивного хозяйства;
- с работой локомотивного депо.

Порядок выполнения

1. Описать назначение локомотивного эксплуатационного депо и организации его работы.

2. Описать порядок экипировки локомотивов

3. Описать порядок проведения технического обслуживания и ремонта локомотивов

4. Сделать вывод по проведенному занятию (указать какими цехами и технологическими операциями работы локомотивного депо ознакомились в результате проведения практического занятия).

Примечание: рекомендуется проводить практические занятия в виде урока экскурсия в локомотивном депо на железнодорожной станции либо использовать на занятиях видеоматериала по соответствующей теме в отчет по практическому занятию включить технологические графики работы технического обслуживания локомотивов.

Контрольные вопросы:

1.Дайте определение термину локомотивное хозяйство

2. Дайте определение термину локомотивное депо

3. Дайте определение термину экипировка локомотива

Практическая работа №3.

Тема: Определение мощности приводов и производительности электропогрузчиков

Цель: Формирование практических навыков по определению мощности привода и производительности электропогрузчиков.

Перечень необходимых средств обучения: методические рекомендации по выполнению практических занятий, жидкокристаллический телевизор, стенд тематический.

Краткие теоретические сведения:

Погрузчиком называется подъёмно-транспортное устройство, которое может захватывать, поднимать, укладывать и перемещать грузы. Погрузчики бывают самоходными и ручными (мускульными). Несмотря на то, что основной сферой эксплуатации этих машин является работа с грузами, они широко используются и в других видах деятельности: в строительных работах, монтаже оборудования и т. д.

В зависимости от конструкции основного рабочего органа погрузчики подразделяются на вилочные и ковшовые. У вилочных погрузчиков основным захватным рабочим органом являются вилы, с помощью которых захватываются и перемещаются штучные грузы, а ковши, грейферы и другие захватные приспособления являются сменным дополнительным оборудованием. Кроме вилочного захвата — основного рабочего оборудования, погрузчик может быть оснащен стрелой, ковшом, грейфером, боковыми захватами, кантователем, захватом для леса и др. Это обеспечивает его универсальность. У одноковшовых

погрузчиков основным рабочим оборудованием является ковш для перегрузки и перемещения сыпучих и кусковых грузов, а другие захватные приспособления являются сменным съемным оборудованием.

В зависимости от источника энергии питания привода погруз-чики разделяются на электропогрузчики и автопогрузчики. Привод у автопогрузчиков осуществляется от двигателя внутреннего сгорания (карбюраторного или дизельного), а у электропогрузчиков — от электродвигателя, питающегося от аккумуляторных батарей, троллейной или кабельной линии. Вилочные электропогрузчики и автопогрузчики разделяются на погрузчики универсальные общего назначения и специальные.

Для погрузки в вагоны, контейнеры и на автомобили, выгрузки из них и складирования различных тарно-штучных грузов и транспортных пакетов применяются, главным образом малогабаритные универсальные электропогрузчики общего назначения. ГОСТ 20805-83 предусматривает их изготовление на четырех и трех опорном шасси. Первые обладают большей боковой устойчивостью, а вторые — большей маневренностью и меньшим радиусом поворота, что облегчает их использование в стесненных условиях. Отечественная промышленность выпускает ряд электропогрузчиков общего назначения, в том числе контейнерные и во взрывозащитном исполнении.

Малогабаритные вилочные автопогрузчики 4020, 4022-01 грузоподъемностью соответственно 1,0 и 2,0 т изготавливаются по четырехопорной схеме с передними ведущими колесами и задними управляемыми. Источником энергии служит карбюраторный двигатель. Применяются для работы на открытых платформах и площадках с твердым и ровным покрытием.

Широко применяются на погрузочно-разгрузочных работах на открытых площадках автопогрузчики 4043, 4045, 4046М и 4008. Все эти машины имеют аналогичное конструктивное устройство, за исключением некоторого отличия машины 4008, и созданы на основе узлов серийно изготовляемых автомобилей (ведущий мост, двигатель, главная передача, управление и др.).

Универсальность погрузчиков определяется оснащением их сменным (съемным) рабочим оборудованием (вилами, грейфером, стрелой, сжимами, штырями и др.). Такие погрузчики применяют для погрузки—разгрузки, складирования и перемещения самых различных грузов.

К числу наиболее распространенных захватных приспособлений относятся вилы, которые используются для захвата штучного груза, уложенного на поддон или прокладки или сформированного в пакете с соответствующими проемами. Длина вил в зависимости от типа погрузки и перерабатываемого груза может быть 0,5—

3,0 м. Для переработки грузов больших размеров применяют нестандартные вилы, удлиненные специальными наконечниками.

При погрузке—выгрузке грузов, упакованных в тюки, кипы, пакеты, применяются сталкиватели грузов , а для грузов в кипах применяют также специальные захваты .

Вилочные погрузчики, применяемые в закрытых складских и других помещениях с твердым ровным покрытием, представляют собой специальное самоходное шасси (тележку) на грузовых шипах с передним расположением грузоподъемной рамы и рабочим органом для выполнения операций по выгрузке, перемещению, штабелированию и погрузке материалов и грузов

Одноковшовые погрузчики применяют главным образом для погрузки в транспортные средства сыпучих и кусковых грузов. Основной тип погрузчиков составляют снабженные навесным рабочим оборудованием тракторы и тягачи на гусеничном или пневматическом ходу. Рабочее оборудование образует шарнирно закрепленный на раме машины комплект балок и рычагов, несущих на себе ковш.

В настоящее время эксплуатируются одноковшовые погрузчики на гусеничном (ТО-1,ПТС-70,ТЛ-3ЦИНС и др.) и пневмоколесном ходу(Т-15).

-определить мощность, затрачиваемую погрузчиками;
-определить производительность погрузчика.

Исходные данные.

Показатели	Обозначение	Вариант
Электропогрузчик типа ЭП-103 Перерабатываемый груз – тарно-штучный, на поддонах.		
Средняя масса грузового пакета, перерабатываемого за 1 цикл, т.	$Q_{гр}$	
Среднее расстояние транспортирования груза, м	L	
Средняя высота подъема груза, м	H	
Уклон пути, %	i	
Коэффициент сопротивления перемещению погрузчика в ходовом устройстве	f	
Число рабочих часов в смене, ч	$T_{см}$	
Коэффициент использования машины по времени	$k_в$	

Годовой грузооборот, тыс.т	$Q_г$	
Коэффициент неравномерности поступления грузов	$k_н$	
Число рабочих смен в сутки	$n_{см}$	
Регламентированный простой машины в течение года, сут.	$T_р$	

Примечание: исходные данные по вариантам приведены в приложении 3 (табл. П3.1). данные из технической характеристики электопогрузчика, необходимые для выполнения расчетов, приведены в приложении 1 (табл. П1.1)

Порядок выполнения

1.Определение мощности приводов погрузчика.

Основные потребители мощности погрузчиков – механизмы передвижения и подъема груза. У электропогрузчиков они имеют раздельный привод

- Мощность (кВт), затрачиваемая погрузчиком на передвижение, определяются по формуле:

$$N = \frac{(Q_п + Q_{гр})(f + i)v_{пер}}{102\eta_{пер}},$$

где $Q_п$ – масса погрузчика, кг (см. табл. П1.1);

$Q_{гр}$ - масса груза, перемещаемого за 1 цикл, кг;

f – коэффициент сопротивления перемещению погрузчика в ходовом устройстве;

i – уклон пути;

$V_{пер}$ – скорость передвижения погрузчика, м/с (см. табл. П1.1);

$\eta_{пер}$ – КПД передаточного механизма (в расчетах применяем 0,8);

102 – переводной коэффициент размерностей.

N=

- Мощность (кВт), затрачиваемая на подъем груза, определяется по формуле:

$$N = \frac{(Q_{гр} + Q_{гп})v_{под}}{102\eta_{под}},$$

где $Q_{гп}$ – масса грузозахватных приспособлений, кг (в расчетах принимаем 150 кг);

$V_{под}$ – скорость подъема груза, м/с (см. табл. П1.1);

$\eta_{под}$ – КПД механизма подъема (в расчетах принимаем 0,8).

N=

2. Определение производительности погрузчика.

2.1. Техническая производительность погрузчика (т/ч) определяется по формуле:

$П_т=3600\frac{Q_{гр}}{T_ц}$,

где 3600 – переводной коэффициент;

$Q_{гр}$ – масса груза, перемещаемого за 1 цикл, т;

$T_ц$ – продолжительность одного цикла, с (сумма времени отдельных операций).

Продолжительность цикла (с) определяется по формуле :

$T_ц=\varphi(t_1+t_2+\ldots+t_{11})$,

где φ – коэффициент, учитывающий совмещение операций рейса во времени (в расчетах принимаем 0,85);

t_1 – время наклона рамы грузоподъемника вперед, заводки под груз, подъема груза на вилах и наклона рамы назад до отказа (в расчетах принимаем t_1=10-15 с);

t_2 - время разворота погрузчика (при развороте на 90° t_2=6-8 с);

t_3-продолжительность перемещения погрузчика с грузом, с;

t_4-время установки рамы грузоподъемника в вертикальное положение с грузом на вилах (t_4=2-3 с);

t_5-время подъема груза на необходимую высоту, с ;

t_6 - время укладки груза в штабель (t_6=5-8 с);

t_7-время отклонения рамы грузоподъемника назад без груза (t_7=2-3 с);

t_8 – время опускания порожней каретки вниз, с;

t_9 – время разворота погрузчика без груза, с (равно t_2);

t_{10} –время на обратный (холостой) заезд погрузчика, с;

t_{11} – суммарное время для переключения рычагов и срабатывания исполнительных цилиндров после включения (t_{11}=6-8 с).

Время передвижения погрузчика (с) с грузом или без него определяется по формуле:

$t_{3.10}=L/v_{пер}+t_{рз}$,с

где L – среднее расстояние транспортирования груза, м;

$t_{рз}$ – время на разгон и замедление погрузчика (принимаем 2 с).продолжительность подъема и опускания груза (с) определяется по формуле:

$t_{5,8}=H/v_{под}+t_{рз}$, с,

где H – средняя высота подъема (опускания) груза, м.

$t_{5,8}$=

$T_ц$ =

$П_т$=

2.2 Эксплуатационная производительность погрузчика (т/смену) определяется по формуле:

$П_{см}=П_т k_в k_{гр} T_{см}$,

где $k_в$ – коэффициент использования машины по времени;

$k_{гр}$ – коэффициент использования машины по грузоподъемности ($k_{гр}=Q_{гр}/Q_н$);

$T_{см}$ – число рабочих часов в смене, ч.

$П_{см}$=

3. Определение необходимого числа электропогрузчиков

Необходимое число электропогрузчиков определяется по формуле:

$$Z_м = \frac{Q_г k_н}{n_{см} П_{см} (365 - T_Р)},$$

где $Q_г$ – годовой грузооборот, т;

$k_н$ – коэффициент неравномерности поступления грузов;

$n_{см}$ – число рабочих смен в сутки;

365 - число дней в году;

$T_р$ – регламентированный простой электропогрузчика в течение года, сут.

$Z_м$ =

Контрольные вопросы:

1. Укажите, как подразделяются основные средства комплексной механизации по характеру перемещения груза.
2. Дайте определение понятия «техническая производительность погрузочно-разгрузочных машин».
3. Дайте определение понятия «погрузчик».
4. Укажите, как подразделяются погрузчики в зависимости от конструкции основного рабочего органа.

5. Укажите, как подразделяются погрузчики в зависимости от источника энергии питания привода.
6. Укажите, как подразделяются вилочные электро- и автопогрузчики.

Практическая работа №4.

Тема: Определение мощности приводов и производительности крана

Цель: Формирование практических навыков по определению производительности крана.

Перечень необходимых средств обучения: методические рекомендации по выполнению практических занятий, жидкокристаллический телевизор, макет «Козловой кран».

Краткие теоретические сведения:

Кран- универсальная грузоподъёмная машина периодического действия, состоящая из остова и смонтированных на нём механизмов, при помощи которых перемещают грузы в вертикальном и горизонтальном направлениях на небольшом расстоянии. Краны применяют для погрузки и выгрузки тяжёлых машин, грузов, перевозимых в пакетах и контейнерах, металлических и сборных железобетонных конструкций и т.д., а также для выполнения складских операций с этими грузами. Основа любого крана – остов (ферма) и механизмы подъёма и перемещения груза.

Краны, в зависимости от конструкции делят на:

мостового типа (мостовые,полукозловые, козловые, перегрузочные мосты);

стрелового типа (портальные, стреловые, башенные, железнодорожные, плавучие и др.);

кабельного типа с грузоподъёмным механизмом, перемещаемым по канату.

В зависимости от грузозахватного органа краны подразделяются на крюковые, грейферные, магнитные, штыревые и др.

- ✓ В зависимости от возможности перемещения краны подразделяются на стационарные, самоподъёмные, переставные, радиальные и передвижные.

  По виду ходового устройства краны подразделяются на краны на железнодорожном, гусеничном, колесном ходу, на специальном шасси и др.

  По виду привода краны подразделяются на ручные, электрические,

механические, гидравлические.
По степени поворота краны подразделяются на поворотные, полноповоротные, неполноповоротные, неповоротные.
По способу опирания краны подразделяются на опорные и подвесные.

По конструкции моста краны бывают двух- и однобалочными.
Электрические двухбалочные краны подразделяются на три основные группы:
- общего назначения (крюковые) грузоподъёмностью от 5 до 250 т, предназначены для переработки различных штучных грузов;
- специальные (магнитные, грейферные, магнитно – грейферные и др.)

- металлургические.

Особую группу кранов мостового типа составляют кран-балки (подвесные краны). Они применяются при незначительных объёмах работ, небольших пролётах и малой грузоподъёмности.
Краны-штабелеры мостового типа широко применяются в крытых складах для выполнения трудоёмких складских работ.
Козловые краны представляют собой разновидность кранов мостовых и отличаются тем, что мост крана устанавливается на двух высоких опорах, каждая из которых состоит из жестких стоек, расположенных под углом друг к другу в виде козел. Козловые краны с пролётами свыше 32 м называют перегрузочными мостами.

Поворотные стреловые самоходные краны состоят из двух основных частей: ходовой — нижней несущей рамы, к которой крепятся ходовые устройства, и поворотной, в которую входит платформа с крановыми механизмами, стрелой, мачтой и ее оснасткой. Кратчайшее расстояние по горизонтали между осью вращения крана и вертикальной линией, проходящей через точку подвеса груза, называется вылетом. Чтобы повысить грузоподъемность кранов, не- которые из них оснащены выносными опорами (аутригерами). Универсальные полноповоротные самоходные железнодорожные краны на тележках нормальной колеи шириной 1520 мм широко применяются для погрузочно-разгрузочных работ со штучными и сыпучими грузами на транспортно-складских комплексах и подъездных путях.

Автомобильные краны различаются между собой типом автомобиля, на котором они смонтированы, грузоподъемностью, а также конструктивным использованием отдельных узлов и механизмов.

Портальные краны — это грузоподъемные машины, у которых поворотная часть монтируется на высокой самоходной П-образной раме (портале), передвигающейся по уширенной железнодорожной колее. Различаются они по числу перекрываемых порталом железнодорожных путей (с одно-, двух- и трехпутными порталами).

Краны, у которых одна из опор портала отсутствует и один из подкрановых рельсов уложен на стене или эстакаде, называют полупортальными. Башенные краны применяют, когда необходимо поднимать грузы на большую высоту при сравнительно небольшом вылете стрелы. Грузоподъемность этих кранов достигает 40 т, вылет стрелы — 10—40 м, высота подъема груза — 70 м.

Универсальный строп (а) представляет собой замкнутую канатную петлю, свободные концы которой скрепляются между собой сплеткой или сжимами. Строп облегченного типа выполняется в виде отрезка каната, на концах которого образуют петли чаще всего сплеткой с помощью коушей (б и в). Часто конструкции этих стропов дополняются крюками, скобами или карабинами. Для переработки универсальных контейнеров, грузов, сформированных в пакеты, ящичных, мешковых и других тарных и штучных грузов используют двух- и четырехветвьевые стропы (г,д,е,ж). Недостаток стропов из стальных канатов — повышенная жесткость и стремление к скручиванию, поэтому для переработки тяжеловесных грузов применяют цепные стропы (ж). Крюки применяются одно- и двурогие в зависимости от массы груза.

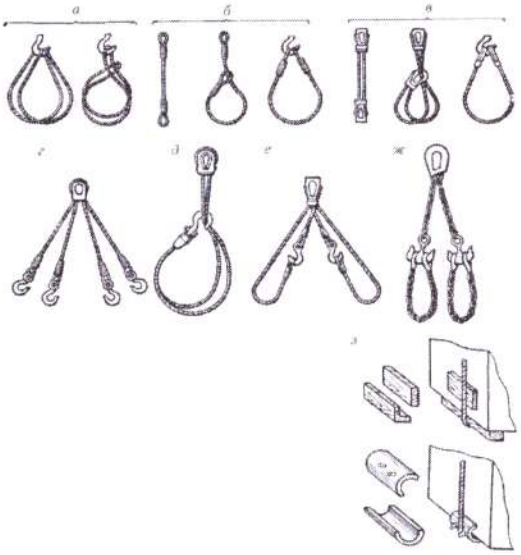


Рисунок 4.1 – Виды грузозахватных приспособлений к кранам.

Задание:
- определить мощность, затрачиваемую кранами;
- определить производительность крана.

Исходные данные

Показатели	Обозначение	Вариант
Тип крана (указать)		
Перерабатываемый груз-тарно-штучный		

Средняя масса груза, преобразовываемого за 1 цикл, т	$Q_{гр}$	
Среднее расстояние перемещения крана, м	$l_{кр}$	
Среднее расстояние перемещения тележки крана, м	$I_т$	
Средняя высота подъема груза, м	H	
Число рабочих часов в смене, ч	$T_{см}$	
Коэффициент использования машин по времени	$k_в$	
Годовой грузооборот, тыс. т	$Q_г$	
Коэффициент неравномерности поступления грузов	$k_н$	
Число рабочих смен в сутки	$n_{см}$	
Регламентированный простой простой машины в течение года, сут.	$T_р$	

Для всех типов кранов принять в расчетах диаметр ходового колеса $D_к$=60см, диаметр подшипников колес d=12см.

Примечание: Исходные данные по вариантам приведены в приложении 3 (табл.П3.2). Данные из технических характеристик кранов, необходимые для выполнения расчетов, приведены в приложении 1 (табл. П1.2).

Порядок выполнения

2 Определение мощности приводов крана

2.1 Мощность (кВт), затрачиваемая электродвигателем механизма подъема крана, определяется по формуле:

$$N = \frac{(Q_{гр} + Q_{захв}) v_{под}}{102\eta_{под}}$$

Где, $Q_{гр}$ – масса груза, перемещаемого за 1 цикл, кг;

$Q_{захв}$ – масса захватного приспособления, кг (в расчетах принимаем 250 кг);

$V_{под}$ – скорость подъема груза, м/с (см. табл. П1.2);

102 – переходной коэффициент размерностей;

$\eta_{под}$- КПД механизма подъема груза (в расчетах принимаем 0,8).

$V_{под}$=

N=

Мощность (кВт), затрачиваемая электродвигателем механизма передвижения крана, определяется по формуле:

где $\sum$W – полное статическое сопротивление, определяемое как сумма сопротивлений от сил трения $W_{тр}$ и от ветровой нагрузки W, (кг);

$V_{пер}$ – скорость передвижения крана, м/с (см. табл. П1.2);

$\eta_{пер}$ – КПД механизма передвижения крана (в расчетах принимаем 0,8).

$\sum W=W_{тр}+W_{в}$

Сопротивления сил трения (кг) определяется по формуле:

$W_{тр}=(W'+W'')\ k_{р}$,
где W'-сопротивление трению (кг), возникающее при качении колеса по рельсу:

$W'=(Q_{кр}+Q_{гр}+Q_{захв})*2\mu./D_{к}$,

где $Q_{кр}$ – масса крана, кг (см. табл. П1.2);
μ – коэффициент трения стального колеса по рельсу (в расчетах принимаем 0,08);
$D_{к}$ – диаметр ходового колеса, см;

$W''=(Q_{кр}+Q_{гр}+Q_{захв})*df/D_{к}$,

где d – диаметр подшипника колес, см;
f – коэффициент трения в подшипниках колеса (в расчетах принимаем 0,02);
$k_{р}$– коэффициент, учитывающий трение реборд ходовых колес о рельсы (в расчетах принимаем 1,8);
$W_{в}$ – сила сопротивления ветра (в расчетах принимаем 3 кг/т) с учетом суммарной массы крана, захватных приспособлений и поднимаемого груза, т:
$W_{и}=(Q_{кр}+Q_{гр}+Q_{захв})*3$

W'=
W''=
$W_{тр}$=
$W_{в}$=
$\sum W$=
$V_{пер}$=
N=

2.Определение производительности крана

2.1 Техническая производительность крана (т/ч) определяется по формуле:

$П_{Т}=3600\frac{Q_{гр}}{T_{ц}}$,

где 3600 – переводной коэффициент;
$T_{ц}$ – продолжительность одного цикла (сумма времени отдельных операций), с. Продолжительность цикла для козловых и мостовых кранов определяется по формуле:

$T_{ц}=t_{З}+t_{0}+(4H/v_{под}+2l_{кр}/v_{пер}+2l_{т}/v_{т})*\varphi$,

где φ – коэффициент, учитывающий совмещение операций во времени (в расчетах принимаем 0,8);
t_3 – время застропки груза (в расчетах принимаем t_3=10-15 с);
t_0 – время отстропки груза (в расчетах принимаем t_0 = 10-15 с);
H – средняя высота подъема груза, м;
$l_{кр}$ – среднее расстояние перемещение крана, м;
$l_т$ – среднее расстояние передвижения тележки крана, м;
$V_{под}$ – скорость подъема и отпускания груза или крюка (см. табл. П1.2), м/с;
$V_{пер}$ – скорость передвижения крана (см. табл. П1.2), м/с;
$V_т$ – скорость передвижения тележки крана (из технической характеристики крана), м/с;

$T_ц$=

$П_т$=

2.2 Эксплуатационная производительность крана (т/смену) определяется по формуле:
$П_{см}=П_т k_в k_{гр} T_{см}$,

где $T_{см}$ – число рабочих часов в смене, ч;
$k_в$ – коэффициент использования крана по времени;
$k_{гр}$ – коэффициент использования крана по грузоподъемности ($k_{гр}=Q_{гр}/Q_н$).

$П_{см}$=

3.Определение необходимого числа кранов
Необходимое число кранов определяется по формуле:

$$Z_м = \frac{Q_г k_н}{n_{см} П_{см} (365 - T_р)},$$

где $Q_г$ – годовой грузооборот, т;
$k_н$ – коэффициент неравномерности поступления грузов;
$n_{см}$ – число рабочих смен в сутки;
365 – число дней в году;
$T_р$ – регламентированный простой машины в течение года, сут.

$Z_м$=

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение понятия «кран».
2. Поясните, как подразделяются краны в зависимости от конструкции.
3. Поясните, как подразделяются краны зависимости от грузозахватного органа.
4. Поясните, как подразделяются краны мостового типа.
5. Поясните, как подразделяются краны в зависимости от возможности перемещения.
6. Поясните, как подразделяются краны стрелового типа.
7. Поясните, как подразделяются краны по виду ходового устройства.
8. Поясните, как подразделяются краны кабельного типа.
9. Поясните, как подразделяются краны по виду привода
10. Перечислите типы грузозахватных приспособлений крана.
11. Поясните, чем характеризуется устойчивость крана.
12. Поясните, какие машины периодического действия называют подъемниками.

Практическая работа № 5.

Тема: Определение производительности конвейеров и элеваторов

Цель: Формирование практических навыков по определению производительности конвейеров и элеваторов.

Перечень необходимых средств обучения: методические рекомендации по выполнению практических занятий.

Краткие теоретические сведения:

Конвейер - машина непрерывного действия, предназначенная для горизонтального перемещения штучных, кусковых или сыпучих грузов.

Элеватор- машина непрерывного действия, предназначенная для вертикального или близкого к нему наклонного перемещения штучных, кусковых или сыпучих грузов.

Классификация:

По типу тягового органа они разделяются на:

- ✓ ленточные
- ✓ цепные

В зависимости от на:

- ✓ ковшовые для сыпучих грузов

- ✓ люлечные или с жесткими захватами для штучных грузов.

Промышленность выпускает ленточные элеваторы с глубокими ковшами для транспортирования сухих легкосыпучих материалов, с мелкими ковшами для влажных и слежавшихся материалов , а также ковшовые элеваторы одноцепные и двухцепные . На тихоходных цепных элеваторах устанавливают ковши с направляющими бортами на тыльной стороне, что облегчает их разгрузку. Они бывают с остроугольным для сухих зерновых и мелкокусковых материалов, скругленным и плоским днищем. Ковши располагают на тяговом элементе без интервалов.

Для цилиндрических грузов (бочек, рулонов) захваты выполнены в виде крючьев, для ящичных и мешковых — в виде полок или люлек. Элеваторы такого типа часто самозахватывающие и самосбрасывающие груз.

Задание:
- определить производительность конвейеров.
- определить производительность элеваторов.

Исходные данные:

Определение производительности конвейера

Задача № 1

Показатели	Обозначение	Вариант
Тип конвейера - винтовой		
Число оборотов винта, об/мин	n	
Диаметр винта, м	D	
Шаг винта, м	S	
Угол наклона конвейера к горизонту, %	*a*	
Наименование груза - цемент		
Коэффициент использования конвейера по времени	$k_в$	
Продолжительность рабочей смены, ч	$T_{см}$	

Задача № 2

Показатели	Обозначение	Вариант
Тип конвейера - пластинчатый		
Скорость рабочего органа (ленты), м/с	*v*	
Наименование груза - цемент		
Расстояние между грузами, м	*a*	

Масса одного места груза, кг	q
Коэффициент использования конвейера по времени	$k_в$
Продолжительность рабочей смены, ч	$T_{см}$

2.Определение производительности элеватора

Задача № 1

Показатели	Обозначение	Вариант
Тип элеватора - ленточный		
Расстояние между ковшами (шаг элеватора), мм	a	
Скорость движения ленты, м/с	v	
Емкость ковша, л ($дм^2$)		
Плотность груза, т/$м^2$	g	
Коэффициент заполнения ковша	y	
Наименование груза - пшеница		
Коэффициент использования конвейера по времени	$k_в$	
Продолжительность рабочей смены, ч	$T_{см}$	

Задача № 2

Показатели	Обозначение	Вариант
Тип элеватора - цепной		
Расстояние между ковшами (шаг элеватора), мм	a	
Скорость движения цепи, м/с	v	
Наименование груза - цемент		
Масса единицы штучного груза, кг	$M_{гр}$	
Коэффициент использования конвейера по времени	$k_в$	
Продолжительность рабочей смены, ч	$T_{см}$	

Определение производительности конвейера

Задача № 1

Сменная производительность горизонтального винтового конвейера (т/смену) определяется по формуле:

$$П_{см} = 60\Psi\frac{\pi D^2}{4}Sn\gamma k_в T_{см},$$

Где, 60 – переводной коэффициент,
Ψ – коэффициент заполнения желоба (Ψ=0,25);
D – диаметр винта, м;
S – шаг винта, м;
n – частота вращения винта, об/мин;
γ – плотность груза, т/$м^3$ (γ=0,7-0,8т/$м^3$) ;
$k_в$- коэффициент использования конвейера по времени;
$T_{см}$- продолжительность рабочей смены.

$$П_{см} =$$

Сменная производительность наклонного винтового конвейера (т/смену) при перемещении сыпучих грузов определяется по формуле:

$$П_{см}^{накл} = \frac{П_{см}(100-N)}{100}$$

Где, $П_{см}$- сменная производительность горизонтального конвейера (т/смену);
N – процент снижения производительности в зависимости от угла наклона конвейера к горизонту.

Примечание: При наклоне винтового конвейера его сменная производительность уменьшается:

α, °	5	10	15	20
N,%	10	20	30	35

$П_{см}^{накл}$ =

Задача № 2
Сменная производительность пластинчатого конвейера (т/смену) при перемещении тарного (штучного) груза определяется по формуле:

$$П_{см} = 3,6\frac{q}{\alpha}vk_в T_{см},$$

Где, 3,6 – переводной коэффициент;
q – масса одного места груза, кг;
α – расстояние между грузами, расположенными на несущем органе конвейера, м;
$k_в$- коэффициент использования конвейера по времени;
$T_{см}$- продолжительность рабочей смены.

$$П_{см} =$$

Определение производительности элеватора

Задача № 1

Сменная производительность горизонтального ленточного элеватора (т/смену)при перемещении сыпучих грузов определяется по формуле:

$$П_{см} = 3{,}6\frac{e_0}{a}v\Psi\gamma k_в T_{см},$$

,

Где, e_0 – емкость ковша, л;

α – расстояние между ковшами, м;

V – скорость движения ленты, м/с;

Ψ – коэффициент заполнения ковша;

γ – плотность груза, т/$м^3$;

$$П_{см} =$$

Задача № 2

Сменная производительность цепного элеватора (т/смену) при перемещении штучных грузов определяется по формуле:

$$П_{см} = 3{,}6\frac{M_{гр}}{a}vk_в T_{см},$$

Где, $M_{гр}$ – масса единицы штучного груза;

v – скорость движения цепи, м/с.

$$П_{см} =$$

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение понятия «конвейер».
2. Укажите, как подразделяются конвейеры по роду привода.
3. Укажите, как подразделяются конвейеры по конструктивным признакам.
4. Назовите несущий элемент в ленточных конвейерах.
5. Приведите классификацию ленточных конвейеров.
6. Назовите значение стационарных ленточных конвейеров.
7. Назовите назначение передвижных ленточных конвейров.
8. Назовите назначение пластинчатых конвейеров.
9. Поясните, для перемещения каких грузов применяют винтовые конвейеры.
10. Назовите назначение инерционных и вибрационных конвейров.
11. Дайте определение понятия «элеватор».

Практическая работа №6.

Тема: Ознакомление с устройством складов на транспортно-складском комплексе

Цель: ознакомление с устройством и назначением складов на транспортно-складском комплексе (ТСК). Практическое занятие проводиться в виде урока-экскурсии на транспортно-складском комплексе.

Перечень необходимых средств обучения: методические рекомендации по выполнению практических занятий, жидкокристаллический телевизор, ПК.

Краткие теоретические сведения:

Транспортно-складские комплексы (ТСК) устраивают на станциях со значительным объемом грузовых операций, выполняемых на местах общего пользования.

Представляет собой часть станционной территории, на которой находится комплекс сооружений и устройств и путевое развитие, предназначенные для приема, погрузки, выгрузки, выдачи, сортировки и временного хранения грузов, а также для непосредственной их передачи с одного вида транспорта на другой

В зависимости от характера работы различают транспортно-складские комплексы специализированные и общего типа.

К специализированным относятся крупные контейнерные терминалы, специализированные базы для выгрузки навалочных, лесных, тяжеловесных грузов.

На комплексах общего типа перерабатывается широкая номенклатура грузов (тарно-штучные, тяжеловесные, контейнеры, навалочные и др.)

В зависимости от схем путевого развития транспортно-складские комплексы разделяют на тупиковые, сквозные и комбинированные

Выбор той или другой схемы зависит от местных условий и обосновывается технико-экономическими расчетами.

В зависимости от места производства, вида подвижного состава и направления перемещения груза при его перегрузке погрузочно-разгрузочные работы на железнодорожном транспорте подразделяются на вагонные, автотранспортные и складские

К вагонным погрузочно-разгрузочным работам относятся работы, связанные с погрузкой грузов в вагоны и выгрузкой их из вагонов, за исключением непосредственной перегрузки грузов из вагонов в суда и из судов в вагоны в портах.

К автотранспортным относятся работы по погрузке грузов в автомобили и разгрузке их из автомобилей, за исключением непосредственной перегрузки грузов с автомобилей в суда и из судов в автомобили (судовые работы), с автомобилей в вагоны и из вагонов в автомобили (вагонные работы)

К складским относятся операции по перемещению грузов внутри склада или между складами, сортировка, укладка, не связанные с вагонными или автотранспортными погрузочно-разгрузочными работами

Задание:
Ознакомиться с устройством складов на транспортно-складском комплексе станции.
Во время экскурсии студенты ознакомиться с ТСК специализированного и общего типа, с устройством специальных и универсальных складов, с конструкциями и условиями хранения грузов, с организацией работы складов.
После прохождения экскурсии необходимо сделать вывод о назначении складов ТСК.

Порядок выполнения:

1.Во время экскурсии студенты ознакомиться с ТСК специализированного и общего типа, с устройством специальных и универсальных складов, с конструкциями и условиями хранения грузов, с организацией работы складов.
2.Ответить на контрольные вопросы и оформить отчет по работе.

Контрольные вопросы:

1. Дайте характеристику транспортно-складского комплекса (грузовой район).
2. Укажите, как подразделяются транспортно-складские комплексы в зависимости от схем путевого развития.
3. Дайте определение понятия «погрузочно-разгрузочные работы».
4. Поясните, для чего предназначены железнодорожные станционные склады.
5. Перечислите требования, предъявляемые к железнодорожным складам.
6. Назовите назначения крытых складов.
7. Назовите назначение крытых платформ.
8. Назовите назначение открытых платформ.

Практическая работа №7.

Тема: Определение площади и основных параметров склада для тарно-упаковочных и штучных грузов

Цель: формирование практических навыков по расчету площади склада для тарно-штучных грузов и его параметров.

Перечень необходимых средств обучения: методические рекомендации по выполнению практических занятий, жидкокристаллический телевизор, ПК.

Краткие теоретические сведения :

Тарно-упаковочные и штучные грузы включают в себя обширную номенклатуру наиболее ценных промышленных изделий и товаров. Они отличаются большим разнообразием специфических свойств, необходимостью защиты от внешних агрессивных факторов и воздействий, объемно-массовыми характеристиками, тарой, упаковкой и другими показателями, объемным понятием транспортная характеристика грузов.

Обеспечение сохранности перевозимых грузов от воздействия внешних факторов (климатический, динамических) в значительной степени зависит от правильной подготовки груза к перевозке, правильного размещения и крепления груза в вагоне и контейнере. Не соблюдение порядка подготовки груза к перевозке, условий перегрузки и хранения приводит к повреждению и потери груза, а также к изменению его качества.

С транспортной характеристикой тарно-упаковочные и штучные грузы могут перевозиться в упаковке, частичной упаковки и без нее. Для перевозки таких грузов используют крытые вагоны, контейнеры и открытый подвижной состав

На основе Объемно-массовых характеристик и условий перевозок тарно-упаковочные и штучные грузы:

- ✓ Грузы, массой менее 500 кг, линейные параметры которых соответствуют параметрам дверного проема крытого вагона;
- ✓ Тяжеловесные грузы (масса одного грузового места от 500 кг до 20 тонн). Перевозятся на открытом подвижном составе. В необходимых случаях – в крупнотоннажных контейнерах, при условиях соответствия линейным размерам и массе контейнера;
- ✓ Сверхтяжеловесные (крупногабаритные и громоздкие грузы) с массой одного грузового места более грузоподъемности вагона. Перевозятся на специальном подвижном составе – транспортерах с грузоподъемностью от 80 до 500 тонн;
- ✓ Длинномерные грузы, требующие для перевозки сцеп из двух, трех платформ;
- ✓ Негабаритные грузы, которые выходят за пределы вагона.

Под транспортным пакетом понимают грузовое место, сформированное из отдельных мест (штук) в таре или без нее, которые скреплены различными

средствами пакетирования, многоразового или разового использования, разборными (складными), неразборными. К ним относятся плоские и ящичные поддоны. Они могут принадлежать грузоотправителю, грузополучателю или транспортной компании (перевозчику).

Тарно-упаковочные и штучные грузы, все группы, размеры и свойства которых, позволяют сформировать их в пакеты следует предъявить к перевозке в вагонах и контейнерах в прямом, местном и международном сообщении.

Транспортные пакеты обеспечивают в процессе перевозки и хранения:

- ✓ Комплексную механизацию и автоматизацию погрузо-разгрузочных работ;
- ✓ Максимальное использование грузоподъемности и вместимости на всех видах транспорта;
- ✓ Сохранность груза;
- ✓ Возможность перегрузки без расформирования;
- ✓ Безопасность движения поездов, безопасность работников, выполняющих погрузо-разгрузочные операции.
- ✓ Транспортные пакеты сокращают затраты на тару и упаковку, ускоряют доставку груза. Для пакетирования груза используют универсальные специальные приспособления (поддоны, платформы, стропы, полиэтиленовую упаковочную пленку и т.д.).

Плоские поддоны используются для перевозки грузов в ящиках, мешках, бочках и т.д., а также грузов без упаковки.

Ящичные поддоны предназначены для тарно-штучных грузов без упаковки, либо в первоначальной упаковке, требующих защиту от определенных воздействий.

Стоечные поддоны предназначены для грузов, которые подвержены деформации, перевозимые в облегченной таре или первичной упаковке.

При выборе оборудования для тепловой обработки пленки, необходимо учитывать потребную производительность, стоимость, мощность, источники тепла, возможности изменения размеров пакета и другие факторы.

Операции по формированию и скреплению пакета могут выполняться с помощью пакетоформирующих машин, специальных механизмов и устройств для одевания чехлов.

Пакет в термоусадочной пленке для получения ее необходимого натяжения и стабилизации пакета должны пройти специальную тепловую обработку.

Количество слоев при обертывании пакета зависит от его массы, условий перевозок и толщины пленки.

Задание:

- определить площадь склада;
- определить вместимость склада;
- определить длину и ширину склада;
- проверить соответствие длины склада погрузочно-разгрузочному фронту;
-вычертить поперечный разрез механизированного склада для тарно-штучных грузов.

Исходные данные

Показатели	Обозначение	Вариант
Годовой объем грузопереработки склада (тыс. т)	$Q_г$	
Коэффициент неравномерности поступления грузов	$K_н$	
Коэффициент складочности	$K_{ск}$	
Средняя загрузка крытого вагона (т)	$q_в$	
Число перестановок на грузовом фронте	$Z_с$	

При выполнении погрузочно-выгрузочных работ с тарно-штучными грузами используется электропогрузчик ЭП-103.

Примечание: исходные данные по вариантам приведены в приложении 3 (табл. П3.7). Данные для расчета параметров склада приведены в приложении 1 (табл. П1.3, П1.4, П1.5).

Порядок выполнения

1. Общую площадь склада ($м^2$) определяем по формуле:

$$F_{ск} = K_{пр}\frac{K_{ск}Q_с T_{хр}}{q}$$

где $К_{пр}$ – коэффициент, учитывающий дополнительную площадь для проходов, проездов погрузочно-выгрузочных машин и автомобилей, мест для установки весов, помещений приемосдатчиков; эта величина устанавливается проектом и принимается по табл. П1.5;

$К_{ск}$ – коэффициент складочности, учитывающий перегрузку с одного вида транспорта на другой;

$Q_с$ – среднесуточный грузооборот, т;

$Т_{хр}$ – продолжительность хранения грузов на складе (см. табл П1.4), сут.;

q – средняя нагрузка на пол склада, т/м^2 (см. табл. П1.3).

Среднесуточный грузооборот (т) определяется по формуле:

$$Q_с = \frac{Q_г К_н}{365},$$

где $Q_г$ – годовой объем грузопереработки склада, т;

$К_н$ – коэффициент неравномерности прибытия или отправления грузов, характеризующий

отношение максимального суточного объема грузопереработки к среднесуточному (см. табл. П3.7).

$Q_с$=

$F_{ск}$=

2.Вместимость склада (т) определяем по формуле:

$Е_{скл}=Q_с Т_{хр} К_{ск}$.

$Е_{ск}$=

3.Определяем длину и ширину склада (м):

$$L_{ск} = \frac{F_{ск}}{B_{ск}},$$

где $B_{ск}$ – ширина склада (для типовых механизированных складов принимается 18, 24, 30 или 48 м).

$B_{ск}$=

$L_{ск}$=

4.Проверяем соответствие длины склада погрузочно-выгрузочному фронту (м).

$$L_{гр} = \frac{n_{в} l_{в}}{z_п z_с} + a_м,$$

где $n_в$ – среднесуточное число вагонов, поступающих на грузовой фронт;

$l_в$ –длина вагона данного типа по осям автосцепок (в расчетах принимаем $l_в$ =15 м);

$z_п$ –число подач вагонов (в расчетах принимаем $z_п$ = 2);

$z_с$ – число смен на грузовом фронте (по заданию);

$a_м$ – удлинение грузового фронта, необходимое для выполнения маневровой работы локомотивами и другими средствами (принимаем $a_м$=20-25 м);

$$n_в = \frac{Q_с}{q_в},$$

где $q_в$ – средняя загрузка одного вагона (по заданию), т.

$n_в$ =

$L_{гр}$ =

При проверке соответствия длины склада погрузочно-разгрузочному фронту должно соблюдаться условие: $L_{ск} \geq L_{гр.}$

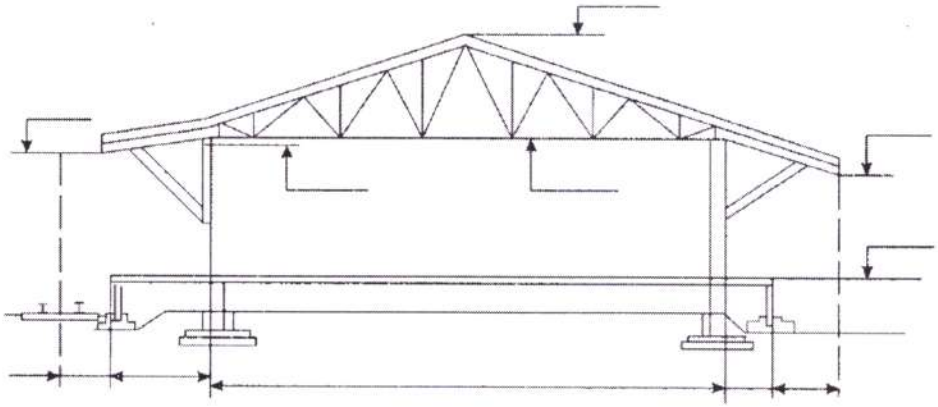


Рисунок 7.1 – Крытый прирельсовый склад для переработки тарно-упаковочных грузов.

Если это условие не выполняется, тогда необходимо увеличить число подач вагонов при определении $L_{гр}$.

5.В схеме поперечного разреза механизированного склада для тарно-штучных грузов (рис. 7.1) проставить размеры.

Контрольные вопросы:

1. Перечислите отличия тарно-упаковочных и штучных грузов.
2. Укажите тару, в которую упаковывают тарно-упаковочные и штучные грузы.
3. Дайте определение понятия «транспортный пакет».

4. Дайте определение понятия «поддон».
5. Дайте определение понятия «пакетирование грузов».
6. Назовите назначение специальных поддонов.

Практическая работа № 8.

Тема: Определение вместимости и основных параметров контейнерной площадки и специализированного контейнерного пункта.

Цель: формирование практических навыков по расчету емкости контейнерной площадки и специализированного контейнерного пункта.

Перечень необходимых средств обучения: методические рекомендации по выполнению практических занятий, макет «Контейнер», макет «Специализированная платформа», макет «Козловой кран».

Краткие теоретические сведения:

Контейнерная транспортная система предусматривает доставку грузов в контейнерах железнодорожным, автомобильным, водным и воздушным транспортом. Отличительная особенность контейнерной транспортной системы (КТС) — комплексный подход к созданию материальнотехнической базы, параметры и производительность всех элементов которой взаимоувязаны.

Контейнерная транспортная система позволяет: снизить себестоимость грузовых операций; повысить производительность труда; обеспечить условия для комплексной механизации и автоматизации; сократить простои ПС под грузовыми операциями; снизить затраты на внешнюю тару и упаковку грузов; ликвидировать потери и порчу грузов в процессе транспортирования, полностью обеспечивая сохранность перевозимых грузов; повысить пропускную способность погрузочно-разгрузочных фронтов; увеличить степень использования складских помещений; упростить транспортно-экспедиционные, передаточные и другие коммерческие операции; повысить культуру перевозки (груз доставляется по принципу «от двери до двери»); доставлять грузы различными видами транспорта в населенные пункты, удаленные от железных дорог на сотни и тысячи километров.

По сфере применения контейнеры могут быть ограниченного или широкого обращения. К первым принадлежат контейнеры, допущенные к использованию только на одном виде транспорта, например на автомобильном, и именуемые вследствие этого «автомобильные», или на двух и более видах транспорта, в том числе и в смешанном сообщении, но только на определенных направлениях. Ко вторым

относятся контейнеры, применение которых допущено на двух и более видах транспорта без ограничения районов обращения.

К средствам транспортирования контейнеров относятся железнодорожные платформы и полувагоны, автопоезда-контейнеровозы, включая самопогрузчики, специализированные суда-контейнеровозы, комбинированные сухогрузные суда, грузовые самолеты. Они подразделяются на универсальные и специализированные. Специализированные оборудованы дополнительными устройствами для крепления контейнеров, а на водном транспорте — также и для их многоярусного штабелирования (на морском — до девяти ярусов в трюме и пяти на палубе судна). Кроме того, конструкция, параметры и размеры специализированного подвижного состава и контейнеров взаимоувязаны между собой.

Для переработки контейнеров на железных дорогах организуются контейнерные пункты, где выполняются погрузка, выгрузка, сортировка, хранение, завоз, вывоз, технический осмотр и текущий ремонт контейнеров, оформление перевозочных и транспортно-экспедиционных документов, др.
Комплекс устройств, входящих в контейнерный пункт: площадка для краткосрочного хранения контейнеров, автопроезды, железнодорожные погрузочно-выгрузочные пути, грузоподъемные механизмы, стоянки для полуприцепов и прицепов, служебные и бытовые помещения.

Контейнерные пункты размещаются либо непосредственно на железнодорожных станциях, либо на подъездных путях предприятий. В зависимости от характера выполняемых операций они бывают:
- грузовые, предназначенные для погрузки и выгрузки контейнеров, принятых к отправлению или подлежащих выдаче на данной станции;
- грузосортировочные, где кроме операций, выполняемых на грузовых пунктах, сортируют транзитный поток контейнеров;
- сортировочные, выполняющие только сортировку транзитных контейнеров.

Контейнерные пункты со значительным объемом работы, обеспечивающие прием контейнеров от грузоотправителей, выдачу их грузополучателям, а также передачу контейнеров с одного вида транспорта на другой, называют контейнерными терминалами.

При специализации контейнерной площадки выделяют отдельные участки для размещения контейнеров по отправлению и прибытии, причем участок, расположенный ближе к железнодорожному пути, выделяется для контейнеров по отправлению, а находящийся со стороны подъезда автомобильного транспорта — для

прибывающих контейнеров.

Участок по отправлению, в свою очередь, делят на секции по дорогам назначения и по назначениям плана формирования.

Участок по прибытии на крупных контейнерных пунктах специализируется по районам города или по отдельным грузополучателям или группам. На площадках контейнерных пунктов, где это возможно, выделяются специальные секции для отдельного размещения порожних и неисправных контейнеров, подлежащих ремонту.

Специализация участков секций может быть постоянной и скользящей. Скользящая специализация применяется при недостаточной вместимости площадки.

Каждое контейнеро-место на площадке имеет свой номер. Под контейнеро-местом понимается площадь, занимаемая одним контейнером массой брутто 3 т. В зависимости от применяемых погрузочно-разгрузочных машин и покрытия площадки контейнеры размещают в один-два яруса.
Схемы расстановки среднетоннажных контейнеров на площадках при различных видах кранов и погрузчиках приведены в Типовом технологическом процессе работы грузойвой станции.

Задание:
-определить емкость, площадь и линейные размеры контейнерной площадки для среднетонажных контейнеров;
- определить емкость специализированного контейнерного пункта.

Исходные данные

Контейнерная площадка по переработке среднетоннажных контейнеров.

Показатели	Обозначение	Вариант
Суточная погрузка , т	$Q_п$	
Суточная выгрузка, т	$Q_в$	
Количество контейнеров, размещаемое в вагоне.	$n_{кв}$	

Примечание: Тип крана, обслуживающего контейнерную площадку – двухконсольный козловой. Пролет крана 16 м.

Тип подвижного состава – специализированный для перевозки контейнеров. Четырехосные вагоны.

Специализированный контейнерный пункт

Показатели	Обозначение	Вариант
Суточное прибытие контейнеров, конт.	$n_к$	

Примечание: исходные данные по вариантам приведены в приложении 3 (табл. П3.8 и П3.9).

Порядок выполнения.

1.Определяем среднесуточную погрузку и выгрузку контейнеров (конт.):

$$n_п = \frac{Q_п}{q_к}, \qquad n_в = \frac{Q_в}{q_к},$$

где $Q_п$ –суточная погрузка (по заданию) ;

$Q_в$ – суточная выгрузка (по заданию);

q_k – средняя загрузка одного контейнера (принимаем q_k =1,8 т).

$n_п$ =

$n_в$ =

2.Определяем среднесуточную потребность в подвижном составе (ваг.):

$$N_п = \frac{n_п}{n_{кв}}, \qquad N_в = \frac{n_в}{n_{кв}},$$

где $n_{,к.в}$ – количество контейнеров, размещаемое в вагоне (по заданию).

$N_п$=

$N_в$ =

3. Определяем емкость контейнерной площадки для среднетоннажных контейнеров (конт.-мест):

$E_к$= $a[\varphi_0 n_п t_п + \varphi_в п_в t_в + 0{,}03(n_п+n_в)t_р]$,

где а – коэффициент сгущения подачи вагонов под погрузку (сортировку) с учетом неравномерности работы при заданном грузообороте. При среднесуточной погрузке до 10 вагонов а=2, свыше 10 вагонов а=1,3.

φ_0 – коэффициент, учитывающий уменьшение вместимости площадки при непосредственной перегрузке контейнеров с автомобилей в вагоны (в расчетах принимаем равным 0,9);

$n_п$,$n_в$ – соответственно среднесуточная погрузка и выгрузка контейнеров (в 3-тонном исчислении);

$\varphi_в$ – коэффициент, учитывающий уменьшение вместимости площадки при непосредственной перегрузке контейнеров из вагона на автомобили (в расчетах принимаем равным 0,85);

$t_п$, $t_в$ – расчетные сроки хранения контейнеров соответственно до погрузки (1 сутки) и после выгрузки (1,5 суток);

0,03 – коэффициент, учитывающий дополнительную вместимость площадки для установки неисправных контейнеров, требующих ремонта;

$t_р$ –расчетный срок нахождения неисправных контейнеров в ремонте (1 сутки).

$E_к$=

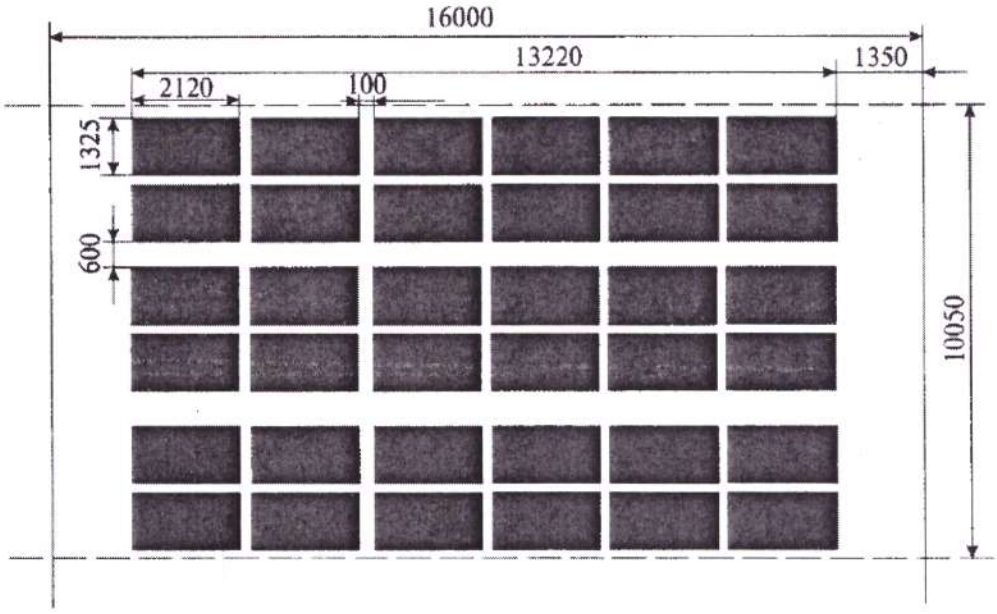


Рисунок 8.1- Схема размещения контейнеров на площадке, обслуживаемой краном пролетом 16 м.

4.Определяем ширину контейнерной площадки.

Ширину контейнерной площадки определяем в зависимости от средств механизации. Принимаем схему размещения и переработки контейнеров (массой 3 тонны) двухконсольным козловым краном с пролетом 16 м (рис. 8.1).

Ширину контейнерной площадки (м) определяем по формуле:

$B_к=l_{кр} - 2b_г$,

где $l_{кр}$ – длина пролета крана;

$b_г$ – габарит приближения контейнера к оси подкранового пути (в расчетах $b_г = 1,39$ м).

$B_к=$

5. Определяем длину контейнерной площадки (м):

$$L_k = \frac{E_k}{e_{эл.пл}} \Delta l ,$$

где $e_{эл.пл}$ - емкость элементарной контейнерной площадки, конт. – мест;

Δl – длина элементарной контейнерной площадки (в соответствии со схемой размещения равна 10,05 м).

$L_k =$

Через каждые 100 метров длины контейнерной площадки устанавливаются пожарные разрывы шириной 4 м.

С учетом пожарных разрывов длина контейнерной площадки будет равна

$$L_{кп} = L_к + 4$$

$L_k =$

6.Определяем емкость специализированного контейнерного пункта (конт.-мест):

$E=k_н k_c n_к (t_{пр}+t_{от})$,

Где $k_н$ – коэффициент, учитывающий неравномерность завоза и вывоза контейнеров автомобильным транспортом и прибытия и отправления по железной дороге (принимаем $k_н=1,3$);

k_c – коэффициент, учитывающий резерв контейнеро-мест, необходимый для специализации перегрузочной площадки по назначениям плана формирования и районам города ($k_c=1,25$);

$n_к$ – среднесуточное количество контейнеров, прибывающих на контейнерные пункт (по заданию);

$t_{пр}$, $t_{от}$ – установленные сроки хранения крупнотоннажных контейнеров по прибытии (1,5 суток) и отправлении (1 сутки).

E =

Контрольные вопросы:

1. Назовите назначение контейнерной транспортной системы (КТС).
2. Дайте определение понятий «контейнер» по предложению Международной организации по стандартизации (ИСО).
3. Перечислите средства транспортирования контейнеров.
4. Назовите назначение контейнерных пунктов на железных дорогах
5. Объясните, как подразделяются контейнерные пункты в зависимости от характера выполняемых операций.
6. Дайте определение понятия «контейнерные терминалы».
7. Дайте определение понятия «контейнеро-место».

Практическая работа №9.

Тема: Технико-экономическое сравнение схем механизации погрузочно-разгрузочных работ

Цель: формирование практических навыков по технико-экономическому сравнению схем механизации погрузочно-разгрузочных работ.

Перечень необходимых средств обучения: методические рекомендации по выполнению практических занятий, жидкокристаллический телевизор.

Краткие теоретические сведения:

Капитальные затраты (капиталовложения) – затраты на создание новых и реконструкцию действующих основных фондов. Капиталовложения осуществления за счет средств государственного бюджета, амортизационных отчислений, прибыли предприятий, кредитов банка.

Основные фонды – средства труда (машины и оборудование, здания и сооружения, транспортные средства). Они служат длительный срок и переносят свою стоимость на готовый продукт частями, по мере износа.

Амортизации – возмещение в денежной форме износа основных фондов, т.е. накопление денежных средств для осуществления частичного или полного

воспроизводства основных фондов. Таким образом, за срок службы козлового крана необходимо создать накопление средств на его полное восстановление (приобретение нового крана, списание изношенного) и на осуществление капитальных ремонтов крана в процессе его службы.

Задание:

Провести технико-экономическое сравнение и выбрать оптимальный вариант механизации для переработки универсальных среднетоннажных контейнеров массой брутто 3 т.

Вариант 1 – контейнерная площадка оборудована двухконсольными кранами КДКК – 10;

Вариант 2 – мостовыми десятитонными кранами с пролетом 26 м.

Показатели	Обозначение	Вариант
Годовое прибытие грузов (тыс. т)	$Q_г^{пр}$	
Годовое отправление грузов (тыс. т)	$Q_г^{от}$	
Количество подач в сутки	П	
Количество смен работы контейнерной площадки в сутки	С	

Примечание: исходные данные по вариантам приведены в приложении 3 (табл. П3.10).

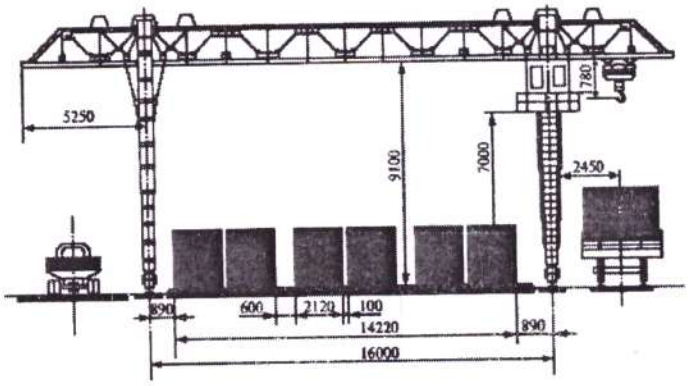
Порядок выполнения

Сравнение вариантов производим по основным технико экономическим показателям:

I группа показателей (стоимостные) – капиталовложения, годовые эксплуатационные расходы, себестоимость выполнения одной контейнеро-операции, срок окупаемости разности капиталовлажений.

II группа показателей (натуральные). Основной показатель из этой группы – производительность труда.

а)



б)

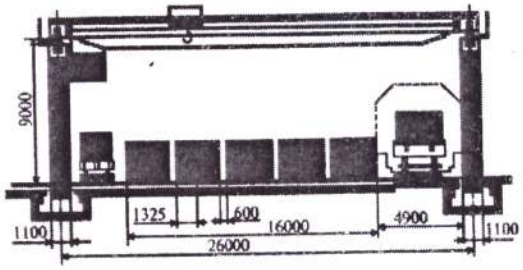


Рисунок 9.1 – Схема контейнерной площадки:

а-вариант; б-вариант

1.Расчет потребного количества кранов и параметров контейнерной площадки.

1.1.Среднесуточное количество прибывающих (отправляемых) контейнеров (конт.) определяется по формуле :

$$n_{\text{п}} = n_{\text{в}} = \frac{Q_{\text{г}}^{\text{пр}}}{365 * q_{\text{к}}},$$

где $Q_{\text{г}}^{\text{пр}}$ – годовое прибытие (отправление) грузов, т (из задания);

365 – число дней в году;

$q_{\text{к}}$ –средняя загрузка универсальных трехтонных контейнеров (1,8 т.)

$n_{\text{п}} = n_{\text{в}} =$

2. Среднесуточный объем грузопереработки (конт.-опер.) составит:

$$Q_{\text{сут}}^{\text{ср}} = n_{\text{п}} * k_{\text{пр}} + n_{\text{в}} * k_{\text{от}},$$

Где $k_{\text{пр}}$ и $k_{\text{от}}$ – коэффициенты кратности грузопереработки, соответственно по прибытии и отправлении, учитывающие, что на контейнерной площадке:

-по прибытии с каждым контейнером выполняется операций

$k_{\text{пр}} = 1 + \varphi_1 = 1{,}85$ операций

-по отправлении

$k_{\text{от}} = 1 + \varphi_2 = 1{,}9$ операций

так как в первом случае 15% , а во втором 10% контейнеров перерабатываются по прямому варианту (см. поясняющую схему на рис. 9.2), то $k_{\text{пр}} = 0{,}85 + 0{,}85 + 0{,}15$; $k_{\text{от}} = 0{,}9 + 0{,}9 + 0{,}1$

Рисунок 9.2 – Поясняющая схема к расчету среднесуточного объема грузопереработки

2. Расчетный суточный объем грузопереработки (конт.-опер./сут.), учитывающий имеющуюся неравномерность прибытия и отправления груза (сгущение подачи), определяется по формуле:

$Q_{\text{сут}}^{\text{расч}} = \text{а}Q_{\text{сут}}^{\text{ср}}$,

где а – коэффициент сгущения подачи. При среднесуточной погрузке до 10 вагонов а=2, свыше 10 вагонов а=1,3 (см. пункт 1.9).

$Q_{\text{сут}}^{\text{расч}} =$

1.4.Потребное количество погрузочно-разгрузочных машин (кранов) определяется по формуле:

$$Z_{\text{кр}} = \frac{Q_{\text{сут}}^{\text{расч}}}{H_{\text{выр}} * \text{С}}$$

где $\text{Н}_{\text{выр}}$ – норма выработки в контейнерах (контейнеро-операций) за смену на один кран, выбирается по ЕНВ [5] (раздел 1, § 4)(см.приложение 2) с учетом используемых средств механизации;

С – количество смен работы кранов в сутки.

Количество машин следует определить для 1-ого и 2-го вариантов отдельно.

Вариант 1:

$H_{выр}$=

$Z_{кр}$=

Вариант 2 :

$H_{выр}$=

$Z_{кр}$ =

5. Емкость контейнерной площадки (конт.-мест) определяется по формуле (при $n_п=n_в$):

-при среднесуточной погрузке до 10 вагонов (см. пункт 1.9)

$E_к=5,3n_п$,

- при среднесуточной погрузке свыше 10 вагонов (см. пункт 1.9)

$E_к=3,45n_п$.

$E_к$=

1.6.Полезная ширина контейнерной площадки (м) $B_к$ определяется по схеме для каждого варианта (см. схемы рис. 9.1), $B_к=l_{кр}-2b_г$ (см. практическое занятие №8).

Вариант 1:

$B_к$=

Вариант 2:

$B_к$=

1.7 Площадь контейнерной площадки ($м^2$) при ориентировочных расчетах может быть определена по формуле :

$$F_к = E_k * K_{пр} * \Delta F,$$

где $К_{пр}$ – коэффициент, учитывающий площадь проходов и проездов (1,65);

ΔF – площадь, занимаемая одним контейнером, $м^2$;

$\Delta F = l_k * b_k = 2.1 * 1.3 = 2.73$ $м^2$

где l_k –длинна универсального трехтонного контейнерам (2,1 м);

b_k –его ширина (1,3 м).

F_k =

1.8 Потребная длина контейнерной площадки (м) определяется как отношение площади контейнерной площадки к ее ширине:

$$L_k = \frac{F_k}{B_k}.$$

Вариант 1 :

L_k=

Вариант 2 :

L_k=

1.9 Для определения длины грузового фронта (ваг.) предварительно определяют расчетное количество вагонов, поступающих на грузовой фронт за сутки с учетом имеющейся неравномерности прибытия:

$$N_{\text{п}} = N_{\text{в}} = \frac{n_{\text{п}} * k_{\text{н}}}{11},$$

Где $k_{\text{н}}$ – коэффициент неравномерности прибытия контейнеров (1,2);
11 – количество контейнеров, размещающихся в четырехосном вагоне.
Число вагонов округляется всегда в большую сторону.

$N_{\text{п}}$=

Тогда за подачу на грузовом фронте необходимо разместить (ваг):
$N_{\text{п}}^{\text{под}} = \frac{N_{\text{п}}}{\text{П}}$,
где П – количество подач в сутки.

$N_{\text{п}}^{\text{под}}$ =

Длина грузового фронта (м) определяется:

$$L_{\text{фр}} = N_{\text{п}}^{\text{под}} * l_{\text{ваг}},$$

где $l_{\text{ваг}} = 14$ м – длина специального вагона для перевозки контейнеров.

Вариант 1:

$L_{фр}$ =

Вариант 2:

$L_{фр}$=

Кроме того, необходимо соблюдать условие:
$L_k \geq L_{фр.}$
Следует сделать окончательный вывод о необходимой длине склада для каждого из вариантов.

Вариант 1:

_____
_____
_____
_____
_____

Вариант 2 :

_____
_____
_____
_____
_____

2.определение капитальных затрат, годовых эксплуатационных расходов и себестоимости выполнения одной контейнеро-операции.

2.1. Расчет капитальных затрат целесообразно оформить как сводную ведомость капиталовложений.

Расчет капитальных вложений должен быть произведен по каждому из вариантов отдельно.

Таблица 9.1

Сводная ведомость капиталовложений.

Наименование объекта	Единицы измерения	Стоим. единицы измер в руб.	Кол-во единиц	Общая стоимость

1	2	3	4	5
Вариант 1				
Козловой кран	Шт.	4000000		
Подкрановый путь	Пог.м.	200		
Площадь контейнерной площадки	$м^2$	300		
Площадь автопроезда	$м^2$	150		
Ж.д путь	м	300		
Электрическая сеть	м	400		
Водопроводно-канализац. Сеть	м	1500		
Итого: 2526536				
Вариант 2				
Кран мостовой	Шт.	2000000		
Подкрановая эстакада	Пог.м	2000		
Площадь контейнерной площадки	$м^2$	300		
Площадь автопроездов	$м^2$	150		
Ж.д путь	м	300		
Электрическая сеть	м	400		
Водопроводно-канализац. Сеть	м	1500		
Итого: 1223737				

2.2Годовые эксплуатационные расходы (руб) определяется по формуле:

$C_г = З + Э + О + \sum P_{А/Р}$,

где З – годовые расходы на заработную плату;

Э – стоимость электроэнергии, расходуемой кранами;

О – стоимость обтирочных и смазочных материалов;

$\sum P_{А/Р}$ – расходы на амортизацию, средний и текущий ремонты.

Расходы на заработную плату. Чтобы определить расходы на зараточную плату, необходимо знать контингент обслуживающего персонала.

Один кран обслуживается одним механизатором и двумя стропальщиками (как для I, так и для II вариантов).

Потребный контингент работников (чел.) определяется по формуле:

$$R_{мех} = n_{мех} * C * Z_{кр} * a_{зам};$$

$$R_{стр} = n_{стр} * C * Z_{кр} * a_{зам},$$

где $n_{мех}$ - количество механизаторов, обслуживающих один кран ($n_{мех}$=1 чел);

$n_{стр}$- количество стропальщиков, обслуживающих один кран ($n_{стр}$= 2чел.);

$Z_{кр}$ −потребное количество кранов (по зданию);

а - коэффициент подмены ($a_{зам}$=1,1).

$З=1,2*1,2*(R_{мех} - З^{ср}_{мех} + R_{стр} *З^{ср}_{стр})$,

где 1,2 – коэффициент, учитывающий начисления на заработную плату;

12 – число месяцев в году ;

$З^{ср}_{мех}$ – средняя заработная плата плата одного механизатора в месяц (в расчетах принимаем 100000 руб.);

$З^{ср}_{стр}$ – средняя заработная плата одного стропальщика в месяц (в расчетах принимаем 9000 руб.).

Вариант 1:

$R_{мех}$=

$R_{стр}$=

З =

Вариант 2 :

$R_{мех}$=

$R_{стр}$=

З =

Расходы на электроэнергию. Расходы на электроэнергию зависят от мощности электродвигателей машины и продолжительности их работы в течении года.

Расходы на электроэнергию (руб.) , потреблению кранами, определяется по формуле:

$Э=\sum N_{эл}*\square_0 \square_1*T_р*C_{эл}$

где $\sum N_{эл}$ – номинальная мощность электродвигателей машины или установки, кВт (1 вариант – 54,2 кВт на один кран; 2 вариант – 38,5 кВт на один кран);

$\square_0 = 1{,}03$ – коэффициент , учитывающий потери в электрораспределительной сети кранов ;

$\square_1 = 0{,}8$ – коэффициент, учитывающий использование электродвигателей в мощности и времени при средней их нагрузке;

$C_{эл}$- стоимость одного кВт/ч силовой электроэнергии ($C_{эл} = 3{,}0$ руб.);

$T_р$ – продолжительность работы машины в течение года на переработке всего грузопотока, ч/год.

$T_р = H_{вр.мех} * Q_г^{'}$,

где $Q_г^{'}$ - годовой объем грузопереработки, конт.-опер./год;

$Q_{сут}^{ср}$ – среднесуточный объем грузопереработки , конт.-опер./сут. (см. пункт 1.2);

$H_{вр.мех}$ – норма времени механизатора на перегрузку одного контейнера (на выполнение одной контейнеро-операции) , ч (см.приложение 2, табл. П2.1).

$$Q_г^{'} = Q_{сут}^{ср} * 365$$

Вариант 1:

$H_{вр.мех} =$

$T_р =$

Э=

Вариант 2 :

$H_{вр.мех} =$

$T_р =$

Э=

Расходы на обтирочные и смазочные материалы (О) для электрических кранов принимаются в размере 15% стоимости силовой электроэнергии.

Вариант 1:

О=

Вариант 2:

О=

Амортизационные отчисления и расходы на средний и текущие ремонты.

$$\sum K = 0{,}01 \cdot \sum_{1}^{n} K_i \cdot (A_i + P_i)$$

$$\sum K =$$

Отчисления на амортизацию предприятия осуществляют по действующим государственным нормам, которые устанавливаются в процентах от восстановительной (первоначальной) стоимости оборудования или сооружения в зависимости от срока службы , с добавлением определенного процента на накопительные ремонты.

Расчеты отчислений на амортизацию и ремонты рационально выполнить в виде таблицы (табл. 9.2).

Вариант 1:

$C_г$=

Вариант 2 :

$C_г$=

Амортизационные отчисления и расходы на средний и текущий ремонты.

Вариант 1					
Наименование оборудования или объекта	Отчисления в %			стоимость оборудования (кап. Вложения)	Размер отчислений $\sum P_{A/P}$, руб.
	На амортизацию	средний и текущий ремонты	Общие		
Кран козловой	12,4	5,5			
Подкрановый путь	15	3,4			
Площадь контейнерной	20	8,6			

площадки					
Автопроезд	20	8,6			
Ж.д путь	6,5	8,5			
Электросеть	4,5	2,5			
Водопроводно-канализационная сеть	4,5	2,5			
Итого:					
Вариант 2					
Кран мостовой	8,4	5,5			
Подкрановая эстакада	3,4	3,6			
Площадь контейнерной площадки	20	8,6			
Автопроезд	20	8,6			
Ж.д путь	6,5	8,5			
Электросеть	4,5	2,5			
Водопроводно-канализационная сеть	4,5	2,5			
Итого:					

2.3Определение себестоимости выполнения одной контейнеро-операции, (руб./конт. – опер.) производится по формуле :

$$C_{к-о} = \frac{C_г}{Q'_{год}},$$

где $C_г$ – годовые эксплуатационные расходы, руб.;

$Q'_{год}$ – годовой объем грузопереработки, конт.-опер./год.

Вариант 1:

$C_{к-о}$ =

Вариант 2:

$C_{к-о}$ =

3.Определение производительности труда

Производительности работников труда грузового хозяйства (конт.-опер./чел. в год) определяется количеством переработанного груза за определенный период времени, приходящимся на одного работника:

$$П = \frac{Q'_{год}}{R_{мех}+R_{стр}},$$

где $R_{мех}$ - потребное количество крановщиков (для 1 и 2 вариантов в расчетах – п. 2.2);

$R_{стр}$ – потребное количество стропальщиков (для 1 и 2 вариантов в расчетах – п. 2.2).

Вариантов 1:

П =

Вариантов 2:

П =

4. Выбор оптимального варианта механизации

Получив результаты расчетов (капитальные затраты, годовые эксплуатационные расходы , себестоимость и производительность труда), их следует свести в таблицу, проанализировать и сделать вывод о том , какой из предложенных вариантов механизации оптимален.

Таблица 9.3.

Выбор оптимального варианта механизации

Показатели	Вариант 1	Вариант 2
Кап. вложения		
Годовые эксплуатационные расходы $C_г$, руб.		
Себестоимость выполнения одной конт.-опер. $C_{к-о}$, руб .		

Производительность труда П, конт.-опер./чел. в год		
Срок окупаемости разности капитальных вложений, $T_{ок}$, лет		

Оптимальным является тот вариант , который требует меньших капитальных затрат и меньших годовых эксплуатационных расходов (обеспечивает меньшую себестоимость).

Примечание. Если же снижение себестоимости , зависящее от снижения годовых эксплуатационных расходов, достигается при больших капитальных затратах, то эффективности такого варианта следует оценить определив срок окупаемости $T_{ок}$ дополнительных капитальных вложений ($K_{II} - K_I$) по сравниваемым вариантам:

$$T_{ок} = \frac{K_{II} - K_I}{C_I - C_{II}} \quad \text{или} \quad T_{ок} = \frac{K_I - K_{II}}{C_{II} - C_I},$$

Где C_1 и C_2 – годовые эксплуатационные расходы соответственно вариантам 1 и 2, руб.;

K_1 и K_2 – капвложения соответственно вариантам 1 и 2, руб.

Если $T_{ок}$ не превысит 8 лет (нормативный срок окупаемости), оптимальным считается вариант с большими капвложениями.

При вариантах, близких по себестоимости грузопереработки единицы продукции, учитывается производительность труда.

Контрольные вопросы:

1. Перечислите показатели, по которым производится сравнение вариантов схем механизации.
2. Дайте определение понятия «капитальные затраты».
3. Дайте определение понятия «основные фонды».
4. Поясните, что включают в себя годовые эксплуатационные расходы.
5. Дайте определение понятия «амортизация».
6. Дайте определение понятия «себестоимость переработки грузов».
7. Дайте определение понятия «производительность труда».
8. Поясните, как в результате расчетов выбирают оптимальный вариант механизации.

В качестве критерия оценивания каждой выполненной практической работы используется ДИХОТОМИЧЕСКАЯ ШКАЛА (зачтено/не зачтено)

Вид задания	**Критерии оценки**
Практическая часть задания	Индивидуальное задание практической работы выполнено: • правильно в соответствии с методикой; • в отведенное программой время; • с учетом грамотного использования нормативной литературы.
Теоретическая часть задания	Ответы на контрольные вопросы даны правильно, соответствуют Правилам; Работа с нормативной литературой и доп. источниками выполнена самостоятельно.
Оформление отчета	Задания оформлены аккуратно в соответствии с требованиями.