

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»
(РУТ (МИИТ))**

Одобрено кафедрой
«ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ»

Протокол № ____ от _____ 201__ г.
Автор: _____

**ЗАДАНИЕ НА КУРСОВУЮ РАБОТУ С МЕТОДИЧЕСКИМИ
УКАЗАНИЯМИ**

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ТРАНСПОРТНО-ГРУЗОВЫЕ СИСТЕМЫ

Уровень ВО: *Специалитет*

Форма обучения: *Заочная*

Курс: *3*

Специальность/Направление: *23.05.04 Эксплуатация железных дорог (ЭЖс)*

Специализация/Профиль/Магистерская программа: *(ДМ) Магистральный транспорт*

Москва

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Курсовая работа представляет собой четко и кратко изложенное решение в форме описаний, пояснений, расчетных формул, таблиц, схем, чертежей и рисунков. Разрешается выполнение пояснительной записки на компьютере с использованием Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Visio, формулы набираются в редакторе Microsoft Equation.

Весь текст должен быть набран в текстовом редакторе Word, основной шрифт – Times New Roman, 14 кегль, через 1,5 интервал. Параметры страницы в миллиметрах: для книжной: верхнее – 20; нижнее – 20; левое – 35; правое – 20; для альбомной: верхнее – 35; нижнее – 20; левое – 20; правое – 20.

Нумерация страниц документа должна быть сквозной, включая все схемы, таблицы и рисунки, расположенные внутри текста. Номер страницы проставляется в ее правом верхнем углу арабскими цифрами. На титульном листе, который является первой страницей, номер не ставится, но подразумевается.

Набор текста следует осуществлять без переносов.

Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всего документа, обозначенные арабскими цифрами с точками и записанные с абзацного отступа. Абзацный отступ (красная строка) равен 1,25 см. В конце номера точка не ставится.

Заголовки следует печатать без точки в конце, не подчеркивая. Заголовки разделов печатаются заглавными буквами. Подразделы печатаются с Большой буквы.

В тексте разделов могут быть приведены перечисления. Перед каждой позицией перечисления следует ставить дефис. Каждый пункт, подпункт и перечисление записывают с абзацного отступа.

Переносы слов в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Расстояние между заголовком и текстом, между заголовками раздела и подраздела, между подразделами в тексте должно быть равно расстоянию одной свободной строки. Каждый раздел документа должен начинаться с новой страницы.

Математические формулы записываются с помощью редактора формул отдельными строками, при этом выше и ниже каждой формулы должно быть оставлено не менее одной свободной строки (расчётные формулы не выделяются отдельными строками).

Формулы должны нумероваться в пределах каждого раздела арабскими цифрами, которые записываются на уровне формулы справа в круглых скобках. Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках, например, «... в формуле (1.1)».

Каждая формула должна быть расшифрована, т.е. должны быть пояснены все буквенные значения и числовые коэффициенты в той последовательности, в какой они приведены в формуле, если эти обозначения приводятся впервые и не пояснены в предыдущих формулах. Первая строка расшифровки начинается со слова «где» пишется слева по ширине строки, после которого ставится двоеточие, в случаях, когда идет перечисление нескольких элементов формулы.

Иллюстрации следует нумеровать арабскими цифрами в пределах раздела и обозначать словом «Рисунок». Иллюстрации должны иметь наименование и, при необходимости, пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных в центре листа. Точка в конце подписи рисунка не ставится.

При ссылке в тексте на рисунок указывается его номер – (рис. 2.1).

Название таблицы следует помещать над таблицей с красной строки с абзаца – 1,25. Перед названием и после, а также после таблицы ставится пробел.

Если таблица получается длинной и не вмещается на одном листе, то её можно перенести на другой лист, а нижняя строка делается невидимой линией. При этом не повторяют название таблицы, а пишут «Продолжение таблицы». Сопровождается пояснительная записка схемами, таблицами, графиками по теме курсовой работы.

Пояснительная записка должна включать введение, расчетно-пояснительную часть и заключение.

В конце записки должен быть приведен список литературы.

Все страницы пояснительной записки должны быть пронумерованы.

Графическая часть работы состоит из схемы формата А1, которая подшивается к пояснительной записке. Схема выполняется карандашом или с помощью графических программ на ПЭВМ. В правом нижнем углу делается основная надпись делается по ГОСТ 2.104 - 68. На этом листе вычерчивают планы и поперечные резервы запроектированных устройств с нанесением на них контуров размещения груза, средств механизации и транспортных средств с габаритными размерами. Спецификация основных устройств и частей, а также необходимые примечания уместны. Чертежи выполняют с соблюдением всех требований ГОСТов (ЕСКД) в масштабе 1:100, 1:200 и др. Размеры проставляют в миллиметрах.

В курсовой работе по дисциплине «Транспортно-грузовые системы» студент должен разработать ТГК для переработки заданных грузов, что включает следующие задачи:

- выбор типа подвижного состава для перевозки заданных грузов;
- определение объемов грузо- и вагонопотоков;
- расчет числа ПТМ;
- выбор рационального варианта ТГК для заданных грузов на основе технико-экономического обоснования;
- предложения по автоматизации погрузочно-разгрузочных работ (ПРР) и складских операций, а также основные положения техники безопасности при их выполнении.

В графической части должны быть приведены:

- общий вид подвижного состава, используемого для транспортировки грузов с указанием основных параметров;
- схемы ТГК для всех заданных грузов;
- годовой график технического обслуживания и ремонта ПТМ;
- схема автоматизации погрузочно-разгрузочных работ или складских операций для одного из заданных грузов.

При защите курсовой работы требуется знание устройства и технической характеристики принятых средств выполнения погрузочно-разгрузочных и складских операций, механизации и запроектированных сооружений, расчетных формул и нормативов.

I. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Таблица 1. - Исходные данные

№ п/п	Наименование груза	Годовой грузопоток, тыс.тонн		Число подач, сут		Место погрузки и выгрузки
		3	4	5	6	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Тарно-упаковочные грузы:					
1.1	а) повагонные отправки					
1.2	б) мелкие отправки					
2.	Контейнерные грузы в контейнерах массой брутто:					
2.1	3 т – 70%; 5 т – 30%					
2.2	20 т					
3.	Картофель					
4.	Свекла сахарная					
5.	Тяжеловесные грузы					
6.	Зерно насыпью					
7.	Камень					
8.	Гравий					
9.	Щебень					
10.	Песок					
11.	Флюсы					
12.	Глина огнеупорная					
13.	Шлак гранулированный					
14.	Руда					
15.	Уголь каменный					
16.	Сланцы горючие					
17.	Цемент					
18.	Известь					
19.	Кирпич					
20.	Трубы керамические					
21.	Рубероид					
22.	Изделия бетонные и железобетонные					
22.1	Панели перекрытий					
22.2	Панели стеновые					
23.	Бумага газетная в рулонах					
24.	Сода кальцинированная					
25.	Калий хлористый					
26.	Суперфосфат					
27.	Чугун в чушках					
28.	Трубы металлические					
29.	Сталь прокатная					
30.	Рельсы					
31.	Катанка					
32.	Трактора					
33.	Холодильники бытовые					
34.	Автомобили марки... в неразобранном виде					
35.	Мука					

№ п/п	Наименование груза	Годовой грузооборот, тыс.тонн		Число подач, сут		Место погрузки и выгрузки
		3	4	5	6	
1	2	3	4	5	6	7
36.	Комбикорм					
37.	Сахар					
38.	Хлопок, волокно					
39.	Круглый лес					
40.	Пиломатериалы					
41.	Шпалы					
42.	Торф					
43.	Кокс					
44.	Нефть					
45.	Бензин					

В течение года на станцию прибывают и со станции отправляются грузы различных наименований. Исходные данные для граф 1,2,5,6,7, а также порядковый номер (наименование) груза принимают по учебному шифру из табл. 1.2, для графы 3 - из табл. 1.3, для графы 4 - из табл. 1.4.

2. Тип вагонов для перевозки заданных грузов принять с учетом существующего вагонного парка и перспектив его реконструкции.

Загрузка вагонов грузом устанавливается студентом по характеру заданного груза, вместимости и грузоподъемности принятых типов вагонов.

Процентное соотношение вагонов в парке может быть принято:

- крытые и платформы - 4-осные - 100%;
- полувагоны - 4-осные - 100%;
- цистерны - 4-осные - 70 - 75%, 8-осные - 25 - 30%.

3. Тарно-упаковочные грузы (ящики, мешки, тюки и т.п.) перевозят в транспортных пакетах на поддонах.

4. Тяжеловесные грузы (станки, части машин, металлы и т.п. принять: массой до 1 т - 15%, от 1 до 3 т - 25 ÷ 35%; от 3 до 6 т - 25 ÷ 35% и свыше 6 т - 25%.

5. Расписание прибытия на станцию и отправления со станции поездов с местными вагонами студент устанавливает исходя из условия ритмичности работы станции в течении суток.

6. Среднюю продолжительность одной подачи уборки вагонов принять равной 20 мин.

7. Режим работы грузовых пунктов и автотранспорта студент принимает самостоятельно.

Пример оформления исходных данных.

Таблица 1.1 - Исходные данные

№ п/п	Наименование груза	Годовой грузооборот		Число подач в сутки		Место погрузки и выгрузки
		Прибытие	Отправление	Прибытие	Отправление	
1	2	3	4	5	6	7
2.1.	Контейнерные грузы в контейнерах массой брутто: 3т – 70%; 5т – 30%	245	235	5	5	ГД
8.	Гравий	1200	-	3	-	ПНП

Таблица 1.2 - Название грузов (порядковый номер груза)

Место погрузки и выгрузки	Предпоследняя цифра учебного шифра		Последняя цифра учебного шифра																			
			1		2		3		4		5		6		7		8		9		0	
			В	П	В	П	В	П	В	П	В	П	В	П	В	П	В	П	В	П	В	П
Грузовой двор	1, 3, 5, 7, 9		5	5	2.1	2.1	5	5	2.1	2.1	2.1	2.1	5	5	5	5	5	5	5	5	1.1	1.1
	2, 4, 6, 8, 0		2.1	2.1	1.1	1.1	2.2	2.2	2.1	2.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2.2	2.2	2.1	2.1	1.1	1.1	2.1	2.1
Подъездной путь	1, 3, 5, 7, 9		9		8		15		17		16		6		9		13		42		16	
	2, 4, 6, 8, 0		10		11		39		18		40		15		45		14		43		15	
Число подач в сутки	на грузовой двор	все	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	на подъездной путь	все	3		3		3		3		3		3		3		3		3		3	
Произвести выбор наиболее эффективного варианта комплексной механизации ПРР для груза	1, 3, 5, 7, 9		5		2.1		5		5		1.1		2.1		5		5		2.1		2.2	
	2, 4, 6, 8, 0		2.1		5		2.2		2.1		5		15		2.2		2.1		1.1		5	

Условные обозначения: В - выгрузка (прибытие), П - погрузка (отправление).

Таблица 1.3 - Годовой грузопоток в тыс. тонн по прибытию (выгрузке)

№ п/п	Предпоследняя цифра учебного шифра	Последняя цифра учебного шифра									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.1	1, 4, 7, 0	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315
	2, 5, 8	400	405	410	415	420	425	430	435	440	445
	3, 6, 9	570	575	580	585	590	595	600	605	610	615
2.1	2, 6, 7	370	375	380	385	390	395	400	405	410	415
	3, 5, 9, 0	240	245	250	255	260	265	270	275	280	285
2.2	1, 4, 8	630	635	640	645	650	655	660	665	670	675
	1, 3, 5, 7, 9	420	415	410	405	400	395	390	385	380	375
5	2, 4, 6, 8, 0	680	674	670	667	660	655	650	645	640	635
	1, 2, 5, 6, 0	200	210	220	230	240	300	310	320	330	340
6	3, 4, 7, 8, 9	400	410	420	430	440	520	530	540	550	560
	Все	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190
8	Все	1190	1200	1210	1220	1300	1310	1320	1400	1420	1440
9	Все	490	500	510	520	530	540	550	560	570	580
10	Все	800	850	900	950	1000	1050	1110	1150	1200	1250
11	Все	1600	1650	1700	1800	1850	1900	2000	2050	2100	2150
13	Все	1280	1290	1300	1310	1320	1330	1340	1350	1360	1370
14	Все	2500	2600	2700	2800	1800	1900	2000	2400	2300	2200
15	Все	1000	900	800	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700
16	Все	800	900	1000	1100	1700	1600	1500	1400	1300	1200
17	Все	990	980	970	960	950	940	930	920	910	900
18	Все	750	760	770	780	790	800	810	820	830	840
39	Все	880	890	900	910	960	980	600	740	750	760
40	Все	900	1000	1100	650	660	670	300	310	320	330
42	Все	300	400	500	600	550	450	350	650	750	250
43	Все	500	600	700	800	900	950	850	750	650	550
45	Все	450	850	750	650	400	500	600	700	800	900

Таблица 1.4 - Годовой грузопоток по отправлению (погрузка) тыс. тонн

№ п/п	Предпоследняя цифра учебного шифра	Последняя цифра учебного шифра									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.1	1, 4, 7, 0	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305
	2, 5, 8	390	395	400	405	410	415	420	425	430	435
	3, 6, 9	560	565	570	575	580	585	590	595	600	665
2.1	2, 6, 7	360	365	370	375	380	385	390	395	400	405
	3, 5, 9, 0	230	235	240	245	250	255	260	265	270	275
2.2	1, 4, 8	620	625	630	635	640	645	650	655	660	665
	1, 3, 5, 7, 9	410	405	400	395	390	385	380	375	370	365
5	1, 2, 5, 6, 0	190	200	210	220	230	290	200	310	320	300
	3, 4, 7, 8, 9	390	400	410	420	430	510	520	530	540	550

Пояснительную записку к курсовой работе следует начать с введения, а в конце привести заключение (5)*.

II. СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Требуется разработать курсовую работу комплексной механизации и автоматизации погрузочно-разгрузочных работ с заданными грузами.

1. Определить суточные расчетные грузопотоки и выбрать рациональный тип комплексно-механизированного и автоматизированного цеха погрузки, выгрузки и хранения грузов (10).

2. Рассчитать вместимость, площадь, линейные размеры, погрузочно-разгрузочный фронт и потребность в других средствах выбранных типов механизированных цехов переработки грузов (10).

3. Разработать технологию комплексной механизации и автоматизации погрузочно-разгрузочных работ и складских операций для грузов на ГД и ПНП на основании установленных прогрессивных технологических процессов их погрузки, выгрузки, сортировки и внутрискладской переработки (15).

4. Произвести расчет необходимого количества погрузочно-разгрузочных машин, численности обслуживающего персонала, простоя вагонов и автомобилей под погрузкой и разгрузкой (10).

5. Выбрать наиболее эффективный вариант комплексной механизации и автоматизации погрузочно-разгрузочных работ для заданного груза (15).

6. Составить принципиальную схему автоматизации управления средствами механизации погрузочно-разгрузочных работ с заданными грузами (5).

7. Определить технико-экономическую эффективность, получаемую от перегрузки грузов по прямому варианту(5).

8. Разработать годовой план технического обслуживания и ремонта ПТМ (5);

9. Разработать мероприятия по охране труда и окружающей среды при выполнении погрузочно-разгрузочных работ (5).

10. Составить и вычертить планы и резервы запроектированных устройств, нанести на них принятые средства механизации и автоматизации погрузочно-разгрузочных работ и контуры груза (2 листа формата А4 в пояснительную записку курсовой работы, 1 чертеж формата А1, в качестве графической части курсовой работы) (5).

* Здесь и далее в скобках указан примерный объем работы по данному пункту в процентах от общего объема по курсовому проекту.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Во Введении следует отразить актуальность выбранной темы, поставить цель работы и обозначить задачи для ее решения. Дать краткую характеристику проектируемого ТГК.

1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СУТОЧНОГО РАСЧЕТНОГО ГРУЗОПОТОКА И ВЫБОР КОМПЛЕКСНО-МЕХАНИЗИРОВАННЫХ ЦЕХОВ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ГРУЗОВ

Под грузопотоком понимается количество груза (т, шт., м³ и т.д.), перемещаемого по заданному направлению или через данный грузовой пункт, в одну сторону за определенный период времени (ч, сут, мес, и т.д.).

Коэффициент неравномерности зависит от годовых объемов рода груза, ритмичности его производства и поставок, характера производственного процесса, в котором он участвует.

Величины годового грузопотока и коэффициенты неравномерности принимаются согласно заданию на курсовую работу.

Суточный расчетный грузопоток определяется для каждого рода груза отдельно по прибытию и отправлению на основе годовых объемов, указанных в задании на курсовую работу. Расчет выполняется по следующей формуле:

$$Q_{сут} = \frac{Q_{год} \cdot k_{нер}}{365}, \quad (1.1)$$

где: $Q_{год}$ - годовой грузопоток по прибытию или отправлению;

$K_{нер}$ - коэффициент неравномерности прибытия или отправления грузов (приложения 1).

Суточный вагонопоток определяется для всех заданных грузов отдельно по прибытию и отправлению, исходя из ранее подсчитанного суточного грузопотока и технической нормы загрузки вагона, за исключением контейнеров, по формуле:

$$N = \frac{Q_{сут}}{P_T}, \quad (1.2)$$

где P_T – техническая норма загрузки вагона, т.

Под *технической нормой загрузки* понимается максимальное количество груза, которое может быть погружено в данный тип вагона с учетом наилучшего использования его вместимости и грузоподъемности.

Потребное количество подвижного состава для транспортировки *контейнеров* зависит от *суточного условного контейнеропотока* из среднетоннажных (массой брутто 3 и 5 т) и крупнотоннажных контейнеров (массой брутто 20 т). Поэтому необходимо первоначально

рассчитать их количество отдельно по прибытию $n_{пр}$ и по отправлению $n_{от}$ по формулам:

$$n_3^{пр,от} = \frac{Q_{сут}^{пр,от} \mu_3}{100 P_T^3}, \quad (1.3)$$

$$n_5^{пр,от} = \frac{Q_{сут}^{пр,от} \mu_5}{100 P_T^5}, \quad (1.4)$$

$$n_{20}^{\text{пр,от}} = \frac{Q_{\text{сут}}^{\text{пр,от}} \mu_{20}}{100 P_T^{20}}, \quad (1.5)$$

где: $\mu_3, P_T^3; \mu_5, P_T^5, \mu_{20}, P_T^{20}$ – процентное содержание и средние технические нормы загрузки контейнеров массой брутто 3, 5 и 20 т соответственно.

Далее вычисляется количество среднетоннажных *условных контейнеров* (3 т) исходя из того, что контейнер массой брутто 5 т принимается равным двум условным контейнерам:

$$n_{\text{усл}} = n_3 + 2n_5, \quad (1.6)$$

Средняя техническая норма загрузки контейнеров (в учебных целях) определяется для любых грузов, которые возможно перевозить в контейнерах по форме, приведенной в табл. 1.2. Для среднетоннажных контейнеров подсчитывается общая средняя норма загрузки.

Таблица 1.2 - Средняя техническая норма загрузки контейнеров

Наименование груза	Техническая норма загрузки 3-тонного контейнера	Техническая норма загрузки 5-тонного контейнера	Техническая норма загрузки 20-тонного контейнера
.....
Итого:			
Средняя техническая норма загрузки			

Количество порожних контейнеров определяется из разницы прибывающих $n_{\text{пр}}$ и отправляющихся $n_{\text{от}}$ контейнеров, при превышении прибытия над отправлением по формуле:

$$n_{\text{пор}} = n_{\text{пр}} - n_{\text{от}}, \quad (1.7)$$

Соответственно, если отправление преобладает над прибытием, то число порожних контейнеров будет равно разнице между отправлением и прибытием.

Суточный вагонопоток N для транспортировки контейнеров определяется по формуле:

$$N = \frac{n_{\text{усл}}}{n_K}, \quad (1.8)$$

где n_K – количество условных контейнеров в выбранном типе подвижного состава. Для расчетов в курсовой работе можно принять для среднетоннажных контейнеров $n_K = 10 \div 12$, а для крупнотоннажных – $n_K = 2 \div 4$.

Для навалочных и сыпучих грузов, перевозимых без тары, суточный вагонопоток определяется по следующей формуле

$$N = \frac{Q_{\text{сут}}}{\rho \cdot V_{\text{полн}}}, \quad (1.9)$$

где: ρ – объемная масса груза (плотность), т/м³;

$V_{\text{полн}}$ – полный объем кузова, м³, (принимается в соответствии с размерами выбранного подвижного состава).

Результат, полученный в знаменателе формулы (9) не должен превышать грузоподъемность вагона $G_{\text{в}}$, т. е. должно выполняться условие $\rho V_{\text{полн}} \leq G_{\text{в}}$. В противном случае следует пересчитать величину объема кузова, который может быть реально использован под загрузку – полезный объем $V_{\text{полезн}}$, исходя из грузоподъемности $G_{\text{в}}$ и плотности груза ρ .

Для тарно-штучных грузов норма загрузки в среднем может быть принята от 20 до 35 т, для тяжеловесных грузов и металлов – по грузоподъемности вагона, а для лесных и зерновых – в зависимости от типа подвижного состава, породы леса и натурной массы зерна соответственно.

При наличии в парке разных по осности и грузоподъемности вагонов суточных вагонопотоков (количество 4- и 8-осных вагонов) определяет по формулам:

$$P_{\text{техн}} = \alpha_4 P_{\text{техн4}} + \alpha_8 P_{\text{техн8}}, \quad (1.10)$$

$$n_4 = n_c \alpha_4, \quad (1.11)$$

$$n_8 = n_c \alpha_8, \quad (1.12)$$

где: α_4, α_8 - процентное соотношение (в долях единицы) 4- и 8-осных вагонов в парке;

$P_{\text{техн4}}, P_{\text{техн8}}$ - техническая норма загрузки заданным грузом физических - 4- и 8-осных вагонов.

Техническую норму загрузки вагона тарно-упаковочными грузами при перевозке их на поддонах стандартного типа (размер 1240 × 840 мм) можно определить непосредственно расчетом количества мест и веса груза, размещаемого на одном поддоне, и числа поддонов, вмещаемых в вагон; при перевозке этих грузов отдельными местами или пакетами без поддонов - по количеству мест, вмещающихся в вагон, при наиболее рациональной укладке их по длине, ширине и высоте вагона.

При ориентировочных расчетах устанавливать загрузку вагона можно с условным весом пакета от 0,45 до 1,0 т (в зависимости от применяемого типа электропогрузчика). Размеры пакета не должны превышать по ширине 840 мм, по длине - 1240 мм и по высоте при двухъярусной погрузке - 1150 мм, при одноярусной - 1900 мм.

Средняя загрузка вагона отдельными местами или пакетами при одноярусной погрузке может быть рассчитана по формуле

$$, \quad (1.13)$$

где: $F_{\text{в}}$ - внутренняя площадь вагона, м²;

$P_{\text{м}}$ - вес одного места или пакета груза, т;

k_{γ} - коэффициент, учитывающий плотность укладки, равный, 0,85-0,90;

$F_{\text{м}}$ - площадь одного места груза или одного пакета, м²;

При двухъярусной погрузке число пакетов будет в два раза больше.

Технические нормы загрузки вагонов тяжеловесными и массовыми грузами, указанными в задании, определяют по [12] или по местным нормам.

Для тяжеловесных грузов, если не указаны их габаритные размеры, принять

$$P_{\text{тех.}} = 0,8 \cdot P_{z/n}, \quad (1.14)$$

где: $P_{\text{тех.}}$ - техническая норма загрузки;

$P_{z/n}$ - грузоподъемность вагона.

Для заданных грузов студент должен выбрать типы складов [1,4 и др.]. При выборе необходимо ориентироваться на новые, более экономичные типы складов, обеспечивающие комплексную механизацию и автоматизацию погрузочно-разгрузочных работ.

В зависимости от свойств грузов, сроков и условий их хранения, наличия свободной площади, средств механизации и других условий принимают одним из следующих типов склада: закрытый, павильонного типа, крытая или открытая платформа, открытая площадка, силосный, бункерный, полубункерный, штабельный, эстакадно-штабельный, штабельно-эстакадно-тоннельный и др. Специализация складов производится по выполняемым в них грузовым операциям: отправлению, прибытию, прибытию и отправлению, сортировке грузов и т.п.

В настоящее время для механизированных грузовых дворов железнодорожных станций, а также для предприятий для многих видов грузов разработаны типовые механизированные цехи, оснащенные средствами комплексной механизации и автоматизации погрузочно-разгрузочных работ и складских операций. Поэтому в курсовой работе, в первую очередь, должна быть рассмотрена возможность использования типового проекта и его привязки к заданным условиям.

Проектируемые складские сооружения должны удовлетворять действующим СНиП (Строительный нормы и правила).

Для грузовых дворов станций разработаны типовые проекты грузовых сооружений. Например, для переработки тарно-штучных грузов рекомендуется четыре типа механизированных цехов ангарного типа длиной 72 - 288 м. Типы I и II - однопролетные механизированные цехи, в типе II для сортировки груза введен второй путь. Тип III - двухпролетные механизированные цехи (30 + 30 м) с вводом трех путей для переработки прибывающих и отправляемых грузов, а также для сортировки мелких отправок. Тип IV - трехпролетные объединенные механизированные цехи (24 + 30 + 24 м) с вводом четырех путей - для большего объема переработки повагонных и мелких отправок и др.

Во всех типах складов предусмотрена механизация погрузочно - разгрузочных работ с помощью вилочных электропогрузчиков типа ЭП - 103 и др.

Для тарно - штучных грузов могут быть разработаны новые проекты закрытых складов или автоматизированные склады

Выбор механизированного цеха переработки контейнеров рекомендуется производить, руководствуясь типовыми проектами контейнерных площадок.

Для навалочных грузов можно применять склады штабельного хранения с повышенными путями: штабельно - тоннельные, эстакадно - штабельно - тоннельные, силосные, бункерные, полубункерные и др. - см.

Основные показатели типовых открытых механизированных цехов для переработки контейнеров, тяжеловесных, лесных и навалочных грузов приведены в [1,4] .

2. РАСЧЁТ ВМЕСТИМОСТИ И ЛИНЕЙНЫХ РАЗМЕРОВ СКЛАДОВ

При определении потребной вместимости склада надо выявить объем непосредственной перегрузки грузов с одного вида транспорта на другой, минуя склад, и на этот объем уменьшить расчетный складской грузопоток.

Количество груза, перегружаемого по прямому варианту, составит

$$Q_n = K_n \cdot Q_c, \quad (2.1)$$

где K_n - коэффициент перегрузки по прямому варианту (можно принять к примеру, по данным грузового двора места работы студента или из прил. 1).

Вместимость склада определяется в зависимости от суточного грузопотока и срока хранения по формуле:

$$V_c = (1 - K_n^n) \cdot Q_c^n \cdot t_x^n + (1 - K_n^o) \cdot Q_c^o \cdot t_x^o, \quad (2.2)$$

где : Q_c^n - суточный грузооборот по прибытии;

Q_c^o - суточный грузооборот по отправлению;

t_x^n - срок хранения по прибытии (см. прил. 1 или [1,4]);

t_x^o - срок хранения по отправлению (см. прил. 1 или [1,4]);

K_n^n, K_n^o - коэффициенты перегрузки по прямому варианту соответственно по прибытии и отправлению, могут приниматься одинаковыми.

Вместимость контейнерной площадки следует рассчитывать в контейнеро-местах.

$$V_k = \left[(1 - k_n^n) N_{c\kappa}^n t^{n\kappa} + (1 - k_n^o) N_{c\kappa}^o t^{o\kappa} + (1 - k_n^{nop}) N_{nop\kappa} t^{nop\kappa} \right] + 0,03 t_p (N_c^n + N_c^o + N_{nop}), \text{ конт / мест} \quad (2.3)$$

где: N_c^n - среднесуточное прибытие груженых контейнеров;

N_c^o - среднесуточное отправление груженых контейнеров;

N_{nop} - количество отправляемых или прибывающих порожних контейнеров;

K_n^{nop} - коэффициент перегрузки по прямому варианту порожних контейнеров;

$t^{nop\kappa}$ - срок хранения порожних контейнеров (принять как по прибытии, если они прибывают в порожнем состоянии, или как по отправлению, если они отправляются со станции в порожнем состоянии);

0,03 - коэффициент, учитывающий дополнительную вместимость для неисправных контейнеров;

t_p - время нахождения в ремонте неисправных контейнеров, принимают равным 0,5 сут.

Среднесуточное прибытие и отправление груженых контейнеров:

$$N_c^n = \frac{Q_c^n}{q_k}, \quad (2.4)$$

$$N_c^o = \frac{Q_c^o}{q_k}, \quad (2.5)$$

где : q_k - средняя загрузка контейнера, т.

Количество порожних контейнеров:

$$N_{nop} = N_{\kappa}^n - N_{\kappa}^o, \quad (2.6) \quad \text{при условии, что } N_c^n > N_c^o$$

$$\text{или } N_{nop} = N_c^o - N_c^n, \quad (2.7) \quad \text{при условии, что } N_c^o > N_c^n$$

Срок хранения грузов на складах грузовых дворов устанавливают в соответствии с Инструкцией по проектированию станций и узлов а на подъездных путях - в соответствии с технологическим процессом обслуживаемого складом предприятия и требуемым оперативными запасами (прил. 1).

Определение площади и линейных размеров складов производят несколькими способами:

- методом элементарных площадок;
- методом непосредственного расчета для специализированных складов - эстакадно-тоннельных, бункерных, силосных, автоматизированных и т.п.;
- методом ориентированного расчета по средней нагрузке на один квадратный метр площади склада.

Этим методом устанавливают размеры элементарной площадки и определяется количество груза, которое может быть на ней размещено. Затем необходимая вместимость склада делится на вместимость одной элементарной площадки, устанавливается, таким образом, число таких площадок. Умножая полученное число элементарных площадок на площадь одной площадки, получают общую площадь склада.

Так, например, для определения размеров склада контейнеров следует определить ширину площадки, на которой хранятся контейнеры, выбрать рациональную схему расстановки на ней контейнеров, выделить на этой схеме элементарную площадку и, определив вместимость элементарной площадки в контейнерах, установить необходимое число элементарных площадок для всего контейнерооборота. По длине, занимаемой одной элементарной площадкой вдоль фронта работ, и числу площадок устанавливают длину склада, увязывая последнюю с фронтом работ. После этого производят общую планировку склада и устанавливают его полную ширину.

При выборе схем размещения контейнеров на площадке необходимо предусмотреть проходы шириной не менее 0,6 м для свободного доступа к каждому контейнеру, хотя бы к одной его стороне. Так как каждый контейнер массой брутто 5 т по площади основания эквивалентен двум контейнерам массой брутто 3 т, то все расчеты удобнее вести в условных контейнерах массой брутто 3 т.

Ширина контейнерной площадки ограничивается параметрами погрузочно-разгрузочных машин, а длина зависит от принятой схемы размещения контейнеров.

При проектировании контейнерных площадок необходимо придерживаться расстановки контейнеров и размещения комплектов контейнеров на площадке, как указано в [4 или 1].

При обслуживании контейнерных площадок всеми видами электрокозловых кранов контейнеры могут устанавливать комплектами по 2 ряда длиной параллельно оси подкранового пути. Между комплектами устанавливаются проходы шириной не менее 0,6 м.

На площадке, оборудованной двухконсольным электрокозловым краном, целесообразно возможным подавать вагоны под грузовые операции под одну из консолей крана, а автомобили - под другую. При такой планировке вся территория, ограниченная пролетом крана, может быть использована для складирования контейнеров.

Ширина контейнерной площадки, обслуживаемой двухконсольным козловым краном,

$$B_k = l_{np} - 2(l_T + l_{\sigma}), \text{ м,} \quad (2.8)$$

где: l_{np} - пролет крана;

l_m - габарит ходовой тележки крана;

t_6 - зазор безопасности между наиболее выступающей частью ходовой тележки и крайним контейнером на площадке. Этот зазор должен быть не менее: - на высоте до 2 м - 700 мм, а выше 2 м - 1100 мм.

Зная ширину площадки B_k , нужно составить схему размещения контейнеров и определить будущую длину склада.

При оборудовании складов бесконсольными козловыми кранами или мостовыми кранами и пролет крана вводят подвижной состав железный дорог и автомобили. Устраивать в этих случаях сквозные проезды для автотранспорта вдоль всего склада нецелесообразно, так как такой проезд займет много места. Лучше устраивать боковые въезды для автомобилей между рядами контейнеров.

Ширина контейнерной площадки, оборудованной мостовым краном,

$$B_k = l_{np} - \left(\frac{b_0}{2} + l_z + l_o \right), \quad (2.9)$$

где: l_{np} - пролет крана;

b_0 - ширина опоры подкрановых путей;

l_z - габарит приближения строений;

l_o - расстояние от оси подкрановой опоры до крайнего положения грузоподъемного крюка.

При необходимости уширения контейнерной площадки, обслуживаемой стреловым краном на железнодорожном ходу, контейнеры можно устанавливать по обе стороны железнодорожного пути. В этом случае вагоны подают на подкрановый путь, а кран - на путь, где ранее устанавливали вагоны.

При проектировании контейнерных площадок с применением стреловых передвижных поворотных кранов необходимо учитывать, чтобы вес контейнера брутто не превышал грузоподъемности крана на данном вылете его стрелы. С увеличением вылета стрелы (следовательно, ширины площадки) грузоподъемность крана уменьшается.

Ширина площадки, оборудованной стреловым краном, может быть определена по формуле:

$$B_k = l_c - \frac{l_k}{2} + 0,6 - (b + c) \quad (2.10)$$

где: l_c - вылет стрелы крана, соответствующий весу брутто контейнера;

l_k - размер стороны контейнера, размещаемой по ширине площадки;

0,6 - ширина крайних продольных проходов;

b - габаритный размер кабины крана (1,5 - 2,5 м);

c - зазор безопасности, равный 0,3 м.

Для выгрузки и погрузки контейнеров на автомобиль последний нужно ввести в зону вылета стрелы. С этой целью по длине площадки нужно предусмотреть проезды, обеспечивающие беспрепятственный въезд и выезд автомобилей.

Установив непосредственным расчетом длину элементарной площадки $l_{э.п.}$ и число контейнеров N_k , размещаемых по ней, определяют число элементарных площадок $\frac{V_k}{N_k}$ и общую длину склада L_k .

$$L_k = \frac{V_k}{N_k} \cdot l_{э.п.}, \quad (2.11)$$

Для тарно-упаковочных грузов:

$$F_{скл} = \frac{V_c \cdot K_{доп.}}{p}, \quad (2.12)$$

где: V_c - емкость склада, т;

$K_{доп.}$ - коэффициент, учитывающий дополнительную площадь на проходы и проезды погрузочно-выгрузочных машин (принять по [1]);

p - средняя нагрузка груза на 1 м² складской площади, т/м² (принять по приложению 5).

Ширину крытых складов для переработки тарно-упаковочных грузов принимают по типовым проектам; однопролетных - 13, 24, 30 м; двухпролетных - 30 + + 30 м; трехпролетных - 24 + 30 + 24 м.

После определения $F_{скл}$ и выбора типового проекта склада можно определить потребную длину $L_{скл}$

$$L_{скл} = \frac{F_{скл}}{b_{скл}}, \quad (2.13)$$

где $b_{скл}$ - полезная ширина склада выбранного типового проекта, м

Складские площади для грузов, хранимых на подъездном пути: лесных, наволочных, черных металлов, тяжеловесных, можно рассчитывать по формуле

$$Q_c = \frac{Q_c \cdot t_{xp} \cdot K}{P_n}, \quad (2.14)$$

где: t_{xp} - срок хранения грузов, сут;

K - коэффициент, учитывающий проходы и проезды;

P_n - нагрузка на 1 м² площади склада, т/м².

Расчет складов для хранения зерна, цемента, минеральных удобрений, алебастра и т.д. Ряд грузов, перевозимых насыпью в крытых вагонах, при значительном грузопотоке целесообразно хранить в элеваторах.

Объем груза, который необходимо хранить в бункерах, силосах и элеваторах, вычисляется следующим образом:

$$V = \frac{E}{\rho}, \quad (2.15)$$

где: E – расчетная вместимость склада, м³;

ρ – объемная масса груза, т/м³.

Вместимость склада определяется по формуле:

$$E = Q_{\text{сут}} \cdot t_{\text{хр}}, \quad (2.16)$$

Рассчитав вместимость склада, следует принять ее равной ближайшему значению типового склада из числа приведенных в приложение 6. В дальнейших расчетах следует использовать типовое значение вместимости E .

Число силосных (элеваторных) башен рассчитывается следующим образом:

$$n = \frac{E}{e_c}, \quad (2.17)$$

где: e_c – емкость одной силосной (элеваторной) башни круглой или квадратной формы, м³.

Для башни круглой формы e_c вычисляется по формуле:

$$e_c = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot H_c \cdot \rho \cdot \varphi, \quad (2.18)$$

где: D – диаметр силоса, м;

H_c – полезная высота силоса, до 30 м;

ρ – удельная масса груза, т/м³.

φ – коэффициент заполнения силоса, принять 0,95 ÷ 0,98;

Для башни квадратной формы e_c определяется :

$$e_c = a^2 \cdot H_c \cdot \rho \cdot \varphi, \quad (2.19)$$

где a^2 – длина стороны башни, м.

Хранение цемента, алебаstra, химических веществ производят только в силосах. Емкость складов в целом и силосов указана в литературе [1,4].

По приведенным выше формулам можно определить число и емкость резервуаров для нефтепродуктов. Типовые склады минеральных удобрений проектируют емкостью 500 - 1000, 1500, 2000, 3000 т с емкостью силоса 250 - 500 т; для цемента - емкостью 240, 360, 480, 720, 1100, 2500, 4000, 6000, 12000 т с емкостью силоса 160 - 625 т; для нефтепродуктов - емкостью 100, 200, 500, 1000, 2000, 3000, 5000, 10000 м³.

Методы непосредственного расчета размеров специализированных складов (эстакадно-тоннельных, хребтовых, бункерных, полубункерных, отвалов повышенных путей, автоматизированных) изложены в рекомендуемой литературе [1,4 и др.].

Длина складов $L_{скл}$ тарно-упаковочных грузов, контейнеров, тяжеловесных грузов и некоторых массовых грузов при штабельном хранении должна быть принята такой, чтобы она была равна или больше погрузочно-разгрузочного фронта $L_{фр}$, т.е. соблюдалось условие

$$L_{скл} \geq L_{фр}$$

Под фронтом погрузки и выгрузки и понимают часть грузового пункта ж.д. пути, где непосредственно производят погрузку грузов в вагоны (автомобилей и судов).

Погрузочно-разгрузочный фронт может быть точечный при поочередной погрузке - выгрузке вагонов вагоноопрокидывателем и др., групповой при делении подачи на группы (поставка вагонов), например, на разгрузочных эстакадах, приемных бункерах, у приемных ларей зерновых элеваторов, цементных складах и др.

Исходными данными для расчета фронта погрузки и выгрузки со стороны железной дороги служат заданное число подач и рассчитанный выше суточный вагонооборот.

В курсовой работе длина погрузочно-разгрузочного фронта определяется по формуле:

$$L_{ф} = \frac{l \cdot N}{e} + a, \quad (2.20)$$

где: l - длина вагона принятого типа по осям сцепления автосцепок, м;

N - суточный вагонопоток, ваг.;

e - число подач вагонов в сутки к грузовому фронту (см. задание);

a - запас, учитывающий неточность установки вагонов, принять 10 м.

Если условие неравенства $L_{скл} \geq L_{фр}$ не выполняется, то необходимо изменить длину или ширину, а значит и площадь склада.

По расчетным данным, используя для тарно - штучных, контейнерных и тяжеловесных грузов, необходимо подобрать типовые проекты складов.

Использование типового склада значительно сокращает общие расходы на проектирование и постройку сооружений, а также сроки ввода их в эксплуатацию.

3. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ КОМПЛЕКСНОЙ МЕХАНИЗАЦИИ И АВТОМАТИЗАЦИИ ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫХ РАБОТ

Исходя из выбранных средств механизации, типов складов, технологии и рассчитанного грузопотока разрабатывают систему комплексной механизации и автоматизации погрузочно-разгрузочных работ для заданных грузов. Здесь же должны быть сформированы основные эксплуатационные условия работы погрузочно-разгрузочных машин и устройств и технические требования, предъявляемые к ним.

Технология погрузки, выгрузки и сортировки груза должна предусматривать систему машин и оборудования, обеспечивающих комплексную механизацию погрузочно-разгрузочных работ по всему грузопотоку и на всех этапах перевозочного процесса. Необходимо стремиться к сокращению числа погрузочно-разгрузочных, перегрузочных и внутрискладских операций. Принятый способ перевозки должен обеспечивать лучшее использование подвижного состава. Способ размещения груза в вагоне и его устойчивость должны отвечать требованиям сохранности и безопасности его перевозки.

Описание технологического процесса погрузки и выгрузки должно представлять собой краткое изложение принятых способов производства погрузочно-разгрузочных работ и складских операций, их последовательность или параллельность.

Подачу вагонов под погрузку и выгрузку следует производить ритмично в течение суток. Погрузочно-выгрузочные объекты железнодорожного транспорта (места общего пользования) работают, как правило, круглосуточно и без перерыва все 365 суток в году.

Режим работы погрузочно-выгрузочных объектов на подъездных путях промышленных предприятий часто зависят от режима работы производственных цехов предприятия, обслуживаемого данными подъездными путями, и устанавливается с учетом специфики работы основного производства, размера грузооборота, заданного числа подач. В зависимости от этого и принимают режим работы одного-, двух- или трехсменный.

Работа автомобильного транспорта по завозу грузов на станцию и вывозу со станции производится в течении одной, полутора или двух смен.

Студенту рекомендуется при разработке технологического процесса погрузки и выгрузки анализировать и использовать местные материалы, имеющиеся на станции по месту его работы.

Для установления объемов предстоящих работ с каждым грузом на основании разработанной технологии погрузки и выгрузки требуется составить схему грузопотоков, по которой определяется количество грузовых операций, производимых с каждой тонной рассматриваемого груза.

На складах, наряду с их прямыми функциями (хранением, погрузкой, выгрузкой), может выполняться ряд вспомогательных операций: взвешивание, сортировка, формирование пакетов и т.п. Так, например, технология переработки тарно-штучных грузов по отправлению может производиться по одной из схем:

- склад - вагон или автомобиль - вагон готовыми пакетами;
- склад - вагон или автомобиль - вагон с формированием пакетов;
- автомобиль - склад (штабель) готовыми пакетами;
- автомобиль - склад (штабель) с формированием пакетов и частичным взвешиванием груза;
- автомобиль - весы - склад (штабель) и т.д.

Аналогичный вид имеют схемы переработки прибывающих грузов.

Комплексная механизация и автоматизация погрузочно-разгрузочных работ и складских операций предусматривают полностью механизированные как основные, так и вспомогательные операции.

При комплексной механизации как исключение ручной труд может быть допущен только на отдельных нетрудоемких вспомогательных операциях, таких, как застропка тяжелых штучных грузов и т.п., механизация и автоматизация которых в данный период полностью не решена. Такое допущение может быть временным и разрешено на определенный срок до создания рациональных экономических устройств, приспособлений, машин полностью устраняющих ручной труд.

При проектировании систем комплексной механизации и автоматизации погрузочно-разгрузочных работ и складских операций необходимо учитывать самое широкое использование стандартного или серийно изготавливаемого типового оборудования, так как только при этом условии возможно наиболее полное удовлетворение потребности страны в средствах механизации при наименьших материальных затратах. Нежелательно соединение без достаточных обоснований машин периодического действия (работающих циклично) и машин непрерывного действия.

Необходимо избегать промежуточных перегрузочных операций. Машины и оборудование, составляющие комплексную систему, должны быть однотипными и взаимно

увязаны по производительности и обеспечивать заданный режим перегрузочного процесса. Например, при перегрузке тарно-штучных грузов, перевозимых пакетами, могут быть применены вилочные электропогрузчики грузоподъемностью 1,0 т. Они выполняют выгрузку из вагонов непосредственно на автотранспорт и на склад для хранения, а также выдачу со склада и погрузку на автотранспорт или выгрузку с автотранспорта в склад и погрузку со склада в вагоны.

При перегрузке контейнеров при определенном заданном объеме поступления может быть принят тот или другой вид крана или автопогрузчика. Для наволочных грузов при использовании повышенных путей следует предусматривать применение козловых или мостовых кранов, оборудованных приспособлениями для открывания и закрывания люков и навесными вибраторами для зачистки остатков груза.

При крановой погрузке и выгрузке сыпучих и кусковых грузов, поступаемых по 10 вагонов в сутки, можно применять козловые краны пролетом 16 м с грейфером 2,5 м³, а при поступлении от 10 до 50 вагонов - козловые краны грузоподъемностью 10 т и пролетом 16 м и т.д., т.е на основе уже известных рекомендаций,

и разрабатывают комплексно - механизированную систему погрузочно-разгрузочных работ, складских и транспортных операций.

4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕОБХОДИМОГО КОЛИЧЕСТВА ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫХ МАШИН, ШТАТА ОБСЛУЖИВАЮЩЕГО ПЕРСОНАЛА, ПРОСТОЯ ВАГОНОВ И АВТОМОБИЛЕЙ ПОД ПОГРУЗКОЙ И ВЫГРУЗКОЙ

Необходимое количество погрузочно-разгрузочных машин или устройств определяют двумя способами:

- методом непосредственного расчета;
- через сменную норму выработки.

Первым способом определяют количество машин для переработки грузов на подъездном пути, а вторым - на грузовом дворе.

При первом способе расчета определяют техническую производительность машины и сменную норму выработки, при втором - определяют количество машин по сменной норме выработки, принятой в ЕНВ сменную производительность в т.

Техническую и эксплуатационную производительность машин определяют по формулам, приведенным в [1,4]

Сменная производительность машин в тоннах.

$$P_{см} = P_{тех} \cdot T_{см} \cdot K_{вр} \quad (4.1)$$

где: $P_{тех}$ - техническая производительность машины, т/ч., кон/ч.

$T_{см}$ - продолжительность смены, ч;

$K_{вр}$ - коэффициент использования машин во времени и по грузоподъемности в течении рабочей смены ($K_{вр} = 0,76 \div 0,8$);

По составленной схеме грузопотоков, отражающих число и характер погрузочно-разгрузочных и внутрискладских операций, определяют общий объем выполняемых с грузом операций, исчисляемых в тонно-операциях или контейнеро-операциях.

Суточный расчетный грузопоток по отправлению, например, может быть равен: части груза, выгружаемой из автомобиля в штабель, а при подаче вагона - загружаемой в вагон; части груза, перегружаемой в вагон по весу; части груза, проходящей сортировку, и т.п.

Суточный расчетный грузопоток для склада по прибытию и отправлению определяется:

$$Q_p^n = (2 - k_n + k_c) Q_c^n, \quad (4.2)$$

$$Q_{pp}^o = (2 - k_n + k_c) Q_c^o, \quad (4.3)$$

где: k_n - коэффициент перегрузки по прямому варианту;

k_c - коэффициент, учитывающий сортировку, взвешивание и др. операции внутрискладской переработки грузов;

Q_c^n - среднесуточное прибытие груза, т.

Q_c^o - среднесуточное отправление груза, т;

Следовательно годовой объем механизированной грузопереработки равен:

$$Q_m^z = 365 \cdot (Q_p^n + Q_p^o), \quad (4.4)$$

где Q_p^n, Q_p^o - годовой объем грузопереработки данного вида груза по прибытию и отправлению соответственно, тонн/год.

Потребное количество погрузочно-разгрузочных машин определяется:

$$M = \frac{Q_m^z}{m(365 - t_p) P_{cm}}, \quad (4.5)$$

где: m - число схем работы ПРМ в сутки.

t_p - регламентированное время простоя машин в течении года в сутках (принято 50-70 сут.);

Потребность в штате механизаторов для машин, оборудования и устройств может быть определена методом непосредственных расчетов по числу объектов обслуживания, нормам обслуживания каждого из них и сменности работы. При этом необходимо учитывать число рабочих по надмену сменщиков и выходные дни при круглосуточной работе.

Расчет трудовых затрат удобнее производить по каждой профессии рабочих в человеко-сменах. Для определения трудовых затрат рабочих данной профессии, работающих сдельно,

нужно общий объем выполняемой в течение года работы Q_M^2 поделить на сменную норму выработки $\Pi_{см}^6$, установленную для рабочих этой профессии; получим чел. - смен:

$$R_{сд} = \frac{\alpha_o \cdot Q_M^2}{\Pi_{см}^6}, \quad (4.6)$$

и списочное число рабочих данной профессии:

$$R_{см} = \frac{R_{сд}}{T_{\partial}}, \quad (4.7)$$

где: α_o - коэффициент подмены, принимают равным 1,19 - 1,2;

T_{∂} - 305 - количество дней работы одного рабочего в год.

Сменную норму выработки устанавливают по ЕНВ. Например, для машиниста крана его сменная норма выработки соответствует сменной норме, установленной для крана. Сменная же норма выработки вспомогательного рабочего, например стропальщика,

$$\Pi_{см}^6 = \frac{\Pi_{см}}{r}, \quad (4.8)$$

где: $\Pi_{см}$ - сменная норма выработки на одну машину;

r - число вспомогательных рабочих в бригаде, обслуживающей машину; при переработке, например, контейнеров кранами без применения автостропов $r = 2$, при переработке тяжеловесов $r = 3$.

Если в [11] отсутствует сменная норма выработки для рассматриваемой машины, то она может быть установлена показанным ранее способом через эксплуатационную производительность машины, продолжительность смены и коэффициент использования машины по времени и загрузке.

Штат работников, обслуживающих машины и установки, может быть определен и по формулам, приведенным в

Определение простоя вагонов и автомобилей под погрузкой и выгрузкой. Общее время на погрузку и выгрузку одной подачи группы вагонов может быть определено по формуле:

$$T_{Г} = \frac{Q_n}{\Pi_{6}M} + t_{д}, \quad (4.9)$$

где: Q_n - вес груза в одной подаче, т;

Π_{6} - сменная производительность одной машины или установки, т/ч;

M - количество машин;

$t_{д}$ - дополнительное время на подготовительные заключительные операции и перестановку вагонов (принять 0,3 ÷ 0,5 ч).

Аналогичным образом подсчитывают и простой автомобилей под погрузкой или выгрузкой одновременно перегружаемого груза.

Проверку выполненных расчетов студент может произвести по установленным ОАО «РЖД» срокам погрузки и выгрузки грузов средствами грузоотправителей и грузополучателей в местах общего и необщего пользования механизированным способом. Сроки погрузки и выгрузки приведены в Правилах перевозок грузов

5. ВЫБОР НАИБОЛЕЕ ЭФФЕКТИВНОГО ВАРИАНТА КОМПЛЕКСНОЙ МЕХАНИЗАЦИИ И АВТОМАТИЗАЦИИ ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫХ РАБОТ

Для выполнения технико-экономических расчетов студент для заданного груза выбирает наиболее эффективный из двух принятых для сравнения вариант механизации. Например, для козлового двухконсольного крана при большом грузообороте - мостовой кран; для стрелового крана на железнодорожном ходу - козловой кран и т.п.

Для технико-экономического анализа вариантов механизации и эффективности принятого оборудования принимают систему показателей, которая характеризует уровень механизации труда, его производительность, эффективность капитальных затрат, издержки производства, использование основных фондов и т.д.

Порядок выполнения технико-экономических расчетов приведен в [1, 4 и др.].

Определение капиталовложений. Для каждого из сравниваемых вариантов устанавливают весь комплекс сооружений и оборудования, который имеется в принятых конкретных условиях и обеспечивает наиболее полную комплексно-механизированную и автоматизированную переработку груза. Комплекс погрузочно-разгрузочных машин и вспомогательного оборудования следует устанавливать, руководствуясь действующими типовыми проектами механизированных цехов по переработке грузов, в которые могут быть внесены изменения в зависимости от конкретных условий переработки грузов.

Например, типовые проекты механизированного цеха переработки контейнеров, тяжеловесных и других грузов предусматривают средства механизации: двухконсольный козловой или мостовой кран, пролет и грузоподъемность которых зависят от размеров грузопотока. В комплекс сооружений и оборудования входят: складская площадь с твердым покрытием, подкрановые пути или железобетонная подкрановая эстакада, погрузочно-выгрузочные железнодорожные пути, автодорога, электрические сети для питания машин и освещения склада, противопожарный водопровод, водосточная канализация, передвижной помост для осмотра контейнеров и грузов на автомобилях и др.

Полные капиталовложения:

$$\Sigma K = K_m + K_b + K_c + K_{жс} + K_a + K_э + K_{вк} + K_{авт}, \quad (5.1)$$

где: K_m - затраты на средства механизации с учетом их доставки и монтажа;

K_b - затраты на вспомогательные устройства (подкрановой путь, эстакада и др.);

K_c - строительная стоимость сооружения склада;

$K_{жс}$ - то же, железнодорожного пути;

K_a - то же, автоподъезда;

$K_э$ - то же, электросети;

$K_{вк}$ - то же, водопроводно - канализационных коммуникаций;

$K_{авт}$ - затраты на средства автоматизации (если они не были предусмотрены при выборе средств комплексной механизации работ).

В крытых складах тарно-упаковочных грузов учитывают стоимость электропогрузчиков (штабелеров), склада, гараж - зарядной, железнодорожного пути и автодороги, электросети, водопроводно-канализационной сети, поддонов, средств автоматизации и другого оборудования.

При использовании кранов на железнодорожном ходу учитывают стоимость подкрановых путей и стрелочных переводов; при сооружении повышенных путей, бункерных эстакад и т.п. - стоимость этих сооружений.

Длину подкрановых путей и длину подкрановой эстакады, принимают равными длине склада, устанавливаемой в соответствии с фронтом погрузки - выгрузки.

Длина железнодорожных путей у склада

$$L_{жд} = 2 \cdot L_{скл.}, \quad (5.2)$$

где - коэффициент 2 учитывает укладку одного выставочного пути, помимо погрузочно-разгрузочного.

Длина линий электросети и водопроводно-канализационной сети

$$L_v = n_l \cdot L_{скл.}, \quad (5.3)$$

$$L_{вк} = n_l \cdot L_{скл.}, \quad (5.4)$$

где: n_l - количество линий электросети или водопроводно-канализационной сети, прокладываемых по длине склада.

При определении стоимости отдельных объектов следует руководствоваться прейскурантами цен, сметными справочниками, данными рабочих смет по аналогичным установкам или укрепленным показателям сметной стоимости (прил. 10). В расчетах при определении капиталовложений на оборудование и сооружение к прейскурантной стоимости оборудования следует добавлять расходы на доставку погрузочно-разгрузочных машин с заводом - изготовителем к местам работы в размере от 2 до 7% на хранение, монтаж, окраску - до 7 - 15% от их первоначальной стоимости. Причем меньший процент начислений следует принимать для самоходных машин, а также для машин и оборудования весом менее одной тонны.

Соответствующие затраты, руб., определяют по формулам:

$$K_M = (1 + \beta) M C_M, \quad (5.5)$$

где: β - коэффициент начисления на транспортировку, хранение, монтаж, окраску (в долях единицы), принять $\beta = 0,15 \div 0,20$;

M - количество ПРМ, шт. (определено расчетом по вариантам);

C_M - стоимость одной машины, руб. (справочные данные).

$$K_v = L_{скл} \cdot C_v, \quad (5.6)$$

где: $L_{скл}$ - длина склада (определена расчетом по вариантам), м;

C_v - стоимость 1 пог. м вспомогательных устройств (прил. 10).

$$K_c = F_{скл} \cdot C_{скл}, \quad (5.7)$$

где: $F_{скл}$ - расчетная площадь склада по вариантам, м²;

$C_{скл}$ - стоимость 1 м² склада (прил. 2).

$$K_{жс} = L_{жс.д} \cdot C_{жс.д}, \quad (5.8)$$

$$K_a = L_{скл} \cdot b_a \cdot C_a, \quad (5.9)$$

где: b_a - ширина автопроездов на складе, принять $b_a = 15 \div 32$;
 c_a - стоимость 1 м² автопроезда (прил. 10).

$$K_{э} = L_{э} \cdot C_{э}, \quad (5.10)$$

$$K_{вк} = L_{вк} \cdot C_{вк}, \quad (5.11)$$

Для систематизации и облегчения выполняемых технико - экономических расчетов при выборе оптимального варианта механизации рекомендуется составлять расчетные ведомости. Для примера ниже приведена форма такой ведомости. Значение $C_{э}$, $C_{вк}$ взять из приложения 10.

Таблица 5.1 Пример технико-экономического расчета вариантов механизации

№ п/п	Наименование видов капитальных затрат	Измеритель	Количество	Стоимость единицы, руб.	Размеры начислений, %	Стоимость с начислениями, руб.	Сумма, руб.	Примечание
	Полные капиталовложения	тыс.руб.						

Определение эксплуатационных расходов. В эксплуатационные расходы входят: заработная плата, расходы на электроэнергию и топливо, на смазочные и обтирочные материалы, на текущий ремонт, амортизационные отчисления от погрузочно-разгрузочных машин, устройств и сооружений и прочие расходы, т.е.

$$\sum C = \sum Z + \sum Э + \sum T + \sum M + \sum A + P + \sum Д \quad (5.12)$$

где: $\sum Z$ - расходы на заработную плату с учетом всех начислений;

$\sum Э$ - расходы на электроэнергию;

$\sum T$ - то же, на топливо;

$\sum M$ - расходы на обтирочные и смазочные материалы, тормозную жидкость и т.п.;

$\sum A$ - амортизационные отчисления;

P - расходы на текущие ремонты и техобслуживание;

$\sum Д$ - прочие расходы.

Размеры фонда заработной платы по производственным рабочим определяют в зависимости от трудовых затрат и сменных ставок рабочих различных профессий. Расчет фонда заработной платы может быть произведен по одному из способов, приведенным в [1,4].

$$\sum Z = adT_D (R_{e_m} + R_{e_m} + R_{e_m} + \dots + R_{e_m}), \quad (5.13)$$

где: α - коэффициент, учитывающий начисление на заработную плату и прочие расходы на рабочую силу, принять равным $1,5 \div 1,6$;

b - средняя продолжительность рабочего дня;

T_d - число рабочих дней в году;

R_m, R_z, R_c - количество механизаторов, грузчиков, стропальщиков, чел. (определено выше);

e_m, e_z, e_c - часовая тарифная ставка соответственно механизатора, грузчика стропальщика, руб. (взять по ЕНВ).

Расходы на электроэнергию или топливо определяют по количеству израсходованной энергии или топлива с умножением этого количества на стоимость одного киловатт - часа силовой электроэнергии или одной тонны топлива. Расходы на силовую электроэнергию и топливо определяют по формулам, приведенным в [3, 8]. Для машин с электроприводами:

$$\sum \mathcal{E} = \sum N_k \cdot \eta_0 \cdot \eta_1 \cdot T_p \cdot C_{\mathcal{E}}, \quad (5.14)$$

где: $\sum N_k$ - номинальная суммарная мощность двигателей машины или установки, кВт (взять по справочным данным);

η_0 - коэффициент, учитывающий потери электросетевой сети машин и в аккумуляторах, $\eta_0 = 1,05 \div 1,15$;

η_1 - коэффициент, учитывающий использование двигателя по мощности и времени при средней его загрузке, $\eta_1 = 0,6 \div 0,8$;

T_p - продолжительность работы машин в течение года на переработке всего грузопотока, ч.

$C_{\mathcal{E}}$ - стоимость 1кВт/ч силовой энергии, руб. $C_{\mathcal{E}} = 2,5$ руб

$$T_p = \frac{\sum Q_m^c}{P_{mex}}, \quad (5.15)$$

Для машин с тепловым двигателем (карбюраторным или дизельным)

$$\sum T = \sum N \cdot \eta_0 \cdot T_p \cdot \lambda \cdot C_m, \quad (5.16)$$

где: $\sum N$ - суммарная мощность силовой установки, кВт;

λ - норма расхода топлива в кг на 1 кВт/ч в течение часа непрерывной работы с полной нагрузкой; $\lambda = 0,42 \div 0,62$ кг/кВт/ч;

C_T - стоимость 1 кг топлива, $C_T = 28$ руб./кг(справочные данные).

Расходы на вспомогательные материалы - тормозную жидкость, смазочные масла, обтирочные материалы и пр. - точно могут быть определены калькуляцией по нормам расхода этих материалов и их стоимости. При ориентировочных расчетах эти расходы принимают в зависимости от расходов на энергию или топливо в предвиденных размерах.

$$\sum M = 0,15 \cdot \sum \mathcal{E}, \text{ или } \sum M = 0,15 \cdot \sum T, \quad (5.17)$$

Амортизационные отчисления устанавливаются согласно "Нормам амортизационных отчислений по основным фондам народного хозяйства" и положению о порядке планирования, начисления и использования амортизационных отчислений в народном хозяйстве.

Отчисления на амортизацию и ремонты определяют по основным средствам механизации и всем вспомогательным устройствам: зарядным пунктам, подкрановым и погрузочно-выгрузочным путям, стрелочным переводам, эстакадам, бункерам, а также по зданиям и другим сооружениям. Все эти устройства и сооружения имеют различные сроки службы и различную стоимость ремонтов и отчисления на амортизацию и ремонты для каждого оборудования и типа машин необходимо определять отдельно.

$$A = 0,01 \sum_{i=1}^n K_i A_i, \quad (5.18)$$

где: n - количество слагаемых в формуле при определении ΣK ;

K_i - величина i -го слагаемого в этой формуле;

A_i - процент отчислений на амортизацию (по приложению 12).

Текущий ремонт и текущее обслуживание погрузочно-разгрузочных машин и устройств планируют на основе Положения о планово-предупредительном ремонте оборудования на предприятиях железнодорожного транспорта. Для ориентировочных расчетов расходы на эти виды ремонта могут быть приняты в размере от 2 до 10% первоначальной стоимости машин или устройств. Причем меньший процент отчислений - для капитальных сооружений и более сложных машин, имеющих высокую первоначальную стоимость, более высокий процент отчислений - для машин и устройств, менее сложных и имеющих небольшую первоначальную стоимость.

$$\Sigma P = 0,02 \cdot \Sigma K, \quad (5.19)$$

Прочие расходы содержат затраты на содержание зданий, сооружений, малоценный инвентарь, охрану труда и технику безопасности и др. Они составляют примерно 20% от всех эксплуатационных расходов

$$\Sigma D = \frac{\Sigma Z + \Sigma \mathcal{E} + \Sigma M + \Sigma A + P}{100} \cdot 20, \quad (5.20)$$

В случаях, когда в сравниваемых вариантах механизации простой подвижного состава под разгрузкой и погрузкой будет разный, в эксплуатационные расходы следует включать затраты, связанные с простоем вагонов, автомобилей, судов и других транспортных средств.

Уровень комплексной механизации определяют отношением объема комплексно - механизированных погрузочно-разгрузочных работ и складских операций к общему объему выполнения работ [1,4].

Выполнив качественный анализ рассматриваемым схема механизации, определяют остальные показатели для каждого из вариантов.

Себестоимость переработки одной тонны груза с учетом всех производимых с ней операций равна частному от деления общей суммы годовых эксплуатационных расходов на годовой объем механизированной переработки грузов [1,4].

При расчетах может оказаться, что при равных прочих показателях один вариант обеспечивает в сравнении с другим меньшую стоимость погрузочно-разгрузочных работ, но требует больших капиталовложений. В подобных случаях целесообразно подсчитать срок окупаемости части капиталовложений, на которую один вариант превосходит другой. Этот срок окупаемости может быть подсчитан по формуле, приведенной в [1, 6 и др.].

$$t = \frac{\sum K_1 \cdot \sum K_2}{\sum C_2 - \sum C_1}, \quad (5.21)$$

где: t - срок окупаемости капиталовложений более дорогого варианта;

t_n - нормативный срок окупаемости, $t_n = 6$ лет.

В случаях, когда рассматривается более двух вариантов, сравнительную экономическую эффективность вариантов определяют по сумме годовых приведенных капитальных затрат и эксплуатационных расходов E_n . При этом наилучшим является вариант, обеспечивающий минимум суммы расходов, т.е.

$$Z_n = (E_n \cdot \sum K + \sum C) = \min \quad (5.22)$$

где: E_n - нормативный коэффициент эффективности (принимается равным 0,15);

$\sum K$ - капиталовложения по вариантам;

$\sum C$ - годовые эксплуатационные расходы.

Производительность труда на погрузочно-разгрузочных работах по каждому рассматриваемому варианту может быть установлена делением годового объема работы на общий контингент рабочих, занятых на переработке данного груза, т.е.

$$P_{mp} = \frac{Q_m^c}{R_{cn}}, \quad (5.23)$$

Эта величина показывает, какой объем переработанного груза в тоннах приходится в среднем на человека в год.

Принятый к внедрению вариант механизации должен обеспечивать такой уровень производительности труда, который был бы ниже уровня, установленного на ближайшую перспективу, и обеспечивал дальнейший рост объема комплексно-механизированной переработки грузов.

В отдельных случаях производят сравнение вариантов по металлоемкости, энергоемкости и пр. Если сравниваемые средства механизации влияют на протяженность погрузочно-выгрузочных путей, автоподъездов, эти факторы также следует учитывать при окончательном выборе варианта.

Рассчитанные технико-экономические показатели для сравниваемых вариантов механизации сводят в таблицу 5.1 соответствующей формы:

Таблица 5.1. - Пример технико-экономических показателей сравниваемых вариантов

№ п/п	Наименование показателей	Единица измерения	Варианты		Преимущества вариантов	
			1 вар-т	2 вар-т ...	1 вар-т ...	2 вар-т ...
1	2	3	4	5	6	7
1	Капитальные вложения ΣK	Руб.	.	428547	Дешевле на ...руб.	
2	Фондоёмкость Φ	Руб./т	0,35	0,62	Ниже на ...	
3	Фондоотдача φ^1	т/руб.	.	.	Выше на ...	

4	Себестоимость переработки 1т груза C	Руб./т	.	.		Ниже на ...руб/т
5	Годовые эксплуатационные расходы	т/Руб.				Меньше на ... руб.
6	Норма выработки в смену	Т				-
7	Трудовые затраты полные	Чел-см				
8	Простой вагонов (одной подачи)	Час				
9	Эксплуатационная производительность одной машины	Конт./ час				
10	Уровень комплексной механизации					
11	Приведенные затраты	тыс.руб				

Для выбора оптимального варианта механизации необходимо сопоставить приведенные в таблице показатели. Если натуральные (не денежные) показатели у сравниваемых вариантов мало отличаются друг от друга, то сравнение вариантов производят по сроку окупаемости.

На основании анализа данных таблицы студент делает вывод, какой вариант должен быть принят и по каким соображениям.

6. ЭФФЕКТИВНОСТЬ, ПОЛУЧАЕМАЯ ОТ ПЕРЕГРУЗКИ ПО ПРЯМОМУ ВАРИАНТУ

Перегрузка грузов по прямому варианту вагон - автомобиль, вагон - судно и наоборот является наиболее рациональной формой организации перегрузочного процесса, дающей народному хозяйству значительную экономию транспортных издержек.

В курсовой работе студент определяет эффективность, полученную от переработки по прямому варианту только одного груза, для которого были выполнены в разделе 5 технико-экономические расчеты по выбору оптимального варианта механизации погрузочно-разгрузочных работ.

7. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫХ РАБОТ, ГРАФИК ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ

Основные правила эксплуатации и техники безопасности при выполнении погрузочно-разгрузочных работ студент разрабатывает для груза, по которому были произведены технико-экономические расчеты для выбора оптимального варианта механизации (раздел 5). При разработке правил эксплуатации и техники безопасности студент может использовать материалы, имеющиеся по месту его работы или изложенные в [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7].

Для одной из принятых в курсовой работе погрузочно - разгрузочных машин студент должен разработать структуру ремонтного цикла, т.е порядок чередования технических обслуживаний и текущих ремонтов в период между двумя капитальными ремонтами.

Порядок планирования и организации технических обслуживаний и ремонтов машин приведен в [1,4].

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЗАДАНИЮ 1

ТАБЛИЦА ПЗ 1.1 - КОЭФФИЦИЕНТЫ НЕРАВНОМЕРНОСТИ ПРИБЫТИЯ И ОТПРАВЛЕНИЯ ГРУЗОВ

Род груза	K_n
Тарно-штучные, контейнерные, тяжеловесные, металлы, нефть	$1,05 \div 1,2$
Уголь, лес, строительные, нерудные материалы, минеральные удобрения	$1,1 \div 1,25$
Зерно	$1,5 \div 3,5$
Овощи	$2,0 \div 4,0$

ТАБЛИЦА ПЗ 1.2 - КОЭФФИЦИЕНТ НЕПОСРЕДСТВЕННОЙ ПЕРЕГРУЗКИ ГРУЗОВ ПО ПРИБЫТИИ И ОТПРАВЛЕНИЮ НА ГРУЗОВОМ ДВОРЕ

Род груза	K_n
Тарно-штучные грузы	0,15 - 0,30
Контейнеры	0,15 - 0,40
Все остальные грузы	0,10 - 0,15

При перегрузке грузов с железной дороги на воду и обратно этот коэффициент может быть увеличен до 0,75 - 0,80.

ТАБЛИЦА ПЗ 1.3 - ХАРАКТЕРИСТИКИ ГРУЗОВ

Наименование груза	Объемная масса, т/м ³	Угол естественного откоса в покое, град	Наименование груза	Объемная масса, т/м ³	Угол естественного откоса в покое, град
Уголь каменный	0,8÷0,9	35	Цемент	1,1÷1,3	30
Торф	0,3÷0,6	32÷45	Пшеница	0,7÷0,83	25
Руда	1,7÷3,5	40÷45	Рожь	0,68÷0,79	25
Кокс	0,4÷0,5	35	Ячмень	0,6÷0,75	25
Щебень	1,8÷2,0	45	Минеральные удобрения	1,7÷2,0	50
Гравий	1,5÷2,0	45	Опилки древесины	0,2÷0,4	39
Песок	1,4÷1,6	40	Лесные грузы	0,46÷0,7	—

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЗАДАНИЮ 2
ТАБЛИЦА ПЗ 2.1 - ВАРИАНТЫ ГРУЗОЗАХВАТНЫХ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ ДЛЯ
РАЗЛИЧНЫХ РОДОВ ГРУЗА

Наименование груза	Грузозахватные приспособления
1	2
Тарно-штучные	Вилочный захват, зажимы, штыри, захваты-кантователи
Контейнеры: среднетоннажные	Четырехстропный захват с крюками, полуавтоматические захваты, автостроп ЦНИИ-ХИИТа
крупнотоннажные	Траверы со стропами, полуавтоматический захват, спредер
Тяжеловесные	Четырехзвенные стропы; тросы; то же с траверсами; автоматические захваты
Круглый лес: навалом	Тросы, грейферы лесные
в пакетах	Четырехзвенные стропы; то же с траверсами; полуавтоматические захваты
Пиломатериалы в пакетах	Четырехзвенные стропы; то же с траверсами; автоматические захваты
Сыпучие (гравий, песок, уголь, кокс, руда)	Ковши, грейферы
Металлопродукция	Электромагниты; четырехзвенные стропы

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЗАДАНИЮ 3

ТАБЛИЦА ПЗ 3.1 - ТИПОВЫЕ СООТНОШЕНИЯ СКЛАДОВ И ПТМ

Наименование груза 1	Тип склада 2	Рекомендуемые типы ПТМ 3
Тарно-штучные грузы	Крытый, с внешним расположением ж.-д. путей и автоподъездов; с внутренним вводом одного, двух ж.-д. путей и внешним автоподъездом	Малогабаритные электро- и автопогрузчики
Контейнеры среднетоннажные	Открытая контейнерная площадка	Козловые, мостовые и стреловые краны
Контейнеры крупнотоннажные	Открытая контейнерная площадка	Козловые, мостовые, стреловые краны, автопогрузчики
Тяжеловесные грузы	Открытая тяжеловесная площадка	Козловые, мостовые, стреловые краны
Лесоматериалы, металлопродукция	Открытая площадка	Козловые, мостовые, стреловые краны, автопогрузчики
Насыпные, не боящиеся атмосферных осадков	Открытая навалочная площадка, бункер	<p><i>Погрузка:</i> стреловые, козловые и мостовые краны с грейферами; экскаваторы, бункерные установки.</p> <p><i>Выгрузка:</i> стреловые, мостовые, козловые краны с грейферами; повышенный путь, перекрытый козловым краном; элеваторно-ковшовые разгрузчики; вагоноопрокидыватели</p>
Насыпные, требующие защиты от атмосферных осадков	Крытый, силосного типа, элеватор	<p><i>Погрузка:</i> пневматические установки, самотеком с помощью отпусковых труб.</p> <p><i>Выгрузка:</i> Механические лопаты, разгрузчики непрерывного действия, инерционные разгрузочные машины, пневматические разгрузчики</p>

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЗАДАНИЮ 4
ТАБЛИЦА ПЗ 4.1 - ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И РАЗМЕРЫ УНИВЕРСАЛЬНЫХ
КОНТЕЙНЕРОВ

Основные типоразмеры (наименование или обозначение)	Максимальная масса брутто, т	Тара, т	Внешние размеры, мм			Внутренний объем, м ³
			длина	ширина	высота	
<i>Контейнеры первого поколения</i>						
УУК-3, УУК-3(5)	3,00 (5,00)	0,55	2100	1325	2400	5,16
УУК-5	5,00	0,96	2100	2650	2400	10,4
1С	20,32	2,115	6058	2438	2438	30,6
<i>Контейнеры второго поколения</i>						
УУКП-3(5)	3 (5)	0,53	2100	1325	2591	5,60
УУКП-5(6)	5 (6)	0,93	2100	2650	2591	11,3
УУКП-5*	5,00	0,93	2100	2650	2591	11,3
1СС	24,00	2,18	6058	2438	2591	32,3
1АА	30,48	4,05	12192	2438	2591	66,0
<i>Контейнеры третьего поколения (перспективные)</i>						
УУКП-6(8)	6 (8)	1,05	2190	2650	2750	12,8
1СС (20-футовый)	24	2,31	6058	2438	2869	36,4
1АА (40-футовый)	30,48	4,25	12192	2438	2869	74,5

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЗАДАНИЮ 5
ТАБЛИЦА ПЗ 5.1 - СРОК ХРАНЕНИЯ, КОЭФФИЦИЕНТЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ
ПЛОЩАДИ, НАГРУЗКА НА 1 м² ПЛОЩАДИ СКЛАДА

Наименование груза	Нормативное время хранения $t_{\text{хр}}$, сут		Коэффициент дополнительной площади $K_{\text{доп}}$	Нагрузка на 1 м ² площади склада $P_{\text{скл}}$, т/м ²
	прибытие	отправление		
Тарно-штучные	2,0	1,5	1,3–1,7	0,85
Круглый лес	5,0	3,0	1,5	1,3–1,5
Пиломатериалы	5,0	3,0	1,5	1,25–1,7
Тяжеловесные	2,5	1,0	1,3–1,6	0,9
Насыпные и навалочные на открытых площадках	3,0	2,5	1,3–1,5	1,1–1,2
То же в крытых складах (цемент, известь, мел, удобрения)	2,5	–	1,3–1,5	1,0
Металлопродукция	3,0	2,5	1,6	1,3
Контейнеры гружёные	1,5	1,0	1,7–1,9	–
Контейнеры порожние	1,0	1,0	1,3	–
Контейнеры неисправные	2,0	2,0	–	–
Зерновые	2,5	3,0	–	1,3

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЗАДАНИЮ 6
ТАБЛИЦА ПЗ 6.1 - ТИПОВЫЕ ЕМКОСТИ СКЛАДОВ СЫПУЧИХ ГРУЗОВ
ЗАКРЫТОГО ХРАНЕНИЯ

Наименование груза	Тип склада	Типовая емкость склада, т
Минеральные удобрения	Силосный	500; 1000; 1500; 2000 3000
Цемент		240; 360; 480; 720; 1100; 2500; 4000; 6000;12000
Зерновые	Элеватор:	
	заготовительный	25000; 50000; 100000
	мельничный	16000; 33000; 40000
	перевалочный	50000; 100000; 150000

**ПРИЛОЖЕНИЕ К ЗАДАНИЮ 7
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПТМ**

ТАБЛИЦА ПЗ 7.1 - Малогабаритные вилочные автопогрузчики

Показатель	Модели автопогрузчиков				
	ДВ-1621	2FD10.15 «Тойота»	40912-01	FD15Z3T	ДП-1602
Грузоподъемность на вилах, т	1,25	1,5	1	1,5	1,6
Высота подъема, м	4,5	3,0	4,5	3,0	3,0
Свободный подъем, м	2,8	1,3	2,8	1,46	1,5
Скорость передвижения с грузом, км/ч	18	18	–	14,5	18
Двигатель	–	Дизельный «Тойота» 2	MeM3- 967П	C240PKD	PERKINS
Мощность, кВт	31	36,8	20,6	28,7	38
Масса без груза, т	2,36	2,9	2,02	2,64	2,8

ТАБЛИЦА ПЗ 7.2 - Малогабаритные вилочные электропогрузчики

Параметры	Тип электропогрузчика								
	ЭП-0601	ЭПВ-104	ЭП-0801	ЭП-103К	ЭП-103КО	ЕВ-67722	ЭП-1216	ЭП-202	ЭП-1616
Грузоподъемность, т	0,63	0,75	0,8	1,0	1,0	1,0	1,25	2,0	1,6
Высота подъема груза, м	3,0	2,8	3,0	3,0	3,3	2,24	3,3	2,8	3,0
Скорость подъема вил с номинальным грузом, м/с	0,2	0,13	0,17	0,2	0,2	0,37	0,3	0,2	0,45
Скорость передвижения с грузом, м/с	2,5	1,53	2,5	3,4	3,4	2,78	3,75	2,5	3,1
Энергоемкость аккумуляторной батареи, А ч	350	300	350	300	300	200	350	300	500
Габаритные размеры, мм:									
длина	2126	2610	2180	1860	1860	2820	2630	2600	3015
ширина	915	1000	985	950	950	940	1060	950	1060
высота	1960	2000	1960	2105	2105	1620	2120	2000	2120
Масса, т	1,54	2,36	2,1	2,45	2,34	2,49	2,45	2,4	2,75

ТАБЛИЦА ПЗ 7.3 Фронтальные погрузчики для перегрузки крупнотоннажных контейнеров и контрейлеров

Показатель	Модели погрузчиков					
	«Кальмар» LMV ЦС25- 120С	Komatsu FD400-2	«Кальмар» LMV ДС32- 1200	«Кальмар» LMV ДС37- 1200	«Кальмар» LMV ДС4560ЯС4 (ДС4160КС5)	«Кальмар» LMV LC42- 1200
Грузоподъемность, т	25	30,5	32	37	41	42
Максимальная высота подъема захвата, мм	4000	8900	5000	5000	12200–14700	5000
Масса, т	33,5	–	40,5	49,0	65,7 (61,1)	50,0
Мощность двигателя, кВт (л. с.)	148 (201)	201 (270)	203 (284)	203 (284)	212 (288)	203 (284)
Потребление топлива, л/ч	13	–	20	20	14–16	20

ТАБЛИЦА ПЗ 7.4 - Краны на железнодорожном ходу

Параметры	КДЭ-161	КЖ-461	КЖ-561	КЖ-661	КЖ-871
Грузоподъемность, т:	16	16	25	32	50
на выносных опорах	10	12	16	16	15,8
без выносных опор					
Высота подъема крюка, м	14,4	14,4	14,4	14,3	8,4
Вылет стрелы, м, min/max	5/14	4,8/14	5/14	5/14	7/14
Скорость подъема – опускания, м/мин:	8,9	9,5	5,6	4,5	3,5
одним барабаном	17,8	19	11,2	9,0	–
двумя барабанами					
Частота вращения, мин	2,0	1,5	1,5	2,8	2,8
Скорость передвижения, км/ч:	10,5	6,4	6,4	6,4	3,0
рабочая	–	16,5	16,5	16,5	–
транспортная					
Мощность силовой установки, кВт	115	100	100	100	132
Скорость буксирования в составе поезда, км/ч	80	80	80	80	80

ТАБЛИЦА ПЗ 7.5 - Автокраны

Показатель	КС-25261К	КС-3561	КС-2563	КС-4561А	КС-3575А
Грузоподъемность, т: при наименьшем вылете при наибольшем вылете	6,3/1/1 1,7/0,16	10/2 1,6/0,4	6,3/2 1,8/0,55	16/4,4 2,1/1	10/2,4 3/0,5
Вылет стрелы, м: наименьший наибольший	3,3 7	4 10	3,5 7,5	3,75 10	4 8,6
Длина стрелы, м	8	10	8,4	10	9,75
Скорость подъема груза, м/с	0,036–0,21	0,008–0,2	0,03–0,11	0,0045–0,12	0,007–0,25
Скорость изменения вылета стрелы, м/с	0,228	0,25	0,217	0,175	0,25
Частота вращения, мин	0,39–2,74	0,15–2,68	0,4–1,8	0,3–1,5	0,4–1,6
Тип привода	Механический		Электрический		Гидравлический
Базовый автомобиль	ЗИЛ-130	МАЗ-500	МАЗ-500А	КрАЗ-257К	ЗИЛ-133ГЯ
Масса крана, т	8,7	13,8	12,45	22,5	16,61

Примечание. В знаменателе указаны значения грузоподъемности при работе без выносных опор.

ТАБЛИЦА ПЗ 7.6 - Пневмоколесные краны

Параметры	КС-4361	КС-4362	МКП-25	КС-5361
Грузоподъемность, т: на опорах без опор	6/3,75 9/2,5	16 8	25/5,4 10/2,3	25/4 10/2
Длина стрелы, м	10	10	12,5	15
Скорость: подъема крюка, м/мин опускания крюка, м/мин поворота платформы, об/мин передвижения, км/ч	10 0–10 0,5–2,8 3; 15	1,5–6,3 0,1–12 0,4–1,1 0,5; 15	0,9; 6 1,1; 6,7 0,56 2; 7,5	7,5 1–7,5 0,3–1,5 3; 20
Двигатель: марка мощность, кВт	СМД-14А 55	СМД-14А 55	Д-108 80	ЯАЗ-М204А 90
Масса крана, т	23,7	23	36,6	33

Примечание. Числитель – грузоподъемность при минимальном вылете, знаменатель – грузоподъемность при максимальном вылете.

ТАБЛИЦА ПЗ 7.7 - Гусеничные краны

Показатель	МКГ-16М	МКГ-25БР	ДЭК-251	МКГ-40	ДЭК-50	СКГ-40/63
Двигатель:						
марка	СМД-14	А-01МК	Д-108	АМ-01Е	К-661М	К-661М
мощность, кВт	55	96	80	84	85	81
Частота вращения, об/мин	1700	1500	1000	1500	1500	1500
Мощность двигателя, кВт:						
грузовой лебедки	–	30–3,5	22	30–3,5	45	28
вспомогательной лебедки	–	11	22	30/3,5	16	11/3,5
стреловой лебедки	–	5	5	5	16	11
механизма поворота	–	3,5	7,5	2,2	5	3,5
механизма хода	–	11·2	17·2	22·2	22·2	27·2
Длина стрелы, м	10	13,5	14	15,8	15	15
Вылет стрелы, м	4–10	4,9–13	4,8–14	5–14	6–14	4,5–14
Грузоподъемность, т	16–4	25–3,8	25–4,3	40–8	50–14,8	40–7,2
Высота подъема крюка, м	10–6	13,5–6	13,5–7	13,5–7,5	13,3–8,2	14–7,2

Примечание. В числителе – с грузом, в знаменателе – без груза.

ТАБЛИЦА ПЗ 7.8 - Автопогрузчики

Параметры	Тип автопогрузчика					
	4043	4045М	4008	40818	4045Р	4028
Грузоподъемность, т	3,2	5,0	10,0 (5,0)	5,0	5,0	10
Высота подъема вил и ковша, м	4,0	3,3	4,5 (5,1)	4,5	4,0	2,8–4,5
Вместимость ковша, м ³	0,57	0,57	(2,5)	–	–	–
Скорость подъема груза, м/с	0,18	0,17	0,11	0,45	0,17	0,17
Скорость передвижения, км/ч:						
с грузом	15	15	8	15	15	15
транспортная	30	25	15	28	25	35
Мощность привода, кВт	51,5	51,5	76,54	44	51,5	95,6
Габаритные размеры, мм:						
длина с вилами	4650	4960	6600	5100	4960	6505
высота по грузоподъемнику	3200	3260	3780	3250	–	3750
ширина	2100	2250	2700	2300	2250	2660
Масса, т	4,78	6,06	6,2	6,285	5,8	13,340

Примечание. В скобках значение с грейфером.

ТАБЛИЦА ПЗ 7.9 - Козловые краны

Параметры	Тип крана					
	КК-5	КК-6,3	КПБ-10М	КК-12,5	ККС-10	ККС-12,5
Грузоподъемность, т:						
на канате	6	6,8	10	12,5	10	12,5
на автостропе	–	6,3	–	–	–	–
Пролет, м	16	16	16	16	32	32
Высота подъема, м	9,0	9,0	8,7	9,0	10,0	10,0
Рабочий вылет консолей, м	4,5	4,5	4,2	4,5	8,0	8,0
База крана, м	7,8	7,41	7,0	10	14	14
Скорость, м/мин:						
подъема груза	20	20	13,2	8,0	15,0	–
передвижения тележки	49	50	8	52	40	–
передвижения крана	100	100	90	50	30	–
Электродвигатели механизмов подъема:	MTF	MTF	MTF	MTF	MTF	4 MTF
тип	411-6	412-6	412-8	412-8	412-8	200
мощность, кВт	22	30	22	22	22	–
частота вращения ротора, об/мин	965	965	715	715	715	–
Электродвигатели механизмов передвижения тележки:	MTF	MTF	MTF	MTF	MTF	4 MTF
тип	012-6	111-6	111-6	012-6	111-6	132
мощность, кВт	2,2	3,5	3,5	2,2	3,5	–
частота вращения ротора, об/мин	890	895	895	890	895	–
Электродвигатели механизмов передвижения крана:	MTF	MTF	MTF	MTF	MTF	–
тип	211-6	312-6	211-6	211-6	211-6	–
мощность, кВт	7,5·2	7,5·2	7,5·4	7,5·2	7,5·2	–
частота вращения ротора, об/мин	925	960	925	925	925	–
Масса крана, т	24,3	32,5	30,5	30,0	39,4	–

ТАБЛИЦА ПЗ 7.10 - Краны для перегрузки крупнотоннажных контейнеров

Параметры	Тип крана			
	КК-20М	КК-32М	КК-25/30,5	КК-24/30,5
Грузоподъемность на захвате, т: основном сменном	24 –	20,32 32	25 30,5	24 30,5
Пролет, м	25	25	25	25
Рабочий вылет консолей, м	5,0	5,0	5,0	5,0
Ход грузовой тележки, м	35	35	32	35
Высота подъема захвата, м	8,5	8,5	9,0	9,0
Типоразмеры контейнеров, перегружаемых краном	1С, 1СС, 1СХ	1С, 1СС, 1СХ, 1А, 1АА, 1АХ	1С, 1СС, 1СХ, 1А, 1АА, 1АХ	1С, 1СС, 1СХ, 1А, 1АА, 1АХ
Скорость подъема груза, м/с: номинальная минимальная (установочная)	0,16 0,05	0,200 0,025	0,2 0,025	0,200 0,025
Скорость передвижения грузовой тележки, м/с: номинальная минимальная	0,66 0,18	0,80 0,08	0,80 0,1	0,80 0,08
Скорость передвижения крана, м/с: номинальная минимальная	0,87 –	1,0 0,1	1,0 0,1	1,0 0,1
Угол поворота захвата, град	300	300	300	300
Время поворота запорных устройств захвата, с	10	10	10	10
Род тока	Переменный			
Напряжение, В	380	380	380	380
Тип кранового рельса	P50	P50	P50	P50/P65
Собственная масса, т	98,0	220,0	170	155
Суммарная установленная мощность, кВт	105	219	220	180
Количество циклов работы, циклов/ч	15	18	18	18

ТАБЛИЦА ПЗ 7.11 - Мостовые краны

Параметры	Грузоподъемность, т						
	5	10	12,5	16	16	20	32
Пролет, м	7–34,5	7–34,5	10–34,5	10–34,5	7–34,5	10,5–34,5	10,5–34,5
Высота подъема груза, м	4–16	4–16	до 16	до 16	4–16	до 12,5	до 12,5
Скорость, м/мин:							
подъема крюка	10	8	12	7,5	8	2,4	2,4
передвижения тележки	40	40	38	37,8	40	19,2	19,2
передвижения крана	80	80	75	75	80	50	48
Мощность электродвигателя, кВт	22,9	36,8	48,5	52,1	61,1	39,6	40,3
Масса, т	8,2–23,01	9,9–27,22	13–31,4	15,6–42,5	14,87–34,154	17–46	23,7–57,6

ТАБЛИЦА ПЗ 7.12 - Одноковшовые погрузчики

Параметры	ТО-1 (Г-151)	ПТС-74	ТО-7А (Д-574)	ТО-11 (Д-660)	ТО-6Б (Д-561Б)	ТО-21-1	L-34	ТО-18А
Грузоподъемность, т	4,0	2,5–3,0	2,0	4,0	2,0	15	7,0	3,0
Вместимость ковша, м ³	2,8	4,0	1,0	2,0	1,0	7,65	3,4	1,5
Высота разгрузки, м	2,7	–	2,7	3,2	2,7	4,2	3,1	2,75
Шасси	Трактор гусеничный			Трактор колесный	Специальное пневмоколесное			
Мощность двигателя, кВт	79	–	61	156	59	405	162	100
Габаритные размеры, мм:								
длина	6620	7150	5715	8330	5560	12380	7720	7200
ширина	3055	2495	2048	2880	2336	4170	2800	2440
высота	3400	2440	2304	3535	2700	5010	3450	3045
Скорость передвижения, км/ч	10,2	–	11,5	44	30	21,2	39	44
Масса, т	17,8	9,85	8,75	16,3	7,5	75	18,56	9,0

ТАБЛИЦА ПЗ 7.13 Заготовительные элеваторы

Параметры	Л-2×100	Л-3×100	Л-3×175	Л-4×175
1	2	3	4	5
Вместимость, т	11000	25000	25000	50000
Ковшовые конвейеры (нории):				
число	2	3	3	4
тип	ТНС-100	ТНС-100	ТНС-175	ТНС-175
производительность (одной), т/ч	100	100	175	175
Мощность электрооборудования, кВт	191	315	631	935

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЗАДАНИЮ 8

ТАБЛИЦА ПЗ 8.1 - ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЦИКЛА РАБОТЫ ПТМ

Тип ПТМ	Продолжительность цикла работы машины $T_{ц}, с$
1	2
<i>Тарно-штучные грузы</i>	
Автопогрузчик	60
Электропогрузчик	80
<i>Тяжеловесные, лесные грузы, металлы и металлоизделия</i>	
Козловой, мостовой	200÷230
Автопогрузчик	144
Стреловой кран	240÷280
<i>Контейнеры</i>	
Среднетоннажные	
Козловой, мостовой	120÷140
Стреловой кран	150÷180
Крупнотоннажные	
Козловой, мостовой	160÷200
Стреловой кран	230÷260
Автопогрузчик	50÷60
Навалочные и сыпучие грузы	
Погрузчик, емк. ковша 1,5÷3,5 м ³	50÷70
Экскаватор	15÷20
Козловой, мостовой	170÷180
Стреловой кран	190÷210
Бульдозер на базе трактора	30÷55

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЗАДАНИЮ 9
ТАБЛИЦА ПЗ 9.1 - ПЕРИОДИЧНОСТЬ И СРОКИ ТЕХНИЧЕСКОГО
ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА

Наименование ПТМ	Периодичность			Продолжительность, сут		
	Технического обслуживания		Текущего ремонта, ТР, мес	Технического обслуживания		Текущего ремонта, ТР
	ТО-1, сут	ТО-2, сут		ТО-1	ТО-2	
Козловой, мостовой кран	10	60	6,0	0,2	0,5	4,0
Электропогрузчик	15	90	9,0	0,3	1,0	4,0
Автопогрузчик	15	90	9,0	0,3	2,0	4,0
Стреловой кран (на автомобильном, железнодорожном, гусеничном ходу)	15	90	9,0	0,3	2,0	4,0
Тракторный погрузчик	15	90	9,0	0,3	2,0	5,0
Конвейер	–	40	12	–	0,6	3,0

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЗАДАНИЮ 10
ТАБЛИЦА ПЗ 10.1 - ОРИЕНТИРОВОЧНАЯ СТОИМОСТЬ УСТРОЙСТВ ТКК (В
ЦЕНАХ 1991 г.)

Наименование здания, сооружения	Измеритель	Стоимость единицы измерителя, тыс. руб.
Типовой однопролетный ангарный склад пролетом 24 м	м ²	107,2
Типовой однопролетный ангарный склад пролетом 30 м	м ²	114,2
Типовой двухпролетный ангарный склад пролетом 24 м	м ²	89,5
Типовой двухпролетный ангарный склад пролетом 30 м	м ²	164,3
Открытая площадка для сыпучих и навалочных грузов	м ²	17
Контейнерная площадка	м ²	20
Площадка для тяжеловесных, металлических грузов	м ²	25
Крытая платформа	м ²	36
Открытая платформа	м ²	16,9
Железнодорожный путь	пог. м	75
Стрелочный перевод	компл.	5600
Автопроезд	м ²	21
Подкрановые пути для козловых кранов	пог. м	30
Металлическая эстакада для мостовых кранов	пог. м	242
То же железобетонная	пог. м	160
Подводка и монтаж: водоснабжения	пог. м	24
канализации	пог. м	19,5
теплоснабжения	пог. м	78
Подводка электросети	пог. м	1,25
Тяговая подстанция	шт.	730
Сортировочная платформа ангарного типа длиной до 90 пог. м	м ²	99
от 90 до 150 пог. м	м ²	95,2
Повышенный путь высотой: до 4 м	пог. м	85
4-7 м	пог. м	200
более 7 м	пог. м	300
Пункт зарядки аккумуляторов электропогрузчиков	шт.	408,5
Пункт заправки дизельным топливом	шт.	1,34
Гараж на 5 мест	шт.	304,1
Козловой кран грузоподъемностью, т: 5; 10; 12,5; 20; 11*; 32	шт.	3,2; 8,2; 13,2; 12,3; 15*; 18,9
Мостовой кран грузоподъемностью, т: 5; 10; 15; 20; 30; 32 5*; 15*; 20*	шт.	3,7; 5; 5,4; 6,3; 10,3 9,3*; 16,6*; 2,16*
Автокран грузоподъемностью, т: 4, 10, 16	шт.	3,6; 7,5; 13,2
Кран на ж.-д. ходу грузоподъемностью, т: 16, 25	шт.	14,2; 16,1
Малогобаритный погрузчик	шт.	1,7; 2; 1,9; 2,8; 6,8
Ковшовый погрузчик	шт.	5,7

* Краны с рейферами для перегрузки сыпучих грузов.

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЗАДАНИЮ 11

ТАБЛИЦА ПЗ 11.1 - ТАРИФНО-КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАБОТНИКОВ, ЗАНЯТЫХ НА ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫХ РАБОТАХ

Профессия	Тарифный разряд	Часовая тарифная ставка, руб.		Род перерабатываемого груза
		Почасовая форма оплаты	Сдельная форма оплаты	
Водитель погрузчика	3	18	–	ТШГ
Грузчик	3	14	–	
Водитель тракторного погрузчика	4	21	–	Сыпучие, навалочные
Грузчик	3	16	–	
Машинист крана	4	–	13,8	Контейнеры
Стропальщик	3	–	12,5	
Машинист крана	5	–	15,05	Лесные
Стропальщик	4	–	13,8	
Машинист крана	6	21	–	Тяжеловесные, металлы
Стропальщик	4	15	–	
Машинист конвейера	3	18	–	Насыпные гр.

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЗАДАНИЮ 12
ТАБЛИЦА ПЗ 12.1 - НОРМЫ АМОРТИЗАЦИОННЫХ ОТЧИСЛЕНИЙ

Тип основных фондов	Норма амортизационных отчислений, %
Крытый склад:	
цельнометаллический сборно-разборный	12,0
деревянный	4,7
кирпичный	3,1
Железобетонные крытые железнодорожные платформы	2,4
Открытые платформы и площадки	3,3
Железнодорожные пути	4,0
Повышенные пути	2,5
Открытые эстакады для мостовых кранов	4,0
Подкрановые пути	7,9
Краны мостовые	8,4
Краны козловые грузоподъемностью, т	
до 15	12,4
от 15 до 50	11,0
Краны на железнодорожном ходу грузоподъемностью, т	
до 16	10,9
более 16	7,4
Краны на автомобильном ходу грузоподъемностью, т	
до 10	15,5
от 10 и выше	7,7
Краны на пневмоколесном ходу грузоподъемностью, т	
до 16	10,0
от 16 до 40	7,7
Краны на гусеничном ходу грузоподъемностью до 40 т	9,1
Элеваторы	21,8
Конвейеры	20,0
Автопогрузчики	25,6
Электропогрузчики	22,7
Погрузчики одноковшовые:	
гусеничные	10,0
пневмоколесные	12,5
Кабельные линии электропередач	2,0
Коммуникации (водопровод, канализация и т. д.)	5,0
Служебно-технические здания	3,1
Автодороги:	
цементобетонные	3,0
асфальтобетонные	4,9
щебеночные и грунтовые	8,4

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Журавлев, Н.П. Транспортно-грузовые системы / Н.П. Журавлев, О.Б. Маликов. – М.: Маршрут, 2006 – 368 с.
2. Маликов, О.Б. Склады и грузовые терминалы: справочник / О.Б. Маликов. – М., 2005. – 560 с.
3. Гриневич, Г.П. Комплексная механизация и автоматизация погрузочно-разгрузочных работ на железнодорожном транспорте / Г.П. Гриневич. – М.: Транспорт, 1981. – 343 с.
4. Тимошин, А.А. Комплексная механизация и автоматизация погрузо-разгрузочных работ / А.А. Тимошин, И.И. Мачульский. – М.: Маршрут, 2003. – 400 с.
5. Игнатов, А.П. Введение в специальность. Средства механизации и автоматизации на ж.-д. транспорте / А.П. Игнатов, В.В. Дроздов. – М.: Маршрут, 2006. – 64 с.
6. Мачульский, И.И. Погрузо-разгрузочные машины / И.И. Мачульский. – М.: Маршрут, 2000. – 476 с.
7. Бойко, Н.И. Транспортно-грузовые системы и склады : учеб.пособие / Н.И. Бойко, С.П. Чердниченко. – Ростов н/Д. : Феникс, 2007. – 400 с.
8. Типовой технологический процесс работы грузовой станции. – М.: Транспорт, 1991. – 215 с.
9. Типовой технологический процесс работы механизированной дистанции погрузочно-разгрузочных работ. – М.: Транспорт, 1984. – 112 с.
10. Грузовые вагоны колеи 1520 мм (Альбом-справочник). – М.: Транспорт, 1991. – 111 с.
11. Единые нормы выработки и времени на вагонные, автотранспортные и складские погрузочно-разгрузочные работы. – М.: Экономика, 1987– 264 с.
12. Сборник правил перевозок и тарифов железнодорожного транспорта № 160. – М.: Транспорт, 1992. – 94 с.