

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ
ИМПЕРАТОРА АЛЕКСАНДРА I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)
ПЕТРОЗАВОДСКИЙ ФИЛИАЛ ПГУПС

ОДОБРЕНО

на заседании цикловой комиссии
протокол № 21 от 22.06.2017

Председатель цикловой комиссии:
(М.В.Наумчик)

УТВЕРЖДАЮ

Начальник УМО

А.В. Калько А.В. Калько
«23» 06 2017г.

Методические указания
по выполнению дипломного проекта

**Тема: ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ГРУЗОВОЙ СТАНЦИИ
В УСЛОВИЯХ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ПЕРЕВОЗОЧНОГО
ПРОЦЕССА.**

Специальность: 23.02.01. Организация перевозок и управление
на транспорте (по видам).

базовая подготовка среднего профессионального образования

2017 г

Пояснительная записка.

В связи с возросшей ролью коммерческой эксплуатации железных дорог в новых экономических условиях, возникает необходимость в повышении компетентности и профессионализма специалистов, выпускаемых учебными заведениями среднего профессионального образования железнодорожного транспорта.

Высокий уровень знаний специалистов по грузовой и коммерческой работе особенно важен в связи с внедрением автоматизированных систем управления железнодорожным транспортом, введением новой тарифной политики, развитием фирменного транспортного обслуживания.

Основной задачей дипломного проектирования является закрепление и расширение теоретических знаний и практических навыков, полученных студентами в процессе обучения, а также привитие им навыков самостоятельного решения вопросов в области организации грузовой и коммерческой работы станций и железнодорожных путей общего и необщего пользования, взаимодействия отдельных инфраструктур железнодорожного транспорта, выбора средств механизации и автоматизации погрузочно-выгрузочных работ.

В процессе проектирования студент должен решить комплекс вопросов, связанных с организацией грузовой, коммерческой и технологической работой станции и железнодорожных путей общего и необщего пользования, механизацией и автоматизацией грузовых работ, применяя при этом передовые приемы организации труда и маркетинговые исследования.

Приступая к выполнению дипломного проекта, студент должен повторить основные положения Устава железнодорожного транспорта Р.Ф., Правил перевозок грузов, Правил перевозок опасных грузов, Типового технологического процесса работы грузовой станции и других нормативных документов.

Разработка дипломного проекта должна производиться в соответствии с уровнем требований предъявляемых к знаниям и умениям студентов, уровнем подготовки техника по данной специальности, устанавливаемых ФГОС СПО

специальности № 23.02.01. «Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)» базовой подготовки среднего профессионального образования.

Оформление дипломного проекта.

Дипломный проект состоит из расчетно-пояснительной записки и графической части.

Объем пояснительной записки должен быть в пределах (25-40) страниц машинописного текста (40-70 страниц рукописного текста); графической части - 3-5 листов формата А 1 и реальной части, выбор которой согласуется с руководителем дипломного проекта.

Оформление должно соответствовать действующим ГОСТам и требованиям ЕСКД.

Материал пояснительной записки располагается в такой последовательности: титульный лист, задание на дипломный проект, отзыв руководителя, рецензия, расчетная и описательная части, заключение, перечень использованной литературы, оглавление.

При использовании расчетных таблиц, графиков и формул, а также нормативных материалов в тексте расчетно-пояснительной записки должны быть сделаны ссылки на соответствующие источники, кроме того, расчетные таблицы, графики и формулы должны быть пронумерованы.

Содержание дипломного проекта.

Введение должно быть кратким не более 2-х страниц, в нем должны быть изложены: задачи, стоящие перед грузовыми станциями; данные о структуре и объеме перевозок; уровень компьютеризации перевозочного процесса; уровень механизации и автоматизации грузовых операций; развитие сферы услуг; роль и значение грузовых перевозок в новых экономических условиях; роль и задачи проекта.

1. Общая часть

1.1. Характеристика, назначение и классификация грузовых станций

Данная часть должна включать характеристику и общие сведения о грузовых станциях.

1.2. Техническая и эксплуатационная характеристика заданной станции

Техническая характеристика станции, на базе которой разрабатывается дипломный проект, должна включать в себя: краткое описание технического оснащения станции с указанием специализации парков; числа путей в них и их специализацией; наличия вытяжных путей, сортировочной горки или полугорки; размещения служебно-технических зданий; грузового хозяйства (грузового района, грузосортировочной платформы, контейнерного пункта, вагонного депо и др.) и примыкающих к станции железнодорожных путей необщего пользования. Требуется также дать характеристику ее схемного решения: преимущества и недостатки взаимного расположения парков и грузовых районов, примыкания железнодорожных путей общего и необщего пользования, иных характерных особенностей, влияющих на технологию работы.

Эксплуатационная характеристика работы станции должна отражать: характер и объем грузовой и сортировочной работы (погрузку, выгрузку, сортировку, перегрузку и т. д.); характер и объем поездной и маневровой работы.

Классность станции определяется в зависимости от сложности и объема выполняемых работ согласно Распоряжению ХВ12 от 9 марта 2005 года.

Показатели расчета классности станции приведены в Справочной книге начальника станции.

Расчет показателей работы станции целесообразно свести в таблицу 1.

Таблица 1

Показатель	Единицы измерения	Число баллов за единицу измерения	Объемные показатели работы станции	Итого
1	2	3	4	5
1. Погрузка и выгрузка в среднем в сутки				
1.1. На местах общего пользования (грузовой район)	5 ваг.	2,0		
1.2. На железнодорожных путях необщего пользования локомотивом ОАО "РЖД"	10 ваг.	1,0		
2. Переработка вагонов на вытяжных путях (местных вагонов)	35	1,0		

в среднем в сутки				
3. Отправление и пропуск поездов в среднем в сутки со сменой локомотивных бригад	10	1,0		
Итого				

2. Специальная часть

2.1. Обработка вагонопотоков.

Выбор подвижного состава для перевозки заданных грузов ставит перед собой цель - определить такой тип подвижного состава, который обеспечивал бы **сохранность** груза (перечень грузов, разрешенных к перевозке на открытом подвижном составе приведен в Правилах), **высокую степень использования грузоподъемности и вместимости** вагонов, возможность выполнения с ними **сдвоенных операций** на станции.

Наиболее рациональный тип подвижного состава выбирают, руководствуясь рекомендациями Сборника правил перевозок грузов, Альбомом – справочником «Грузовые вагоны железных дорог колеи 1520 мм», Правил перевозки грузов (сборник 408, приложение 3) и Тарифным руководством № 1, часть 1, таблица минимальных весовых норм загрузки вагонов. Для систематизации работы с тарифным руководством № 1, часть 1 необходимо, в первую очередь, определить группу и позицию груза, пользуясь сборником 407.

Характеристику выбранного подвижного состава целесообразно свести в таблицу 2.

Таблица 2

Род груза.	Тип вагона (конт.).	Грузоподъемность, т.	Объем кузова, м ³	Тара, т.	Длина, м.	Техническая норма загрузки, т/ваг.
Прибытие.						
Зерно.	Крытый	64	106 м ³	22,7	14,73	64
Отправление.						
Мука.	Крытый	64	106 м ³	22,7	14,73	62

Например: На станцию завозят зерно, а вывозят муку.

Зерно, как правило, перевозится в крытом подвижном составе (крытые универсальные или специализированные вагоны). Муку также перевозят в крытом универсальном или специализированном подвижном составе, но специализированный подвижной состав для муки и зерна имеет значительное различие. Для возможности выполнения сдвоенных операций выбираем для

перевозки зерна и муки универсальные крытые вагоны. Выбранный подвижной состав записываем в таблицу 1.

Перевод грузопотоков в вагонопотоки производится по каждому роду груза отдельно по прибытию и отправлению. В первую очередь заданный годовой грузопоток переводим в суточный грузопоток по формуле:

$$Q_{сут} = \frac{Q_{год}}{365} \times k_n, \text{ где} \quad (2.1.1.)$$

$Q_{год}$ – прибытие (отправление) груза в год в тоннах (согласно заданию);

k_n – коэффициент внутригодовой неравномерности прибытия (отправления) груза, принимается для массовых грузов от 1,1 до 1,4, а для сезонных - от 1,8 до 2,5.

Затем, полученные суточные грузопотоки переводим в вагонопотоки по формуле:

$$n = \frac{Q_{сут}}{P_{техн}}, \text{ где} \quad (2.1.2.)$$

$P_{техн}$ – техническая норма загрузки вагона выбранного типа (см. табл. 1)

Например: На станцию в течение года прибывает 1 900 000 тонн зерна.

$$Q_{сут}^{приб} = \frac{1900000 \times 1,8}{365} = 9370 \text{ (т);}$$

$$n^{приб} = \frac{9370}{74} = 127 \text{ (ваг)}$$

При определении количества вагонов с контейнерами необходимо исходить из принятой схемы размещения контейнеров в вагоне (см. «Технические условия погрузки и крепления грузов»), т. е. в четырехосном полувагоне без тормозной площадки размещается 11 трехтонных контейнеров или 6 – пятитонных; на длиннобазной платформе размещается три десяти тонных контейнера или два двадцатитонных, или один тридцатитонный.

Расчет вагонопотоков производится отдельно по прибытию и отправлению, по каждому грузовому пункту, а также по станции в целом.

Целесообразно выше изложенный расчет свести в таблицу 3.

Таблица 3

Род груза.	Прибытие / отправление.							
	$Q_{год}$, тыс. т.		k_n	$Q_{сут}$, т.		$P_{техн}$ в т	n , вагонов.	
	Прибытие	Отправление		Прибытие	Отправление		Прибытие	Отправление
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
Грузовой район.								
1.Тарно-упаковочные грузы:								
1.1.повагонные отправки.								
1.2.мелкие отправки								
И т. д.								
Железнодорожный путь необщего пользования.								
Зерно.								
И т. д.								
Всего по станции.								

Баланс подвижного состава по станции подводится с помощью таблицы 4.

Таблица 4

Род груза.	Выгрузка.			Погрузка.			Баланс подвижного состава.						Примечание (куда подаются порожние вагоны).	
	Всего	В том числе.		Всего	В том числе.		Избы-ток.			Недостаток.				
		к	п		и	к	п	и	к	п	и	к		п
о	р	л	т	д	к	р	л	т	д	к	р	л	т	д
Грузовой район.														
1.Тарно-упак. грузы:														
1.1.Поваг. отправки.	8	8			6	6				2				1кр на ГД под м.о.и 1кр на п/п
1.2.Мелк. отправки.	1	1			2	2					1			Из-под в.о.
И т. д.														
Итого:	9	9			8	8				2			1	
Железнодорожный путь необщего пользования.														
Мука.					60	60							60	1кр из-под в.о. и 59 по регулир. зад.
И т. д.														
Итого:														
Всего по станции.														
	9	9			68	68				2			61	

В примечании к таблице следует пояснить: куда следует подавать вагоны, освободившиеся из-под выгрузки внутри станции, куда отправляется избыток парка и откуда возмещается его недостаток.

Анализ данной таблицы показывает: что из 8 освободившихся вагонов из-под выгрузки повагонной отправки станция использует для погрузки повагонной отправки 6 вагонов, 1 вагон под погрузку мелкой отправки и 1 вагон – подает под погрузку зерна на железнодорожный путь необщего пользования, недостаток в количестве 59 вагонов станция восполняет с сортировочной станции узла.

Определение основных показателей работы грузовой станции.

Грузооборот станции определяется по следующей формуле:

$$\Gamma_o = n_n + n_g (\text{ваг}), \quad \text{где} \quad (2.1.3.)$$

n_n - количество вагонов погруженных станцией в течение суток.

n_g – количество вагонов выгруженных станцией в течение суток.

Из таблицы 4: $\Gamma_o = 68 + 9 = 77$ вагонов.

Вагонооборот станции: $B = (n_g + n_{пор}^{нед}) + (n_n + n_{пор}^{отпр})$ ваг, где (2.1.4.)

$n_{пор}^{нед}$ – количество недостающих для обеспечения погрузки порожних вагонов (получаемых станцией по регулировочному заданию);

$n_{пор}^{отпр}$ – количество отправляемых со станции порожних вагонов.

Из таблицы 4: $B = (9 + 59) + (68 + 0) = 136$ вагонов.

Коэффициент двоянных операций определяется:

$$k_{сдв} = \frac{n_n + n_g}{n_g + n_{пор}^{нед}} \quad (2.1.5.)$$

Из таблицы 4: $k_{сдв} = \frac{68 + 9}{9 + 59} = 1,13$

Средняя статическая нагрузка вагона определяется по формуле:

$$P_{ст} = \frac{\sum Q_{сут}^{погр}}{\sum n_n} \quad (\text{тонн}) \quad (2.1.6.)$$

Коэффициент использования грузоподъемности вагона определяется отношением статической нагрузки к средней грузоподъемности вагона:

$$k_{uc} = \frac{P_{cm}}{P_{cp}} \quad (2.1.7.)$$

Используя данные анализа балансовой таблицы (табл.4), разрабатывают **схему грузопотоков и вагонопотоков (лист 1)**.

2.2. Определение размеров движения маршрутных и передаточных поездов.

Определение количества маршрутов массовых грузов, отправляемых и принимаемых станцией, рассчитываем в физических вагонах отдельно по

прибытию и отправлению: $N_m = \frac{n_{cym}}{m_m}$, где (2.2.1.)

n_{cym} - количество вагонов, отправляемых или принимаемых станцией за сутки (по каждому роду груза);

m_m - количество вагонов в составе маршрута (по заданию).

Определение числа передаточных поездов.

Число передаточных поездов определяется отдельно по прибытию и

отправлению по формуле: $N_{nep} = \frac{\sum n_c}{m_{nep}}$, где (2.2.2.)

$\sum n_c$ - суммарное количество груженых и порожних вагонов, прибывающих или отправляемых со станции за сутки (кроме вагонов, поступающих и отправляемых маршрутами);

m_{nep} - средний состав передаточных поездов (по заданию).

Общее количество маршрутных и передаточных поездов, прибывающих и отправляемых со станции определяется по формулам:

$$N_{приб} = N_m^{выгр} + N_m^{пор} + N_{nep} \quad (2.2.3.)$$

$$N_{отпр} = N_m^{погр} + N_m^{пор} + N_{nep} \quad (2.2.4.)$$

Составление расписания прибытия (отправления) передаточных (маршрутных) поездов с указанием числа вагонов в составе поезда по родам грузов и пунктам грузовой работы рекомендуется выполнить по форме приведенной в таблице 5.

Таблица 5.

Участок	№ поезда	Время приб. (отпр)	Груж/порож ваг.	Род груза	Количество вагонов			В том числе по грузовым пунктам.					
					кр	пл	...	Ж. д. путь необщего пользования.			Грузовой район		
								кр	пл	...	кр	пл	...
Прибытие.													
В-В _{тов}	3701	2ч. 20мин	34/4	Повагон. отпр. Мелк. Отпр. Контейн. Порожние.	13 10 4	5 6		10 4			3 10	5 6	
В-В _{тов}	2201	3ч. 00мин	0/50	порож		50			50				
И	Т.	Д.											
Итого													
Отправление.													
Итого													
Всего													

При заполнении таблицы следует воспользоваться полученными значениями составов маршрутных и передаточных поездов и распределением грузопотоков по пунктам местной работы. Таблицу разложения составов маршрутов и передач по отправлению предварительно составлять не следует, так как при построении суточного плана – графика работы станции фактический состав передач, как правило, существенно отличается от моделируемого на данном этапе.

2.3. Проектирование сооружений и устройств станции.

Разработка схемы станции, определение числа путей, специализация парков и путей. Выбор варианта размещения грузового района и примыкания железнодорожных путей необщего пользования.

Типовая схема станции принимается по рекомендации руководителя из следующих источников: [2], [4] списка рекомендуемой литературы.

На основании выбранной типовой схемы станции и определенных выше размеров движения рассчитывается число приемо-отправочных путей:

$$m_{n-o} = \left(\frac{T_{np}}{I_{np}} + \frac{T_{om}}{I_{om}} \right) \times k + 1, \quad (2.3.1.)$$

T_{np} (T_{om}) – время на технологические операции по приему (отправлению), включающее время занятия горловин и нахождение вагонов на приемо-отправочных путях, а именно: $T_{np} = t_{np} + t_{cm.np.} + t_{nod}$ (2.3.2.)

$$T_{om} = t_{nod} + t_{cm.om.} + t_{om}, \quad \text{где} \quad (2.3.3.)$$

t_{np} (t_{om}) - время на прием (отправление) поезда (в расчетах можно принять равным 5 мин.);

$t_{cm.np.}$ ($t_{cm.om.}$) – время на операции в парке соответственно по приему и отправлению поезда;

t_{nod} – соответственно время подачи составов на вытяжной путь (горку) и наоборот.

I_{np} (I_{om}) – интервал прибытия (отправления) поездов;

k – интервал, учитывающий возможную неравномерность движения (в ориентировочных расчетах принимаем равным 1,2-1,7).

Как минимум принимают три приемо-отправочных пути и один ходовой.

Количество сортировочных путей устанавливают с учетом числа основных фронтов грузового района и железнодорожных путей необщего пользования с тем, чтобы на них с помощью вытяжного пути можно было производить сортировку вагонов по складам, а также сформировать передаточный поезд для отправления.

Важно также предусмотреть отправление маршрутных поездов из сортировочного парка.

Число вытяжных путей принимают 1-2 в зависимости от схемы станции.

Для организации смены и экипировки локомотивов и текущего ремонта вагонов на таких станциях целесообразно расположить объединенное локомотивно-вагонное хозяйство.

Существенное значение имеет правильный выбор примыкания железнодорожных путей необщего пользования.

При немаршрутной системе подачи вагонов на железнодорожные пути необщего пользования их примыкание лучше осуществлять к путям сортировочного парка, откуда вагоны подаются после расформирования составов под выгрузку, или к вытяжному пути.

При следовании под выгрузку целых маршрутов примыкание железнодорожных путей необщего пользования лучше осуществлять к приемо - отправочному парку, имея также связь железнодорожного пути необщего пользования с сортировочным парком.

Вновь строящиеся крупные грузовые районы в зависимости от размера и характера работы, местных условий и способов механизации погрузочно-выгрузочных работ, как правило, следует проектировать по схемам тупикового типа с последовательным расположением выставочных путей, а в стесненных условиях – тупикового типа с параллельным расположением выставочных путей. В обоснованных случаях допускается проектировать грузовые районы по схеме комбинированного типа.

Общая полезная длина выставочных путей должна примерно соответствовать удвоенной длине принятой к расчету одновременно подаваемой группы вагонов в грузовой район.

Выбор средств комплексной механизации погрузочно-разгрузочных работ для переработки заданных грузов.

Для переработки заданных грузов выбирается схема комплексной механизации погрузочно-разгрузочных работ и складских операций с учетом обеспечения сохранности грузов, наименьшего простоя подвижного состава под грузовыми операциями, высокой производительности труда, низкой себестоимости работ

при минимальных капитальных затратах. При этом выбранные типы машин должны отвечать требованиям стандартизации и унификации.

Комплексная механизация заданных грузов может осуществляться по схемам, приведенным в учебниках по механизации погрузо-разгрузочных работ, в «Типовом технологическом процессе работы грузовых станций» и других нормативных документах приведенных в перечне литературы.

Выбор средств механизации рекомендуется свести в таблицу 6.

Таблица 6

Род груза.	Комплекс устройств для переработки грузов.	Типы (модели) выбранного механизма.	Технические параметры.			
			Грузоподъемность.	Пролет крана или вылет стрелы.	Высота подъема груза.	И т. д.

Выбор типа складов, определение емкости и основных размеров грузовых устройств, специализации складов и платформ производится согласно следующим источникам: [4] списка основной и [20] списка дополнительной рекомендуемой литературы.

Для тарно-штучных грузов следует предусматривать одноэтажные крытые склады с внешним расположением путей или с вводом их внутрь склада (ангарного типа). Склады ангарного типа могут быть однопролетными (24 или 30м), двухпролетными (24+24м или 30+30м) и трехпролетными (24+30+24м).

В складах в основном выполняющих местную работу (при незначительных размерах сортировки мелких отправок) следует проектировать одну или две грузовые платформы с одним или двумя погрузочно-выгрузочными путями. При двух платформах одна из них должна быть предназначена для переработки повагонных тарных и штучных грузов, а другая – для переработки мелких отправок и транзитных грузов или одна платформа – для переработки повагонных и мелких отправок отправляемых со станции, а другая – для мелких и повагонных отправок, прибывающих на станцию.

В складах с большим поступлением транзитных мелких отправок следует проектировать две крайние и среднюю сортировочную платформу с укладкой четырех погрузочно-выгрузочных путей.

В крытых складах необходимо предусмотреть водопровод (см. стр.111 ТУПСа).

Для переработки средне- и крупнотоннажных контейнеров следует проектировать специализированные контейнерные пункты с необходимым путевым развитием.

В грузовых районах с небольшим объемом работы по переработке **контейнеров, тяжеловесных грузов, металла, лесоматериалов и др. грузов** следует проектировать общие площадки (одинарные) – с одним погрузочно-выгрузочным путем, если общий объем переработки таких грузов в течение суток не будет превышать объем погрузки одним краном. При этом участки площадок должны быть специализированы по отдельным родам груза.

Для навалочных грузов боящихся атмосферных осадков (цемент, алебастр и др.) могут предусматриваться склады, оборудованные силосами.

Для выгрузки навалочных грузов, не боящихся атмосферных осадков (уголь, руда и т.п.) предусматривают, как правило, повышенные пути, которые следует проектировать с учетом направления преобладающих ветров, на расстоянии не менее 50м от складов с тарно-штучными грузами и служебно-технических зданий.

Ширина крытых складов устанавливается в соответствии с выбранным типовым проектом (24м, 30м, 24+24м, 30+30м или 24+30+24м).

Ширина контейнерной площадки и площадки для тяжеловесных грузов зависит от выбранной схемы комплексной механизации погрузочно-разгрузочных работ.

При оборудовании площадки козловым двухпролетным краном:

$$B_{\text{конт(тяж)}} = L_{\text{пр}} - 2b_{\text{T}} \quad (2.3.4.)$$

При оборудовании площадки мостовым краном:

$$B_{\text{конт(тяж)}} = L_{\text{пр}} - b_{\text{ж.д.}} - b_{\text{а}} \quad (2.3.5.)$$

При оборудовании площадки стреловым краном:

$$B_{\text{конт(тяж)}} = L_{\text{выл}}^{\text{max}} - L_{\text{выл}}^{\text{min}} + b_{\text{к}}(L_{\text{к}}), \quad \text{где} \quad (2.3.6.)$$

$L_{\text{пр}}$ - пролет мостового крана или козлового крана, м;

$L_{\text{выл}}^{\text{max}}$ ($L_{\text{выл}}^{\text{min}}$) - максимальный (минимальный) вылет стрелы поворотного крана, м;

$b_{\text{Г}}$ - ширина площадки, отводимая для обеспечения техники безопасности (1,4м);

$b_{\text{ж.д.}}(b_{\text{а}})$ - ширина полосы, отводимая для укладки погрузочно-разгрузочного пути (проезда автотранспорта) соответственно 5,0м и 4,5м;

$b_{\text{к}}(L_{\text{к}})$ - ширина (длина) контейнера в зависимости от того какой стороной контейнеры ставятся по ширине площадки, м.

Ширина основания штабеля для навалочных грузов, имеющих угол естественного откоса, близкий к 45° , примерно равна высоте повышенного пути 2,5м.

Ориентировочная длина склада определяется:

$$L_{\text{скл}}^{\text{ор}} = \frac{F}{B_{\text{скл}}} \quad (2.3.7.)$$

Кроме того, длина склада зависит от набора секций, стандартная длина секции прирельсового склада 18 м., а ангарного типа – 72м. Но в любом случае, длина склада не должна превышать 300 м.

Окончательный вывод в отношении $L_{\text{скл}}$ можно сделать только после расчета $L_{\text{гр. фр.}}^{\text{а}}$, так как $L_{\text{гр. фр.}}^{\text{а}} \leq L_{\text{скл}} \geq L_{\text{гр. фр.}}^{\text{ж.д.}}$, где

$L_{\text{гр. фр.}}^{\text{ж.д.}}$ - длина грузового фронта со стороны железной дороги;

$L_{\text{гр. фр.}}^{\text{а}}$ - длина грузового фронта со стороны автотранспорта.

Площадь склада определяется отдельно по прибытию и отправлению, а также по каждому роду груза:

$$F = \frac{Q_{\text{сум}} \times T_{\text{хр}} \times k_{\text{с}}}{g} \times k_{\text{пр}} (\text{м}^2), \quad \text{где} \quad (2.3.9.)$$

$T_{\text{хр}}$ – срок хранения определяется согласно ИПСУ, табл. 10;

$k_{\text{с}}$ - коэффициент складочности, учитывающий переработку груза по прямому варианту в ориентировочных расчетах рекомендуется принять равным: для

тарно-штучных грузов 0,7 - 0,8; для контейнеров 0,6 - 0,9; для угля и др. навалочных грузов 0,4 – 0,6;

g - средняя нагрузка на 1 м² площади склада определяется согласно ИПСУ, табл. 11, т/м²;

k_{np} – коэффициент, учитывающий проходы и проезды (определяется по табл. 13 ИПСУ).

Расчет параметров склада рекомендуется свести в таблицу 7.

Таблица 7

Род груза	Тип склада	Типовая или расчетная ширина склада, $B_{скл}$	Суточный грузооборот, $Q_{сут}$	Срок хранения, T_{xp}	Кэф., складочности, k_c	Кэф., учитывающий проходы и проезды, k_{np}	Средняя нагрузка на 1 м ² , g	Площадь склада, F	Расчетная длина скл., $L_{скл}$

Определение длины погрузочно-выгрузочного фронта со стороны железной дороги производится по формуле:

$$L_{фр} = \frac{N_{np} \times l_{ваг}}{k_{нод}} + a, \text{ м} \quad \text{где} \quad (2.3.10.)$$

N_{np} - суточное прибытие (отправление) вагонов для грузовой работы

$l_{ваг}$ – длина вагона по осям автосцепок берется из технической характеристики вагонов (табл. 1, пункт 2.2, ориентировочно $l_{ваг}=14,4$ м.);

$k_{нод}$ - число подач в сутки принимается равным от 1 до 5 (в зависимости от числа передаточных поездов);

a - дополнительная длина пути, учитывающая неточность установки вагонов на грузовом фронте (15-20м).

Длина повышенного пути (эстакады) должна обеспечивать постановку на нем

расчетного числа вагонов: $L_{фр.} = \frac{N_{np} \times l_{ваг}}{k_n} + a + b, (м); \quad \text{где} \quad (2.3.11.)$

b – длина наклонного въезда на повышенный путь (84м);

Расчет длины погрузочно-выгрузочного фронта со стороны железной дороги рекомендуется свести в таблицу 8.

Таблица 8

Род груза.	Тип склада.	Суточное прибытие (отправление) вагонов, $N_{пр}$	Длина вагона, $l_{ваг}$	Число передаточных поездов, $N_{пер}$	Число подач в сутки, $k_{под}$	Дополнительная длина пути, a	Длина погрузочно-выгрузочного фронта, со стороны железной дороги $L_{сп. фр.}$

Со стороны подъезда автотранспорта:

$$L_a = \frac{Q_{сут} \times l_{фр} \times t_a}{g_a \times T}, \text{ где} \quad (2.3.12.)$$

$l_{фр}$ - фронт, требующийся для одного автомобиля в зависимости от способа его постановки.

t_a – средняя продолжительность операции с одним автомобилем (включая время на подъезд к складу и отъезд), час;

g_a – средняя загрузка нетто одного автомобиля, т;

T – продолжительность работы грузового двора;

Длину фронта для одного автомобиля определяют по формулам:

При установке машин вдоль склада:

$$l_{фр} = l_a + C_1 \quad (2.3.13.)$$

При установке машин перпендикулярно складу:

$$l_{фр} = b_a + C_2, \text{ где} \quad (2.3.14.)$$

l_a - длина автомобиля без прицепа или с прицепом (4,5 – 7м); (4,2 – 4,4м);

C_1 – расстояние между последовательно стоящими машинами (4,2 – 4,4м);

b_a – ширина автомобиля (2 – 2,6м);

C_2 – среднее расстояние между рядом стоящими машинами 1,5м.

Расчет длины погрузочно-выгрузочного фронта со стороны подъезда автотранспорта рекомендуется свести в таблицу 9.

Таблица 9

Род груза.	Тип склада.	Суточный грузооборот, $Q_{сут}$	Длина фронта для одного автомобиля, $l_{фр}$	Средняя продолжительность операции с автомобилем, t_a	Средняя загрузка автомобиля, g_a	Продолжительность работы грузового двора, T	Длина автомобиля, l_a	Расстояние между автомобилями, C .	Длина грузового фронта со стороны автотранспорта, $L_{гр.фр.}^a$.

Для окончательного вывода расчетную длину складов следует сопоставлять с необходимой длиной погрузочно-выгрузочного фронта со стороны железной дороги и со стороны подъезда автомобиля, а затем принять большее значение.

Кроме того, длина склада должна удовлетворять условию:

$$L_{гр.фр.}^{ж.д.} \leq L_{скл.} \geq L_{гр.фр.}^a \quad (2.3.15.)$$

Определение длины склада рекомендуется свести в таблицу 10.

Таблица 10

Род груза	Тип склада.	Типовая или расчетная ширина склада, $B_{скл}$	Длина погрузочно-выгрузочного фронта, со стороны железной дороги $L_{гр.фр.}^{ж.д.}$	Расчетная длина склада, $L_{скл}$	Длина грузового фронта со стороны автотранспорта, $L_{гр.фр.}^a$	Принятая длина склада, $L_{скл}^{прин}$

Пример. Определить основные параметры склада для хранения и переработки тарно-штучных грузов, прибывающих и отправляющихся повагонными и мелкими отправлениями, если в сутки прибывает 350 тонн груза повагонными отправлениями, 130 тонн – мелкими отправлениями, а отправляется 400 тонн груза повагонными отправлениями и 120 тонн – мелкими отправлениями; техническая норма загрузки крытого вагона повагонными отправлениями – 45 тонн, а мелкими – 20 тонн.

Решение.

Определяем площадь крытого склада отдельно по отправлению и прибытию, а также для мелких и повагонных отправок.

$$F_{\text{в.о.}}^{\text{приб}} = \frac{Q_{\text{сум}}^{\text{приб}} \times T_{\text{xp}}^{\text{приб}} \times k_c}{g_{\text{в.о.}}} \times k_{\text{np}} = \frac{350 \times 2,0 \times 0,7}{0,85} \times 1,7 = 980 (\text{м}^2)$$

$$F_{\text{в.о.}}^{\text{отпр}} = \frac{Q_{\text{сум}}^{\text{отпр}} \times T_{\text{xp}}^{\text{отпр}} \times k_c}{g_{\text{в.о.}}} \times k_{\text{np}} = \frac{400 \times 0,5 \times 0,7}{0,85} \times 1,7 = 840 (\text{м}^2)$$

$$F_{\text{м.о.}}^{\text{приб}} = \frac{Q_{\text{сум}}^{\text{приб}} \times T_{\text{xp}}^{\text{приб}} \times k_c^{\text{м.о.}}}{g_{\text{м.о.}}} \times k_{\text{np}} = \frac{130 \times 2,5 \times 0,7}{0,85} \times 2,0 = 1138 (\text{м}^2)$$

$$F_{\text{м.о.}}^{\text{отпр}} = \frac{Q_{\text{сум}}^{\text{отпр}} \times T_{\text{xp}}^{\text{отпр}} \times k_c}{g_{\text{м.о.}}} \times k_{\text{np}} = \frac{120 \times 2,0 \times 0,7}{0,40} = 840 (\text{м}^2)$$

Принимаем ширину типового ангарного двухпролётного склада 30+30 м с двумя грузовыми платформами и двумя погрузочно-выгрузочными путями. Одна из платформ предназначена для переработки повагонных и мелких отправок, отправляемых со станции, а другая – для прибывающих на станцию.

Тогда длина крытого склада:

$$L_{\text{скл}}^{\text{приб}} = \frac{(F_{\text{в.о.}}^{\text{приб}} + F_{\text{м.о.}}^{\text{приб}})}{B_{\text{скл}}} = \frac{980 + 1138}{30} = 71 (\text{м}); \quad L_{\text{скл}}^{\text{отпр}} = \frac{(F_{\text{в.о.}}^{\text{отпр}} + F_{\text{м.о.}}^{\text{отпр}})}{B_{\text{скл}}} = \frac{840 + 840}{30} = 56 (\text{м})$$

По расчётам получаем разные длины платформ склада, следовательно, принимаем большую длину 71 м и округляем её до 72 м (согласно типовому проекту).

Определяем длину грузового фронта со стороны железной дороги (расчет количества прибывающих и отправляющихся вагонов см. в п. 2.2.)

$$n_{\text{приб}}^{\text{в.о.}} = \frac{350}{45} = 8 \text{ваг.}; \quad n_{\text{приб}}^{\text{м.о.}} = \frac{130}{20} = 7 \text{ваг.}; \quad n_{\text{отпр}}^{\text{в.о.}} = \frac{400}{45} = 9 \text{ваг.}; \quad n_{\text{отпр}}^{\text{м.о.}} = \frac{120}{20} = 6 \text{ваг.};$$

$$L_{\text{гр. фр. приб.}}^{\text{ж.д.}} = \frac{(n_{\text{приб}}^{\text{в.о.}} + n_{\text{приб}}^{\text{м.о.}}) \times l_{\text{ваг}}}{k_{\text{под}}} + a = \frac{(8 + 7) \times 14,4}{4} + 15 = 69 (\text{м})$$

$$L_{\text{гр. фр. отпр.}}^{\text{ж.д.}} = \frac{(n_{\text{отпр}}^{\text{в.о.}} + n_{\text{отпр}}^{\text{м.о.}}) \times l_{\text{ваг}}}{k_{\text{под}}} + a = \frac{(9 + 6) \times 14,4}{4} + 15 = 69 (\text{м})$$

Определяем длину грузового фронта со стороны подъезда автомобилей (машины установлены вдоль склада):

$$L_{\text{гр. фр.}}^{\text{приб. а}} = \frac{(Q_{\text{сум}}^{\text{приб. в.о.}} + Q_{\text{сум}}^{\text{приб. м.о.}}) \times (l_a + C_1) \times t_a}{g_a \times T} = \frac{(350 + 130) \times (6 + 4,2) \times 0,25}{3 \times 14} = 24 (\text{м})$$

$$L_{\text{гр. фр.}}^{\text{отпр. а}} = \frac{(Q_{\text{сум}}^{\text{отпр. в.о.}} + Q_{\text{сум}}^{\text{отпр. м.о.}}) \times (l_a + C_1) \times t_a}{g_a \times T} = \frac{(400 + 120) \times (6 + 4,2) \times 0,25}{3 \times 14} = 26 (\text{м})$$

Длина склада больше длины фронтов со стороны железной дороги и со стороны подъезда автомобилей, а именно: $72\text{м} > 69\text{м}$ и $72\text{м} > 26\text{м}$.

Что удовлетворяет условию: $L_{зр.д.}^{ж.д.} < L_{скл.} > L_{зр.д.}^a$. (2.3.16.)

Определение количества механизмов.

Количество механизмов, необходимое для переработки конкретного груза

определяем по следующей формуле: $Z = \frac{Q_{сут} (2 - k)}{\Pi_m (T_{ск} - k_{ny} t_{ny})}$, где (2.3.17.)

$Q_{сут}$ - общее количество груза, перерабатываемого в складе за сутки, т;

k – коэффициент непосредственного перегруза по схеме “ вагон - автомобиль “ (0,3 – 0,4);

Π_m – производительность машины, т/ч; $\Pi_m = \frac{\Pi_m^{см}}{7 \times k_o}$, (2.3.18.)

$\Pi_m^{см}$ – сменная норма выработки погрузочно-разгрузочной машины согласно ЕНВиВ, т/ в смену;

7 – продолжительность смены, час.

k_o – коэффициент, учитывающий использование машины в течение смены (0,7 – 0,8);

$T_{ск}$ – время работы склада в течение суток, час.

k_{ny} – число подач (уборок) вагонов к складу (зависит от числа передаточных поездов).

t_{ny} – время на подачу (уборку) вагонов, час; Для расчета числа кранов для переработки контейнеров в числитель формулы вместо $Q_{сут}$ подставляем суточный объем контейнеро – операций. Согласно ЕНВиВ производительность крана, (Π_m) также определяется в контейнеро-операциях.

Расчет рекомендуется свести в таблицу 11.

Таблица 11

общее колич. груза, перерабатываемого в складе за сутки, т; $Q_{сут}$	сменная норма выработки погрузочно-разгрузочной машины согласно ЕНВиВ, т/в см $П_{м}^{см}$	производит. машины, т/ч; $П_{м}$	время работы склада в теч. суток, час. $T_{ск}$	число подач (уборок) ваг. к складу (в расчетах принимаем равным числу передаточных поездов). $K_{пу}$	Время на подачу (уборку) ваг, час. $t_{пу}$	Колич. механизмов необходимое для переработки конкретного груза, Z

Определение технологического времени на выполнение погрузочно-разгрузочных операций на местах общего и необщего пользования.

Технологическое время на выполнение погрузочно-разгрузочных операций (далее - технологическое время) - это время, затрачиваемое на погрузку и выгрузку грузов немеханизированным или механизированным способами с учетом затрат времени на подготовительные, вспомогательные и заключительные операции, которое используется:

- при разработке технологического процесса грузовой станции;
- при разработке единого технологического процесса работы железнодорожного пути необщего пользования и станции примыкания;
- при расчете оборота вагонов;
- при расчете интервала времени, через который осуществляется подача и уборка вагонов на (с) железнодорожный путь необщего пользования;
- при определении перерабатывающей способности железнодорожного пути необщего пользования, которая учитывается при приеме заявок грузоотправителей на перевозку груза в части соответствия размеров погрузки и выгрузочным возможностям грузополучателей.

Технологическое время на погрузку и выгрузку **немеханизированным способом** приведено в таблицах 2 и 3 **Методических рекомендаций по определению технологического времени на выполнение погрузочно-разгрузочных операций с грузовыми вагонами** (далее – методические рекомендации,

Приложение 1).

При перевозке в шестиосных вагонах технологическое время увеличивается на 50 % по сравнению с технологическим временем, установленным для четырехосных вагонов, для восьмиосных вагонов - на 100 %.

Для группы вагонов с разным технологическим временем на погрузку (выгрузку) грузов, поставленных по фронту, устанавливается технологическое время по вагонам с наибольшим технологическим временем на погрузку (выгрузку).

Определение технологического времени на погрузку и выгрузку негабаритных грузов, грузов, перевозимых на транспортерах и специально оборудованных платформах; наливных грузов приведено в пунктах 2.3. – 2.8. методических рекомендаций.

Пример.

Определить технологическое время на погрузку металла в чушках немеханизированным способом, если подано 2 четырехосных и 3 восьмиосных полувагона.

Решение.

Согласно таблице 2 методических рекомендаций технологическое время на погрузку четырехосных полувагонов составляет 3 часа 10 минут, тогда технологическое время на погрузку восьмиосных полувагонов составит 6 часов 20 минут (на 100% больше).

Технологическое время на погрузку поданных полувагонов составит 6 часа 20 минут, так как наибольшее технологическое время на погрузку требуется для восьмиосных полувагонов.

Технологическое время на погрузку и выгрузку механизированным способом рассчитывается по формуле:

$$T = t_{\text{подг}} + \frac{n}{m} \times t_{\text{груз}} + t_{\text{закл}}, \text{ где} \quad (2.3.19.)$$

$t_{\text{подг}}$ – время на подготовительные операции (снятие ЗПУ, закруток, открывание дверей, люков, установка или снятие заграждений в дверном проеме и т.п.);

$t_{\text{закл}}$ - время на заключительные операции (закрывание дверей вагона, постановка закруток и ЗПУ и т. д.);

n – количество вагонов в подаче (зависит от числа передаточных поездов);

m – число одновременно загружаемых или разгружаемых вагонов при использовании нескольких механизмов;

$t_{\text{груз}}$ – время на погрузку или выгрузку груза из вагона посредством механизма, включая необходимые передвижения механизма и вагона.

Методика расчета T приведена в Методических рекомендациях.

Технологическое время на погрузку и выгрузку одного вагона одним механизмом приведено в таблицах 4 – 17 Методических рекомендаций с учетом $t_{\text{подг}}$ и $t_{\text{закл}}$

Пример.

Определить технологическое время на погрузку 10 полувагонов металлоломом в чушках двумя кранами, оборудованными электромагнитной плитой. Масса груза в вагоне 50 тонн.

Решение.

Согласно таблице 6 Методических рекомендаций, время на погрузку одного вагона одним краном составляет 1,00 час.

Следовательно, время на погрузку 10 вагонов 2-мя кранами будет равно:

$$T = \frac{10 \text{ вагонов}}{2 \text{ крана}} \times 1 \text{ час} = 5 \text{ часов}$$

Расчет рекомендуется свести в таблицу 12.

Таблица 12

количество вагонов в подаче, n (см. табл. 5)	время на погрузку одного вагона одним краном, согласно методических рекомендаций.	число одновременно работающих машин, Z_m (см. табл.11)	технологическое время на погрузку или выгрузку, T в час.

Разработка схемы комплексной механизации погрузочно-разгрузочных работ (Лист 2) производится для груза выбранного по согласованию с руководителем дипломного проекта по одной из типовых схем, приведенных в учебниках по механизации погрузо-разгрузочных работ или в «Типовом технологическом процессе работы грузовых станций», или других нормативных документах (см. перечень литературы).

2.4. Технологический процесс работы станции и определение норм времени на выполнение основных операций.

Оперативное командование и планирование работы станции (Структура управления станцией; Информация о подходе поездов и грузов; Оперативное планирование работы станции).

Вопросы данного раздела необходимо разрабатывать в соответствии с **Типовым технологическим процессом работы грузовой станции в условиях функционирования автоматизированной системы управления**. В дальнейшем **ТТП работы грузовой станции**.

Организация грузовой и коммерческой работы. (Организация грузовой и коммерческой работы на местах общего пользования - операции с повагонными, контейнерными и мелкими отправлениями; Организация работы ЛАФТО).

Вопросы данного раздела необходимо разрабатывать в соответствии с **ТТП работы грузовой станции**.

Организация технической работы.

Технология работы с поездами, поступающими в переработку (обработка поездов по прибытии, обработка поездов по отправлению).

Данный вопрос раздела необходимо разрабатывать в соответствии с **ТТП работы грузовой станции с учетом реального времени на выполнение операций**. Нормативы времени на выполнение операций зависят от местных условий и определяются расчетным путем или путем хронометражных наблюдений.

Расчет потребности маневровых локомотивов, нормирование маневровых операций, организация маневровой работы.

Необходимое для работы **число маневровых локомотивов** определяют по плану-графику, причем в разные периоды суток потребность в них может быть различной. Ориентировочно число маневровых локомотивов можно рассчитать

аналитически:
$$M = \frac{\sum T_m + T_{omc}}{1440 + T_{mex}}, \quad \text{где} \quad (2.4.1.)$$

$\sum T_m$ – общее время за сутки, необходимое для выполнения всех видов маневров на станции, локомотиво-мин;

T_{omc} – время работы всех маневровых локомотивов за пределами станции (на подъездных путях, вывозные и др.), мин;

T_{mex} – норма времени (за сутки) на экипировку одного локомотива и смену бригад, мин.

В $\sum T_m$ – входит время на расформирование, формирование поездов, прицепку и отцепку вагонов от транзитных поездов, подачу и уборку вагонов (кроме работы за пределами станции) и др.

Нормы времени на маневровые операции, при выполнении дипломного проекта, следует определять согласно нормативному документу «**Методические указания по расчету норм времени на маневровые работы, выполняемые на железнодорожном транспорте**», где нормативы разработаны с учетом требований по техническому нормированию на железнодорожном транспорте, на основе изучения технологии производства маневровой работы, технических расчетов и хронометражных наблюдений (**см. приложение 2**).

Маневровая работа является важной составной частью перевозочного процесса на железнодорожном транспорте, рациональная организация которой в значительной степени определяет эффективность работы станции и использования маневровых средств.

В работе над данным вопросом рекомендуется использование **Типового технологического процесса работы грузовой станции**.

Организация работы СТЦ.

Вопросы данного раздела необходимо разрабатывать в соответствии с **ТТП работы грузовой станции.**

Суточный план-график и определение норм времени нахождения местных вагонов на станции (лист 3).

После расчета нормативов времени обработки составов в парках, продолжительности операций поездной и маневровой работы, необходимого количества маневровых средств, бригад и средств механизации следует комплексно проанализировать работу станции. Для этого составляют суточные планы-графики, т. е. графически изображают работу станции: прием поездов, их обработку в парках приема и отправления, обработку местных вагонов, включая подачу и уборку на грузовые пункты, их погрузку, выгрузку, сортировку контейнеров и мелких отправок.

Цель суточного плана- графика - согласовать (увязать) работу всех цехов станции, их взаимодействие с графиком прибытия и отправления поездов, с работой железнодорожных путей необщего пользования, уточнить загрузку отдельных парков, путей, горловин, маневровых локомотивов, определить нормы времени нахождения на станции вагонов разных категорий обработки, **выявить «узкие» места, усовершенствовать технологический процесс и улучшить показатели работы.**

Важно так скомпоновать план – график, чтобы взаимодействующие процессы и элементы на нем были расположены рядом, компактно. Что облегчает контроль возможной враждебности передвижений, последовательности операций.

Суточный план – график составляют после разработки нового технологического процесса, ввода новых графиков движения и плана формирования поездов. Он позволяет уточнить потребность в технических средствах и кадрах для выполнения заданного объема работы, наметить способы использования технических средств, рассчитать **нормы времени нахождения поездов и вагонов на станции**, показатели использования технических средств.

Время нахождения местных вагонов на станции сводится в таблицу 13.

Таблица 13

Элементы простоя.	Количество вагонов.	Вагоно-часы простоя.	Средний простой вагона.
1.	2.	3.	4.
От прибытия до подачи под грузовые операции:			
1. операции по прибытию			
2. расформирование			
3. ожидание подачи			
Под грузовыми операциями, в том числе:			
4. подача, расстановка, ожидание выгрузки, выгрузка, перестановка под погрузку, погрузка, ожидание уборки, сборка вагонов и их уборка			
От окончания грузовых операций до отправления, в том числе:			
5. накопление			
6. формирование			
7. операции по отправлению			
Итого:			

Данные для расчета суммы вагоно – часов простоя местных вагонов на станции рекомендуется определять из суточного плана – графика.

Простой местного вагона на станции ($t_{м.}^{cp.}$) считываем в строке «Итого» графы 4 вышеприведенной таблицы.

Простой местного вагона, приходящийся на одну грузовую операцию

определяется по формуле:
$$t_{cp.on.}^{cp.} = \frac{t_{м.}^{cp.}}{K_{сдв.}} \quad (2.4.2.)$$

Коэффициент использования маневровых локомотивов станции

определяется по каждому локомотиву:
$$K_{лок.} = \frac{\sum Mt_{к.}}{1440 - T_{mex}},$$

(2.4.3.)

Где $\sum Mt_{к.}$ - локомотиво – минуты полезной работы, осуществляемой к –ым локомотивом (из суточного плана – графика)._____

3. Экономическая часть

3.1. Расчет штатного расписания

Контингент работников рассчитывается исходя из классности станции по профессиям, квалификации и должностям. Численность работников станции определяем по количеству обслуживаемых объектов и нормам рабочей силы на объект, по объёму работы и установленным нормам выработки. Численность инженерно-технических работников определяем по штатному расписанию с учетом специализации и организационной структуры.

Численность работников зависит от фонда рабочего времени одного работника. Различают явочный и списочный составы контингента работников.

$U_{яв.}$ - явочный контингент определяем исходя из объема работы, типовых технически обоснованных нормативов численности рабочих или трудоемкости с учетом местных условий, изменений в техническом оснащении и технологии производства и утвержденного ДЦС задания по росту производительности труда

$U_{сп.}$ - списочный состав рассчитываем по формуле:

$$U_{сп} = U_{яв} \times k_{сп}, \text{ чел} \quad (3.1.1.)$$

где $k_{сп}$ - списочный коэффициент, учитывающий работу в выходные и праздничные дни, замещения в период отпусков, болезни (1,2);

Контингент работников в хозяйстве перевозок.

Начальник железнодорожной станции 1 класса по «Нормативам» - 1 человек на станцию.

Заместитель начальника станции 1 класса по «Нормативам» - 1 человек на станцию.

Инженер по охране труда по «Нормативам» - 1 человек на станцию.

Заместитель начальника станции 1 класса по грузовой работе по «Нормативам» - 1 человек на станцию.

Уборщик производственных помещений по «Нормативам» - 1 человек на станцию.

Кладовщик по «Нормативам» - 1 человек на станцию.

Для работников имеющих сменный характер работы списочный состав рассчитываем по формуле:

$$U_{сп} = U_{яв} \times k_{см}, \text{ чел} \quad (3.1.2.)$$

Явочный состав при сменном характере работы определяется с учетом $k_{см}$, где

$$k_{см} = \frac{24 \times 365}{1814.4} = 4.83, \text{ тогда} \quad (3.1.3.)$$

$$U_{яв} = U_{норм.} \times k_{см}, \text{ чел} \quad (3.1.4.)$$

Составители поездов по «Нормативам» ($U_{\text{норм}}$) - 1 человек на маневровый локомотив в смену.

Оператор поста централизации по «Нормативам» ($U_{\text{норм}}$) - 1 человек в смену.

Операторы СТЦ по «Нормативам» ($U_{\text{норм}}$) - 2 человека на станцию в смену.

Дежурные по станции по «Нормативам» ($U_{\text{норм}}$) - 1 человек в смену на станцию.

Операторы при дежурном по станции по «Нормативам» ($U_{\text{норм}}$) - 1 человек в смену на станцию.

Сигналисты ($U_{\text{норм}}$) - 1 человек на смену

Контингент работников в хозяйстве грузовой и коммерческой работы

Крытый склад ангарного типа по обработке повагонных и мелких отправок.

Явочный контингент определяем по формуле:

$$U_{\text{яв}} = T \times k / \Phi_{\text{рв}}, \text{ чел} \quad (3.1.5.)$$

где $\Phi_{\text{рв}}$ - годовой фонд рабочего времени (108864 час.);

k – коэффициент, учитывающий особые условия обработки документов на перевозку тарно-штучных грузов (1,185);

T - годовая трудоемкость на переработку всех тарно-упаковочных грузов (мин)

$$T = T_{\text{пр}} \times Q_{\text{пр}} + T_{\text{погр}} \times Q_{\text{погр}} + T_{\text{выгр}} \times Q_{\text{выгр}} + T_{\text{выд}} * Q_{\text{выд}} \text{ чел.мин}, \quad (3.1.6.)$$

где $T_{\text{пр}}$ - трудоёмкость на одну тонну груза по приему, в минутах (11,9);

$T_{\text{погр}}$ - трудоемкость на одну тонну груза по погрузке, в минутах (8,0);

$T_{\text{выгр}}$ - трудоемкость на одну тонну груза по выгрузке, в минутах (8,4);

$T_{\text{выд}}$ - трудоёмкость на одну тонну груза по выдаче, в минутах (14,0);

$Q_{\text{пр}}$ - годовое количество тонн груза принятого к отправлению;

$Q_{\text{погр}}$ - годовое количество тонн груза погруженного в вагоны;

$Q_{\text{выгр}}$ - годовое количество тонн груза выгруженного из вагонов;

$Q_{\text{выд}}$ – годовое количество выданного груза.

Списочный состав определяем по формуле:

$$U_{\text{сп}} = U_{\text{яв}} \times k_{\text{сп}}, \text{ чел.} \quad (3.1.7.)$$

Площадка для переработки навалочных грузов (тяжеловесных, лесных и т.п.).

Явочный контингент определяем по формуле:

$$U_{\text{яв}} = T \times k / \Phi_{\text{рв}} \text{ чел.} \quad (3.1.8.)$$

где $\Phi_{\text{рв}}$ - годовой фонд рабочего времени;

k – коэффициент, учитывающий особые условия обработки документов на перевозку навалочных грузов (1,189);

T - годовая трудоёмкость на переработку всех тяжеловесных грузов (мин.)

$$T = T_{\text{пр}} \times Q_{\text{пр}} + T_{\text{погр}} \times Q_{\text{погр}} + T_{\text{выг}} \times Q_{\text{выг}} + T_{\text{выд}} * Q_{\text{выд}} \text{ (чел.мин.)} \quad (3.1.9.)$$

где $T_{\text{пр}}$ - трудоёмкость на одну тонну груза по приему, в минутах (2,2);

$T_{\text{погр}}$ - трудоёмкость на одну тонну груза по погрузке, в минутах (2,7);

$T_{\text{выгр}}$ - трудоёмкость на одну тонну груза по выгрузке, в минутах (2,2);

$T_{\text{выд}}$ - трудоёмкость на одну тонну груза по выдаче, в минутах (3,2);

$Q_{\text{пр}}$ - годовое количество тонн груза принятого к отправлению;

$Q_{\text{погр}}$ - годовое количество тонн груза погруженного в вагоны;

$Q_{\text{выгр}}$ - годовое количество тонн груза выгруженного из вагонов;

$Q_{\text{выд}}$ – годовое количество выданного груза.

Списочный состав определяем по формуле:

$$U_{\text{сп}} = U_{\text{яв}} \times k_{\text{сп}}, \text{ чел.} \quad (3.1.10.)$$

Контейнерная площадка.

Явочный контингент определяем по формуле:

$$U_{\text{яв}} = T \times k / \Phi_{\text{рв}} \text{ чел.} \quad (3.1.11.)$$

где $\Phi_{\text{рв}}$ - годовой фонд рабочего времени;

k – коэффициент, учитывающий особые условия обработки документов на перевозку грузов контейнерами (1,198);

T - годовая трудоёмкость на переработку всех тяжеловесных грузов (мин.)

$$T = T_{\text{пр}} \times Q_{\text{пр}} + T_{\text{погр}} \times Q_{\text{погр}} + T_{\text{выг}} \times Q_{\text{выг}} + T_{\text{выд}} * Q_{\text{выд}} \text{ (чел.мин.)} \quad (3.1.12.)$$

где $T_{\text{пр}}$ - трудоёмкость на один контейнер по приему, в минутах (11,5);

$T_{\text{погр}}$ - трудоёмкость на один контейнер по погрузке, в минутах (6,8);

$T_{\text{выгр}}$ - трудоёмкость на один контейнер по выгрузке, в минутах (4,9);

$T_{\text{выд}}$ - трудоёмкость на один контейнер по выдаче, в минутах (6,8);

$Q_{\text{пр}}$ - годовое количество контейнеров принятых к отправлению;

$Q_{\text{погр}}$ - годовое количество контейнеров погруженных в вагоны;

$Q_{\text{выгр}}$ - годовое количество контейнеров выгруженных из вагонов;

$Q_{\text{выд}}$ – годовое количество выданных контейнеров.

Списочный состав определяем по формуле:

$$U_{\text{сп}} = U_{\text{яв}} \times k_{\text{сп}}, \quad (3.1.13.)$$

Железнодорожные пути и места необщего пользования.

Для строительных и навалочных грузов по «Нормативам» численность приемосдатчиков составляет 1 человек в смену на один железнодорожный путь необщего пользования. Ввиду удаленности железнодорожных путей и мест необщего пользования принимаем коэффициент 1,22.

$$U_{\text{сп}} = U_{\text{яв}} \times k_{\text{сп, чел.}} \quad (3.1.14.)$$

На проходной для охраны грузового района – 1 приемосдатчик в смену (работа круглосуточная).

$$U_{\text{сп}} = U_{\text{яв}} \times k_{\text{сп}} \times k_{\text{см}}, \text{ чел.} \quad (3.1.15.)$$

ЛАФТО.

Явочный контингент определяем по формуле:

$$U_{\text{яв}} = (T_{\text{отпр}} \times N_{\text{отпр}} + T_{\text{приб}} \times N_{\text{приб}}) \times 1,45 / 108864 \text{ чел.} \quad (3.1.16.)$$

где $T_{\text{отпр}}$, $T_{\text{приб}}$ - трудоемкость оформления одной отправки соответственно на отправление и по прибытию

$N_{\text{отпр}}$, $N_{\text{приб}}$ - количество отправок соответственно по отправлению и по прибытию.

По Нормативам трудоемкость оформления одной отправки в чел.-минутах равна

$$T_{\text{отпр}} = 12,0 ; T_{\text{приб}} = 8,4$$

Количество отправок по отправлению (прибытию) принимается равным количеству отправленных (принятых) вагонов для повагонных отправок, количеству отправленных (принятых) маршрутных поездов для маршрутных отправок, для мелких отправок из расчета 6 отправок в вагоне, для контейнерных из расчета 11 контейнеров в вагоне.

Кроме того, в ЛАФТО выполняется не учтенный нормативами объем работы, а именно ведение ведомостей подачи и уборки вагонов, ведение учетных карточек, выписка пропусков, ведение накопительных карточек, оформление квитанций разных сборов. Ориентировочно в расчетах принимаем трудоемкость оформления одного документа – $T_{\text{доп}} = 10,2$ чел.мин.

Дополнительный контингент:

$$N_{\text{доп}} = N_{\text{отпр}} + N_{\text{приб, док}} \quad (3.1.17.)$$

$$U_{\text{яв}} = T_{\text{доп}} \times N_{\text{доп}} \times 1,45 / 108864 \text{ (чел)} \quad (3.1.18.)$$

$$U_{\text{сп}} = U_{\text{яв}} \times k_{\text{сп}}, \text{ чел.} \quad (3.1.19.)$$

3.2. Определение производительности труда.

Рост производительности труда – один из основных факторов в развитии экономики.

Производительность труда на грузовых станциях определяется отношением количества грузовых отправок к численности работников станции:

$$П = \frac{\sum O_{\text{сп}}}{U_{\text{см}}} \text{ отправок/человека, где}$$

$\sum O_{\text{сп}}$ - количество приведенных отправок груза (прибывшие грузовые отправки, принятые к отправлению и рассортированные);

$U_{\text{см}}$ - количество работников станции в хозяйстве контейнерных перевозок и коммерческой работы.

4. Охрана труда, окружающей среды и природопользования.

В данной части необходимо разработать вопросы:

4.1. организация работы заданной станции в зимних условиях (основанием служит ТТП работы грузовой станции);

4.2. техника безопасности при погрузо-разгрузочных работах и защита окружающей Среды для одного из грузов по согласованию с руководителем дипломного проектирования.

5. Реальная часть дипломного проекта выполняется по согласованию с руководителем дипломного проектирования.

6. Заключение.

Данная часть должна включать характеристику и общие сведения о проделанной работе в ходе дипломного проектирования, а также полученные результаты (объем работы, показатели).

