

**РОСЖЕЛДОР**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ростовский государственный университет путей сообщения»  
(ФГБОУ ВО РГУПС)**

---

Е.В. Пасечная, Н.М. Магомедова, А.Г. Кулькин

**ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТЫ ГРУЗОВОЙ СТАНЦИИ  
И ПРИМЫКАЮЩИХ ПОДЪЕЗДНЫХ ПУТЕЙ**

Учебно-методическое пособие  
к курсовому и дипломному проектированию

Ростов-на-Дону  
2017

УДК 656.212(07) + 06

Рецензент – доктор технических наук, профессор В.Н. Зубков

**Пасечная, Е.В.**

Технология работы грузовой станции и примыкающих подъездных путей: учебно-методическое пособие к курсовому и дипломному проектированию / Е.В. Пасечная, Н.М. Магомедова, А.Г. Кулькин; ФГБОУ ВО РГУПС. – Ростов н/Д, 2017. – 32 с. – Библиогр.: с. 32.

Пособие содержит краткие теоретические основы организации работы грузовой станции и примыкающих подъездных путей необщего пользования. Представлены расчеты для проектирования грузовых устройств и разработки суточного плана-графика работы станции. Соответствует программе дисциплины «Управление грузовой и коммерческой работой».

Предназначено для студентов специальности «Эксплуатация железных дорог».

Одобрено к изданию кафедрой «Станции и грузовая работа».

*Учебное издание*

**Пасечная** Елена Валерьевна  
**Магомедова** Наталья Мусаевна  
**Кулькин** Александр Георгиевич

**ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТЫ ГРУЗОВОЙ СТАНЦИИ  
И ПРИМЫКАЮЩИХ ПОДЪЕЗДНЫХ ПУТЕЙ**

Печатается в авторской редакции

Технический редактор М.А. Гончаров

Подписано в печать 10.08.17. Формат 60×84/16.

Бумага газетная. Ризография. Усл. печ. л. 1,86

Тираж экз. Изд. № 505. Заказ .

Редакционно-издательский центр ФГБОУ ВО РГУПС.

---

Адрес университета: 344038, г. Ростов н/Д, пл. Ростовского Стрелкового Полка  
Народного Ополчения, д. 2.

© Пасечная Е.В., Магомедова Н.М.,  
Кулькин А.Г., 2017

© ФГБОУ ВО РГУПС, 2017

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Расчет потребности вагонного парка и показателей его использования ...	4
1.1	Определение грузопотока станции и подъездных путей по прибытии и отправлению .....	4
1.2	Выбор типа подвижного состава и определение технических норм загрузки вагонов.....	7
1.3	Определение вагонопотоков станции по прибытии и отправлению ...	8
1.4	Установление потребности станции в порожних вагонах. Составление балансовой ведомости регулирования порожних вагонов .....	9
2	Определение поездопотоков станции .....	11
2.1	Маршрутизация перевозимых грузов. Определение количества маршрутов по прибытии и отправлению.....	11
2.2	Определение количества передаточных поездов по прибытии и отправлению .....	12
3	Разработка проекта грузового двора .....	13
3.1	Выбор типа складов .....	13
3.1.1	Открытые площадки .....	14
3.1.2	Специальные склады и устройства .....	14
3.1.3	Общие требования к компоновке схем грузовых фронтов .....	15
3.2	Расчет складских площадей.....	20
4	Расчет потребного количества средств механизации погрузочно-разгрузочных работ .....	22
4.1	Расчет погрузочно-разгрузочных машин и механизмов.....	22
4.2	Расчет времени нахождения вагонов под грузовыми операциями ...	24
5	Технология работы грузового двора .....	26
6	Организация централизованного завоза и вывоза грузов .....	26
7	Порядок обслуживания подъездных путей .....	28
8	Разработка суточного плана-графика работы грузовой станции.....	29
9	Определение основных измерителей работы.....	30
	Библиографический список .....	32

# 1 РАСЧЕТ ПОТРЕБНОСТИ ВАГОННОГО ПАРКА И ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

## 1.1 Определение грузопотока станции и подъездных путей по прибытию и отправлению

На заданную станцию прибывают и отправляются грузы со станций четного и нечетного направлений. Необходимо определить, какие станции по отношению к заданной являются четными, а какие – нечетными. Выбранные станции перечислить в табл. 2 и 3. Годовой грузопоток по станциям приведен в задании (в тыс. т). Для каждого направления, отдельно по каждому роду груза на основании заданных годовых грузопотоков определяются расчетные суточные грузопотоки по прибытию и отправлению:

$$Q_{\text{сут}} = \frac{Q_{\text{год}} \cdot K_{\text{н}}}{365}, \quad (1)$$

где  $Q_{\text{год}}$  – годовой грузопоток по прибытию или отправлению, т;

$K_{\text{н}}$  – коэффициент неравномерности перевозки грузов; принимается из табл. 1.

Значения годовых и расчетных суточных грузопотоков по прибытию и отправлению сводятся в табл. 2 и 3 соответственно. При заполнении таблицы по каждому грузу значения грузопотоков представляются в виде дроби: в числителе указывается годовая грузопоток ( $Q_{\text{год}}$ ), в знаменателе – суточный ( $Q_{\text{сут}}$ ).

Таблица 1

Коэффициенты неравномерности перевозки грузов

Наименование груза	Значение коэффициента
Грузы в контейнерах	1,05...1,1
Кондитерские изделия, мыло,	1,07...1,13
Обувь, трикотаж, спички, бумага	1,1...1,25
Консервы	1,15...1,35
Сахар	1,15...1,4
Листовое стекло, холодильники	1,05...1,15
Зерно	1,45...3,15
Мука, крупа	1,3...1,75
Лес, шпалы, дрова, фанера	1,15...1,35
Песок, гравий, щебень	1,35...1,65
Цемент, известь, кирпич, ЖБИ,	1,25...1,55
Камень бутовый	1,25...1,55
Машины, оборудование, трубы	1,2...1,4
Руда, агломерат, кокс, уголь	1,15...1,35
Прокат, чугун	1,1...1,25
Пиломатериалы	1,2
Нефть, бензин, керосин, мазут	1,1...1,3
Остальные грузы	1,1...1,2

Таблица 2

Годовые и расчетные суточные грузопотоки по прибытии

Грузовые пункты	Наименование груза	Прибытие с четного направления $Q_{год}/Q_{сут}$					Прибытие с нечетного направления $Q_{год}/Q_{сут}$					Всего по станции
		со станций				Всего	со станций				Всего	
		А А	Б	В В	· ...		Г Г	К К	М М	... ...		
Грузовой двор	Грузы в контейнерах: всего											
	3-тонные											
	5-тонные											
	20-тонные											
	...											
п/п 1												
п/п 2												
Всего по станции												

Таблица 3

## Годовые и расчетные суточные грузопотоки по отправлению

Грузовые пункты	Род Наименование груза	Отправление на четное направление $Q_{год}/Q_{сут}$					Отправление на нечетное направление $Q_{год}/Q_{сут}$					Всего по станции	
		на станции				Итого	на станции				Итого		
		К К	Г Г	М М	...		А	Б Б	В В	.			
Грузовой двор	Грузы в контейнерах всего:												
	3-тонные												
	5-тонные												
	20-тонные												
	...												
п/п 1													
п/п 2													
Всего по станции													

Предъявляемые к перевозке грузы в контейнерах должны перевозиться в 3-тонных, 5-тонных и 20-тонных контейнерах. Для того чтобы узнать, какая часть груза перевозится в соответствующей категории контейнера, необходимо воспользоваться заданием (табл. 1). От общего объема перевозки грузов в контейнерах по каждой станции необходимо найти соответствующую заданию долю. Например, если доля 3-тонных контейнеров по станции «А» 35 %, 5-тонных 40 %, 20-тонных 25 % (для варианта 1, табл. 1 задания), то при заданном общем объеме в 110 000 т объем груза в 3-тонных контейнерах составит 38500 т, 5-тонных – 44000 т, 20-тонных – 27500 т. Полученные результаты необходимо занести в табл. 2 и 3.

## 1.2 Выбор типа подвижного состава и определение технических норм загрузки вагонов

Подвижной состав для перевозки грузов классифицируется на крытый и открытый, универсальный и специализированный. Выбор подвижного состава производят с учетом свойств грузов. Грузы, боящиеся воздействия атмосферных осадков, перевозят в крытых вагонах. К таким грузам относятся все тарно-упаковочные грузы. Навалочные грузы (уголь, щебень, руда) перевозятся в полувагонах, насыпные грузы (зерно, минеральные удобрения, цемент) – в специализированных вагонах-хопперах (зерновозах, минераловозах, цементовозах и т.д.). Перевозка наливных грузов производится в цистернах, а определенных категорий – в бункерных полувагонах. Грузы, предъявляемые к перевозке в универсальных контейнерах массой брутто 3 и 5 т, перевозятся в вагонах контейнеровозов, а в крупнотоннажных контейнерах массой брутто от 20 т – на фитинговых платформах.

При выборе подвижного состава необходимо учитывать требования Технических условий размещения и крепления грузов в вагонах и контейнерах [1], обеспечение сохранности грузов, использование вагонов под сдвоенные операции. Техническая характеристика вагонов приведена в [2].

Для каждого груза грузового двора и подъездных путей (по прибытию и отправлению) необходимо выбрать подвижной состав, определить его характеристику и найти техническую норму загрузки ( $P_{\text{тнз}}$ ). Определение технической нормы загрузки вагонов производится на основании Сборника № 160 [3]. Для грузов, перевозимых в 4 и 8-осных полувагонах и цистернах, необходимо определить средневзвешенную норму загрузки по следующей формуле:

$$P_{\text{тнз}}^{\text{ср.взв.}} = \alpha_4 P_{\text{тнз}4} + \alpha_8 P_{\text{тнз}8}, \quad (2)$$

где  $\alpha_4, \alpha_8$  – процентное соотношение 4 и 8-осных вагонов соответствующей категории (выбирается из задания, табл. 1);

$P_{\text{тнз}4}, P_{\text{тнз}8}$  – техническая норма загрузки вагонов соответствующей оси, т.

Для грузов, перевозимых в контейнерах, необходимо определить техническую норму загрузки ( $P_{\text{тнз}}^{\text{конт.}}$ ) контейнеровозов (отдельно для 3-тонных и 5-тонных контейнеров) и фитинговых платформ (20-тонные контейнеры).

Для этого первоначально определяют средневзвешенную норму загрузки контейнеров определенной массы брутто:

$$P_{\text{тнзКонт.}}^{\text{ср.взв.}} = \frac{P_1 + P_2 + \dots + P_n}{n}, \quad (3)$$

где  $n$  – количество контейнеров на вагоне.

Тогда техническая норма загрузки вагонов с контейнерами каждой массы брутто будет:

$$P_{\text{тнз}}^{\text{взв.}} = (P_{\text{тнзКонт.}}^{\text{ср.взв.}} + P_{\text{конт.}}^{\text{м}}) * n, \quad (4)$$

где  $P_{\text{конт.}}^{\text{м}}$  – тара контейнеров, т;

$n$  – количество контейнеров на вагоне (табл. 4).

Таблица 4

Количество контейнеров на вагоне в зависимости от рода вагона

Род вагона	Среднее количество контейнеров на вагоне		
	3-тонных	5-тонных	20-тонных
Платформа фитинговая	-	-	2
Платформа длиннобазная	-	-	3
Контейнеровоз	11	5	-
Тара контейнера, т	0,6	1,0	2,1

Результаты выбора подвижного состава заносятся в табл. 5.

Таблица 5

Ведомость выбора подвижного состава и установление технической нормы загрузки

Наименование груза	Род вагона	Осность	Тара, т	Объем кузова, м <sup>3</sup>	Грузоподъемность, тонн	$P_{тнз}$ , ТОНН	$P_{тнз}^{ср.взв}$ , ТОНН

### 1.3 Определение вагонопотоков станции по прибытию и отправлению

На основании полученных суточных грузопотоков и технической нормы загрузки вагонов определяем суточное количество вагонов для перевозки каждого рода груза соответственно по прибытию и отправлению с четного и нечетного направления соответственно:

$$N_{сут.} = \frac{N_{сут}}{P_{тнз}}, \text{ ваг.} \quad (5)$$

Для грузов, перевозка которых предусмотрена в 4 и 8-осных вагонах, вагонопоток определяется по формуле:

$$N_{сут.} = \frac{N_{сут}}{P_{тнз}^{ср.взв}}, \text{ ваг} \quad (6)$$

Данные расчетов сводятся в табл. 6.

Таблица 6

Ведомость определения суточного вагонопотока по прибытию (отправлению) с четного (нечетного) направления

Наименование груза	Род вагона	Осность	$Q_{сут}$ , Т	$P_{тнз}$ , $P_{тнз}^{ср.взв.}$ , Т	$N_{сут}$ , ваг.



## 1.4 Установление потребности станции в порожних вагонах.

### Составление балансовой ведомости регулирования порожних вагонов

Целью составления балансовой ведомости является определение числа порожних вагонов, необходимых для обеспечения погрузки на станции, а также выявление избытка порожних вагонов, не использованных для погрузки. Баланс определяется путем сопоставления размеров погрузки и выгрузки по каждому грузу и категории подвижного состава. Если выгрузка груза превышает размера погрузки или погрузки этого груза нет вообще, то разница вагонов попадает в графу «избыток» напротив соответствующей категории вагона. Если размер погрузки груза больше выгрузки или выгрузки нет вообще, то разница вагонов попадает в графу «недостаток» напротив соответствующей категории вагонов. После проведения такого сопоставления по каждому грузу подводится итог по каждому грузовому пункту и по станции в целом.

Следующим шагом является проведение взаимозаменяемости подвижного состава на грузовых пунктах и между грузовыми пунктами. Для этого необходимо оценить недостаток каждой категории вагона на грузовом пункте и определить, имеются ли вагоны такой категории в избытке. Если вагоны в наличии есть, то произвести взаимозаменяемость, т.е. вагоны из-под выгрузки определенных грузов подавать под погрузку других грузов. Если на грузовом пункте вагонов нет, посмотреть на другие грузовые пункты (например, подъездные пути) на предмет наличия там вагонов определенной категории.

После проведения взаимозаменяемости подсчитывают недостаток и избыток порожних вагонов. Регулировка порожних вагонов выполнена правильно, если выполняется равенство:

$$\sum N_{отпр.} + \sum N^{пор.}_{изб.} = \sum N_{приб.} + \sum N^{пор.}_{недост.}, \quad (7)$$

где  $\sum N_{приб.}$ ,  $\sum N_{отпр.}$  – сумма прибывших и отправляемых вагонов по станции;  
 $\sum N^{пор.}_{недост.}$ ,  $\sum N^{пор.}_{изб.}$  – сумма недостатка и избытка порожних вагонов по станции после взаимозаменяемости.

Образец балансовой ведомости представлен в табл.7. Проверка балансовой ведомости по таблице 7 будет иметь вид: погрузка + избыток = выгрузка + недостаток, т.е.  $81+92=141+32$  или  $173=173$  вагона. Баланс выполняется.

## Ведомость регулирования порожних вагонов

Наименование груза	ПОГРУЗКА							ВЫГРУЗКА							ИЗБЫТОК							НЕДОСТАТОК							
	кв.	ф. п.	пв.	пл.	кв.	ц.	итог	кв.	ф. п.	пв.	пл.	кв.	ц.	итог	кв.	ф. п.	пв.	пл.	кв.	ц.	итог	кв.	ф. п.	пв.	пл.	кв.	ц.	итог	
грузовой двор	8						8	10						10	2						2								0
Грузы в контейнерах 3т	8						8	10						10	2						2								0
Грузы в контейнерах 5т	12						12	16						16	4						4								0
Грузы в контейнерах 20т		4					4		6					6		2					2								0
Кондитерские изделия					6		6							0							0					6		6	
Сахар					5		5							0							0					5		5	
Консервы					6		6							0							0					6		6	
Трикотаж							0			2				2					2		2							0	
Холодильники							0			2				2					2		2							0	
Листовое стекло							0			8				8					8		8							0	
Бумага в рулонах							0			9				9					9		9							0	
Лес круглый							0		17					17		17				17								0	
Пиломатериалы							0		11					11		11				11								0	
Дрова					15		15							0						0						15		15	
итого по грузовому двору	20	4	0	0	32	0	56	26	6	28	0	21	0	81	6	2	28	0	21	0	57	0	0	0	0	32	0	32	
после взаимозаменяем.														6	2	28	0	0	0	0	36					11		11	
Гравий							0		21					21		21				21								0	
Камень бутовый							0		13					13		13				13								0	
Машины и оборудование				4			4							0											4			4	
итого по п.пути 1	0	0	0	4	0	0	4		34					34	0	0	34	0	0	0	34	0	0	0	4	0	0	4	
после взаимозаменяем.																	30			30					0			0	
Руда всякая							0		26					26		26				26								0	
Бензин						12	12							0							0						12	12	
Керосин						9	9							0							0						9	9	
итого по п.пути 2						21	21		26					26	0	0	26	0	0	0	26	0	0	0	0	0	0	21	21
после взаимозаменяем.																	26			26							21	21	
ВСЕГО ПО СТАНЦИИ	20	4	0	4	32	21	81	26	6	88	0	21	0	141	6	2	88		21	117					4	32	21	57	
ВСЕГО ПОСЛЕ ВЗАИМОЗАМНЯЕМ														6	2	84			0	92					0	11	21	32	

## 2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЕЗДОПОТОКОВ СТАНЦИИ

Определение поездопотоков производится отдельно по прибытии и отправлению для четного и нечетного направлений на основании рассчитанных вагонопотоков и с учетом порожних вагонов. Для того чтобы произвести расчет, первоначально производят маршрутизацию перевозимых грузов. При этом надо помнить, что маршруты организуются только на подъездных путях предприятий. Оставшиеся от маршрутизации вагоны, а также вагоны с грузового двора станции организуются в передаточные или сборные поезда.

### 2.1 Маршрутизация перевозимых грузов. Определение количества маршрутов по прибытии и отправлению

Маршрутом называется состав поезда установленной массы и длины, сформированный в соответствии с Правилами технической эксплуатации (ПТЭ) одним или несколькими отправителями в адрес одного или нескольких получателей и проходящий без переработки не менее одной технической станции. Различают отправительские, ступенчатые и кольцевые маршруты. Вес брутто состава маршрутного поезда определяется по заданию.

Число вагонов в составе маршрутного поезда определяется по формуле:

$$m_{\text{марш.}} = \frac{Q_{\text{бр.марш.}}}{P_{\text{ср.взв.}}^{\text{ваг.бр.}}}, \quad (8)$$

где  $Q_{\text{бр.марш.}}$  – вес маршрута брутто, т (выбирается из задания)

$P_{\text{ср.взв.}}^{\text{ваг.бр.}}$  – средневзвешенный вес вагона брутто, т.

При перевозке грузов в 4– и 8-осных вагонах по формуле:

$$P_{\text{ср.взв.}}^{\text{ваг.бр.}} = \alpha_4 (P_{\text{мнз4}} + P_{\text{м4}}) + \alpha_8 (P_{\text{мнз8}} + P_{\text{м8}}), \quad (9)$$

где  $P_{\text{м4}}, P_{\text{м8}}$  – тара 4 и 8-осных вагонов, т.

При перевозке грузов только в 4-осных вагонах (крытые, платформы, контейнеровозы)  $P_{\text{ср.взв.}}^{\text{ваг.бр.}}$  определяется по формуле:

$$P_{\text{ср.взв.}}^{\text{ваг.бр.}} = P_{\text{мнз}} + P_{\text{м}} \quad (10)$$

Количество маршрутов для каждого груза подъездных путей определяется по формуле:

$$M_{\text{сум}}^{\text{отпр.}} = \frac{N_{\text{сум.}}^{\text{отпр.}}}{m_{\text{марш.}}}, \quad (11)$$

где  $N_{\text{сум.}}^{\text{отпр.}}$  – количество вагонов, отправляемых со станции за сутки маршрутами.

Аналогично определяется и количество маршрутов, прибывших на станцию.

$$M_{\text{сум}}^{\text{приб.}} = \frac{N_{\text{сум.}}^{\text{приб.}}}{m_{\text{марш.}}}, \quad (12)$$

Результаты расчетов сводятся в табл. 8.

Ведомость маршрутизации вагонопотоков станции по прибытии  
(отправлению)

Грузовые пункты	Наименование груза	$P_{тнз}$ , ТОНН	$P_t$ , ТОНН	$P^{ср.взв.}$ ваг.бр., ТОНН	$Q_{марш}$ ТОНН	$N_{ваг.}$ ваг.	$t_{мар.}$ ваг.	$M_{сут.}$ марш.	Остаток

## 2.2 Определение количества передаточных поездов по прибытии и отправлению

Количество передаточных поездов по прибытии и отправлению с каждого направления определяется по формулам:

$$N_{пер.}^{np.} = \frac{(N_{np.}^{сп.} + N_{np.}^{ноп.}) - \sum M_{марш.}^{np.}}{M_{пер.}}, \quad (13)$$

$$N_{пер.}^{om.} = \frac{(N_{om.}^{сп.} + N_{om.}^{ноп.}) - \sum M_{марш.}^{om.}}{M_{пер.}}, \quad (14)$$

где  $N_{np.}^{сп.}$ ,  $N_{np.}^{ноп.}$  – количество прибывших на станцию груженых и порожних вагонов;

$N_{om.}^{сп.}$ ,  $N_{om.}^{ноп.}$  – количество отправляемых со станции груженых и порожних вагонов;

$\sum M_{марш.}^{np.}$ ,  $\sum M_{марш.}^{om.}$  – количество вагонов, прибываемых или отправляемых в составе маршрута;

$t_{пер.}$  – норма состава передаточного поезда; определяется из задания.

Отправление не полносоставных поездов не допускается. Если количество вагонов недостаточно для формирования передаточного поезда, то формируется сборный поезд.

Результаты расчетов сводятся в таблицы (по форме табл. 9). При заполнении таблиц необходимо учитывать, что число вагонов по каждой категории грузов записывается в виде дроби. Например, запись 5/0 означает, что вагоны груженые, а 0/5 – вагоны порожние. В результате получим, что  $N_{сут}$  по каждому грузу будет представлено в виде числителя в дроби с нулевым знаменателем, а избыток и недостаток вагонов, определенный в балансовой ведомости (т.е. порожние вагоны), – в виде знаменателя в дроби с нулевым числителем.

Ведомость расчета передаточных поездов по прибытии (отправлению)  
с четного и нечетного направления

Грузовые пункты	Наименование груза	$N_{сут.}$ вагонов	$N_{пер.}$ поездов
Грузовой двор			
	Всего	0	
П/путь			
	Всего	0	
П/путь			
	Всего	0	
Порожние		0	
ИТОГО:			

### 3 РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА ГРУЗОВОГО ДВОРА

#### 3.1. Выбор типа складов

Техническая оснащенность, пропускная способность, общая площадь складских комплексов должны соответствовать объему поступления и вывоза груза и отвечать требованиям обеспечения сохранности грузов. Наиболее ценные грузы и грузы, боящиеся атмосферных осадков, требуют хранения в специальных складах и крытых платформах. Остальные массовые навалочные грузы, тяжеловесные, длинномерные, лесные и контейнеры хранят на открытых площадках.

Размеры крытых складов для тарно-штучных грузов, сортировочных платформ, специальных складов принимают в зависимости от грузооборота, высоты укладки груза, габаритов подъемно-транспортного оборудования и вводимого в помещение подвижного состава. Крытые склады строят из сборного железобетона отдельными секциями в комплексе с крытой и открытой платформами.

К основным устройствам на грузовых дворах относятся крытые склады, крытые и открытые платформы, контейнерные и навалочные площадки. Склады

должны соответствовать объему поступления и вывоза груза и отвечать требованиям обеспечения сохранности грузов. Крытые склады предназначены для хранения грузов, требующих защиты от атмосферных осадков. Это тарно-штучные и ценные грузы (зерно, крупы, продовольственные грузы, бытовая техника и т.д.).

На открытых площадках хранят массовые навалочные грузы (песок, щебень), тяжеловесные, длинномерные, лесные грузы и контейнеры.

Крытые склады различают по двум типам: ангарные (с вводом путей вовнутрь) и склады с наружным расположением путей. Склады ангарного типа сооружаются по типовым проектам шириной 30; 36 м и длиной 72; 144 м. Крытые склады с боковыми путями могут иметь ширину 18 или 24 м.

Расчетная длина склада при этом должна удовлетворять условию; быть больше или равной трехкратному значению ширины. Так как в складах с наружным подводом путей шаг колонн равен 12 м, то длина такого склада должна быть кратной 12. Число вагонов устанавливается по количеству дверей.

В крытых складах ангарного типа (с вводом путей вовнутрь) длина должна быть кратна длине вагона (15 м). Выбор типа склада зависит от грузопотока. Открытые площадки должны также иметь длину, кратную длине вагона.

### **3.1.1 Открытые площадки**

На складах для переработки среднетоннажных контейнеров и тяжеловесных грузов в качестве типовой рекомендуется схема комплексной механизации на основе использования двухконсольных козловых кранов. Как правило, это козловые краны типа КК-6 грузоподъемностью 6 т и КДКК-10 (10 т) с пролетом 16 м, оборудованные для контейнеров автостропом ЦНИИ – ХИИТ. При грузообороте более 60 платформ в сутки или переработке крупнотоннажных контейнеров массой брутто 20 и 30 т используются краны КК-20 или КК-32 грузоподъемностью соответственно 20 и 32 т на захвате с пролетом 25 м.

При выгрузке длинномерных и лесных грузов применяются аналогичные козловые краны со специализированными грузозахватными приспособлениями для захвата металла, железобетонных изделий и балок, круглого леса и пиломатериалов. Для выгрузки строительных материалов и угля чаще всего используется повышенный путь высотой 2,4 м. Он перекрывается козловыми кранами (КК-6 или КДКК-10), оснащенными дополнительными мостами – фермами с площадками для грузчиков и люкоподъемниками для закрывания люков полувагонов. Имеется также сменное рабочее оборудование (грейфер) для загрузки автомобилей и промежуточных бункеров и вибратор для очистки кузовов полувагонов.

При больших поступлениях грузов могут быть дополнительно задействованы тракторные погрузчики (экскаваторы) для погрузки из штабеля в автомобили, зачистки габаритов и отвалки груза в штабель.

### **3.1.2 Специальные склады и устройства**

Вяжущие строительные материалы (цемент, известь, алебастр и др.), перевозимые навалом, выгружают в специальные крытые склады шириной пролетного

строения 12 м и ленточной рампой по периметру: со стороны железнодорожного пути шириной 3,2 м, а со стороны автотранспортного проезда – 2,2 м.

Выгрузка осуществляется ковшевым электропогрузчиком или специальным пневмопогрузчиком в закрома, на которые поделен крытый склад. Эти склады должны быть удалены от крытых складов и контейнерных площадок на расстояние не менее 50 м с подветренной стороны. Для погрузки и выгрузки колесной техники предусматривается платформа высотой 1,2 м с боковым или торцевым погрузочно-разгрузочным фронтом.

### **3.1.3 Общие требования к компоновке схем грузовых фронтов**

Для решения задач компоновки грузового фронта большое значение имеют такие факторы, как схема путевого развития (тупиковая, сквозная, смешанная); расположение грузовой станции, автомобильных дорог и инженерных коммуникаций; объем и характеристика перерабатываемых грузов, число и мощность грузовых устройств.

Решения должны соответствовать требованиям технологического процесса работы станции, технико-распорядительного акта (ТРА), правилам технической эксплуатации (ПТЭ), безопасности движения: обеспечивать рациональное использование маневровых средств, наименьшие затраты времени на переработку вагонов, удовлетворять нормам и рекомендациям техники безопасности и охраны труда.

При компоновке необходимо учитывать:

- разделение и минимальное пересечение грузовых потоков железнодорожного и автомобильного транспорта;
- применение наиболее прогрессивной технологии складирования и организации комплексной механизации погрузочно-разгрузочных работ;
- уменьшение числа типов различного оборудования для механизации грузовых операций;
- использование складских зданий для хранения различных грузов;
- приближение грузоемких складов к выходу с предприятия;
- удаление от других складов, резко отличающихся по санитарным нормам;
- возможное развитие грузовых устройств.

Взаимное размещение складов и площадок внутри грузового фронта осуществляется, как правило, с учетом функционального зонирования, т.е. деления территории на определенные зоны, в которых они размещаются, в соответствии с технологическим процессом, грузооборотом, видом обслуживаемых погрузочно-разгрузочных машин и механизмов. Зонирование имеет целью осуществить совместное размещение функционально однородных объектов грузовых фронтов и оборудования (рис. 4–6).

В зависимости от объема грузовой работы в пределах грузовых фронтов могут выделяться зоны или специализированные районы для тарно-штучных грузов, контейнеров, различных навалочных грузов. При этом крытые склады целесообразно располагать с внешней стороны предприятия, ближе к въезду автотранспорта и как можно дальше от мест возможного запыления.

При наличии складов с вредными веществами их разделяют на группы, которые размещают последовательно с большей степенью опасности – дальше от других складов.

При необходимости размещения всех складов параллельно, в центре можно расположить площадку для контейнеров и тяжеловесов, а с противоположной (внешней) стороны, в удалении от складов тарно-штучных грузов – площадки для навалочных грузов и повышенные пути.

Автопроезды по территории грузового двора проектируются тупикового, кольцевого или комбинированного типа. Выбор форм автопроездов связан с общей компоновкой складских устройств, шириной площадки грузового двора.

Ширина автопроездов кольцевой формы для односторонних улиц вдоль складов тарно-упаковочных грузов принимается 20 – 22 м, для контейнерных площадок – 11 – 13 м, для площадок навалочных грузов – 12 – 14 м. Автопроезды двухсторонние к складам тарно-упаковочных грузов принимаются 30 м, при использовании полуприцепов – 35 – 40 м. Для контейнерных площадок и складов навалочных и лесных грузов – 20 – 25 м. Ширину тупиковых автопроездов увеличивают на 3 – 4 м.



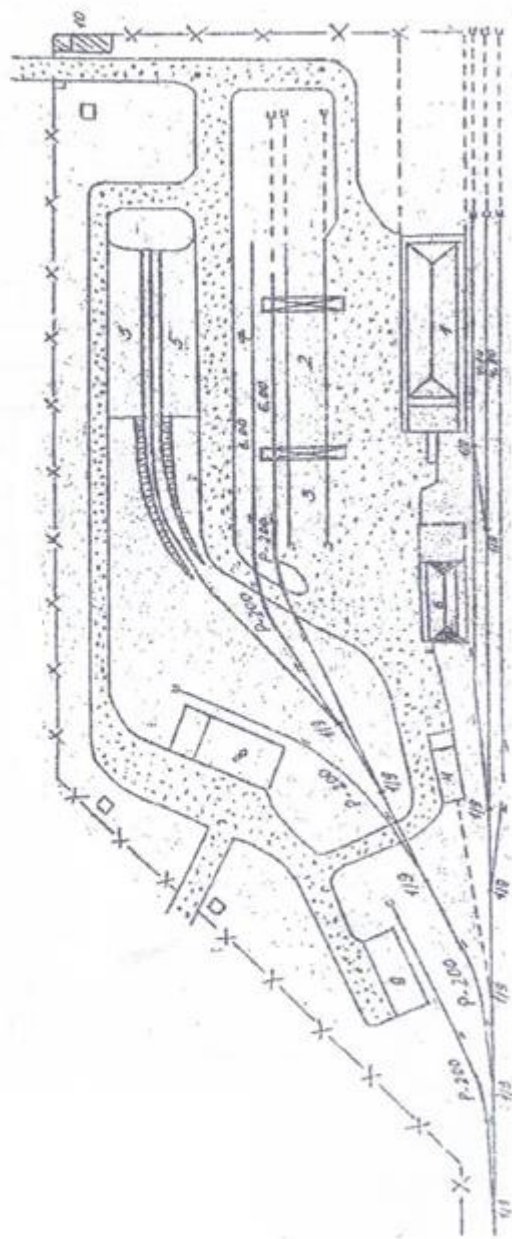


Рис. 1. Грузовой двор тупекового типа:

- 1 — склад тарно-упаковочных грузов;
- 2 — контейнерная площадка;
- 3 — площадка для лесных и длинномерных грузов;
- 4 — платформа для колесной техники;
- 5 — повышенный путь для навалочных грузов;

- 6 — склад для сыпучих вяжущих грузов;
- 7 — навалочная площадка;
- 8 — скоторазгрузочная платформа;
- 9 — склад опасных грузов;
- 10 — товарная контора и бытовые помещения

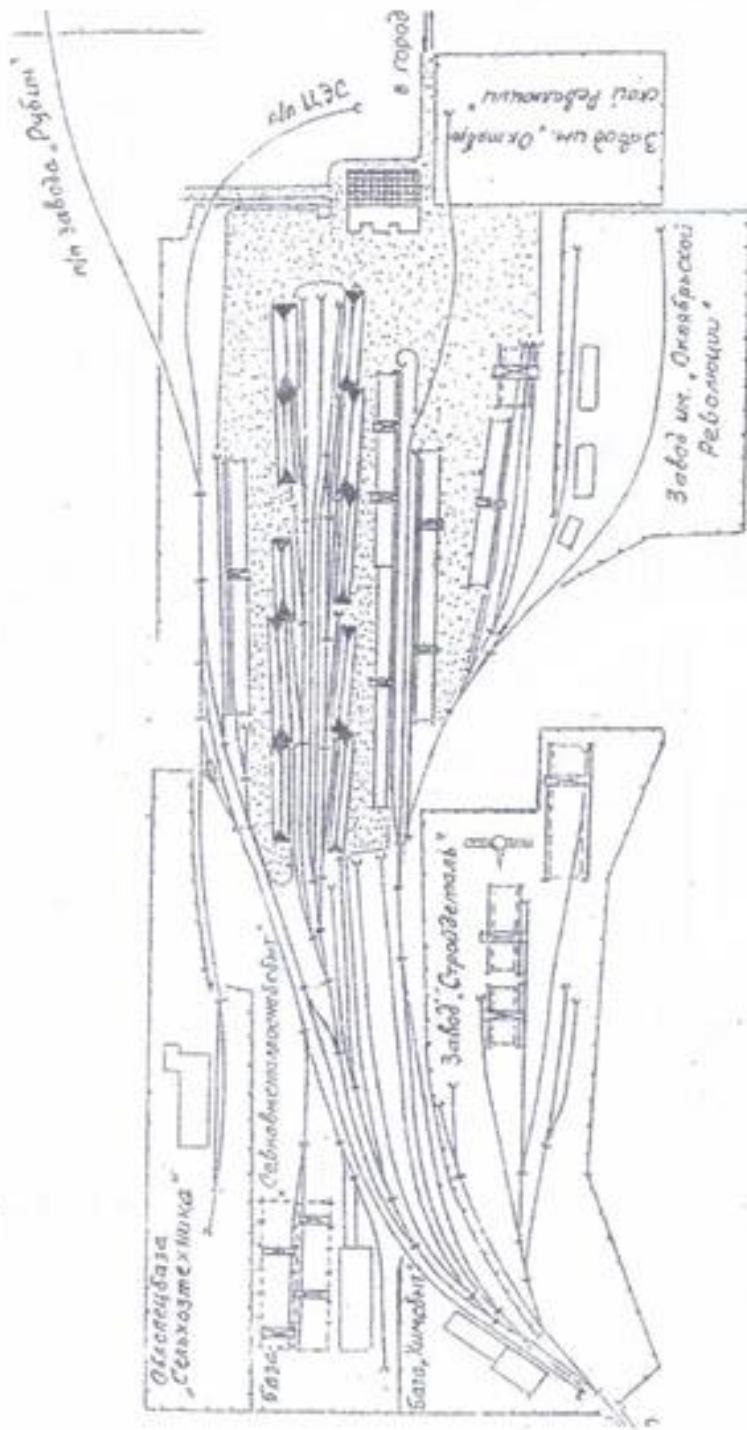


Рис. 2. План-схема грузового двора ст. Ростов-Товарный

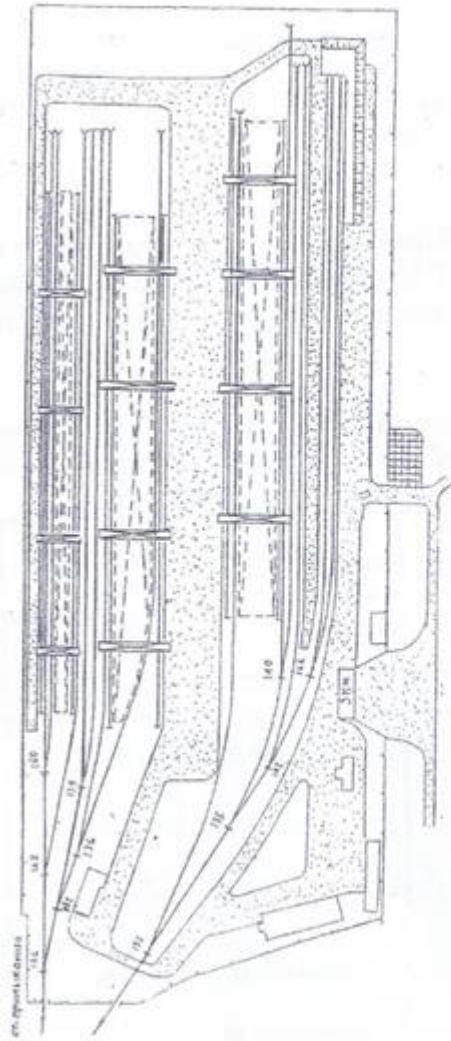


Рис. 3. Схема грузового двора ст. Ростов-Западный

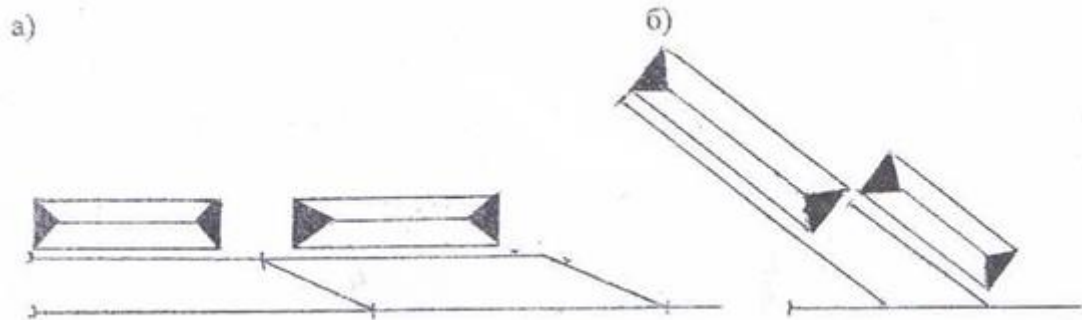


Рис. 4. Взаимное расположение крытых складов с наружным подводом путей: а – последовательное; б – ступенчатое

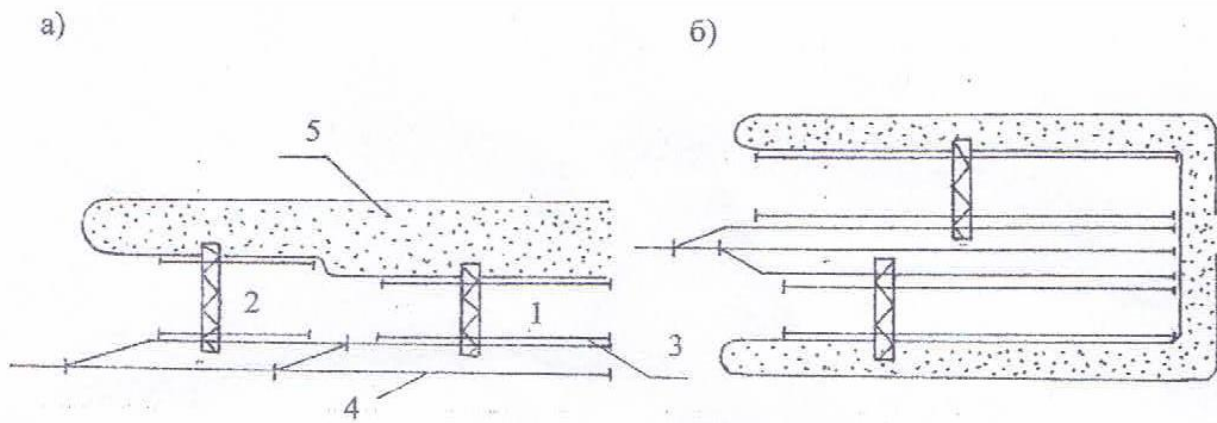


Рис. 5. Схема взаимного расположения контейнерных площадок:  
*а* – последовательное; *б* – параллельное;  
 1 – контейнерная площадка для СРТН; 2 – контейнерная площадка для КРТН;  
 3 – подкрановый путь; 4 – выставочный путь; 5 – автопроезд

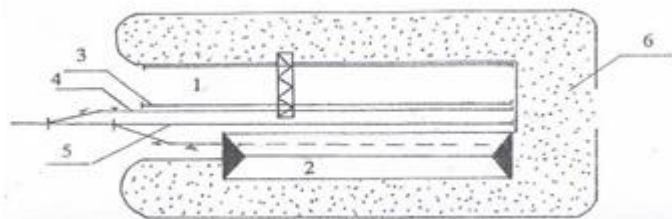


Рис. 6. Схема взаимного расположения контейнерной площадки  
 и крытого склада ангарного типа:  
 1 – контейнерная площадка; 2 – крытый склад ангарного типа;  
 3 – подкрановый путь; 4 – выставочный путь; 5 – погрузо-выгрузочный  
 путь; 6 – автопроезд

### 3.2 Расчет складских площадей

Площадь крытых складов и открытой лесной площадки рассчитывается по методу средних нагрузок (табл. 10) и по формуле:

$$S_{\text{скл}} = \frac{Q_{\text{сут}}^{\text{нр(отнр)}} \cdot T_{\text{хр}}^{\text{нр(отнр)}} (1 - \varphi_{\text{нр(отнр)}})}{\rho_{\text{скл}} \cdot k_{\text{нр}}}, \quad (15)$$

где  $T_{\text{хр}}^{\text{нр}}$ ,  $T_{\text{хр}}^{\text{от}}$  – продолжительность хранения грузов, суток;

$\varphi_{\text{нр}}$ ,  $\varphi_{\text{от}}$  – доля груза, поступающего на склад при наличии непосредственной перегрузки из вагона в автотранспорт и обратно;  $\varphi_{\text{нр}} = 0,1$ ;  $\varphi_{\text{от}} = 0,15$ ;

$\rho_{\text{скл}}$  – средняя нагрузка на 1 м<sup>2</sup> полезной площади оклада;

$k_{\text{нр}}$  – коэффициент, учитывающий площадь, необходимую для проходов и проездов.

Расчет необходимо выполнить для каждого груза, требующего хранения в крытом складе или на лесной площадке. Затем необходимо определить, какие

грузы будут храниться вместе (независимо от того, прибывают они или отправляются) и просуммировать их площади. Полученное значение используется для определения длины склада (формула 16).

Таблица 10

Расчетные значения для определения складских помещений

№	Наименование груза	$T_{xp}$ , сут	$P_{скл}$ , т/м <sup>2</sup>	$K_{np}$
1	Повагонные отправки	1,5	0,75–0,9	1,3–1,7
2	Лес и пиломатериалы	2,5	1,3–1,5	1,3–1,5

Длина склада определяется по формуле:

$$L_{скл} = \frac{\sum S_{скл}}{B_{скл}}, \quad (16)$$

где  $\sum S_{скл}$  – суммарная площадь грузов, хранящихся в одном складе, м<sup>2</sup>;

$B_{скл}$  – расчетная ширина склада, м.

Для крытых складов  $B_{скл}$  находится методом подбора исходя из условия, что L:B = 3:1. Для открытых площадок  $B_{скл}$  определяется по формуле:

$$B_{скл} = L_{np} - 2a, \quad (17)$$

где  $L_{np}$  – величина пролета электрокозлового или мостового крана, м

$a$  – технологический габарит ( $a = 1$  м).

Площадь контейнерных площадок определяется отдельно для среднетоннажных (сртн) контейнеров (3 и 5-тонных) и крупнотоннажных (кртн) контейнеров (20-тонных) по формуле:

$$F_{кп} = E_{кп} \cdot S_{ки} \cdot k_{кп}, \quad (18)$$

где  $E_{кп}$  – емкость контейнерной площадки, контейнеров;

$S_{ки}$  – площадь  $i$ -го типа контейнера, м<sup>2</sup>, ( $S_{сртн\ ki} = 2,78$  м<sup>2</sup>,  $S_{кртн\ ki} = 16,38$  м<sup>2</sup>);

$K_{кп}$  – коэффициент, учитывающий площадь, необходимую для проходов и проездов ( $k_{кп} = 1,1$ ).

Емкость контейнерной площадки определяется по формуле:

$$E_{кп} = N_{сум}^{np} \cdot T_{xp}^{np} (1 - \varphi_{np}) \beta_{np} + N_{сум}^{om} \cdot T_{xp}^{om} (1 - \varphi_{om}) \beta_{om} + \alpha (N_{сум}^{np} + N_{сум}^{om}) T_{рем}, \quad (19)$$

где  $N_{сум}^{np}$ ,  $N_{сум}^{om}$  – количество прибываемых и отправляемых контейнеров; определяется по формуле (20);

$T_{xp}^{np}$ ,  $T_{xp}^{om}$  – продолжительность хранения груза ( $T_{xp}^{np} = 1,5$  сут.;  $T_{xp}^{om} = 1$  сут.);

$\varphi_{np}$ ,  $\varphi_{om}$  – доля груза, поступающего на склад при наличии непосредственной перегрузки из вагона в автомобиль и обратно ( $\varphi_{np} = 0,1$ ;  $\varphi_{om} = 0,15$ );

$\beta_{np}$ ,  $\beta_{om}$  – коэффициент, учитывающий неравномерность рабочего процесса ( $\beta_{np} = 1,15$ ;  $\beta_{om} = 1,25$ );

$T_{рем}$  – время ремонта контейнеров ( $T_{рем} = 1$  сут.)

$\alpha$  – коэффициент, учитывающий нахождение контейнеров в ремонте ( $\alpha = 0,03 - 0,06$ ).

$$N^{np(om)}_{cym} = N^{np(om)}_{ваг.} \cdot n, \quad (20)$$

где  $N^{np(om)}_{ваг.}$  – количество прибывших или отправленных вагонов с контейнерами;

$n$  – число контейнеров на вагоне (табл. 4).

Получив значения  $F_{кн}$  для 3, 5 и 20-тонных контейнеров, необходимо просуммировать площади  $F_{кн}$  (3) и  $F_{кн}$  (5), т.к. они хранятся на одной площадке и обслуживаются одним типом кранов. Полученную суммарную площадь используют для получения длины склада (формула 16).

## 4 РАСЧЕТ ПОТРЕБНОГО КОЛИЧЕСТВА СРЕДСТВ МЕХАНИЗАЦИИ ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫХ РАБОТ

### 4.1 Расчет погрузочно-разгрузочных машин и механизмов

Расчет погрузочно-разгрузочных машин выполняется для всех грузов грузового двора и подъездных путей по следующей формуле:

$$Z_m = \frac{\alpha * k_n * Q^{np}_{cym} (1 - \varphi_{np})}{\Pi_{енв} * \Pi_{см} (T_{см} - T_{mex})} + \frac{\alpha * k_n * Q^{om}_{cym} (1 - \varphi_{om})}{\Pi_{енв} * \Pi_{см} (T_{см} - T_{mex})}, \quad (21)$$

где  $\alpha$  – коэффициент неравномерности поступления груза (табл. 1);

$k_n$  – коэффициент переработки груза по прямому варианту; для контейнеров и пиломатериалов  $k_n = 2$ , а для тарно-упаковочных и стройматериалов  $k_n = 1$ ;

$\varphi_{np}, \varphi_{om}$  – доля груза, поступающего на склад при наличии непосредственной перегрузки из вагона в автотранспорт и обратно ( $\varphi_{np} = 0,1$ ;  $\varphi_{om} = 0,15$ );

$\Pi^{B(n)}_{енв}$  – часовая норма выработки при погрузке, выгрузке определенного вида груза; определяется как  $N_{выр.}/7$ ; значение  $N_{выр.}$  выбирается из табл. 11.

$\Pi_{см}$  – число смен работы машины в течение суток; при 7-часовой смене  $\Pi_{см} = 2$ ;

$T_{см}$  – продолжительность смены, ч.

$T_{mex}$  – время на выполнение технологических операций, ч; определяется по формуле

$$T_{mex} = 2 \cdot 0,5 + k_{код.} \cdot t_{n/y} + t_{рем.}, \quad (22)$$

где  $k_{код.}$  – количество поездов, приходящих в разборку (принимается из табл. 9);

$t_{рем.}$  – время на ремонт погрузочно-разгрузочных машин, ч.

$$t_{рем.} = \frac{T_p \cdot 24}{365 \cdot n_{см}}, \quad (23)$$

где  $T_p$  – норма простоя каждой машины в ремонте; для козловых кранов

$T_p = 27$  дней; для авто- и электропогрузчиков  $T_p = 20-25$  сут.;

$t_{n/y}$  – время на подачу и уборку вагонов,  $t_{n/y} = 0,25$  ч.

Таблица 11

Единые нормы выработки ( $H_{\text{выр.}}$ ) на вагонные и складские погрузочно-разгрузочные работы электропогрузчиками

Наименование груза и масса одного грузового места	Вид грузозахватного приспособления	Погрузка или выгрузка из железнодорожного подвижного состава и автотранспорта			
		ЭП (0,75т)	ЭП (1 т)	ЭП (1,5т)	Автопогрузчик
Грузы в мешках и кулях до 30 кг	Вилочный захват	100,9	103,2	101,9	112,9
Грузы в мешках и кулях от 30 до 50 кг	То же	111,3	114,3	112,5	122,8
Грузы в мешках и кулях от 50 до 80 кг	То же	118,4	122,0	120,5	129,1
Грузы в мешках и кулях от 80 до 100 кг	То же	94,5	99,4	95,2	107,8
Стекло, изделия из стекла, фарфора	То же	80,2	83,6	80,8	88,9
Грузы на поддонах или в готовых пакетах	То же	124,1	126,6	124,8	136,7

Таблица 12

Единые нормы выработки ( $H_{\text{выр.}}$ ) на вагонные и складские погрузочно-разгрузочные работы козловыми кранами

Наименование груза и масса одного места	Вид нормы	Вид грузозахватного приспособления	Погрузка или выгрузка на вагон или площадку			
			КК-6	КК-20	КК-32	КДКК-10
Контейнеры груженные и порожние УУК-3, УУК-5	шт.	полуавтостроп	163	-	-	-
Контейнеры крупнотоннажные	шт.	спредер	-	62	59	-
Лес круглый длиной до 3 м	тонн	стропы	-	-	-	243
Лес круглый длиной 3 м и более	тонн	стропы	-	-	-	279
Пиломатериалы	тонн					168



Шпалы, брусья	тонн	-	-	-	-	148
Трубы метал- лические	тонн	спропы	-	-	-	203
Металлолом	тонн	электромаг- нитная плита	-	-	-	436
Руда	тонн	грейфер 1,6 м <sup>3</sup>	193	-	-	237
Уголь	тонн	то же	-	-	-	241
Кокс	тонн	то же	-	-	-	159
Щебень, гравий	тонн	то же	-	-	-	237
Песок	тонн	то же	-	-	-	277
Грузы в ящиках и неупакованные массой:						
1–3 т	тонн	4-стропный	242,8	-	-	254,7
3–6т	тонн	захват	400,9	-	-	420,5

#### 4.2 Расчет времени нахождения вагонов под грузовыми операциями

Время нахождения вагонов под грузовой операцией рассчитывается по следующей формуле (кроме навалочных грузов, выгружаемых с повышенных путей):

$$t_{cp}^{n(с)} = \frac{m_{под} \cdot P_{мпз}^{np(ом)}}{P_{енв} \cdot Z_m} + t_{n/y}, \quad (24)$$

где  $m_{под}$  – число вагонов в подаче на грузовой фронт ( $m_{под} \leq \Phi$ ), ваг.;

$\Phi$  – вместимость грузового фронта, ваг.;

$Z_m$  – число механизмов;

$T_{n/y}$  – вспомогательное время на подготовительно-заключительные операции;

$$t = 0,09 \text{ ч.}$$

Для навалочных грузов, выгружаемых через повышенные пути, время на грузовые операции определяется по формуле:

$$t_{cp} = (t' + n_{под} \cdot t'')60, \quad (25)$$

где  $n_{под}$  – число вагонов, подаваемых к грузовому фронту;

$t'$  – время выполнения грузовых операций одним механизмом для одного вагона (табл. 13);

$t''$  – дополнительные операции, связанные с перемещением механизмов по фронту или передвижением вагонов к механизмам, ( $t'' = 0,1 - 0,2$ );

60 – переводной коэффициент, мин.



Если грузы перевозятся в вагонах-хопперах, то время на выгрузку или погрузку одного вагона будет составлять 7-10 минут.

Время налива или слива нефтеналивных грузов составляет 2 часа на всю партию поданных на фронт вагонов.

Расчеты выполняются для каждой подачи на грузовой двор или подъездные пути.

Таблица 13

Время выполнения грузовых операций одним механизмом  
(на один вагон)

Наименование груза	Грузовая операция	Время на выполнение грузовой операции (t'), ч
Гравий, щебень, руда	Выгрузка на 1 сторону;	0,52
	выгрузка на 2 стороны	1,11
Камень бутовый	Выгрузка	0,63
Каменный уголь	Выгрузка	0,78
Песок	Выгрузка	0,42
Зерно	Выгрузка	0,64
Мука, крупа (до 50 кг)	Погрузка	0,65
ЖБИ	Погрузка или выгрузка	0,63
Машины и оборудование	Погрузка или выгрузка	0,79
Трубы до 25 тонн более 25 тонн	Погрузка или выгрузка	0,83
		1,17
Прокат до 40 т более 40 т	Погрузка или выгрузка	1,07
		1,33
Чугун до 40 тонн	Погрузка или выгрузка	0,8
Известь до 40 тонн более 40 тонн	Погрузка или выгрузка	0,42
		0,32
Цемент, кирпич	Погрузка или выгрузка	0,8
		0,65
Наливные грузы	Слив или налив	2

## 5 ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТЫ ГРУЗОВОГО ДВОРА

На грузовом дворе должна быть предусмотрена специализация складов, погрузочно-разгрузочных площадок и платформ по родам груза. Специализация должна обеспечивать наиболее рациональную технологию выполнения грузовой и коммерческой работы, максимальное использование средств механизации, точность движения автомобильного транспорта, широкое применение сдвоенных операций с вагонами и автомобилями.

В проекте разрабатываются графики технологических процессов по выполнению следующих операций:

- приема грузов в склад станции;
- погрузке грузов из склада станции в вагоны;
- приема и погрузки грузов по прямому варианту «автомобиль – вагон»;
- выгрузки грузов в склад станции;
- выдача груза из склада станции.

Исходной информацией для выполнения этого раздела служит «Типовой технологический процесс работы грузовой станции».

## 6 ОРГАНИЗАЦИЯ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ЗАВОЗА И ВЫВОЗА ГРУЗОВ

Для одного из грузов, перерабатываемого на грузовом дворе станции, по указанию преподавателя разрабатывается технология централизованного завоза и вывоза автомашинами общего пользования. Для установления взаимодействия железнодорожного и автомобильного транспорта разрабатывается контактный график погрузочно-разгрузочных операций с вагонами и автомобилями, который должен предусматривать разработку маршрутов следования автомобилей на грузовую станцию с учетом попутной их задержки и минимальных порожних пробегов. График должен исключать простой вагонов в ожидании автотранспорта.

Потребное количество автомобилей и автомобилей с прицепами рассчитывается по заданному грузообороту для каждой марки по следующим формулам:

- для контейнеров

$$\dot{A} = \frac{\hat{e}_a \cdot \dot{O}_{ia}^a}{\hat{a}_{\text{нв}} \cdot \dot{O}_a^a}, \quad (26)$$

где  $\kappa_6$  – количество контейнеров, запланированных к вывозу;

$T_{\text{об.}}^a$  – время оборота одного автомобиля, ч;

$v_{\text{ср}}$  – среднее количество контейнеров, устанавливаемых на один автомобиль ( $v_{\text{ср}}^3 = 8$ ,  $v_{\text{ср}}^5 = 4$ ,  $v_{\text{ср}}^{20} = 1$ );

$T_a$  – суточная продолжительность работы автомобиля, ч.  $T_a = 12$  ч;

- для повагонных и мелких отправок:

$$A = \frac{Q \cdot T_{\text{об.}}^a \cdot \alpha}{g \cdot \gamma (T_u - T_{\text{мех}})}, \quad (27)$$

где  $Q$  – количество груза, подлежащего ввозу и вывозу, т;

$\alpha$  – коэффициент неравномерности перевозки грузов;

$g$  – грузоподъемность автомашины, т;

$\gamma$  – коэффициент использования грузоподъемности,  $\gamma = 0,8$ ;

$T_n$  – продолжительность наряда, час.,  $T_n = 12$  ч;

$T_{mex}$  – время на технические операции по обслуживанию автомашины, час.,

$T_{mex} = 0,5$  ч.

Время оборота одного автомобиля рассчитывается по формуле:

$$T_{об} = \frac{L}{V \cdot \varphi} + 2 \cdot t_{v/a} \cdot g \cdot \gamma + t_{ав}^{нб} + t_{ав}^{аб}, \quad (28)$$

где  $L$  – расстояние, на которое осуществляется централизованный завоз-вывоз грузов, км;

$V$  – техническая скорость перевозки, км/ч;

$\varphi$  – коэффициент порожнего пробега,  $\varphi = 1$ ;

$t_{n/в}$  – время на погрузку, выгрузку 1 т груза, ч/т;

$t_{всп.}^{см.(р.)}$  – вспомогательное время на выполнение дополнительных операций на станции и у грузовладельца, ч,  $t_{всп.}^{см.(р.)} = 0,25$  ч.

Таблица 14

Характеристика автомобилей и время погрузки-выгрузки различных грузов с/на автомобиль

Марка автомобиля	Грузоподъемность, т	Скорость, км	Наименование груза	Время на погрузку или выгрузку
ЗИЛ-130-76	6	25	Тарно-упаковочные строительные	0,091 0,062
КАЗ– 6088 с полуприцепом	11,5	18	Лес круглый, пиломатериалы	0,025
МАЗ-6422 с полуприцепом МАЗ-9389	32,4	18	Контейнеры КРТН СРТН	0,113 0,047

## **7 ПОРЯДОК ОБСЛУЖИВАНИЯ ПОДЪЕЗДНЫХ ПУТЕЙ**

При обслуживании железнодорожного пути необщего пользования локомотивом владельца или пользователя этого пути вагоны подаются локомотивом, принадлежащим перевозчику, на установленные договором выставочные пути. Дальнейшее продвижение вагонов, расстановка их на места погрузки, выгрузки и возврат на выставочный путь обеспечиваются локомотивом владельца или пользователя железнодорожного пути необщего пользования.

При обслуживании железнодорожного пути необщего пользования локомотивом, принадлежащим перевозчику, вагоны подаются и убираются перевозчиком на железнодорожный путь необщего пользования к местам их погрузки и выгрузки.

Прием и сдача вагонов при обслуживании локомотивом, принадлежащим перевозчику, производятся на местах погрузки и выгрузки, а при обслуживании локомотивом владельца или пользователя железнодорожного пути необщего пользования – на выставочных железнодорожных путях.

Местом погрузки, выгрузки называется часть железнодорожного пути необщего пользования, примыкающая к крытым и открытым складам и предназначенная для погрузки и выгрузки грузов. Количество одновременно подаваемых вагонов на железнодорожный путь необщего пользования определяется по полезной длине путей, на которых расположены места погрузки, выгрузки грузов. При передаче вагонов на выставочных путях количество одновременно подаваемых вагонов определяется по полезной длине выставочного пути.

Количество подаваемых вагонов для одновременного начала проведения грузовых операций на местах погрузки, выгрузки без перестановки их локомотивом перевозчика определяется по полезной длине складского, погрузочно-разгрузочного железнодорожного пути.

Подача и уборка вагонов на (с) железнодорожный путь необщего пользования производится по уведомлению перевозчиком владельца, пользователя или контрагента. Уведомление о времени подачи вагонов, контейнеров должно передаваться работником железнодорожной станции не позднее чем за 2 часа до подачи вагонов. Уведомления о времени подачи вагонов регистрируются в Книге о времени подачи вагонов под погрузку или выгрузку формы ГУ-2 (ГУ-2-ВЦ при наличии АРМ). Владелец, пользователь или контрагент железнодорожного пути необщего пользования обязан назначать для приема уведомлений ответственных лиц, фамилии и номера телефонов которых должны быть сообщены письменно перевозчику. Порядок передачи уведомлений о времени подачи вагонов устанавливается договором на эксплуатацию или договором на подачу и уборку. Уведомления о времени подачи порожних вагонов под погрузку не требуется, если погрузка производится в вагоны, освобождающиеся из-под выгрузки на этом железнодорожном пути необщего пользования.

Сроки на уборку вагонов с мест погрузки, выгрузки и выставочных путей устанавливаются на основании технологии работы станции примыкания и железнодорожного пути необщего пользования. Срок уборки исчисляется с момента передачи уведомления о завершении грузовой операции, но не менее чем через 2 часа после его приема.

## 8 РАЗРАБОТКА СУТОЧНОГО ПЛАНА-ГРАФИКА РАБОТЫ ГРУЗОВОЙ СТАНЦИИ

Суточный план-график представляет собой графическое изображение работы станции по обработке поездов, прибывающих на станцию, а также местных вагонов, с которыми выполняются грузовые операции на местах общего и необщего пользования. Цель суточного плана-графика – увязать работу всех подразделений станции и подъездных путей, определить загрузку отдельных элементов станции, маневровых локомотивов.

При разработке суточного плана-графика необходимо использовать схему станции погрузки, расписание прибытия поездов с местными вагонами, разложение составов, прибывающих в разборку, план маршрутизации, балансовую ведомость регулировки порожних вагонов, нормы на выполнение грузовых операций и т.д.

На сетке суточного плана-графика условными обозначениями отображается суточная работа станции со следующими основными элементами:

- время прибытия, отправления и обработки поездов;
- время нахождения составов и вагонов на путях станции и на пунктах погрузки-выгрузки;
- занятие вытяжных путей;
- работа маневровых локомотивов по расформированию и формированию составов, подаче-уборке вагонов.

Основные технологические элементы должны быть отображены на графике в порядке их выполнения:

- прибытие состава на станцию;
- обработка состава по прибытию;
- расформирование состава;
- подача вагонов на грузовые фронты;
- выгрузка-погрузка вагонов;
- уборка вагонов с грузового фронта на пути сортировочного парка;
- накопление вагонов на путях сортировочного парка;
- формирование составов отправляемых поездов;
- перестановка сформированных составов в парк отправления;
- обработка состава по отправлению;
- отправление поезда со станции.

Учет нахождения вагонов на путях необщего пользования выполняется номерным способом, на путях общего пользования – безномерным способом.

С этой целью ведется ведомость безномерного учета вагонов, форма которой представлена в табл. 15.

Ведомость безномерного учета вагонов

Часы	Прибыло	Убыло	Остаток вагонов к концу часа
Остаток на 18.00			
18-19			
19-20			
20-21			
...			
...			
...			
17-18			
Сумма вагоно-часов			$\sum n_{\text{м}}t$

## 9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ИЗМЕРИТЕЛЕЙ РАБОТЫ ГРУЗОВОЙ СТАНЦИИ

Для оценки работы станции определяются количественные и качественные показатели. К ним относятся:

– грузооборот станции за сутки

$$\Gamma = n_{\text{погр.}} + n_{\text{выгр.}}, \quad (29)$$

$$\Gamma = Q_{\text{погр.}} + Q_{\text{выгр.}}, \quad (30)$$

где  $n_{\text{погр.}}, n_{\text{выгр.}}$  – соответственно количество погруженных и выгруженных вагонов за сутки;

$Q_{\text{погр.}}, Q_{\text{выгр.}}$  – количество погруженных и выгруженных тонн груза.

– вагонооборот станции за сутки

$$B = n_{\text{пр.}} + n_{\text{отв.}} \quad (31)$$

где  $n_{\text{пр.}}, n_{\text{отв.}}$  – соответственно количество прибывших и отправленных вагонов за сутки, включая порожние.

– норма рабочего парка, которая показывает, сколько вагонов в течение суток в среднем находится на станции

$$n_{\text{раб.}} = \frac{\sum n_{\text{м}}t}{24}, \quad (32)$$

где  $\sum n_{\text{м}}t$  – сумма вагоно-часов нахождения вагонов на станции (табл. 11);

$n_{\text{м}}$  – количество местных вагонов на станции (табл. 7).

– норма времени нахождения на станции местного вагона

$$t_{\text{м}} = \frac{\sum n_{\text{м}}t}{n_{\text{м}}}, \quad (33)$$

– коэффициент сдвоенных операций

$$K_{\text{сдв.}} = \frac{n_{\text{отв.}}^{\text{сп}} + n_{\text{пр.}}^{\text{сп}}}{n_{\text{м}}}, \quad (34)$$

где  $n_{\text{отв.}}^{\text{сп}}, n_{\text{пр.}}^{\text{сп}}$  – количество прибывших и отправленных груженых вагонов.

– средняя статическая нагрузка по станции

$$P_{ст.} = \frac{Q_{погр}}{n^{сп}_{от}}, \quad (35)$$

где  $Q_{погр}$  – количество тонн груза, погруженных на станции за сутки, т.  
– процент маршрутизации вагонопотока

$$n_{марш.} = \frac{n_{марш.}}{n^{сп}_{от}}, \quad (36)$$

где  $n_{марш.}$  – число вагонов, отправленных в маршрутах.  
– коэффициент использования маневровых локомотивов в течение суток

$$K_{ман.} = \frac{\sum M_{лок.} t}{1440 * M_{лок.}}, \quad (37)$$

где  $\sum M_{лок.} t$  – общий объем маневровой работы по станции, локомотиво-мин.,  
 $M_{лок.}$  – количество маневровых локомотивов.  
– потребность в маневровых локомотивах

$$M_{лок.} = \frac{\sum M_{лок.} t}{1440 - \sum t_э}, \quad (38)$$

где  $\sum t_э$  – суммарная продолжительность экипировки локомотива, равная 40 мин.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 Технические условия размещения и крепления грузов в вагонах и контейнерах. – М.: Юридическая фирма «Юртранс», 2003. – 544 с.
- 2 Грузовые вагоны колеи 1520 мм: альбом – справочник. – М.: Транспорт, 2011. – 175 с.
- 3 Сборник правил перевозок и тарифов № 160. – М.: Транспорт, 2003. – 94 с.
- 4 Единые нормы выработки и времени на вагонные, автотранспортные и складские погрузо-разгрузочные работы: учеб. справочник/ сост. О.В. Молчанова. – Екатеринбург: Изд-во УрГУПС, 2012. – 106 с.
- 5 Правила перевозок грузов железнодорожным транспортом. Сборник. Кн. 1. – М.: Юридическая фирма «Юртранс», 2003. – 712 с.
- 6 **Перепон, В.П.** Организация перевозок грузов / В.П. Перепон. – М.: Маршрут, 2003. – 614 с.
- 7 Типовой технологический процесс работы грузовой и межгосударственной передаточной станции ОАО «РЖД». – М.: Транспорт, 2015. – 144 с.
- 8 Типовой технологический процесс работы структурных подразделений Центральной дирекции по управлению терминально-складским комплексом ОАО «РЖД» по оформлению работ и услуг. Утвержден Распоряжением ОАО «РЖД» от 14.12.2012 № 2581р.