

Федеральное агентство железнодорожного транспорта  
Уральский государственный университет путей сообщения

Кафедра «Станции, узлы и грузовая работа»

**А. М. Поспелов**

# **ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ КОНТЕЙНЕРНОГО ПУНКТА**

Екатеринбург  
2007

Федеральное агентство железнодорожного транспорта  
Уральский государственный университет путей сообщения

Кафедра «Станции, узлы и грузовая работа»

А.М. Пospelов

## **ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ КОНТЕЙНЕРНОГО ПУНКТА**

Методические указания  
к курсовому и дипломному проектированию  
для студентов специальности  
190701 – «Организация перевозок и управление на транспорте  
(железнодорожном)»

Екатеринбург  
2007

УДК 656.225.073.235

П 61

Поспелов А.М. Организация работы контейнерного пункта: методические указания. – Екатеринбург: УрГУПС, 2007. – 50 с.

Методические указания к курсовому и дипломному проектированию предназначены для студентов специальности 190701 – «Организация перевозок и управление на транспорте (железнодорожном)» очного и заочного форм обучения. В методических указаниях рассматриваются вопросы организации и управления контейнерными перевозками на железнодорожном транспорте.

**Методические указания одобрены и рекомендованы к изданию на заседании кафедры «Станции, узлы и грузовая работа» 13 декабря 2007 г., протокол № 6/147.**

Автор: А. М. Поспелов, ассистент кафедры СУГР, УрГУПС

Рецензенты: С. А. Плахотич – зав. кафедрой СУГР, канд. техн. наук, доцент УрГУПС

Е. Н. Тимухина – зав. кафедрой УЭР, канд. техн. наук, УрГУПС

© Уральский государственный университет путей сообщения (УрГУПС), 2007

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	4
1. Расчет суточных объемов работы контейнерного пункта.....	5
1.1. Общая характеристика контейнерного пункта.....	5
1.2. Определение расчетных суточных размеров погрузки и выгрузки контейнеров.....	6
1.3. Определение суточных вагонопотоков с контейнерами.....	6
2. Техническое оснащение контейнерного пункта.....	9
2.1. Расчет площади и основных размеров контейнерных площадок.....	9
2.2. Расчет числа погрузочно-разгрузочных машин.....	11
2.3. Специализация контейнерных площадок.....	13
2.4. Планировка контейнерного пункта.....	15
2.5. Определение перерабатывающей способности контейнерных площадок.....	19
3. Организация и планирование работы контейнерного пункта.....	20
3.1. Календарное расписание приема грузов в контейнерах к отправлению.....	20
3.2. Условия целесообразности организации контейнерных поездов.....	28
3.3. Организация централизованного завоза и вывоза контейнеров со станции.....	30
3.4. Составление технологических графиков выполнения грузовых и коммерческих операций.....	34
3.5. Оформление перевозочных документов.....	34
3.6. Расчеты по нормированию времени нахождения местного контейнера на контейнерном пункте.....	34
4. Контактный график работы контейнерного пункта.....	37
4.1. Цель построения контактного графика.....	37
4.2. Определение числа заездов автомобилей на конкретную площадку.....	37
4.3. Построение контактного графика и расчет его показателей.....	38
4.4. Определение и анализ показателей работы контейнерной площадки.....	42
5. Оформление курсовой работы.....	45
Приложение А.....	46
Приложение Б.....	48
Библиографический список.....	50

## ВВЕДЕНИЕ

Создание и функционирование контейнерной транспортной системы является одним из важнейших направлений в эффективном развитии транспортного процесса.

Основные преимущества и возможности контейнерной транспортной системы на современном этапе развития рыночных отношений обеспечивают:

- автоматизацию и комплексную механизацию погрузочно-разгрузочных работ и ликвидацию на этой основе тяжелого ручного труда;
- сокращение сроков доставки грузов от отправителя получателю за счет времени на выполнение погрузочно-разгрузочных операций в пунктах перевалки;
- регулярность доставки грузов на основе внедрения автоматизированных систем слежения за продвижением грузов в контейнерах;
- повышение уровня сохранности перевозимых грузов на основе осуществления бесперегрузочной доставки;
- снижение затрат при доставке грузов в контейнерах «от двери до двери» различными видами транспорта, рациональное использование пропускной способности станций, терминалов, портов благодаря специализированному перевозочному, перегрузочному и складскому оборудованию.

Важнейшими элементами контейнерной транспортной системы являются контейнерные пункты, так как на пунктах осуществляются все технологические и коммерческие операции с участием смежных видов транспорта.

Задача курсовой работы – разработка рациональной системы крупного контейнерного пункта в условиях централизованного завоза и вывоза контейнеров автотранспортом. Разработать ее необходимо с учетом внедрения новой техники и прогрессивной технологии, передовых методов труда.

# 1. РАСЧЕТ СУТОЧНЫХ ОБЪЕМОВ РАБОТЫ КОНТЕЙНЕРНОГО ПУНКТА

## 1.1. Общая характеристика контейнерного пункта

*Контейнерным пунктом* называют грузовой пункт на транспорте (железнодорожный, портовый, автодорожный), на предприятиях промышленности (заводской), снабжения, торговли или сельского хозяйства, оборудованный комплексом технических средств и сооружений, предназначенный для выполнения операций, связанных с прибытием и отправлением, перегрузкой, а также с временным хранением, сортировкой, техническими, коммерческими и другими формами обслуживания контейнеров [1].

Контейнерные пункты со значительным объемом работы, обеспечивающие прием контейнеров от грузоотправителей, выдачу их грузополучателям, а также передачу контейнеров с одного вида транспорта на другой, называют *контейнерными терминалами* [2].

Железнодорожные контейнерные пункты в зависимости от характера выполняемых операций могут быть грузовыми, грузосортировочными и сортировочными.

На *грузовых пунктах* производятся операции с местными контейнерами – оформление перевозок, прием и выдача контейнеров с грузами, доставка автомобилями груженых контейнеров грузополучателям, порожних – грузоотправителям, груженых и порожних – на станцию, хранение контейнеров, внутрискладские операции.

На *грузосортировочных пунктах*, помимо перечисленных операций, выполняется сортировка транзитных контейнеров, включающая перегрузку с вагонов на вагоны и промежуточное хранение контейнеров на площадках.

На *сортировочных пунктах* производится лишь сортировка транзитных контейнеров.

По размерам работы пункты переработки среднетоннажных контейнеров условно можно подразделить на три категории: малые, средние и крупные. К малым относятся пункты со среднесуточной погрузкой до 10 вагонов, к средним – от 10 до 30 и к крупным – свыше 30 вагонов [3].

Контейнерные пункты должны обеспечивать удобное и безопасное выполнение грузовых и коммерческих операций с наименьшими затратами в установленное технологическим процессом время. На них производится технический и коммерческий осмотры, текущий ремонт контейнеров, оформление грузовых документов и другие коммерческие операции, связанные с перевозками и транспортно-экспедиционным обслуживанием клиентуры.

Контейнерные пункты должны иметь перегрузочные железнодорожные пути, автопоезды, грузоподъемные машины, служебные помещения для диспетчер-

ской, приемосдатчиков и отдыха рабочих. Средние и крупные контейнерные пункты, кроме того, оборудуются стоянками для автополуприцепов, мастерскими текущего и планового ремонта контейнеров. Для автоматизации учета и анализа операций, выполняемых с контейнерами и вагонами на контейнерном пункте, внедрена автоматизированная система управления контейнерным пунктом (АСУ КП). Кроме того, на крупных пунктах должны быть приспособления для очистки контейнеров от снега и льда и участки для проверки содержимого контейнеров в случае срыва пломб.

## 1.2. Определение расчетных суточных размеров погрузки и выгрузки контейнеров

Суточный контейнеропоток определяется для среднетоннажных и крупнотоннажных контейнеров отдельно по массе брутто.

$$Q_{\text{сут}i}^{\text{пр(от)}} = \frac{Q_{\text{год}}^{\text{пр(от)}} \cdot k_{\text{н}} \cdot \beta_i}{365}, \quad (1.1)$$

где  $Q_{\text{год}}^{\text{пр(от)}}$  – годовые потоки контейнеров соответственно по прибытии и отправлении в физических единицах, тыс. конт.; принимается по заданию;

$k_{\text{н}}$  – коэффициент неравномерности,  $k_{\text{н}}=1,1-1,2$ ;

$\beta_i$  – доля контейнеров  $i$ -того типа (по массе брутто); принимается по заданию;

365 – число дней в году.

Перевод физических контейнеров в условные производится по формуле:

$$Q_{\text{сут}i}^{\text{пр(от)}} \gamma_i + Q_{\text{сут}i}^{\text{пр(от)}} \gamma_i, \quad (1.2)$$

где  $\gamma_i$  – коэффициент перевода физических контейнеров в условные; для среднетоннажных контейнеров  $\gamma_3=1$ ,  $\gamma_5=2$ ; для крупнотоннажных контейнеров  $\gamma_{10}=0,5$ ,  $\gamma_{24}=1$ ,  $\gamma_{30}=2$ .

## 1.3. Определение суточных вагонопотоков с контейнерами

На железнодорожном транспорте в настоящее время среднетоннажные контейнеры перевозят в основном на универсальных четырехосных платформах и в полувагонах (преимущественно в порожних направлениях). Для перевозки этих

контейнеров применяют также вагоны-контейнеровозы, переоборудованные из старотипных полувагонов, отслуживших свой срок и непригодных для дальнейшего использования по прямому назначению.

Крупнотоннажные контейнеры перевозят полными комплектами на универсальных платформах, переоборудованных из универсальных в специализированные, либо на серийно изготавливаемых длиннобазных платформах-контейнеровозах.

Суточные вагонопотоки с контейнерами как по прибытии, так и по отправлении определяются для каждого класса контейнеров отдельно:

$$n_{\text{сут}}^{\text{пр(от)}} = \frac{Q_{\text{сут}}^{\text{пр(от)}} \alpha_i}{m_i^K}, \quad (1.3)$$

где  $\alpha_i$  – доля вагонов  $i$ -того типа, используемых для перевозки контейнеров данного класса, принимается по заданию;

$m_i^K$  – количество условных контейнеров, размещаемых в вагоне  $i$ -того типа; для среднетоннажных контейнеров, перевозимых на платформе  $m_i^K=12$ , в полувагоне  $m_i^K=10$ ; для крупнотоннажных  $m_i^K=2$ .

Выполненные расчеты по среднесуточному объему работы контейнерного пункта рекомендуется свести в табл. 1.1.

Таблица 1.1

Объемы работы контейнерного пункта (пример)

Типы контейнеров	Контейнеропоток						В том числе вагонов					
	$Q_{\text{год}}$ тыс. конт/год		$Q_{\text{сут}}$ конт/сут		$Q_{\text{сут}}$ усл. ед./сут		Погрузка			Выгрузка		
	выгрузка	погрузка	выгрузка	погрузка	выгрузка	погрузка	полувагоны	платформы	специальные платформы	полувагоны	платформы	специальные платформы
Среднетоннажные:												
массой брутто 3 т	32	36	106	119	422	475	23	20	–	21	17	–
то же, 5 т	48	54	158	178								
Итого	80	90	264	297	422	475	23	20	–	21	17	–
Крупнотоннажные массой брутто 24 т	100	110	329	362	–	–	–	–	181	–	–	165
Всего	180	200	593	659	422	475	23	20	181	21	17	165



## 2. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСНАЩЕНИЕ КОНТЕЙНЕРНОГО ПУНКТА

### 2.1. Расчет площади и основных размеров контейнерных площадок

Контейнерный терминал состоит из отдельных площадок, предназначенных для переработки среднетоннажных и крупнотоннажных контейнеров. Расчет числа площадок и их линейных размеров производится на основе потребной емкости отдельно для каждого класса контейнеров. Емкость площадок определяется в физических единицах, если задан один тип контейнеров данного класса, если задано более одного типа контейнеров данного класса, то емкость определяется в условных единицах. Для класса среднетоннажных контейнеров условной единицей является контейнер массой брутто три тонны. Для класса крупнотоннажных контейнеров – массой брутто 24 т.

Вместимость контейнерной площадки определяется по формуле

$$E_k = a \left[ \varphi_0 Q_{\text{сут}}^{\text{от}} t_{\text{хр}}^{\text{от}} + \varphi_{\text{в}} Q_{\text{сут}}^{\text{пр}} t_{\text{хр}}^{\text{пр}} + 0,03 \left( Q_{\text{сут}}^{\text{от}} + Q_{\text{сут}}^{\text{пр}} \right) t_{\text{рем}} \right], \quad (2.1)$$

где  $a$  – коэффициент, учитывающий неравномерность погрузки (выгрузки) контейнеров,  $a=1,15$ ;

$\varphi_0$  – коэффициент, учитывающий уменьшение вместимости площадки при непосредственной перегрузке контейнеров с автомобилей в вагоны,  $\varphi_0=0,9$ ;

$\varphi_{\text{в}}$  – коэффициент, учитывающий уменьшение вместимости площадки при непосредственной перегрузке контейнеров из вагона на автомобили,  $\varphi_{\text{в}}=0,85$ ;

$Q_{\text{сут}}^{\text{от}}$ ,  $Q_{\text{сут}}^{\text{пр}}$  – соответственно среднесуточная погрузка и выгрузка контейнеров, усл. конт.;

$t_{\text{хр}}^{\text{от}}$ ,  $t_{\text{хр}}^{\text{пр}}$  – расчетные сроки хранения контейнеров соответственно до погрузки и после выгрузки,  $t_{\text{хр}}^{\text{от}}=1$  сут.,  $t_{\text{хр}}^{\text{пр}}=1,5$  сут.;

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

$t_{\text{рем}}$  – расчетный срок нахождения неисправных контейнеров в ремонте,  $t_{\text{рем}}=1$  сут.

На основе рассчитанной емкости контейнерных площадок определяется их площадь.

Потребная площадь контейнерной площадки определяется по формуле

$$F_{к.п}^{общ} = F_{к.п}^{пол} + F_{доп}, \quad (2.2)$$

где  $F_{к.п}^{пол}$  – площадь, на которой размещается рассчитанное число контейнеро-мест и проходы, м<sup>2</sup>;

$F_{доп}$  – дополнительная площадь, необходимая для технического обслуживания и текущего ремонта контейнеров, м<sup>2</sup>.

Полезная площадь контейнерной площадки определяется по формуле

$$F_{к.п}^{пол} = E_k \cdot f \cdot k_{пр}, \quad (2.3)$$

где  $f$  – площадь условного контейнера,  $f_3 = 2,78$  м<sup>2</sup> (3-тонные),  
 $f_{24} = 14,77$  м<sup>2</sup> (24-тонные);

$k_{пр}$  – коэффициент, учитывающий увеличение площади на проходы и проезды, зависит от планировки площадки, выбранного типа ПРМ и типа контейнеров; для среднетоннажных контейнеров  $k_{пр}=1,4-1,5$ , для крупнотоннажных  $k_{пр}=1,2-1,3$ .

Дополнительная площадь контейнерной площадки определяется по формуле

$$F_{доп} = 0,15 F_{к.п}^{пол}, \quad (2.4)$$

Полезная длина контейнерной площадки определяется по формуле

$$L_{к.п}^{пол} = \frac{F_{к.п}^{общ}}{B_{пол}}, \quad (2.5)$$

где  $B_{пол}$  – полезная ширина площадки, на которой размещаются контейнеры, зависит от типа ПРМ, расположения железнодорожных путей (внутри или вне пролета крана), м.

Для определения  $B_{пол}$  необходимо выбрать соответствующий тип ПРМ для переработки данного типа контейнеров, привести его техническую характеристику. Вычертить схему комплексной механизации и размещения контейнеров на площадке, обслуживаемой выбранным погрузочно-разгрузочным механизмом. Примерные схемы комплексной механизации и размещения контейнеров на пло-

щадке, обслуживаемой козловыми кранами, приведены в приложении А (рис. А.1 и А. 2).

Если полезная длина по расчету получается более 300 м, то необходимо за-проектировать несколько площадок одинаковой или разной длины. Для каждой площадки необходимо предусмотреть зону ремонта кранов, длина которой составляет  $L_{PЗ} = 20$  м. Оптимальная длина зоны работы одного крана должна быть не менее 50 м.

Результаты расчетов сводятся в табл. 2.1.

Таблица 2.1

### Характеристика контейнерного терминала (пример)

Класс контейнеров	Суточный контейнеропоток, усл. ед./сут., конт/сут		$E_{к.п}$ КОНТ-мест	$F_{к.п}^{общ}$ $м^2$	$L_{кр}$ $м$	$B_{пол}$ $м$	$L_{к.п}^{пол}$ $м$
	$Q_{сут}^{пр}$	$Q_{сут}^{от}$					
Среднетоннажные (КК-6; $k_{пр}=1,4$ )	422	475	1142	5112	16	14,6	355
Крупнотоннажные (КК-20; $k_{пр}=1,3$ )	329	362	881	19454	25	23,6	825

На основе расчетов, приведенных в табл. 2.1, делаются следующие выводы: для среднетоннажных контейнеров можно запроектировать две площадки одинаковой длины, при этом длина каждой из площадок составит, м,

$$L_{об}^{пл} = \frac{L_{к.п}^{пол}}{2} + L_{PЗ} = 200 ;$$

для крупнотоннажных контейнеров предусматриваются три площадки одинаковой длины, при этом длина каждой из площадок составит, м,

$$L_{об}^{пл} = \frac{L_{к.п}^{пол}}{3} + L_{PЗ} = 295.$$

## 2.2. Расчет числа погрузочно-разгрузочных машин

Количество ПРМ рассчитывается на основе годовых контейнеропотоков в физических единицах и норм выработки в соответствии с ЕНВ [4, 14].

Расчеты рекомендуется производить отдельно для железнодорожного и автомобильного грузовых фронтов (ГФ) с точностью до десятых долей, а общее число ПРМ на контейнерной площадке округляется до целого числа в большую сторону.

$$M_{\text{ЖД}} = \frac{Q_{\text{ГОД}}^{\text{пр}} (2 - \alpha_{\text{Н}}^{\text{пр}}) k_{\text{д}} k_{\text{Н}}}{(365 - T_{\text{р}}) H_{\text{выр}} n_{\text{см}}}, \quad (2.6)$$

$$M_{\text{ав}} = \frac{Q_{\text{ГОД}}^{\text{от}} (2 - \alpha_{\text{Н}}^{\text{от}}) k_{\text{д}} k_{\text{Н}} \tau}{(365 - T_{\text{р}}) H_{\text{выр}} T_{\text{ав}}}, \quad (2.7)$$

$$M_{\text{об}} = M_{\text{ЖД}} + M_{\text{ав}}, \quad (2.8)$$

где  $\alpha_{\text{Н}}^{\text{от}}, \alpha_{\text{Н}}^{\text{пр}}$  – коэффициенты непосредственной перегрузки из вагона в автомобиль и наоборот; принимаются в пределах от 0,1 до 0,3, при этом  $\alpha_{\text{Н}}^{\text{пр}} < \alpha_{\text{Н}}^{\text{от}}$ ;

$k_{\text{д}}$  – коэффициент дополнительных операций,  $k_{\text{д}}=1,2$ ;

$T_{\text{р}}$  – продолжительность простоя ПРМ в ремонтах всех видов в течение года,  $T_{\text{р}}=15-25$  сут;

$H_{\text{выр}}$  – норма выработки, конт/см, согласно ЕНВ;

$n_{\text{см}}$  – число смен работы ПРМ по обслуживанию железнодорожного фронта,  $n_{\text{см}}=1-3$ ;

$T_{\text{ав}}$  – продолжительность работы ПРМ по обслуживанию автомобильного грузового фронта, ч.

Результаты расчетов заносятся в табл. 2.2.

Таблица 2.2

Расчет числа погрузочно-разгрузочных машин (пример)

Класс контейнеров	Тип ПРМ	Годовой объем, тыс. конт./год		$H_{\text{выр}}$ , конт/см	$n_{\text{см}}$ , см	$T_{\text{ав}}$ , ч	$M$ , ед
		$Q_{\text{год}}^{\text{пр}}$	$Q_{\text{год}}^{\text{от}}$				
Среднетоннажные:							
на ЖД ГФ	КК-6	80	90	151	3	–	1,38
на АВ ГФ	КК-6	80	90	151	–	8	3,86
Итого							6
Крупнотоннажные:							
на ЖД ГФ	КК-20	100	110	67	3	-	3,89
на АВ ГФ	КК-20	100	110	67	-	8	10,64
Итого							15

Рассчитанный суточный контейнеропоток, вагонопоток и общая полезная длина контейнерных площадок распределяются пропорционально числу работающих на них погрузочно-разгрузочных машин ( $M_{\text{пл}}$ ).

$$Q_{пл}^{пр(от)} = \frac{Q_{сут}^{пр(от)} M_{пл}}{M_{об}}, \quad (2.9)$$

$$n_{пл}^{пр(от)} = \frac{n_{сут}^{пр(от)} M_{пл}}{M_{об}}, \quad (2.10)$$

Далее определяют длину грузового фронта каждой площадки

$$L_{ГФ} = \frac{L_{об}^{пл} - 20}{\sum \alpha_i l_{вагi}}, \quad (2.11)$$

где  $l_{вагi}$  – длина вагона  $i$ -того типа, м; принимается по приложению Б (табл. Б. 1).

Результаты сводятся в табл. 2.3.

Таблица 2.3

### Характеристика оснащения контейнерных площадок

Класс контейнера	Номера площадок	Суточный поток				Техническая характеристика			
		$Q_{пл}^{пр}$ , конт/ сут	$Q_{пл}^{от}$ , конт/ сут	$n_{пл}^{пр}$ , ваг/ сут	$n_{пл}^{от}$ , ваг/ сут	Число ПРМ	Емкость, усл. ед.	Общая длина, м	Длина ГФ, ваг.
Среднетоннажные	1	211	238	78	88	3	571	200	11
	2	211	237	78	87	3	571	200	11
Итого		422	475	156	175	6	1142	400	22
Крупнотоннажные	3	110	121	55	61	5	294	295	14
	4	110	121	55	60	5	294	295	14
	5	109	120	55	60	5	293	295	14
Итого		329	362	165	181	15	881	885	42

### 2.3. Специализация контейнерных площадок

В транспортных узлах целесообразно создавать два специализированных пункта – грузовой на грузовой и сортировочный на основной сортировочной станции, если объемы сортировки транзитных контейнеров 300 и более в сутки, а погрузка местных не менее 300. На контейнерном пункте может быть одна или несколько площадок. В последнем случае их специализируют для переработки кон-

тейнеров, следующих на станции одной дороги или несколько дорог одного направления [3].

Каждая контейнерная площадка делится на секторы – контейнеро-место. Сектором называют два контейнеро-места, расположенных поперек площадки. Секторам присваивают порядковые номера и объединяют их в специализированные участки (по отправлении, прибытии, для маршрута и т. п.).

Груженные контейнеры на площадке устанавливаются, как правило, так, чтобы двери их открыть было невозможно. На пунктах, которые работают круглосуточно и имеют ограждение проходов, контейнеры в секторе можно устанавливать дверями наружу. Зазоры между контейнерами в секторе могут быть до 100 мм, проходы между секторами – 600 мм.

На контейнерных площадках, предназначенных для переработки местных контейнеров, для обеспечения максимального количества сдвоенных операций участки по прибытии и отправлении целесообразно размещать параллельно с фронтом погрузочно-разгрузочных работ. При этом тот из них, который находится ближе к железнодорожным путям, предназначается для отправляемых контейнеров, а ближе к автопроезду – для прибывающих. Участки по отправлении делятся на секции по станциям назначения (учитывая географическое расположение) и направлениям в соответствии с планом формирования вагонов с контейнерами. Количество отправляемых контейнеров определяет размер секций.

На грузосортировочном контейнерном пункте участок для транзитных контейнеров рекомендуется выделять вдоль площадки ближе к железнодорожному пути в целях сокращения пробегов тельфера (тележки). Специализировать контейнеро-места по назначениям плана формирования выгодно на тех грузосортировочных пунктах, где погрузка местных контейнеров превышает количество транзитных контейнеров, остающихся в качестве «ядра».

При небольших размерах контейнерной площадки и незначительном потоке контейнеров на отдельные направления специализация секций может быть скользкой, меняющейся в соответствии с календарным планом завоза грузов.

Специализировать секции площадки для контейнеров, подлежащих вывозу автотранспортом по районам города или грузополучателям при отсутствии предварительной информации о назначении контейнера, не рекомендуется, так как в этом случае выполняется две контейнеро-операции вместо одной.

На площадках контейнерных пунктов, где имеется возможность, выделяют специальные секции для отдельного размещения порожних и неисправных контейнеров, а также специальные площадки для погрузки и выгрузки контейнеров с домашними вещами. У въезда на площадку вывешивают указатели ее специализации, порядка завоза и вывоза контейнеров.

Пример схемы специализации приведен на рис. 2.1.

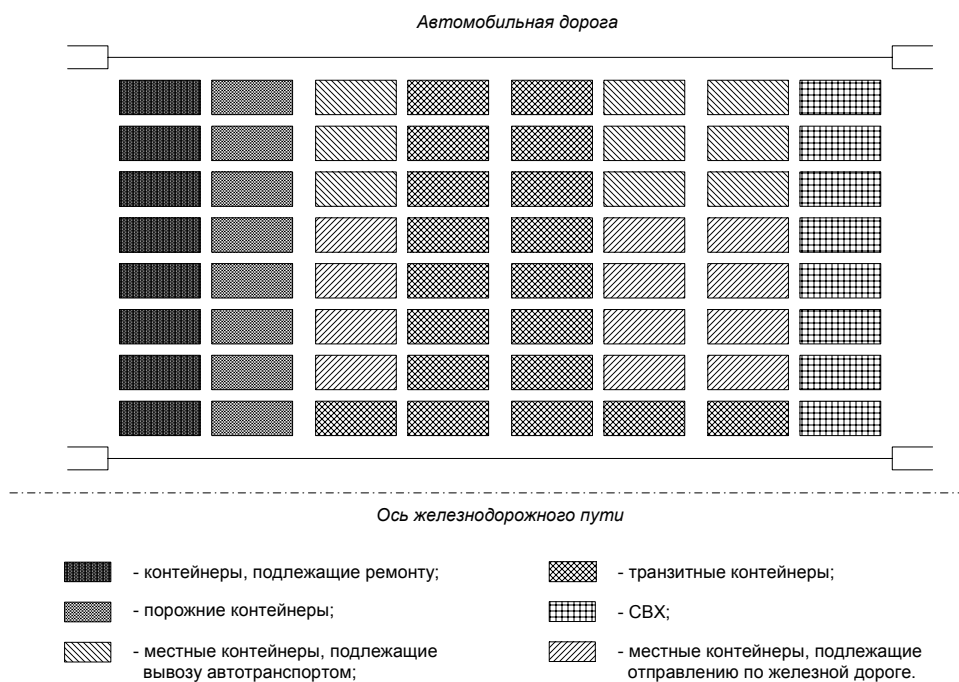


Рис. 2.1. Специализация контейнеро-мест

## 2.4. Планировка контейнерного пункта

Контейнерный пункт должен иметь комплекс технических средств – площадку для хранения контейнеров, автопроезды, железнодорожные погрузочно-разгрузочные пути, грузоподъемные машины, стоянки для полуприцепов, служебные и бытовые помещения. Контейнерные пункты могут быть сквозного и тупикового типов. В первом случае погрузочно-разгрузочные пути располагают параллельно или последовательно с основными станционными путями, а во втором, как правило, параллельно им.

Основная задача при выборе рациональной схемы планировки состоит в том, чтобы наилучшим образом, с наименьшими потерями использовать площадь перекрываемую пролетом крана мостового типа или вылетом стреловых кранов. Наиболее распространена поперечная планировка склада, при которой проходы для приемосдатчиков располагают перпендикулярно оси площадки.

При выборе схемы планировки контейнерных площадок следует руководствоваться рекомендациями, изложенными в работе [5], где приведены типовые схемы расстановки контейнеров на площадках, оборудованных различными кранами и погрузчиками. На площадке предусматривают противопожарные разрывы через каждые 100 м и поперечные заезды автомобилей через 19 м при работе с мостовыми кранами и 40–44 м при работе с кранами на железнодорожном ходу. Ширина разрывов 4,5–5 м, а длина – 7,5 м. Каждый кран, работающий на площадке,

прикрепляют для обслуживания одного или двух участков. Таким образом, районы работы строго ограничены и краны не мешают друг другу.

Покрытие площадок может быть асфальтовым, наиболее эффективное асфальтобетонное. Продольный уклон допускается не менее 0,4 ‰ и не более 6 ‰. По бокам площадки устраивают дренажные канавы для отвода дождевых и талых вод и придают ей уклон от середины к краям при асфальтобетонном покрытии 2‰. Железнодорожные пути располагают по одну сторону площадки, в отдельных случаях – по обе стороны (на сортировочных контейнерных площадках).

На площадках для крупнотоннажных контейнеров места их установки и полосы движения на автопроездах размечают несмываемой масляной краской. Покрытие площадки и автопроездов должно быть цементобетонным, поверхность площадки ровной, чтобы при установке контейнеров уровни угловых фитингов не отличались более чем на  $\pm 20$  мм, что необходимо для безотказной работы автоматических захватов (спредеров).

Схемы размещения контейнеров на специализированных площадках приведены в работе [6]. Контейнеры располагают рядами. Между двумя контейнерами по длине должен быть зазор не менее 100 мм, а по ширине площадки – 150–160 мм. Через каждые 12,2 м устраивают поперечный проход шириной 0,6 м, а через каждые 100 м – пожарный разрыв, равный 4 м. Наружные радиусы закруглений автопроездов – 16 м.

Движение автотранспорта на контейнерных пунктах должно быть поточным. Необходимо, чтобы автопроезды не пересекали в одном уровне железнодорожные пути.

Контейнерные пункты должны примыкать к путям станции с той стороны, где находятся сортировочные устройства или горловина. Параллельно соединительному пути целесообразно иметь выставочный путь длиной около 220 м, вмещающий 50% состава контейнерного поезда [3]. В связи с вводом специализированных контейнерных поездов в крупных терминалах целесообразно иметь специальный сортировочный парк.

Окончательно размеры контейнерного пункта определяют на основе планировки и технологии его работы. На рис. 2.2 показана примерная планировка контейнерного пункта с размещением железнодорожных путей 1, подкрановых путей 5, стоянок для автотранспорта 2. Трасса передвижения автомобилей 9 предусмотрена со стороны контейнерных площадок для среднетоннажных контейнеров 7, крупнотоннажных контейнеров 8 и грузового склада 13 мимо контрольного пункта 3. К крытому складу 13 на рампу подают сборные контейнеры с мелкими отправлениями под выгрузку. Здесь же формируют новые сборные контейнеры одного назначения с мелкими отправлениями, после чего передают их в зону отправления. К крытому складу примыкает пункт ремонта механизмов 14.

Административное здание 4 контейнерного пункта и товарной конторы размещается в одном блоке. Все перегрузочные операции выполняют на площадках



для среднетоннажных контейнеров козловым краном 11 марки КК-6, а крупнотоннажные – козловым краном 12 марки КК-20 и очищают в пункте 10 – территория контейнерного пункта ограждается 6. Планировка контейнерного пункта может быть иной в зависимости от средств механизации и движения транспорта.

По рассчитанным данным студенты вычерчивают схему контейнерного пункта.

## 2.5 Определение перерабатывающей способности контейнерных площадок

Выбранное техническое оснащение контейнерной площадки необходимо проверить по перерабатывающей способности.

Перерабатывающую способность контейнерной площадки рассчитывают по мощности средств механизации погрузочно-разгрузочных работ и по вместимости. Меньшее из этих двух значений принимают за наличную перерабатывающую способность контейнерной площадки.

Перерабатывающая способность контейнерной площадки по средствам механизации определяется по формуле [7]:

$$P_M = \frac{M_{об} H_{выр} n_{см}}{P_{ст} (2 - \alpha_H)}, \quad (2.12)$$

где  $P_{ст}$  – статическая нагрузка контейнера, т;

$$P_{ст} = \sum \alpha_i m_i^k \cdot q_k, \quad (2.13)$$

$q_k$  – нагрузка нетто контейнера  $i$ -того типа (для 3-тонных – 1,75; для 5-тонных – 3,5; для 24-тонных – 13,5 т);

$\alpha_H$  – коэффициент непосредственного перегруза по прямому варианту из вагона в автомобиль и обратно можно принять равным 0,1–0,2.

Перерабатывающую способность контейнерной площадки, зависящую от ее вместимости, определяют по формуле:

$$P_{скл} = \frac{F_{кпi}^{общ}}{k_{пр} f t_{хр} (1 - \alpha_H)}, \quad (2.14)$$

где  $t_{хр}$  – среднее время хранения контейнеров, сут.

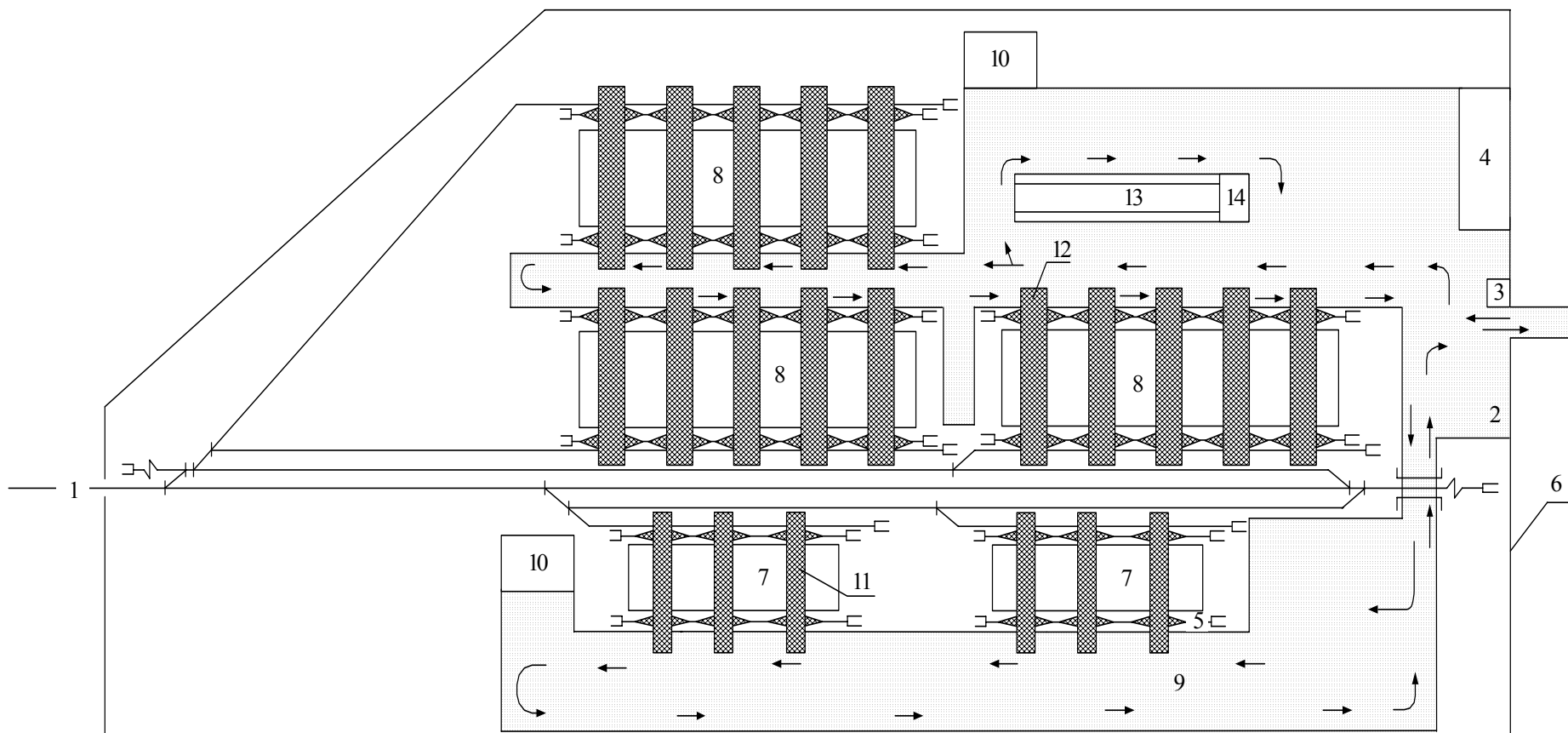


Рис. 2.2 Планировка контейнерного пункта

### **3. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ РАБОТЫ КОНТЕЙНЕРНОГО ПУНКТА**

#### **3.1. Календарное расписание приема грузов в контейнерах, предназначенных к отправлению**

В соответствии со статьей 11 Устава железнодорожного транспорта Российской Федерации перевозка грузов железнодорожным транспортом осуществляется на основании принятой перевозчиком к исполнению (согласованной) заявкой на перевозку грузов. Заявки на перевозку грузов представляются не менее чем за десять дней до начала перевозок грузов в прямом железнодорожном сообщении и не менее чем за пятнадцать дней до начала перевозок грузов в прямом и непрямом международном сообщениях, в прямом и непрямом смешанном сообщениях, а также если пунктами назначения указаны порты, пункты по перевалке наливных грузов [8].

На основе принятых и согласованных заявок отправителей на перевозку грузов в контейнерах составляется план-задание работы контейнерного пункта и разрабатывается календарное расписание приема контейнеров к перевозке по назначениям плана-формирования и числам месяца. Календарное расписание обеспечивает: минимальное время накопления контейнеров на комплект до отправления, формирование максимального количества прямых сборных вагонов, равномерность и ритмичность работы контейнерного пункта.

В данной курсовой работе составляется календарный план приема к перевозке грузов в среднетоннажных и в крупнотоннажных контейнерах на месяц. Число назначений плана формирования и распределение контейнеропотоков по назначениям (%) указаны в табл. 3.1., 3.3.

Контейнеры груженные или порожние размещаются в вагонах целыми комплектами, причем целое число контейнеров в комплекте зависит от рода подвижного состава и типа контейнеров.

План формирования вагонов с контейнерами рассчитывают для груженных контейнеропотоков, не охваченных контейнерными поездами. Он устанавливает категории и станции назначения вагонов с контейнерами: прямые (под выгрузку на одну станцию назначения) и перегрузочные (для переформирования на пунктах сортировки контейнеров). При разработке плана формирования стараются максимально увеличить количество прямых вагонов и свести к минимуму сортировку контейнеров, перевозимых в перегрузочных вагонах [9].

При составлении календарного плана приема грузов в контейнерах к перевозке категории сборных вагонов определяются на основе расчета интервала ( $I_j$ ) накопления на комплект в данное назначение плана формирования

$$I_j = \frac{\sum \alpha_i m_i^k}{Q_j^{\text{сут}}}, \quad (3.1)$$

$$Q_j^{\text{сут}} = 0,01 \beta_j Q_{\text{сут}}^{\text{от}}, \quad (3.2)$$

$$Q_j^{\text{мес}} = 30 Q_j^{\text{сут}}, \quad (3.3)$$

где  $Q_j^{\text{сут}}$  – суточный контейнеропоток в назначение  $j$ , конт/сут;

$\beta_j$  – доля контейнеропотока в назначение  $j$  от общего суточного контейнеропотока, %.

Если  $I_j \leq 1$  сут, то сборному вагону присваивается категория «прямой», в остальных случаях – «перегрузочный».

Далее рассчитывается месячный вагонопоток с контейнерами в каждое назначение плана формирования

$$n_j^{\text{мес}} = \frac{Q_j^{\text{мес}} \alpha_i}{m_i^k}. \quad (3.4)$$

Результаты расчетов заносятся в табл. 3.1 – 3.4.

При составлении календарного расписания приема груза в контейнерах по направлениям и календарным датам необходимо предусматривать равномерную загрузку работой контейнерного пункта.

Таблица 3.1

Распределение контейнеропотоков по назначениям плана формирования для среднетоннажных контейнеров (пример)

Назначение плана формирования		Категория сборных вагонов	Процент данного назначения, %	Суточный контейнеропоток, конт./сут.	Месячный контейнеропоток, конт./мес.	Расчетный интервал	Количество вагонов в месяц		Скорректированное количество вагонов		Всего
							ПЛ	ПВ	ПЛ	ПВ	
Крупные станции назначения	А	прямой	14,5	69	2066	0,16	86	103	88	101	189
	Б	прямой	13,0	62	1852	0,18	77	93	76	94	170
	В	прямой	11,5	55	1639	0,20	68	82	69	81	150
	Г	прямой	9,0	43	1283	0,26	54	64	52	66	118
	Д	прямой	12,5	59	1781	0,19	74	89	75	88	163
	Е	прямой	9,5	45	1354	0,24	56	68	57	67	124
	Ж	прямой	12,5	59	1781	0,19	74	89	75	88	163
З	прямой	9,0	43	1283	0,26	54	64	52	66	118	
Перегрузочные станции и станции назначения после сортировки	Ж-И	прямой	3,8	18	541	0,61	23	27	20	30	50
	Ж-К	перегруз	1,1	5	157	2,20	7	8	4	11	15
	Ж-Л	перегруз	1,0	5	143	2,20	6	7	6	7	13
	Ж-М	перегруз	0,9	4	128	2,75	5	7	4	8	12
	Ж-Н	перегруз	0,6	3	85	3,67	4	4	3	5	8
	Ж-О	перегруз	0,7	3	100	3,67	4	5	5	4	9
Ж-П	перегруз	0,4	2	57	5,50	2	3	3	2	5	
Итого			100	475	14250		594	713	589	718	1307

Таблица 3.2

Месячный план погрузки и комплектообразования для среднетоннажных контейнеров (пример)

Назначение плана формирования	Дни месяца											Итого
	1	2	3	4	5	6	7	8	...	...	30	
А	$\frac{3+3}{6}$	$\frac{3+4}{7}$	$\frac{3+3}{6}$	$\frac{3+4}{6}$	$\frac{3+3}{6}$	$\frac{3+3}{6}$	$\frac{3+3}{6}$	$\frac{3+4}{7}$	...	...	$\frac{3+4}{7}$	$\frac{88+101}{189}$
Б	$\frac{3+3}{6}$	$\frac{2+3}{5}$	$\frac{3+3}{6}$	$\frac{2+3}{5}$	$\frac{3+3}{6}$	$\frac{2+3}{5}$	$\frac{3+3}{6}$	$\frac{2+3}{5}$	...	...	$\frac{2+4}{6}$	$\frac{76+94}{170}$
В	$\frac{2+3}{5}$	$\frac{3+2}{5}$	$\frac{2+3}{5}$	$\frac{3+2}{5}$	$\frac{2+3}{5}$	$\frac{3+2}{5}$	$\frac{2+3}{5}$	$\frac{3+2}{5}$	...	...	$\frac{3+2}{5}$	$\frac{69+81}{150}$
Г	$\frac{2+2}{4}$	$\frac{2+2}{4}$	$\frac{1+3}{4}$	$\frac{2+2}{4}$	$\frac{2+2}{4}$	$\frac{2+2}{4}$	$\frac{2+2}{4}$	$\frac{3+2}{5}$	...	...	$\frac{1+2}{3}$	$\frac{52+66}{118}$
Д	$\frac{2+3}{5}$	$\frac{2+3}{5}$	$\frac{3+3}{6}$	$\frac{2+3}{5}$	$\frac{2+3}{5}$	$\frac{2+3}{5}$	$\frac{2+3}{5}$	$\frac{2+3}{5}$	...	...	$\frac{3+3}{6}$	$\frac{75+88}{163}$
Е	$\frac{2+2}{4}$	$\frac{2+2}{4}$	$\frac{2+2}{4}$	$\frac{2+2}{4}$	$\frac{2+2}{4}$	$\frac{2+3}{5}$	$\frac{2+2}{4}$	$\frac{2+2}{4}$	...	...	$\frac{2+2}{4}$	$\frac{57+67}{124}$
Ж	$\frac{3+3}{6}$	$\frac{3+3}{6}$	$\frac{2+3}{5}$	$\frac{3+3}{6}$	$\frac{3+3}{6}$	$\frac{3+3}{6}$	$\frac{3+3}{6}$	$\frac{2+3}{5}$	...	...	$\frac{2+3}{5}$	$\frac{75+88}{163}$
З	$\frac{1+3}{4}$	$\frac{1+3}{4}$	$\frac{2+2}{4}$	$\frac{2+2}{4}$	$\frac{2+2}{4}$	$\frac{2+2}{4}$	$\frac{2+2}{4}$	$\frac{2+2}{4}$	...	...	$\frac{2+2}{4}$	$\frac{52+66}{118}$
Ж-И	$\frac{1+1}{2}$	$\frac{1+1}{2}$	$\frac{1+1}{2}$	$\frac{0+1}{1}$	$\frac{0+1}{1}$	$\frac{0+1}{1}$	$\frac{0+1}{1}$	$\frac{1+1}{2}$	...	...	$\frac{1+1}{2}$	$\frac{20+30}{50}$
Ж-К	$\frac{0+0}{0}$	$\frac{0+0}{0}$	$\frac{0+0}{0}$	$\frac{0+1}{1}$	$\frac{0+1}{1}$	$\frac{0+1}{1}$	$\frac{0+1}{1}$	$\frac{0+0}{0}$	...	...	$\frac{0+0}{0}$	$\frac{4+11}{15}$
Ж-Л	$\frac{0+1}{1}$	$\frac{0+1}{0}$	$\frac{0+1}{1}$	$\frac{0+0}{0}$	$\frac{0+0}{0}$	$\frac{1+0}{1}$	$\frac{1+0}{1}$	$\frac{0+0}{0}$	...	...	$\frac{0+1}{1}$	$\frac{6+7}{13}$
Ж-М	$\frac{0+0}{0}$	$\frac{0+0}{0}$	$\frac{0+0}{0}$	$\frac{0+1}{1}$	$\frac{0+1}{1}$	$\frac{0+0}{0}$	$\frac{0+0}{0}$	$\frac{1+0}{1}$	...	...	$\frac{0+0}{0}$	$\frac{4+8}{12}$
Ж-Н	$\frac{0+0}{0}$	$\frac{0+0}{0}$	$\frac{0+0}{0}$	$\frac{0+0}{0}$	$\frac{0+0}{0}$	$\frac{0+0}{0}$	$\frac{0+0}{0}$	$\frac{0+0}{0}$	...	...	$\frac{0+1}{1}$	$\frac{3+5}{8}$
Ж-О	$\frac{0+1}{1}$	$\frac{0+1}{1}$	$\frac{0+0}{0}$	$\frac{0+0}{0}$	$\frac{0+0}{0}$	$\frac{0+0}{0}$	$\frac{0+0}{0}$	$\frac{0+0}{0}$	...	...	$\frac{1+0}{1}$	$\frac{5+4}{9}$
Ж-П	$\frac{0+0}{0}$	$\frac{0+0}{0}$	$\frac{1+0}{1}$	$\frac{1+0}{1}$	$\frac{0+0}{0}$	$\frac{0+0}{0}$	$\frac{0+0}{0}$	$\frac{0+0}{0}$	...	...	$\frac{0+0}{0}$	$\frac{3+2}{5}$
Итого	$\frac{19+25}{44}$	$\frac{19+25}{44}$	$\frac{20+24}{44}$	$\frac{20+24}{44}$	$\frac{19+24}{43}$	$\frac{20+23}{43}$	$\frac{20+23}{43}$	$\frac{20+23}{43}$	...	...	$\frac{20+2}{4}$ 44	$\frac{589+71}{8}$ 1307

Таблица 3.3

Распределение контейнеропотоков по назначениям плана формирования для крупнотоннажных контейнеров (пример)

Назначение плана формирования		Категория сборных вагонов	Процент данного назначения, %	Суточный контейнеропоток, конт./сут.	Месячный контейнеропоток, конт./мес.	Расчетный интервал	Количество спецплатформ за месяц
Крупные станции назначения	А	прямой	14,5	53	1575	0,04	788
	Б	прямой	13,0	47	1412	0,04	706
	В	прямой	11,5	42	1249	0,05	623
	Г	прямой	9,0	33	977	0,06	489
	Д	прямой	12,5	45	1358	0,04	679
	Е	прямой	9,5	34	1032	0,06	516
	Ж	прямой	12,5	45	1358	0,04	679
	З	прямой	9,0	33	977	0,06	489
Перегрузочные станции и станции назначения после сортировки	Ж-И	прямой	3,8	14	413	0,14	206
	Ж-К	прямой	1,1	4	119	0,50	60
	Ж-Л	прямой	1,0	4	108	0,50	54
	Ж-М	прямой	0,9	3	98	0,66	49
	Ж-Н	перегруз	0,6	2	65	1	32
	Ж-О	перегруз	0,7	2	76	1	38
	Ж-П	перегруз	0,4	1	43	2	22
Итого			100	362	10860		5430

Таблица 3.4

Месячный план погрузки и комплектообразования для крупнотоннажных контейнеров (пример)

Назначение плана формиро- вания	Дни месяца											Итого
	1	2	3	4	5	6	7	8	...	...	30	
А	27	26	26	26	27	26	26	26			26	788
Б	23	24	23	24	23	24	23	24			24	706
В	21	21	20	21	21	20	21	21			20	623
Г	16	16	17	16	16	17	17	16			16	489
Д	23	23	23	23	23	23	23	23			23	679
Е	17	17	18	17	17	17	17	17			17	516
Ж	23	23	23	23	23	23	23	23			23	679
З	16	16	16	16	16	16	16	16			16	489
Ж-И	7	7	7	7	7	7	7	7			7	206
Ж-К	2	2	2	2	2	2	2	2			2	60
Ж-Л	2	2	2	2	2	2	2	2			2	54
Ж-М	1	1	1	1	1	1	1	1			2	49
Ж-Н	1	1	1	1	1	1	1	1			1	32
Ж-О	1	1	1	1	1	1	1	1			1	38
Ж-П	1	1	1	1	1	1	1	1			1	22
Итого	181	181	181	181	181	181	181	181			181	5430



### 3.2. Условия целесообразности организации контейнерных поездов

Одним из эффективных способов улучшения использования вагонного и контейнерного парков и ускорения доставки ценных грузов является организация их перевозок специальными контейнерными поездами. Организация таких поездов требует координации деятельности железных дорог, автотранспорта, грузоотправителей и основывается на календарном планировании приема контейнеров к перевозке.

Контейнерные поезда, следующие без переработки и перегрузки контейнеров до станции назначения, могут быть двух категорий: ускоренные и грузовые (сквозные).

Для назначения ускоренного контейнерного поезда требуется анализ значительного объема информации о технической оснащенности станций по пути следования поезда, о возможности обгона ускоренным поездом обычных грузовых, о возможности оборудования грузовых вагонов тележками пассажирских вагонов и других факторов, а также выполнения специальных технико-экономических расчетов по выбору оптимальной массы поезда и его ходовой скорости.

В данном пункте работы рассматриваются условия организации грузового контейнерного поезда. При этом сравнивается экономии времени в пути следования, достигаемая от пропуска поездов без переработки через сортировочные станции и сокращения стоянок на технических станциях, с дополнительными затратами времени на накопление контейнеров на целый состав поезда у отправителей и на станции в ожидании погрузки.

Условие целесообразности организации грузовых контейнерных поездов имеет вид:

$$M_{\text{кп}} \sum k_i t_i^3 \geq 0,5 M_{\text{кп}} t_{\text{пер}}^{\text{н}}, \quad (3.5)$$

где  $M_{\text{кп}}$  – количество контейнеров в поезде, усл. ед.;

$k_i t_i^3$  – соответственно станция сортировки номер  $i$  ( $\overline{1, n}$ ) и экономия времени при ее проследовании без переработки, ч, задается по табл. 3.5;

$t_{\text{пер}}^{\text{н}}$  – период накопления контейнеров на состав поезда, ч.

Из условия, приведенного выше, максимально целесообразный период накопления контейнеров на состав контейнерного поезда составит:

$$t_{\text{пер}}^{\text{max}} = \frac{\sum k_i t_i^3}{0,5}, \quad (3.6)$$

В соответствии с требованиями ОАО «РЖД» и теоретическими исследованиями, состав контейнерного грузового поезда, следующего без переработки до станции назначения, должен составлять от 30 до 50 физических вагонов, но при этом его длина должна соответствовать длине приемоотправочных путей.

Состав маршрута определяется по формуле

$$m_M = \frac{Q_{\text{бр}}^{\text{кп}}}{\left[ \sum \alpha_i m_i^{\text{к}} \left( P_{\text{ст}}^{\text{стк}} + P_{\text{т}}^{\text{стк}} \right) + T_{\text{в}}^{\text{стк}} \right] + \left[ \sum \alpha_i m_i^{\text{к}} \left( P_{\text{ст}}^{\text{ктк}} + P_{\text{т}}^{\text{ктк}} \right) + T_{\text{в}}^{\text{ктк}} \right]}, \quad (3.7)$$

где  $Q_{\text{бр}}^{\text{кп}}$  – масса брутто контейнерного поезда, т;

$P_{\text{ст}}^{\text{стк}}, P_{\text{ст}}^{\text{ктк}}$  – средняя масса груза соответственно в условном среднетоннажном и крупнотоннажном контейнерах, т,  $P_{\text{ст}}^{\text{стк}} = 0,8-2,4$  т;  
 $P_{\text{ст}}^{\text{ктк}} = 10,0-18,0$  т;

$P_{\text{т}}^{\text{стк}}, P_{\text{т}}^{\text{ктк}}$  – масса тары соответственно условного среднетоннажного и крупнотоннажного контейнеров, т, (прил. Б, табл. Б.1)

$T_{\text{в}}^{\text{стк}}, T_{\text{в}}^{\text{ктк}}$  – масса тары вагона, используемого для перевозки соответственно среднетоннажных и крупнотоннажных контейнеров, т.

Масса контейнерного поезда брутто

$$Q_{\text{бр}}^{\text{кп}} = n_{\text{сут}}^{\text{стк}} \cdot \left[ \sum \alpha_i m_i^{\text{к}} \left( P_{\text{ст}}^{\text{стк}} + P_{\text{т}}^{\text{стк}} \right) + T_{\text{в}}^{\text{стк}} \right] \cdot K_{\text{к}} + n_{\text{сут}}^{\text{ктк}} \cdot \left[ \sum \alpha_i m_i^{\text{к}} \left( P_{\text{ст}}^{\text{ктк}} + P_{\text{т}}^{\text{ктк}} \right) + T_{\text{в}}^{\text{ктк}} \right] \cdot K_{\text{к}}, \quad (3.8)$$

где  $K_{\text{к}}$  – коэффициент кратности – целое число,  $K_{\text{к}} \leq \frac{t_{\text{пер}}^{\text{max}}}{24}$ .

Состав контейнерного грузового поезда должен соответствовать длине приемоотправочных путей станций железных дорог.

$$L_{\text{кп}} = m_M \sum \alpha_i l_{\text{ваг}_i} + l_{\text{лок}} + 10 \leq l_{\text{поп}}, \quad (3.9)$$

где  $m_M$  – состав маршрута, ваг;

$l_{\text{лок}}$  – длина локомотива, м;

$l_{\text{поп}}$  – полезная длина приемоотправочных путей, м.

Если длина контейнерного грузового поезда превышает установленных длин приемоотправочных путей (850, 1050 и 1250 м), то необходимо скорректировать состав поезда

Результаты расчетов сводятся в табл. 3.5.

Проверка условий целесообразности назначения грузовых контейнерных поездов (пример)

Назначение прямых сборных вагонов	Суточный вагонопоток, ваг/сут		Экономия времени в пути следования, ч	Максимальный период накопления, ч		$Q_{бр}^{кп}$ , т	$m_{м, ваг}$	$L_{кп, м}$	Возможный состав поезда, ваг
	$n_{сут}^{стк}$	$n_{сут}^{ктк}$		$t_{пер}^{max}$ , ч	$K_{к, сут}$				
А	6	26	36	72	3,0	4494,6	47	1631,7	30<35<50
Б	6	23	24	48	2,0	2719,2	28	1002,9	30>28
В	5	21	20	40	107	2070,1	22	773,1	30>22
Г	4	16	12	24	1,0	937,2	10	371,9	30>10
Д	5	23	42	84	3,5	4585,4	48	1663,8	30<35<50
Е	4	17	16	32	1,3	1278,4	13	492,7	30>13
Ж	5	23	40	80	2,3	4323,3	45	1571,0	30<35<50
З	4	17	32	64	2,7	2655,2	28	980,3	30>28

Анализ табл. 3.5 показывает, что контейнерные грузовые поезда можно назначить в направления: «А» в составе 35 вагонов регулярность отправления – один поезд в двое суток; «Д» в составе 35 вагонов регулярность отправления – один поезд в трое суток; «Ж» в составе 35 вагонов регулярность отправления – один поезд в двое суток;

### 3.3. Организация централизованного завоза и вывоза контейнеров со станции

Транспортно-экспедиционное обслуживание грузовладельцев рассматриваются в курсовой работе на примере организации централизованного завоза и вывоза контейнеров со станции. Одной из основных задач, при решении указанной проблемы, является определение потребного парка автомобилей

$$A = \frac{Q_{сутк}^{пр} t_{об} \Psi}{T_a M_a}, \quad (3.10)$$

где  $t_{об}$  – продолжительность оборота автомобиля, ч;

$\Psi$  – коэффициент, учитывающий непроизводительные простои автомобилей в ожидании начала грузовых операций и в пути следования;  $\Psi = 1,25$ ;

$T_a$  – продолжительность работы автотранспорта по завозу и вывозу контейнеров, ч,  $T_a = 8$ ч;

$M_a$  – число контейнеров на автомашине, физ. ед, зависит от типа контейнеров и технических характеристик автомашин, указанных в приложении Б (табл. Б.2) и выбранных для перевозки.

Продолжительность оборота автомобилей зависит от схемы его движения при обслуживании грузовладельцев, расстояния перевозки контейнеров в грузе и в порожнем состоянии, а также от времени выполнения грузовых операций. Маршруты движения автомашин между станцией и грузовладельцами могут быть организованы по различным схемам. В курсовой работе рекомендуется принять для класса среднетоннажных контейнеров маятниковую и кольцевую схемы развоза, а для класса крупнотоннажных – только маятниковую. Схемы маршрутов приведены на рис. 3.1 и 3.2.

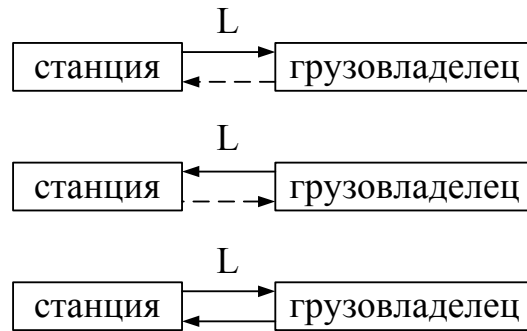


Рис. 3.1. Схемы маятниковых маршрутов

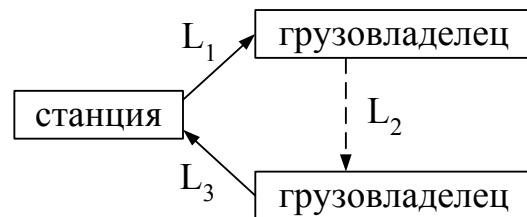


Рис. 3.2. Схема кольцевого маршрута

При маятниковой схеме движения продолжительность оборота автомобиля определяется

$$t_{об} = 2t_{гр}^{ст} + \frac{2L}{v} + t_{в} + t_{п}, \quad (3.11)$$

где  $t_{гр}^{ст}$  – продолжительность нахождения автомобиля на станции под погрузкой или выгрузкой контейнеров, ч

$L$  – расстояние перевозки контейнеров по маятниковой схеме, км, принимается по заданию;

$v$  – скорость движения автомобиля в черте города,  $v=19-21$  км/ч;

$t_{в}$ ,  $t_{п}$  – простой автомобиля у грузовладельцев соответственно под выгрузкой груза из контейнеров и под погрузкой груза в контейнеры, ч.

При кольцевой схеме движения продолжительность оборота автомобиля определяется

$$t_{об} = 2t_{гр}^{ст} + \frac{L_1 + L_2 + L_3}{v} + t_{в} + t_{п}, \quad (3.12)$$

где  $L_1, L_2, L_3$  – расстояния перевозки по кольцевой схеме, км, принимается по заданию.

Продолжительность нахождения автомобиля на станции под погрузкой или выгрузкой контейнеров определяется

$$t_{гр}^{ст} = N_{вр.м} M_a + t_{д}, \quad (3.13)$$

где  $N_{вр.м}$  – норма времени механизатора на погрузку (выгрузку) одного контейнера краном, ч/конт, определяется по ЕНВ;

$t_{д}$  – дополнительное время нахождения автомобиля на станции, связанное с оформлением документов на завоз и вывоз, передвижением в зону работы крана, с подготовительно-заключительными операциями на грузовом фронте,  $t_{д}=0,4-0,5$  ч.

Продолжительность простоя автомобиля с контейнерами у грузовладельцев включает время на выполнения грузовых и экспедиторских операций. Продолжительность грузовых операций в курсовой работе рассчитывается при выполнении таких операций без снятия контейнеров с автомобиля, но с учетом способа выгрузки (погрузки) грузов из контейнеров.

Продолжительность простоя автомобилей у грузовладельцев при выполнении грузовых операций

вручную 
$$t_{в(п)} = \frac{N_{вр.гр} Q_{конт} M_a}{n_{гр}} + t_{д}^{ГВ}, \quad (3.14)$$

механизировано 
$$t_{в(п)} = N_{вр.м} Q_{конт} M_a + t_{д}^{ГВ}, \quad (3.15)$$

где  $N_{вр.гр}$  – норма времени грузчиков, чел.-ч/т, принимается по ЕНВ, в расчетах можно принять  $N_{вр.гр} = 0,440$  чел.-ч/т;

$Q_{конт}$  – масса груза в одном контейнере, т, для трехтонных контейнеров  $Q_{конт} = 2,4$  т; для пятитонных контейнеров  $Q_{конт} = 4$  т; для двадцатифутовых  $Q_{конт} = 15$  т;

$n_{гр}$  – число грузчиков в бригаде,  $n_{гр} = 2-4$ ;

$t_{\text{д}}^{\Gamma\text{В}}$  – продолжительность выполнения экспедиторских операций у грузо-  
владельцев,  $t_{\text{д}}^{\Gamma\text{В}} = 0,25$  ч.

Величина необходимого парка автомобилей рассчитывается для каждого типа среднетоннажных (УУК-3 и УУК-5) и крупнотоннажных контейнеров отдельно на основе их среднесуточного объема прибытия на станцию. Кроме того, необходимо распределить объемы перевозок контейнеров автотранспортом по схемам движения автомобилей между станцией и грузовладельцами.

В общем виде суточный объем прибытия контейнеров, подлежащих перевозке автотранспортом по  $k$ -ому варианту определяется по формуле

$$Q_{\text{сут}k}^{\text{пр}} = Q_{\text{сут}i}^{\text{пр}} \rho_k, \quad (3.16)$$

где  $Q_{\text{сут}i}^{\text{пр}}$  – суточное прибытие контейнеров конкретного класса, физ. ед.;

$\rho_k$  – доля конкретного типа контейнеров, перевозимых по маятниковой или кольцевой схеме  $k$ -ого варианта расчета, принимается по заданию;

Результаты расчетов заносятся в табл. 3.6 и делаются выводы о величине общего парка автомобилей.

## Парк автомобилей для централизованного завоза и вывоза контейнеров

№ п/п	Тип контейнеров и автомашин	Схема движения, $M_a$ , физ. ед	$Q_{сутк}^{пр}$ , физ. ед.	Время, ч				А, ед
				на станции	в пути	у клиентов	всего	
1	УУК-3 ЗИЛ-4314+	маятниковая, $M_a=4$	32	1,18	0,76	2,60	4,54	6
2	прицеп ГКБ-8328	кольцевая, $M_a=4$	74	1,18	1,00	2,60	4,78	14
3	УУК-5 ЗИЛ-4314+	маятниковая, $M_a=2$	63	0,98	0,76	4,02	5,76	29
4	прицеп ГКБ-8328	кольцевая, $M_a=2$	95	0,98	1,00	4,02	6,00	45
5	1С ЗИЛ-4415+ полуприцеп ОДА3-93571	маятниковая $M_a=1$	329	1,04	0,76	2,04	3,84	195

### 3.4. Составление технологических графиков выполнения грузовых и коммерческих операций

В данном разделе необходимо разработать графики по оформлению перевозочных документов, приему, погрузке, выгрузке, вывозу и завозу грузов в контейнерах. Формы графиков и примерные нормы на выполнение операций можно брать из [5], а также использовать результаты расчетов по нормированию сроков грузовых операций и времени оборота автомобилей. На графиках отобразить изменения в технологии работы контейнерного пункта в условиях АСУ, приведенных в работе [10].

### 3.5. Оформление перевозочных документов

В курсовой работе (п. 4 задания) студент должен произвести таксировку и оформить накладную на перевозку груза в универсальном контейнере. Правила и порядок оформления накладной изложены в работе [8]. Правила определения тарифных расстояний и платы за перевозку грузов в универсальных контейнерах приведены в работе [11, 12, 13].

### 3.6. Расчеты по нормированию времени нахождения местного контейнера на контейнерном пункте

В соответствии с методикой, изложенной в типовом технологическом процессе [10], необходимо произвести расчет норм времени нахождения мест-

ного контейнера на контейнерном пункте. Расчет производится для среднетоннажных и крупнотоннажных контейнеров.

Определяется по формуле:

$$t_M^{CT} = t_{пр}^{CT} + t_M^{КП} + t_{от}^{CT}, \quad (3.17)$$

где  $t_{пр}^{CT}$  – время нахождения контейнера в вагоне от момента прибытия его на станцию до подачи на контейнерный пункт, ч;

$t_M^{КП}$  – время нахождения контейнера под операциями на контейнерном пункте от момента подачи вагонов с контейнерами на контейнерный пункт до момента окончания погрузки контейнеров в вагоны на контейнерном пункте, ч;

$t_{от}^{CT}$  – время нахождения контейнеров в вагоне от момента окончания погрузки его на контейнерном пункте до отправления вагонов с контейнерами со станции, ч.

В свою очередь

$$t_{пр}^{CT} = t_{тех}^{пр} + t_{ож}^{под}, \quad (3.18)$$

где  $t_{тех}^{пр}$  – средняя продолжительность операций по прибытии и расформированию поезда и подачи вагонов с контейнерами на контейнерный пункт, ч,  $t_{тех}^{пр} = 7$  ч;

$t_{ож}^{под}$  – среднее время простоя вагонов с контейнерами в ожидании подачи на контейнерный пункт, ч.

$$t_{ож}^{под} = \frac{12(N_{пр} - X)}{N_{пр}X}, \quad (3.19)$$

где  $N_{пр}$  – число поездов, с которыми прибывают вагоны с контейнерами;

$X_{опт}$  – оптимальное среднесуточное число подач вагонов на контейнерный пункт.

$$X_{опт} = \sqrt{\frac{T_{кр} [Q_{сут}^{от} C_{вч} (C + 24) + Q_{сут}^{от} C_{кч} T_{кп}]}{m_i^k (T_{кр} t_{пу} C_{лч} + 4 Q_{сут}^{от} t_{пр} \alpha_H^{от} C_{мч})}}, \quad (3.20)$$



где  $T_{кр}$  – средняя продолжительность работы кранов, ч,

$$T_{кр} = \frac{(T_{жд}M_{жд} + T_{ав}M_{ав})}{M_{жд} + M_{ав}}, \quad (3.21)$$

где  $T_{жд}$  – продолжительность работы ПРМ по обслуживанию железнодорожного фронта, ч;

$C_{вч}, C_{кч}$  – приведенные расходы соответственно вагонов и контейнеров, р./ч;

$C$  – параметр накопления вагонов на подачу,  $C=10$ ;

$T_{кп}$  – продолжительность работы контейнерного пункта в сутки, ч;

$t_{пу}$  – продолжительность маневров по подаче-уборке одной группы вагонов, ч,  $t_{пу}=1$  ч;

$C_{лч}, C_{мч}$  – приведенные расходы, связанные с часом работы соответственно маневрового локомотива и крана, р.;

$t_{пр}$  – перерыв в выполнении операций непосредственной перегрузки контейнеров, вызванный обработкой одной группы вагонов, ч,  $t_{пр}=0,5$  ч.

Норма времени нахождения местных контейнеров под операциями на контейнерном пункте от момента подачи вагонов с контейнерами на контейнерный пункт до момента окончания погрузки контейнеров в вагоны на контейнерном пункте определяется

$$t_{м}^{кп} = \frac{24}{X_{опт}} + 24(2k_{н} - 1) - T_{а} + \frac{N_{у}}{N_{с}} t_{у}, \quad (3.22)$$

где  $N_{у}$  – среднесуточное число контейнеров, о прибытии которых требуется информировать получателей груза,  $N_{у}=0,9N_{с}$ ;

$N_{с}$  – среднесуточная выгрузка контейнеров;

$t_{у}$  – время, необходимое для информации получателей о прибытии в их адрес грузов в контейнерах, ч,  $t_{у}=0,5$  ч.

Время нахождения контейнеров в вагоне от момента окончания погрузки его на контейнерном пункте до отправления вагонов с контейнерами со станции

$$t_{от}^{ст} = t_{ож}^{тех} + t_{ож}^{уб}, \quad (3.23)$$

где  $t_{ож}^{тех}$  – средняя продолжительность операций по накоплению вагонов с контейнерами, уборки и формированию, ч,  $t_{ож}^{тех} = 8$  ч;

$t_{ож}^{уб}$  – среднее время простоя вагонов с контейнерами в ожидании уборки с контейнерного пункта, ч,  $t_{ож}^{уб} = t_{ож}^{под}$ .

Результаты расчетов заносятся в табл. 3.7 и делаются выводы о величине времени нахождения местного контейнера на контейнерном пункте.

Таблица 3.7

Нормирование времени нахождения местного контейнера на контейнерном пункте (пример)

Класс контейнера	Время, ч				$X_{опт}$
	$t_{пр}^{ст}$	$t_{м}^{кп}$	$t_{от}^{ст}$	$t_{м}^{ст}$	
среднетоннажные	9,67	34,05	10,67	54,39	3
крупнотоннажные	7,66	30,05	8,66	46,37	6

## 4. КОНТАКТНЫЙ ГРАФИК РАБОТЫ КОНТЕЙНЕРНОГО ПУНКТА

### 4.1. Цель построения контактного графика

Контейнерный пункт является объектом передачи контейнеров между железнодорожным и автомобильным транспортом, устойчивое взаимодействие которых достигается на основе разработки и согласования контактного графика.

Целью построения контактного графика являются: сокращение простоя вагонов и автомобилей в ожидании начала грузовых операций; увеличение удельного объема перегрузки контейнеров по прямому варианту «вагон-автомобиль»; сокращение простоя ПРМ в процессе технологических перерывов при смене вагонов на грузовом фронте.

Контактный график представляет собой моделирование путем графического изображения процессов перегрузки контейнеров на железнодорожном и автомобильном погрузочно-разгрузочных фронтах, а также других технологических операций с вагонами, автомобилями и оформлением документов.

Контактный график в курсовой работе строится для одной из запроектированных в п. 2 площадок, по согласованию с преподавателем.

Основными исходными данными для построения контактного графика являются: класс контейнеров, тип ПРМ и их количество на площадке, суточные объемы отправления вагонов и контейнеров, емкость площадки, расчет которых выполнен ранее (см. табл. 2.3), оптимального числа подач вагонов на грузовой фронт. Кроме того, необходимо произвести расчет числа заездов автомобилей на площадки в целом и с распределением по часовым интервалам и зонам работы кранов, а также по нормированию затрат времени на технологические операции.

### 4.2. Определение числа заездов автомобилей на конкретную площадку

Завоз и вывоз груженых и порожних контейнеров на площадку производится, как правило, в дневные часы работы клиентов станции, а именно с 8-00 до 16-00 ч. Общее число заездов автомобилей составит, ед.,

$$K_a^{\text{пл}} = \frac{Q_{\text{пл}}^{\text{пр}} + Q_{\text{пл}}^{\text{от}}}{M_{\text{ав}} K_{\text{оп}}}, \quad (4.1)$$

где  $M_{\text{ав}}$  – число контейнеров на автомобиле, зависит от класса контейнеров и типа автомобилей усл. ед.;

$K_{\text{оп}}$  – коэффициент, учитывающий среднее число грузовых операций с автомобилем на грузовом фронте контейнерной площадки;  $K_{\text{оп}} = 2$ , ес-

ли производится выгрузка, а затем погрузка того же количества контейнеров на автомобиль;  $K_{оп} = 1$ , если производится только одна грузовая операция, в курсовой работе можно принять  $K_{оп} = 1,8$ .

Входящий поток автомобилей на контейнерную площадку носит случайных характер и чаще всего может быть описан показательным законом. Вероятность ( $P_i$ ) поступления автомобилей на грузовой фронт может принята по таблице 4.1. Количество зон зависит от количества ПРМ, работающих на данной площадке.

Таблица 4.1

Распределение заездов автомобилей (пример)

Показатели	Всего	Часовые интервалы							
		8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16
Вероятность	1,00	0,12	0,22	0,19	0,18	0,03	0,11	0,11	0,04
Общее число заездов, ед.	129	15	28	25	24	4	14	14	5
По зонам: 1	26	3	5	5	5	1	3	3	1
2	26	3	6	5	5	1	3	2	1
3	26	3	6	5	5	1	2	3	1
4	26	3	5	5	5	1	3	3	1
5	25	3	6	5	4	0	3	3	1

Распределение заездов по часовым интервалам рассчитывается из соотношения

$$K_i = p_i K_a^{пл}, \quad (4.2)$$

а число заездов по зонам работы кранов распределяется равномерно

$$K_{зн} = \frac{K_a^{пл}}{M_{пл}}. \quad (4.3)$$

### 4.3. Построение контактного графика и расчет его показателей

Для построения контактного графика необходимо определить еще некоторые величины, характеризующие показатели работы площадки в целом и с разбивкой по зонам работы кранов

Остаток контейнеров на площадке к началу рабочего дня можно принять в размере 70% рассчитанной емкости, тогда остаток контейнеров в зоне работы каждого крана, усл. ед.

$$M_{зн} = \frac{0,7E_{пл}}{M_{пл}}, \quad (4.4)$$

Число заездов автомобилей, поступающих в каждую из зон работу кранов, дифференцируется по видам грузовых операций и составляет:

$$\text{с двумя операциями} \quad K_{\text{ЗН}}^{\text{ДВ}} = K_{\text{ЗН}}(K_{\text{ОП}} - 1), \quad (4.5)$$

$$\text{с одной операцией} \quad K_{\text{ЗН}}^{\text{ОД}} = K_{\text{ЗН}}(2 - K_{\text{ОП}}), \quad (4.6)$$

$$\text{с непосредственной перегрузкой} \quad K_{\text{ЗН}}^{\text{НГ}} = K_{\text{ЗН}}\alpha_{\text{Н}}^{\text{ОТ}}, \quad (4.7)$$

Продолжительность выполнения грузовых операций с автомобилем, мин, зависит от числа контейнеров на автомобиле,

$$t_{\text{Гр}}^{\text{а}} = M_{\text{ау}} H_{\text{вр.м}} 60. \quad (4.8)$$

Нормы времени на грузовые операции с одной подачей на контейнерном пункте можно рассчитать по формуле:

$$t_{\text{Гр}} = \frac{m_{\text{под}} \cdot m_i^{\text{к}}}{M_{\text{общ}i} \Pi_{\text{экс}}} + t_{\text{ПЗ}}, \quad (4.9)$$

где  $m_{\text{под}}$  – количество вагонов в одной подаче;

$t_{\text{ПЗ}}$  – время на подготовительно-заключительные операции при погрузке-выгрузке, ч/под (для среднетоннажных  $t_{\text{ПЗ}} = 0,25$ ; для крупнотоннажных  $t_{\text{ПЗ}} = 0,25-0,3$ ).

Все рассчитанные в данном разделе и ранее показатели для построения контактного графика заносят в табл. 4.2.

Таблица 4.2

Показатели работы контейнерной площадки № 3  
(крупнотоннажные контейнеры)

Показатели	всего	Распределение по зонам				
		1	2	3	4	5
Суточное отправление:						
контейнеров	121	24	24	24	24	25
вагонов	61	12	12	12	12	13
Число подач вагонов	6	1	1	1	1	2
Емкость контейнерной площадки, контейнеро-мест	294	59	59	59	59	58
Остаток на 8-00 ч, усл. ед.	206	41	41	41	41	42
Число заездов автомобилей, ед.	129	26	26	26	26	25
в том числе						
с двумя операциями	103	21	21	21	20	20
с одной операцией	26	5	5	5	5	6
с непосредственной перегрузкой	39	8	8	8	8	7

Пример построения контактного графика (по исходным данным табл. 4.2) перегрузочного процесса на контейнерной площадке № 3 с крупнотоннажными контейнерами приведен на рис. 4.1. График построен для наглядности для зоны работы одного крана.

Подача первой партии вагонов и расстановка их по фронту производится заблаговременно, так чтобы с 8-00 начинать погрузочно-разгрузочные работы. Всего надо выгрузить из вагонов 24 крупнотоннажных контейнеров; в интервале с 8 до 9 ч. в зону работы первого крана подходят 3 автомобиля, из которых два следуют только под погрузку, а один под две грузовые операции (выгрузка и погрузка).

Далее показываются все грузовые и технологические операции с вагонами и автомашинами, а также изменение количества контейнеров на площадке и вагонах. Условные обозначения отдельных операций графика и их продолжительность (принята условно) приведены в на рис. 4.2.



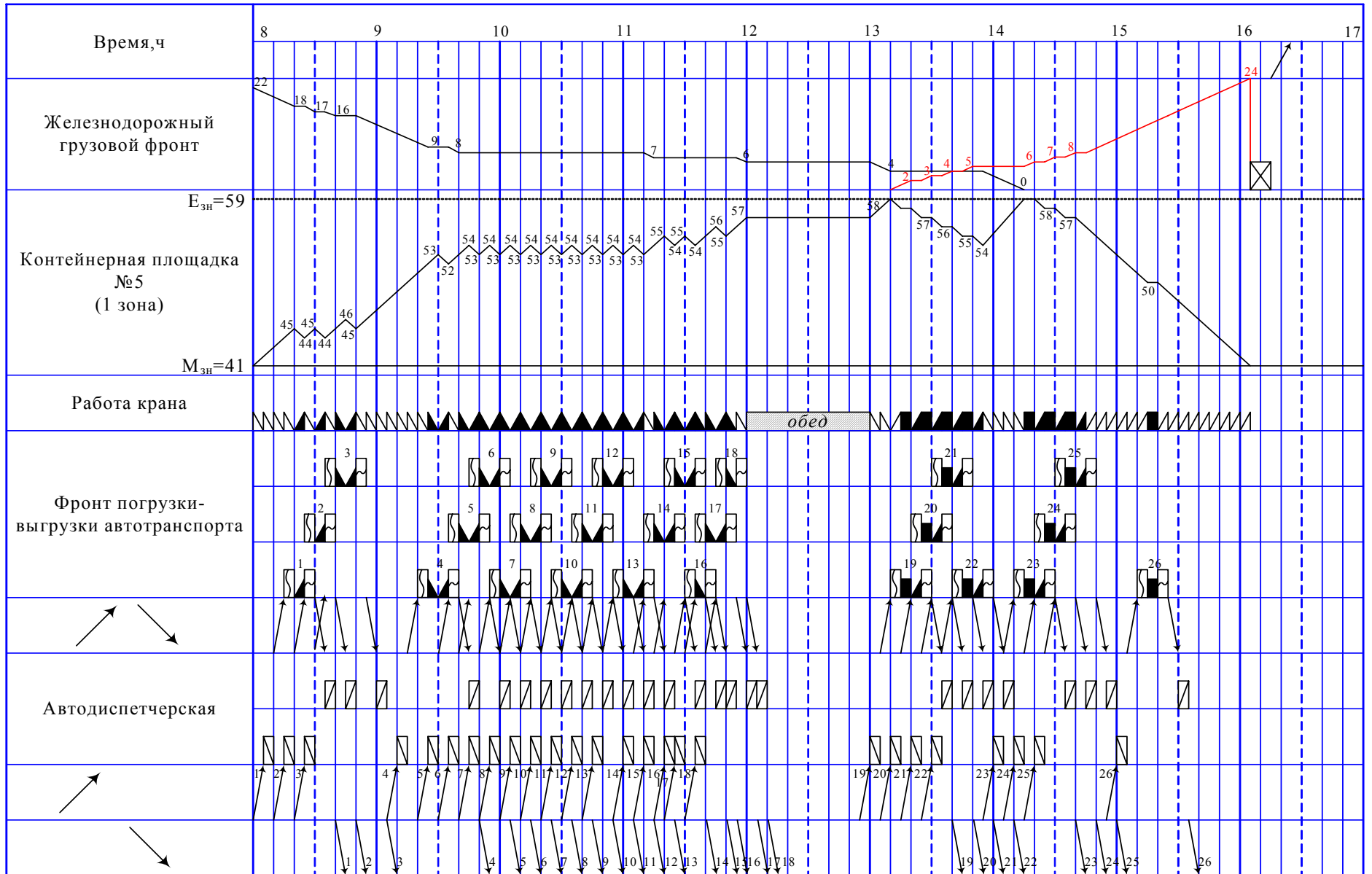
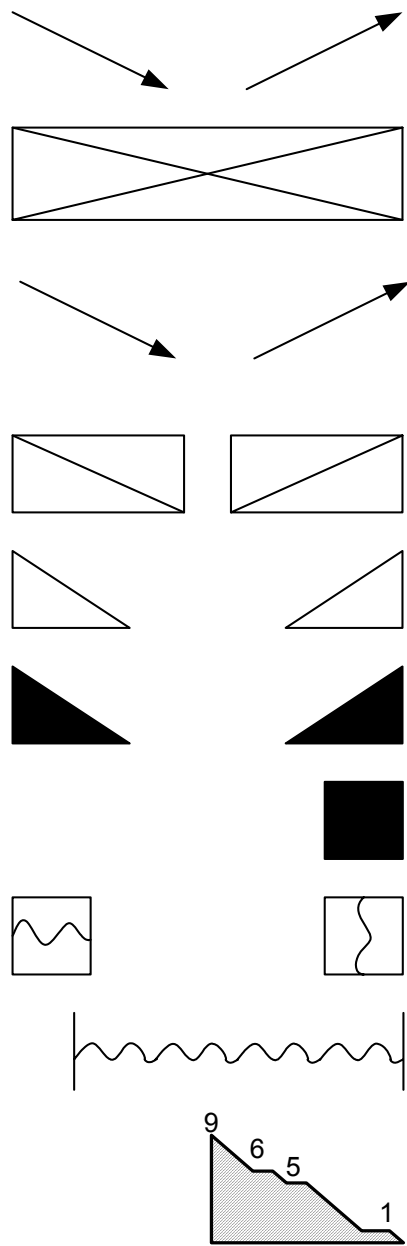


Рис. 4.1 Контактный график работы контейнерной площадки (крупнотоннажные контейнеры)





- подача-уборка вагонов на железнодорожный грузовой фронт, (10-15 мин);
- растановка-сборка вагонов на железнодорожном грузовом фронте, (10-15 мин);
- передвижения автомобиля: прибытие и отправление со станции, подход и уход с автомобильного грузового фронта (5 мин);
- оформление документов в автодиспетчерской по прибытии и перед отправлением (5 мин);
- выгрузка-погрузка вагонов (по расчету);
- выгрузка-погрузка автомобилей (по расчету);
- непосредственная перегрузка (по расчету);
- подготовительно-заключительные операции при ПРР с автомобилем (5 мин);
- ожидание начала грузовых или технологических операций (по графику);
- изменение количества контейнеров на площадке или в вагонах (по графику);

Рис. 4.2. Условные обозначения, принятые в контактном технологическом графике

#### 4.4. Определение и анализ показателей работы контейнерной площадки

На основе построенного контактного графика определяются следующие показатели.

##### 1. Простой контейнеров под грузовыми операциями

$$t_k = \frac{\sum (t_i^k - t_i^h) M_i^{\text{под}}}{\sum M_i^{\text{под}}}, \quad (4.10)$$

где  $t_i^K$ ,  $t_i^H$  – соответственно время окончания грузовых операций с  $i$ -той подачей и время грузовых операций с той же подачей;

$M_i^{\text{под}}$  – количество контейнеров  $i$ -той подаче.

## 2. Среднее время нахождения автомобилей на станции и средний простой автомобиля в ожидании грузовых операций

Определяются на основе обработки ведомости учета движения автомобилей табл. 4.4.

Таблица 4.4

Учет движения автомобилей

№ п/п	Время, ч. мин.		Простой, мин.	
	прибытие	отправление	всего ( $T_{\text{ст}}$ )	в ожидании ( $T_{\text{ож}}$ )
1	8.05	8.40	35	-
26	15.10	16.45	35	-
$\Sigma A$			$\Sigma T_{\text{ст}}$	$\Sigma T_{\text{ож}}$

## 3. Среднее время нахождения автомобиля на станции

$$t_{\text{ср}}^a = \frac{\Sigma T_{\text{ст}}}{K_a^{\text{ЗН}}}; \quad \Sigma A = K_a^{\text{ЗН}}, \quad (4.11)$$

## 4. Среднее время простоя в ожидании начала грузовых операций

$$t_{\text{ср}}^{\text{ож}} = \frac{\Sigma T_{\text{ож}}}{K_a^{\text{ЗН}}}, \quad (4.12)$$

## 5. Коэффициент использования ПРМ по времени за период, на который построен контактный график

$$K_o = \frac{T_{\text{пл}}Z - \Sigma T_j Z}{T_{\text{пл}}Z}, \quad (4.13)$$

где  $T_{\text{пл}}$  – плановая продолжительность работы крана, ч,  $T_{\text{пл}} = 7$  ч;

$\Sigma T_j Z$  – суммарная продолжительность простоя кранов (исключая обеденный перерыв), определяется по графику.

## 5. ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Курсовая работа состоит из пояснительной записки и двух листов графической работы.

Пояснительная записка содержит необходимые расчеты, обоснования и выводы, иллюстрируется графиками, таблицами, чертежами в соответствии с заданием на курсовую работу.

Задание на курсовую работу помещается в начале пояснительной записки. В конце записки приводится перечень использованной литературы и даются необходимые ссылки на нее в тексте.

В заключении студент должен дать анализ полученных основных показателей работы контейнерного пункта, привести выводы по каждому разделу работы, в том числе численные результаты, наметить меры по совершенствованию работы контейнерного пункта.

Заключение не должно превышать двух страниц, в конце заключения ставится дата окончания работы и подпись студента.

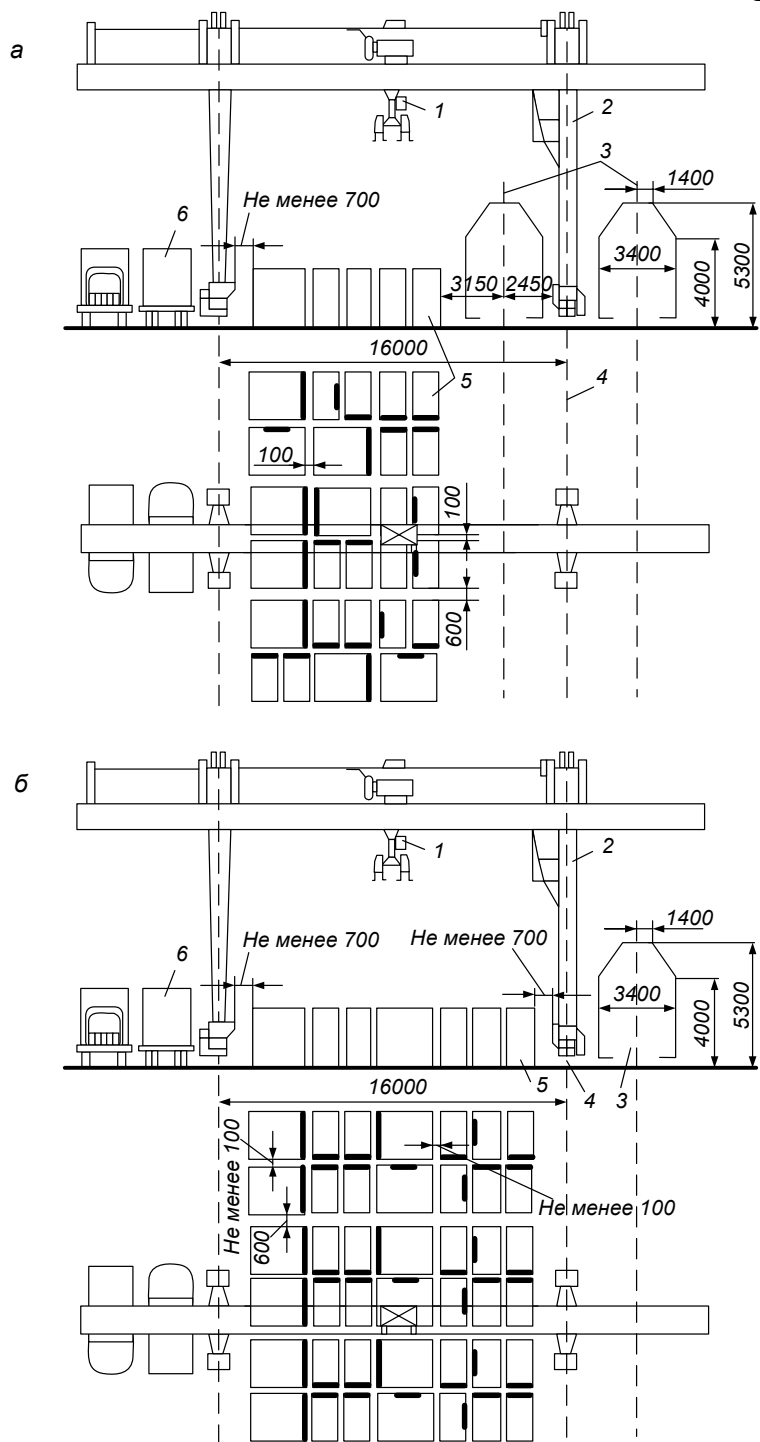


Рис. А.1. Схемы комплексной механизации и размещения среднетоннажных контейнеров на площадке, обслуживаемой козловым краном: а – с двумя погрузочно-разгрузочными путями; б – с одним погрузочно-разгрузочным путем: 1 – автостроп ЦНИИ – ХИИТ; 2 – козловой кран грузоподъемностью 6 т; 3 – железнодорожный путь; 4 – подкрановый путь; 5 – контейнеры; 6 – автомобиль.

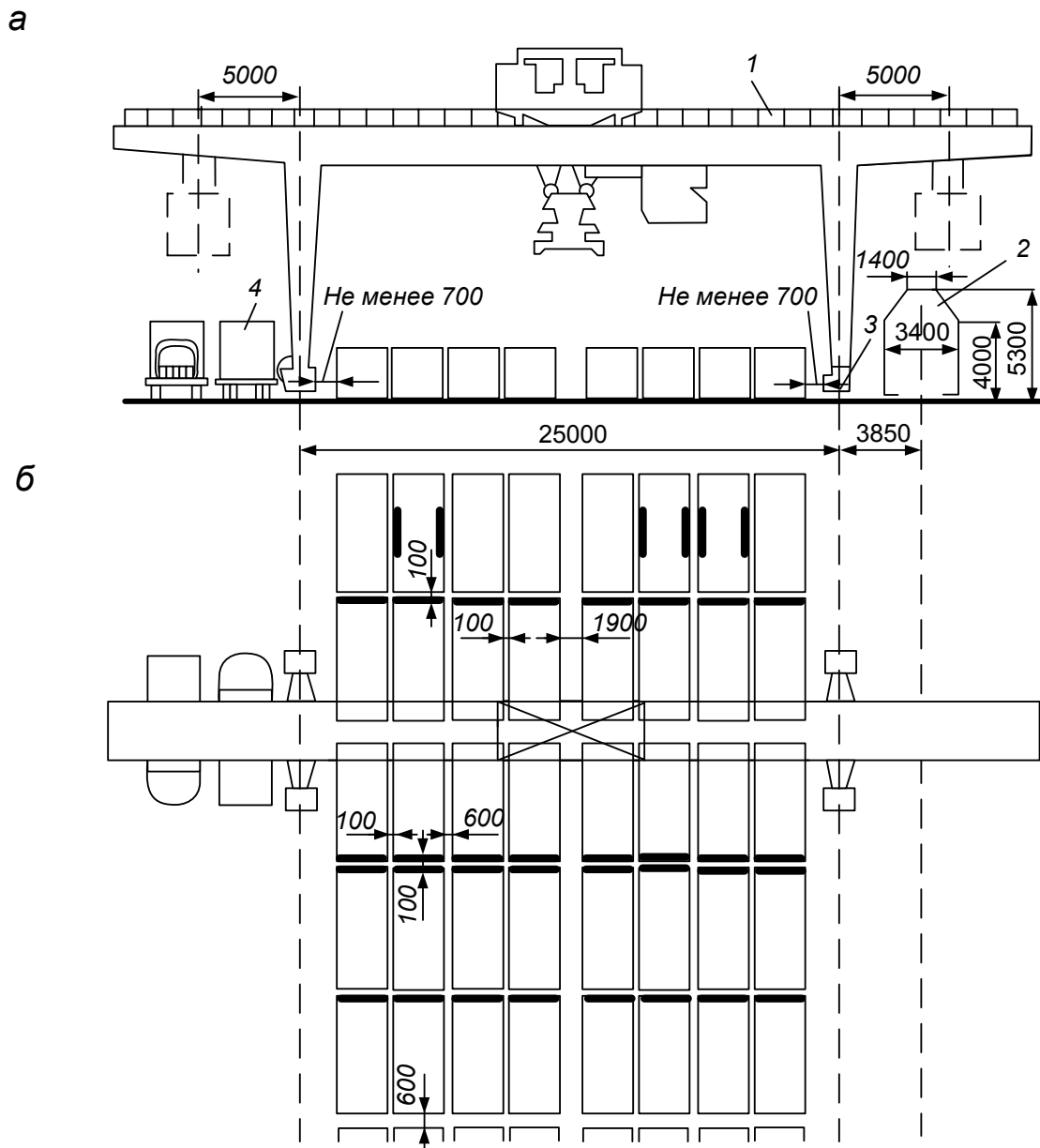


Рис. А.2. Схема комплексной механизации и размещения крупнотоннажных контейнеров на площадке с одним погрузочно-разгрузочным путем, обслуживаемой козловым краном: а – при поступлении контейнеров с боковыми дверями; б- у контейнеров нет боковых дверей; 1 – козловой кран КК-20 (КК-32); 2 – железнодорожный путь; 3 – подкрановый путь; 4 – автомобиль

Основные параметры вагонов, используемых  
для перевозки контейнеров

Вид вагона	Модель	Грузоподъемность, т	Масса вагона, т	База вагона, мм	Длина по осям сцепления автосцепок, мм
Платформа	13-470	60,0	22,0	14720	19620
-«-	13-9004	65,0	26,0	14720	19620
-«-	13-Н455	62,0	21,0	9720	14620
-«-	11-Н004	60,0	22,0	9294	14194
Полувагон	12-119	69,0	22,5	8650	13920
-«-	12-1592	71,0	21,3	8650	13920

Таблица Б.3

Характеристики автомобилей для перевозки контейнеров

Тип автомобилей, тягачей, прицепов и полуприцепов	Грузоподъемность, т	Внутренние размеры кузова (платформы)	
		длина, мм	ширина, мм
Бортовые автомобили			
ГАЗ-5312	4,5	3740	2170
ЗИЛ-4314	6,0	3752	2326
МАЗ-5336	8,28	6100	2350
МАЗ-5337	8,7	4965	2350
КАМАЗ-5320	8,0	5200	2320
Бортовые автомобили + прицеп	г.п. прицепа	размеры прицепа	
ЗИЛ-4314 + ГКБ-8328	5,5	5244	2428
КАМАЗ-5320 + СЗАП-8355	8,8	6100	2320
МАЗ-5337 + МАЗ-8926	8,24	5500	2365
МАЗ-5336 + МАЗ-8378	14,35	7715	2420
Седельный тягач + полуприцеп	г.п. полуприцепа	размеры полуприцепа	
ЗИЛ-4415 + ОДАЗ-93571	11,4	7800	2420
КАМАЗ-5410 + ОДАЗ-9370	14,5	9180	2320
КАМАЗ-54112 + ОДАЗ-9385	20,5	10170	2320
МАЗ-5433 + МАЗ-9380	14,7	8530	2365
МАЗ-64221 + МАЗ-93866	21,2	12260	2420

## Продолжение таблицы Б.3

МАЗ-64221 + МАЗ-93888	33,0	12325	2500
КАМАЗ-54112 + СЗАП-9905	24,0	6350	2490
МАЗ-64221 + СЗАП-9908	30,48	12410	2500
КРАЗ-25851+ЧМЗАП-5524П	25,6	9800	2690

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Оптимизация процессов грузовой работы / А.А. Смехов, Х.М. Лазарев, А.Т. Дерibas и др. – М.: Транспорт, 1973. – 264 с.
2. Контейнерная транспортная система стран-членов СЭВ. – М.: Транспорт, 1980. – 315 с.
3. Контейнерная транспортная система / Л.А. Коган, Ю.Т. Козлов, М.Д. Ситник и др.; Под ред. Л.А. Когана – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1991. – 254 с.
4. Единые нормы выработки и времени на вагонные, автотранспортные и складские погрузочно-разгрузочные работы. – М.: Экономика, 1987. – 155 с.
5. Типовой технологический процесс работы грузовой станции / МПС. – М.: Транспорт, 1991. – 212 с.
6. Голубков В.В., Киреев В.С. Механизация погрузочно-разгрузочных работ и грузовые устройства. – М.: Транспорт, 1981. – 350 с.
7. Меньших В.И., Плахотич С.А., Федотова Т.Н. Организация грузовой работы станции и примыкающих к ней железнодорожных путей необщего пользования. – Екатеринбург, 2005 – 77 с.
8. Правила перевозок грузов железнодорожным транспортом. – М.: Юртранс, 2003 кн. 1 – 712 с.
9. Перепон В.П. Организация перевозок грузов: Учеб. для техникумов и колледжей ж.-д. трансп. – М.: Маршрут, 2003. – 614 с.
10. Типовой технологический процесс работы грузовой станции в условиях функционирования автоматизированной системы управления – М.: Глобус, 1998. – 144 с.
11. Тарифное руководство №4, кн. 1 – М.: Транспорт, 2001. – 502 с.; кн. 2 – М.: Транспорт, 2001. – 452 с.; кн. 3. – М.: Транспорт, 2003. – 230 с.
12. Прейскурант № 10-01 «Тарифы на перевозки грузов и услуги инфраструктуры, выполняемые российскими железными дорогами». Тарифное руководство №1, часть I, II. – М, 2003.
13. Меньших В.М. Молчанова О.В. Управление грузовой и коммерческой работой на железнодорожном транспорте – Екатеринбург, 2005. – 80 с.
14. Федотова Т.Н., Поспелов А.М. Справочные материалы. – Екатеринбург: УрГУПС, 2005. – 86 с.



Александр Михайлович Поспелов

## **ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ КОНТЕЙНЕРНОГО ПУНКТА**

Методические указания  
к курсовому и дипломному проектированию  
для студентов специальности  
190701 – «Организация перевозок и управление на транспорте  
(железнодорожном)»

Редактор С.В. Пилюгина

620034, Екатеринбург, ул. Колмогорова, 66, УрГУПС  
Редакционно-издательский отдел

---

Бумага писчая № 1  
Тираж 100 экз.

Подписано в печать  
Формат 60 x 90 / 1/16

Усл. печ.л. 3,1  
Заказ