

**Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Уральский государственный университет путей сообщения
Кафедра «Станции, узлы и грузовая работа»**

**В.И. Меньших
С.А. Плахотич
Т.Н. Федотова**

**Организация грузовой работы станции
и примыкающих к ней железнодорожных путей
необщего пользования**

**Екатеринбург
2005**

Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Уральский государственный университет путей сообщения
Кафедра «Станции, узлы и грузовая работа»

В.И. Меньших
С.А. Плахотич
Т.Н. Федотова

**Организация грузовой работы станции
и примыкающих к ней железнодорожных путей
необщего пользования**

Методическое пособие к курсовому и дипломному
проектированию

Екатеринбург
2005

Методическое пособие предназначено студентам III курса факультета «Управления процессами перевозок» для использования в курсовом проектировании. В пособии рассматриваются важнейшие разделы и вопросы курса «Управление грузовой и коммерческой работой», содержатся необходимые сведения и справочные данные. Пособие может быть использовано также при дипломном проектировании.

Авторы: В.И. Меньших, ст. преподаватель кафедры «СУГР»,
С.А. Плахотич, доцент кафедры «СУГР», канд. техн. наук,
Т.Н. Федотова, доцент кафедры «СУГР»,.

Рецензенты: Э.Б. Вальт, профессор кафедры «СУГР», канд. техн. наук.
Н.В.Потапкина, инженер по работе товарных контор грузовой службы филиала ОАО «РЖД» Свердловской железной дороги.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	4
1. Анализ грузопотоков и вагонопотоков.....	5
1.1 Характеристика железнодорожного узла и промышленного района...	5
1.2 Определение расчетных суточных грузопотоков.....	7
1.3 Выбор рационального типа подвижного состава.....	7
1.4 Определение суточных вагонопотоков.....	9
1.5 Диаграмма грузопотоков и вагонопотоков.....	11
1.6 Планирование распределения порожних вагонов по грузовым пунктам.....	11
2. Организация вагонопотоков.....	13
2.1 Расчет состава маршрута.....	15
2.2 Расчет количества маршрутов.....	15
2.3 Показатели использования вагонов на станции.....	16
2.4 Расчет количества передаточных поездов.....	17
3. Техническое оснащение и технология работы грузовой станции.....	21
3.1 Выбор схемы и расчет путей грузовой станции.....	21
3.2 Технология работы грузовой станции.....	27
3.3 Выбор погрузочно-разгрузочных механизмов и определение их количества.....	28
3.4 Выбор типа и расчет параметров складов станции.....	32
3.5 Проверка перерабатывающей способности грузовых пунктов.....	34
3.6 Проектирование транспортно-складского комплекса грузового района и подъездных путей.....	35
4. Организация грузовой и коммерческой работы.....	38
4.1 Календарный план приема к перевозке мелких отправок.....	38
4.2 Информация о подходе поездов и грузов.....	39
4.3 Нормирование времени на погрузку, выгрузку вагонов.....	40
4.4 Разработка технологии приема и выдачи грузов.....	45
4.5 Планирование централизованного завоза и вывоза грузов.....	45
4.6 Технология работы станции и подъездных путей.....	52
5. Суточный план-график работы грузовой станции.....	54
5.1 Общие положения.....	54
5.2 Определение и анализ показателей работы станции и подъездных путей.....	59
5.3 Нормирование сроков оборота вагонов на подъездном пути.....	62
6. Оформление курсового проекта.....	64
Приложение А.....	65
Приложение Б.....	68
Приложение В.....	69
Приложение С.....	73
Библиографический список.....	75

ВВЕДЕНИЕ

Переход к рыночным отношениям требует коренного изменения в управлении всей деятельностью железных дорог. Особая роль в этом процессе отводится хозяйству грузовой коммерческой работы, которое в условиях реформирования железнодорожного транспорта и создания конкурентной среды должно обеспечить удовлетворение платежеспособного спроса на перевозки грузов, повысить качество оказания услуг, обеспечить развитие предпринимательской деятельности.

Выполнение курсового проекта поможет студентам углубить и закрепить теоретические знания, приобрести навыки самостоятельного решения инженерных вопросов, изучить технологию работы грузовой станции в современных условиях на базе применения информационных технологий.

В проекте рассматриваются такие вопросы как расчет вагонопотоков, маршрутизация перевозок грузов, выбор типов и параметров складов, проектирование грузового района, разработка рациональной технологии грузовой и коммерческой работы станции и примыкающих подъездных путей, организация приема к перевозке мелких отправок, определение потребного числа автомобилей для ввоза и вывоза грузов, построение суточного плана-графика станции и подъездных путей с расчетом и анализом показателей графика.

При выполнении курсового проекта необходимо руководствоваться нормативными документами, приказами федеральных органов исполнительной власти на железнодорожном транспорте и рекомендуемой литературой.

Разработка проекта должна включать мероприятия, направленные на улучшение обработки вагонов на станциях, комплексную механизацию и автоматизацию производственных процессов, внедрение научной организации труда и передовых технологий железных дорог.

1. АНАЛИЗ ГРУЗОПОТОКОВ И ВАГОНОПОТОКОВ

1.1 Характеристика железнодорожного узла и промышленного района

Железнодорожным узлом называется комплекс станций, главных соединительных путей в пункте пересечения или примыкания нескольких железнодорожных линий, обеспечивающих пропуск транзитных грузовых и пассажирских поездов с одной линии на другую, переформирование поездов, а также передачу вагонов, следующих с переработкой.

Кроме того, узлом можно назвать комплекс технологически связанных станций, расположенных на одной магистрали и совместно обслуживающих крупный город или промышленный центр. Более подробно этот вопрос освещен в литературе [6; 7; 22; 27; 28].

На рис. 1.1 в качестве примера представлена схема железнодорожного узла с последовательным расположением станций.

Для обслуживания грузового движения в узле имеется сортировочная станция, на которой выполняют операции по расформированию и формированию грузовых поездов и пропуску транзитных.

Для обслуживания пассажирского движения имеется пассажирская станция, расположенная ближе к основным жилым районам города и имеющая соответствующие обустройства.

Грузовая станция расположена в промышленном районе и имеет удобную связь с сортировочной станцией и хорошие подъезды из города.

На станции выполняют операции по погрузке, выгрузке вагонов, по кратковременному хранению груза, оформлению документов и т. д.

К грузовой станции примыкают два подъездных пути с соответствующим путевым развитием.

В данном узле с направлений А, Б и В через сортировочную станцию местный поток в составе маршрутов и передаточных поездов направляется на грузовую станцию, где передаточные поезда расформировываются, а маршруты после выполнения приемосдаточных операций подаются на подъездные пути.

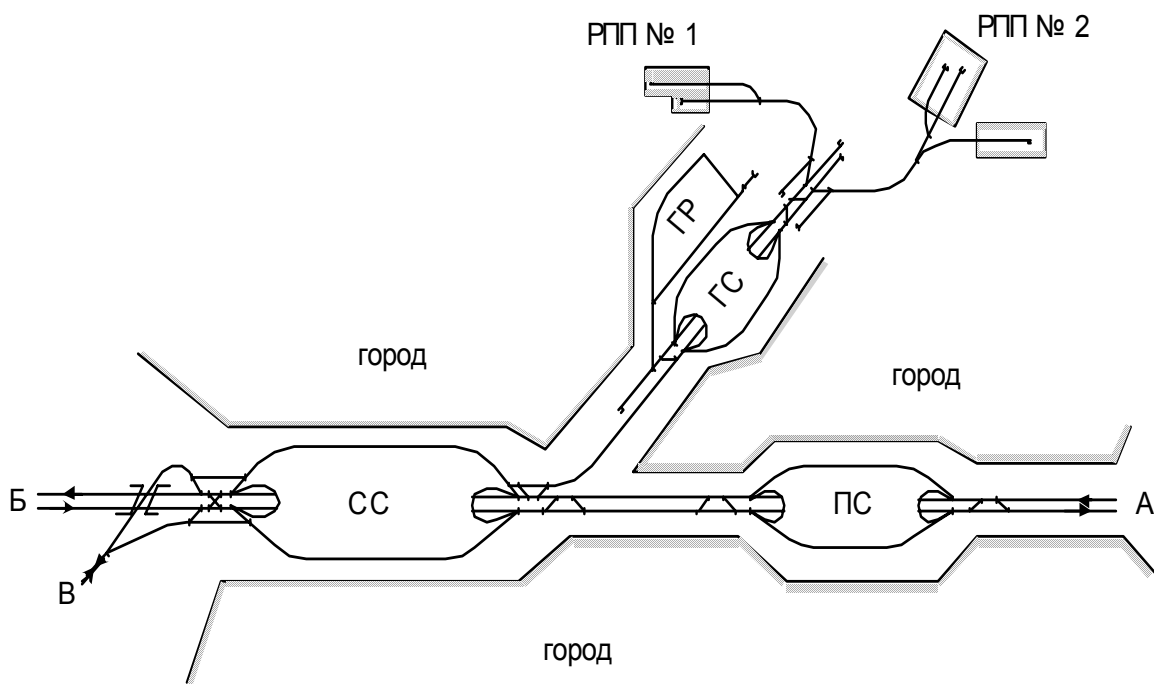
После расформирования передаточных поездов вагоны подбирают и подают на грузовые фронты для выполнения грузовых операций.

В нашем примере район подъездного пути № 1 (РПП № 1) обслуживает строительномонтажное управление, куда прибывают щебень и известь, а отправляется различным получателям цемент.

Район подъездного пути № 2 (РПП № 2) обслуживает шахту и обогатительную фабрику, куда прибывает лес, а отправляются в адрес нескольких получателей каменный уголь и флюсы.

В приложении А приведены варианты предприятий, распределенных по родам грузов, перерабатываемых на подъездных путях.

а) с грузовой станцией тупикового типа



а) с грузовой станцией сквозного типа

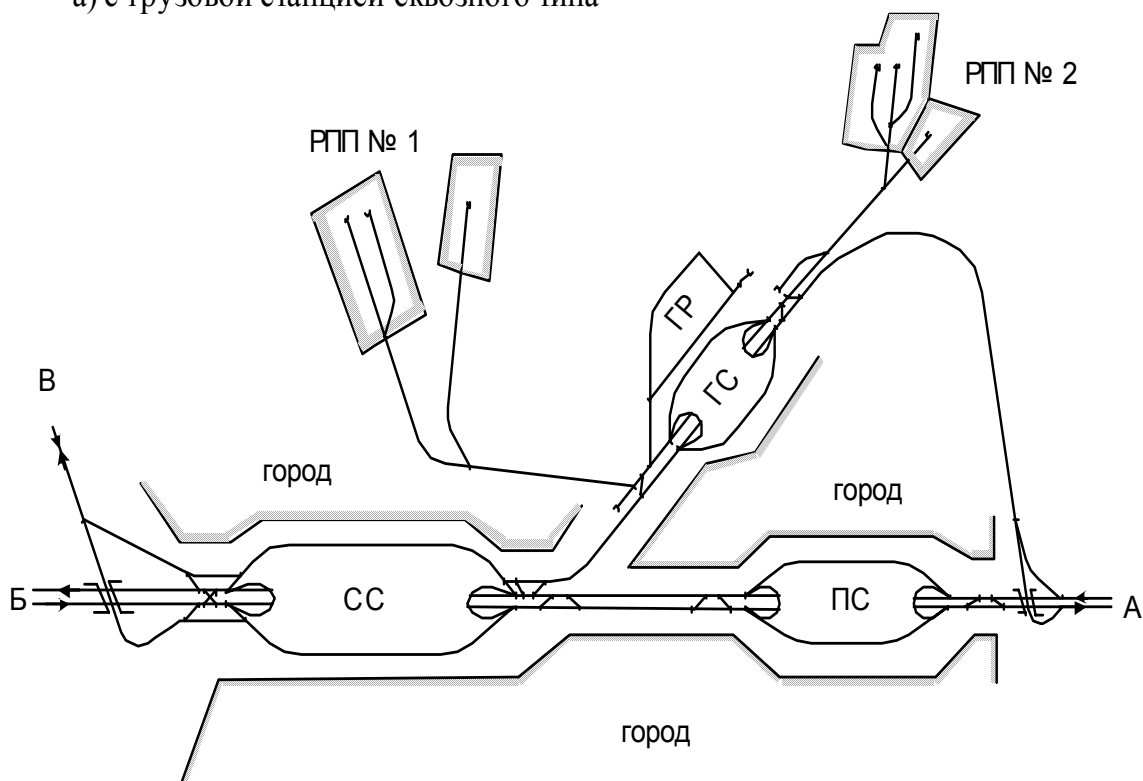


Рисунок 1.1 - Схема железнодорожного узла

1.2. Определение расчетных суточных грузопотоков

Расчетный суточный грузопоток определяют для каждого рода грузов отдельно по прибытии и отправлению по формуле

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

где $Q_{год}$ – годовое прибытие или отправление груза, т;
 k_n – коэффициент неравномерности перевозок;
 365 – число дней в году.

Величина коэффициента k_n приведена в приложении 2.

Результаты расчетов сводят в таблицу 1.1

Таблица 1.1

Суточный грузопоток, т (пример)

Грузовые объекты	Род груза или вид отправки		Направление			Итого
			А	Б	В	
Грузовой район	Повагонные отправки	приб.	506	368	598	1472
		отпр.	552	368	644	1564
	Мелкие отправки	приб.	360	180	360	900
		отпр.	315	180	315	810
		сорт.	180	90	135	405
	Среднетоннаж. контейнеры	приб.	250	525	200	975
		отпр.	250	575	200	1025
	Тяжеловесные грузы	приб.	546	507	273	1326
		отпр.	507	507	273	1287
	Район ПП № 1	Щебень	приб.	155	1236	155	1546
Цемент		отпр.	197	1578	197	1972
Известь		приб.	740	740	986	2466
Район ПП № 2	Лес круглый	отпр.	2530	-	-	2530
	Флюсы	приб.	-	2203	-	2203
	Камен. уголь	отпр.	316	316	947	1579

1.3 Выбор рационального типа подвижного состава

Для грузов, прибывающих на подъездные пути и отправляемых с них на внешнюю сеть, необходимо выбрать рациональные типы подвижного состава. Тип подвижного состава выбирают в соответствии с характеристикой груза и «Правилами перевозок грузов» [2, 16]. Грузовые вагоны магистрального железнодорожного транспорта подразделяют на универсальные и специализированные.

К **универсальным** относятся вагоны основных типов, предназначенные для перевозки широкой номенклатуры разных по своим свойствам грузов. К ним относятся крытые вагоны, имеющие дверные проемы, люки в крышке и (или) одну из створок дверей, фрамуги; полувагоны, имеющие торцовые двери (торцовые стены), люки в полу, увязочные полукольца, скобы для крепления грузов; платформы, имеющие торцовые продольные борта и сплошной настил пола.

К **специализированным** относят вагоны разных типов, имеющие специальную конструкцию, предназначенные для перевозки одной или нескольких групп грузов, близких по своим свойствам и предъявляющих особые требования к условиям перевозки, погрузки и выгрузки, имеющие особые формы кузова, устройства, оборудования и приспособления.

Для каждого рода груза необходимо выбрать 2-3 варианта перевозки:

- перевозка грузов в вагонах одного типа с разным объемом кузова;
- перевозка груза в вагонах разных типов, если это возможно для данного рода груза;
- перевозка груза с «шапкой» или без «шапки».

Характеристики подвижного состава приведены в литературе [2; 6; 7; 8; 16; 31].

Сравнение типа подвижного состава осуществляется на основании технических и эксплуатационных показателей использования вагонного парка.

Технический коэффициент тары

$$k_m^m = \frac{q_m}{P_{zn}}, \quad (1.2)$$

где q_m – вес тары, т;

P_{zn} – грузоподъемность подвижного состава, т;

Погрузочный коэффициент тары

$$k_m^n = \frac{q_m}{P_{mex}}, \quad (1.3)$$

где P_{mex} – техническая норма загрузки вагона, т [13];

Коэффициент использования грузоподъемности вагона

$$\lambda = \frac{P_{mex}}{P_{zn}}, \quad (1.4)$$

Коэффициент использования вместимости вагона

$$k_v = \frac{V_{погр}}{V_{полн}}, \quad (1.5)$$

где $V_{погр}$ – погрузочный объем кузова, м³;

$V_{полн}$ – полный объем вагона, м³;

$$V_{погр} = \frac{P_{mex}}{\gamma}, \quad (1.6)$$

где γ – объемная плотность груза, т/м³.

Результаты расчетов сводятся в таблицу 1.2.

На основании расчетов необходимо сделать вывод о наиболее рациональном типе подвижного состава, который осуществляется по наибольшему количеству минимальных значений коэффициентов k_m^m , k_m^n и максимальных значений – λ , k_v (см. пример в табл. 1.2).

Таблица 1.2

Технико-эксплуатационная характеристика подвижного состава (пример)

Род груза	Тип под. сост.	$V_{\text{полн}}$ м ³	$q_{\text{т}}$ т	$P_{\text{гп}}$ т	$P_{\text{тех}}$ т	k_m^m	k_m^n	k_v	λ
Лесоматериалы (лес круглый)	ПВ	67,4	22,0	63,0	52,0	0,349	0,423	1,28	0,825
	ПВ	68,6	22,4	64,0	52,0	0,350	0,431	1,21	0,813
	ПЛ*	-	21,0	63,0	55,0	0,333	0,382	-	0,873

*Примечание. Прямоугольной заливкой выделен выбираемый (предпочтительный) тип грузового вагона.

1.4 Определение суточных вагонопотоков

На основании суточных грузопотоков и выбранного типа подвижного состава определяют суточный вагонопоток по формуле:

$$n_{\text{сут}}^{np(omnp)} = \frac{Q_{\text{сут}}^{np(omnp)}}{\alpha_4 P_{\text{tex4}} + \alpha_8 P_{\text{tex8}}}, \quad (1.7)$$

где α_4, α_8 – доля соответственно четырехосных и восьмиосных вагонов в общем потребном парке вагонов для перевозки конкретного груза (указывается в задании);

$P_{\text{tex4}}, P_{\text{tex8}}$ – техническая норма загрузки соответственно четырехосного и восьмиосного вагонов, т [13].

При определении суточного вагонопотока для грузов, перевозимых в среднетоннажных контейнерах в четырехосных вагонах, P_{tex4} принимается для комплекта контейнеров в одном вагоне равным 19,8–20,0 т. Результаты расчетов по данной формуле сводятся в таблицу 1.3, а суточные объемы работы грузовой станции – в таблицу 1.4.

Таблица 1.3

Суточные размеры вагонооборота грузовой станции (пример)

Направление	Грузовой район станции									ПП №1			ПП №2		
	Повагон. отправки, ваг.		Мелкие отправки, ваг.			Среднетон. конт., ваг.		Тяжеловесные грузы, ваг.		Щебень, ваг.	Цемент, ваг.	Известь, ваг.	Лес кр., ваг.	Флюс, ваг.	Кам.уг., ваг.
	пр.	отп.	пр.	отп.	сор.	пр.	отп.	пр.	отп.	пр.	отп.	пр.	отп.	пр.	отп.
А	11	12	8	7	4	13	13	14	13	2	3	11	46	-	5
Б	8	8	4	4	2	27	29	13	13	18	21	11	-	31	5
В	13	14	8	7	3	10	10	7	7	2	3	14	-	-	13
Итого	32	34	20	18	9	50	52	34	33	22	27	36	46	31	23

Таблица 1.4

Суточные объемы работы грузовой станции, т (пример)

Род груза или вид отправки	Тип вагона	Суточный грузопоток, т		Суточный вагонопоток, ваг	
		пр.	отп.	пр.	отп.
Повагонные отправки	КР	1472	1564	32	34
Мелкие отправки	КР	900	810	20	18
Среднетон. контейнеры	ПВ	975	1025	50	52
Тяжеловесные грузы	ПВ	1326	1287	34	33
Итого по ГР		4673	4686	136	137
Щебень	ПВ	1546	-	22	-
Цемент	ХП	-	1972	-	27
Известь	КР	2466	-	36	-
Итого по району ПП 1		4012	1972	58	27
Лес круглый	ПЛ	-	2530	-	46
Флюсы	ПВ	2203	-	31	-
Каменный уголь	ПВ	-	1579	-	23
Итого по району ПП2		2203	4109	31	69
ИТОГО ПО СТАНЦИИ		10888	10767	225	233

1.5 Диаграмма грузопотоков и вагонопотоков

Для обеспечения наглядности потоков, определения нерациональных перевозок (встречных, повторных и т. п.) строится диаграмма грузо- или вагонопотоков на основании таблиц соответственно 1.1 или 1.3.

Потоки разделены по родам грузов, пунктам погрузки и выгрузки, направлениям следования. Потоки следует направлять по принципу правопутного движения. В узловых пунктах должен быть минимум пересечений потоков. Кроме того, целесообразно более мощные струи располагать ближе к железнодорожным линиям.

Отправление и прибытие грузо- и вагонопотоков условно показывают стрелками в масштабе, соответствующем величине потоков.

По окончании выполнения диаграммы в пояснительной записке делают вывод о рациональности потоков и загрузке отдельных участков. Пример построения диаграммы приведен на рисунке 1.2.

1.6 Планирование распределения порожних вагонов по грузовым пунктам

Для обеспечения своевременной погрузки на предприятиях, повышения производительности вагонов необходимо увеличить число сдвоенных операций, улучшить организацию порожних вагонопотоков. Поэтому погрузка грузов на станции и подъездных путях должна по возможности обеспечиваться вагонами, освобождающимися после выгрузки. Распределение порожних вагонов под погрузку должно производиться с учетом физических свойств грузов и максимального использования вместимости и грузоподъемности вагонов. Для определения избытка или недостатка порожних вагонов составляют балансовую таблицу. Пример заполнения приведен в таблице 1.5. Баланс порожних вагонов по каждому роду грузов, типу вагонов, грузовому пункту и в целом по станции определяют по результатам сопоставления размеров погрузки и выгрузки.

При недостатке вагонов определенного рода нужно предусмотреть подвоз их с сортировочной станции, излишки порожних вагонов также следует отправлять на сортировочную станцию.

Рекомендуемая для изучения литература: [3; 4; 6; 7; 20].

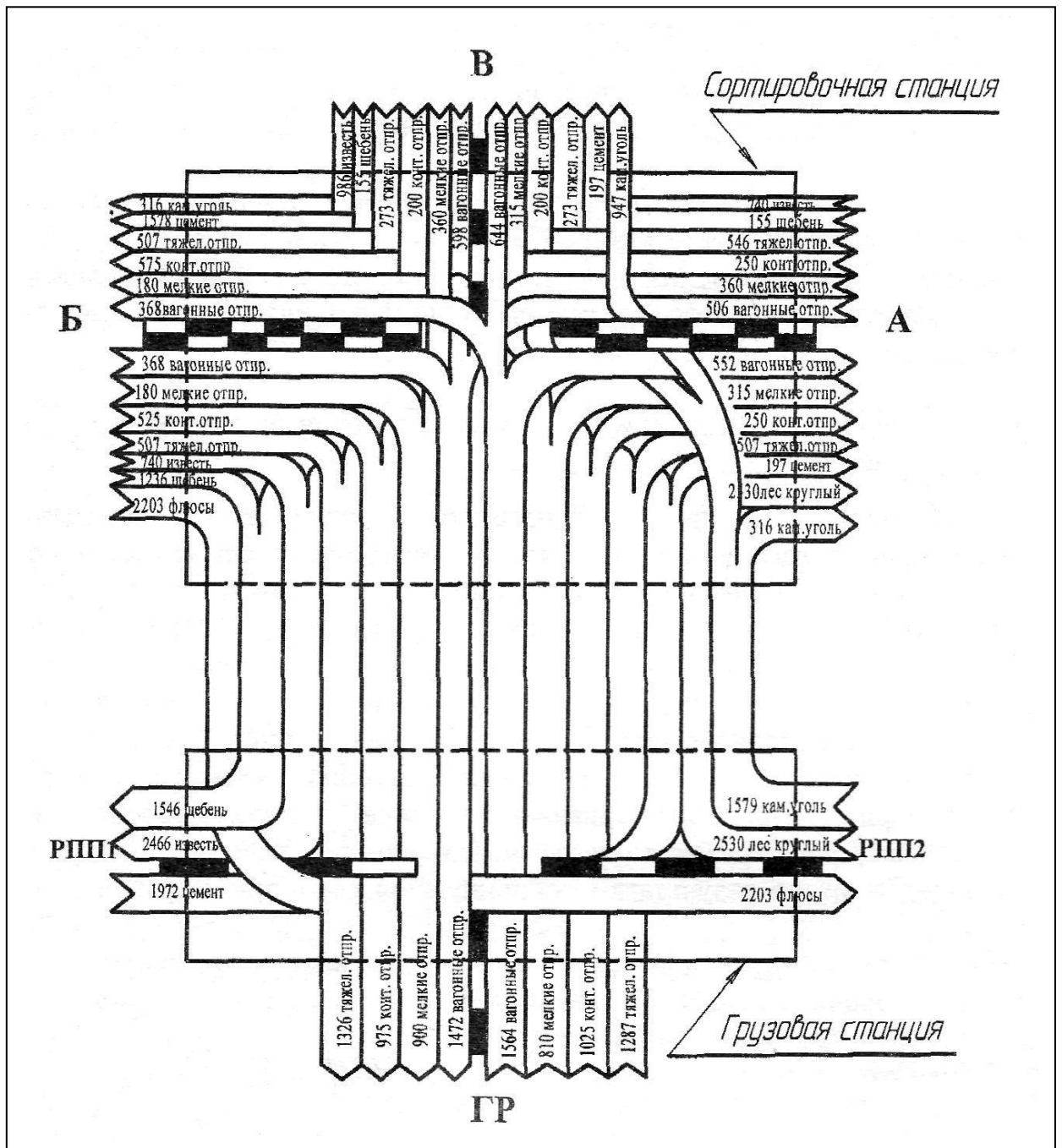


Рис. 1.2. Диаграмма грузо- и вагонопотоков

Таблица 1.5

Баланс вагонов по грузовой станции (пример)

Вид отправки или род груза	Тип вагона	Суточное прибытие		Суточное отправление		Баланс порожних вагонов		Суточное регулирова- ние порожних вагонов	
		тонн	ваг.	тонн	ваг.	изб.(+)	нед.(-)		
Повагонные отправки	КР	1472	32	1564	34	-	2	← 2 ваг	
Мелкие отправки	КР	900	20	810	18	2	-		
Средн. контейнеры	ПВ	975	50	1025	52	-	2	← 2 ваг с СС	
Тяжеловесные	ПВ-К	1326	34	1287	33	1	-	→ 1 ваг на СС	
Щебень	ПВ	1546	22	-	-	22	-	→ 22 ваг на СС	
Цемент	ХП	-	-	1972	27	-	27	← 27 ваг с СС	
Известь	КР	2466	36	-	-	36	-	→ 36 ваг на СС	
Лес круглый	ПЛ	-	-	2530	46	-	46	← 46 ваг с СС	
Флюсы	ПВ	2203	31	-	-	31	-	→ 8 ваг на СС	
Каменный уголь	ПВ	-	-	1579	23	-	23	← 23 ваг	
								Потребность в дополн. порожних вагонах	
								приб.	отпр.
Всего по станции		10888	225	10767	233	92	100	75	67

2.1. Расчет состава маршрута

Состав маршрута определяют для грузов, прибывающих или отправляющихся с подъездных путей, по формуле

$$m_m = \frac{Q_m}{\alpha_4(P_{mex4} + q_{m4}) + \alpha_8(P_{mex8} + q_{m8})}, \text{ ваг.} \quad (2.1)$$

где Q_m – масса брутто маршрута, т (задается преподавателем).

Пояснения к другим условным обозначениям указаны в формуле (1.7).

Состав маршрута должен соответствовать длине приемо-отправочных путей на грузовой станции, т.е.

$$m_m \cdot l_{ваг} + l_{лок} + 10 \leq l_{ноп}, \quad (2.2)$$

где m_m – состав маршрута ваг;

$l_{ваг}$ – длина вагона, м;

$l_{ноп}$ – полезная длина приемоотправочных путей, м;

$l_{лок}$ – длина локомотива, м.

Результаты расчетов сводят в таблицу 2.1

Таблица 2.1

Определение величины состава маршрута (пример)

Наименование груза	Вид операций (погр/выгр)	Тип подвижного состава	m_c , ваг
Лес круглый	погрузка	ПВ	46
.....

2.2 Расчет количества маршрутов

Количество маршрутов, которое может быть сформировано в течение месяца, определяют по формуле

$$N_{Ммес}^{от} = \frac{30 \cdot n_{сут}^{отгр}}{m_m}, \quad (2.3)$$

где $n_{сут}^{отгр}$ – суточный объем отправления рассматриваемого рода груза, ваг.

Количество маршрутов принимают в меньшую сторону. Календарный план погрузки маршрутов разрабатывают по форме, приведенной в таблице 2.2 (в данном примере масса брутто маршрута – не более 3500 т., полезная длина приемо-отправочных путей – не более 850 м.). При этом необходимо предусматривать равномерную погрузку по дням месяца как для грузовых пунктов, так и для станции в целом.

Календарный план отправительской маршрутизации (пример)

Отправитель	Род груза	Получатель	Вес брутто и длина маршрута		Колич. марш. в мес.	Дни месяца					
			тонн	ваг.		1	2	3	...	30	31
В	известь	РПП№1	3192	42	10	1	-	-	...	-	1
Б	щебень	РПП№1	3312	36	15	-	1	-	...	1	-
РПП№2	Лес кругл.	А	3496	46	30	1	1	1	...	1	-
...

Технология работы с маршрутами на станции и на путях необщего пользования (подъездных путях) предусматривает, что прибытие и отправление маршрутов по станции осуществляется строго по выделенным в графике движения «ниткам», т.е. по определенному расписанию. Время прибытия и отправления груженых и порожних маршрутов устанавливается преподавателем в задании.

На основании полученных расчетов по организации маршрутизации перевозок необходимо откорректировать балансовую таблицу 1.5, но с учетом приема и отправления маршрутов. Пример корректировки приведен в табл. 2.3.

2.3 Показатели использования вагонов на станции

На основании таблицы 2.3 определяются показатели использования вагонного парка и работы станции.

Средняя статистическая нагрузка

$$P_{ст} = \frac{\sum Q_{от}^{сум}}{\sum n_{сум}^{от.сп}}, \text{ т/ваг.}, \quad (2.4)$$

где $\sum Q_{сум}^{от}$ – количество грузов всех наименований, погруженных на станции за сутки, т;

$\sum n_{сум}^{от.сп}$ – количество вагонов, загружаемых всеми грузами на станции за сутки, ваг.;

Коэффициент сдвоенных операций среднее количество грузовых операций (погрузка и выгрузка), выполняемых с одним грузовым вагоном на всех местах общего и необщего пользования, обслуживаемых грузовой станцией)

$$k_{сдв} = \frac{\sum n_{сум}^{np.сп} + \sum n_{сум}^{от.сп}}{\sum n_{сум}^{np.сп} + \sum n_{сум}^{np.пор}}, \quad (2.5)$$

где $\sum n_{сут}^{np.zp}$, $\sum n_{сут}^{от.zp}$ – соответственно суточное прибытие и отправление груженых вагонов по станции;

$\sum n_{сут}^{np.nop}$ – суточное прибытие порожних вагонов под погрузку;

Коэффициент маршрутизации по отправлению со станции (доля в процентах среднесуточного отправляемого груженого маршрутизированного вагонопотока с мест необщего пользования (подъездных путей) от среднесуточного общего отправляемого груженого вагонопотока со станции, включая места необщего пользования)

$$k_{марш} = \frac{\sum n_{сут}^{от.zp.марш.}}{\sum n_{сут}^{от.zp}} \times 100 \%, \quad (2.6)$$

где $\sum n_{сут}^{от.zp.марш.}$, $\sum n_{сут}^{от.zp}$ – соответственно суточная погрузка вагонов в маршрутах и всего на станции и подъездных путях.

Для примера на основе данных таблицы 2.3 рассчитаем показатели по формулам 2.5 и 2.6:

$$k_{сов} = \frac{225 + 233}{225 + 93} = 1,44,$$

$$k_{марш} = \frac{77}{233} \times 100 = 33,1 \%.$$

Общее прибытие вагонов на грузовую станцию

$$n_{общ}^{приб} = \sum n_{сут}^{np.zp} + \sum n_{сут}^{np.nop}, \text{ ваг}, \quad (2.7)$$

Общее отправление вагонов с грузовой станции

$$n_{общ}^{от} = \sum n_{сут}^{от.zp} + \sum n_{сут}^{от.nop}, \text{ ваг}. \quad (2.8)$$

Общий вагонооборот по грузовой станции

$$n_{общ} = n_{общ}^{приб} + n_{общ}^{от} \quad (2.9)$$

Грузооборот в вагонах по грузовой станции

$$n_{общ}^{груз} = \sum n_{сут}^{np.zp} + \sum n_{сут}^{от.zp} \quad (2.10)$$

2.4 Расчет количества передаточных поездов

Оставшийся вагонопоток, не охваченный маршрутизацией, прибывает и отправляется с грузовой станции в передаточных поездах, для этого составляется таблица 2.4.

Передаточными называются поезда, обращающиеся между грузовой и сортировочной станциями узла. В передаточные поезда включается как груженные, так и порожние вагоны.

Таблица 2.3

Среднесуточный баланс вагонов по грузовой станции с учетом маршрутизации (пример)

Вид отправки или род груза	Тип вагона	Суточное прибытие		Суточное отправление		Баланс порожних вагонов		Суточное регулирование порожних вагонов			
		тонн	ваг.	тонн	ваг.	изб.(+)	нед.(-)				
Повагонные отправки	КР	1472	32	1564	34	-	2	← 2 ваг. из-под МО			
Мелкие отправки	КР	900	20	810	18	2	-				
Средн. контейнеры	ПВ-К	975	50	1025	52	-	2	← 2 ваг. с СС			
Тяжеловесные	ПВ	1326	34	1287	33	1	-	1 ваг. под кам. уголь			
Щебень	ПВ	1546	22	-	-	22	-	→ 18 марш. ваг. на Б 4 ваг. под кам. уголь			
Цемент	ХП	-	-	1972	27	-	27	← 10 ваг. с СС ← 17 марш. ваг. с Б			
Известь	КР	2466	36	-	-	36	-	→ 22 ваг на СС → 14 ваг. марш. на В			
Лес круглый	ПЛ	-	-	2530	46	-	46	← 46 ваг. марш. с А			
Флюсы	ПВ	2203	31	-	-	31	-	→ 31 ваг. мар. на Б			
Каменный уголь	ПВ	-	-	1579	23	-	23	← 5 ваг. с СС ← 14 ваг. марш. с В			
								Потребность в дополнительных порожних вагонах			
								в передат. поездах		в маршрутных поездах	
								приб.	отпр.	приб.	отпр.
Всего по станции		10888	225	10767	233	92	100	16	22	77	63

Количество передаточных поездов между сортировочной и грузовой станциями по прибытии и отправлении определяют по формулам

$$N_{пер}^{np} = \frac{n_{общ}^{приб} - \sum n_{сут}^{np.марш}}{m_{пер}}, \quad (2.11)$$

$$N_{пер}^{om} = \frac{n_{общ}^{от} - \sum n_{сут}^{om.марш}}{m_{пер}}, \quad (2.12)$$

В числителе формул (2.11), (2.12) – суточный вагонопоток, неохваченный маршрутизацией соответственно по прибытии, по отправлении;

$\sum n_{сут}^{np.марш}$, $\sum n_{сут}^{om.марш}$ – суточный грузовой вагонопоток, прибывающий и отправляемый со станции в маршрутах;

$m_{пер}$ – состав передаточного поезда, ваг. (указывается в задании).

На основании полученных результатов определяется разложение каждого состава прибывающего и отправляемого со станции поезда и заносится в таблицу 2.5.

Расписание прибытия передаточных поездов составляется с учетом равномерного прибытия поездов.

Таблица 2.4

Структура вагонопотока в передаточных поездах (пример)

Вид отправки или род груза	Грузовой вагонопоток		Порожний вагонопоток	
	прибытие	отправление	прибытие	отправление
Повагонные отправки	32	34	-	-
Мелкие отправки	20	18	-	-
Контейнерн. отправки	50	52	2	-
Тяжеловесные грузы	34	33	-	-
Щебень	4	-	-	-
Цемент	-	10	10	-
Известь	22	-	-	22
Лес круглый	-	-	-	-
Флюсы	-	-	-	-
Каменный уголь	-	9	4	-
ИТОГО	162	156	16	22
Проверка	$n_{гр}^{np} + n_{пор}^{np} = n_{гр}^{om} + n_{пор}^{om}$		162+16=156+22	

Средний интервал между прибывающими передаточными поездами определяется по формуле

$$I_{np} = \frac{1440}{N_{пер}^{np}}, \quad (2.13)$$

Маршрутные поезда прибывают по служебным ниткам графика (расписание задается преподавателем).

Количество вагонов в составе поезда записывают в виде дроби, где в числителе указывают груженые вагоны, в знаменателе – порожние.

Таблица 2.5

Структура составов передаточных поездов (пример)

Номер поезда		Вид отправки или род груза										Всего, ваг
		ПО	МО	КО	ТГ	Щеб	Цем.	Изв.	Лес	Фл.	К.уг.	
Прибытие	3601	7/0	4/0	8/0	7/0	0/0	0/2	4/0	0/0	0/0	0/0	30/2
	3603	6/0	4/0	7/1	6/0	1/0	0/2	4/0	0/0	0/0	0/2	28/5

Итого		32/0	20/0	50/0	34/0	4/0	0/10	22/0	0/0	0/0	0/4	162/16
Отправление	3602	7/0	4/0	8/0	7/0	0/0	2/0	0/4	0/0	0/0	0/0	28/4
	3604	6/0	4/0	8/0	6/0	0/1	2/0	0/4	0/0	0/0	2/0	28/5

Итого		34/0	18/0	52/0	33/0	0/0	10/0	0/22	0/0	0/0	9/0	156/22

Примечание. В числителе указывают число груженых вагонов, в знаменателе – порожних

3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСНАЩЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТЫ ГРУЗОВОЙ СТАНЦИИ

3.1 Выбор схемы и расчет путей грузовой станции

Схему грузовой станции выбирают с учетом объема выполняемой работы, места расположения в системе узла, рода перерабатываемого груза, типа грузового района, наличия примыкающих к ней железнодорожных подъездных путей и т.д.

На грузовой станции выполняются следующие операции:

технические – расформирование и формирование поездов, подача и уборка вагонов с грузовых фронтов, обработка составов по прибытии и отправлении;

коммерческие – прием, выдача и взвешивание грузов, оформление перевозочных документов, исчисление провозных плат и расчеты с отправителями и получателями, розыск грузов, финансовая и кассовая отчетность;

грузовые – погрузка, выгрузка, перегрузка и сортировка.

Для выполнения этих операций грузовая станция должна иметь:

- приемо-отправочные и сортировочные пути;
- сортировочные устройства (полугорка или вытяжные пути);
- транспортно-складской комплекс (грузовой район) с соответствующим путевым развитием, складским хозяйством, комплексом служебно-бытовых помещений;
- дополнительные устройства (для экипировки локомотивов, ремонта вагонов и др.).

Размещение грузовых устройств на грузовой станции должно обеспечивать наибольшую поточность передвижения вагонов, безопасность поездного и маневрового движения, сосредоточение маневровой работы, связанной с расформированием передач и подборкой по грузовым пунктам, по возможности, на одном сортировочном устройстве, минимальные пробеги автотранспорта и т.д.

При небольших объемах местной работы (до 100 – 150 вагонов в сутки) новые, а также реконструируемые станции допускается проектировать сквозными или тупиковыми, с объединенными парками ПО (отправления) и С (сортировочного парка), с параллельным или последовательным расположением ПО и С и параллельным расположением грузового района, (рис. 3.1, рис. 3.2а, рис. 3.2б)

При среднесуточной переработке свыше 150 вагонов рекомендуется сооружать грузовую станцию по схеме, приведенной на рис. 3.3.

Новые грузовые станции в крупных узлах и городах следует предусматривать, как правило, сквозными, с последовательным расположением парков и с параллельным или последовательным расположением грузового района.

В обоснованных случаях (при наличии широкой площадки) допускается проектировать станцию с параллельным расположением парков и грузового района (рис. 3.3).

Транспортно-складской комплекс (далее – ТСК или грузовой район) выбирается тупикового или сквозного типа (по заданию преподавателя).

Примыкание подъездных путей осуществляется с учетом основных требований, приведенных в литературе [6; 21; 26; 27].

Варианты схем грузовых станций приведены на рис. 3.1- 3.3.

В курсовом проекте на основе объемов работы станции, схемы железнодорожного узла следует выбрать схему станции, используя типовые схемы.

Путевое развитие грузовой станции включает приемо-отправочные, сортировочные, ходовые и вытяжные пути.

Приемо-отправочные пути или парки предназначены для приема и отправления поездов с местными вагонами, а при необходимости – для приема и отправления транзитных поездов, маршрутов в адрес подъездных путей;

Сортировочные пути или парки предназначены для сортировки вагонов по направлениям и подборки вагонов по местам и участкам погрузки, выгрузки и подъездным путям, а в необходимых случаях предусматриваются сортировочно-отправочные пути или парки для формирования и отправления поездов;

Сортировочные устройства зависят от объема перерабатываемых вагонов по направлениям (если объем переработки до 100 вагонов в сутки и число грузовых пунктов до четырех, то проектируются вытяжные пути со стрелочной горловиной на уклоне; если более 100 вагонов в сутки и более четырех грузовых пунктов, то проектируется горка малой мощности);

Выставочные пути предназначены для отстоя вагонов, ожидающих подачи на грузовые пункты, а также для ускорения выполнения маневровых операций. Эти пути следует располагать в грузовом районе при удаленном его расположении от путей станции. Если время на подачу (уборку) вагонов в грузовой район (кроме ценных грузов) не превышает 0,5 часа, то выставочный парк можно располагать на грузовой станции в непосредственной близости к сортировочному парку [11]. Выбор варианта местоположения выставочного парка следует обосновывать расчетами.

Длина вытяжного пути должна быть достаточной для размещения на нем не менее половины длины состава.

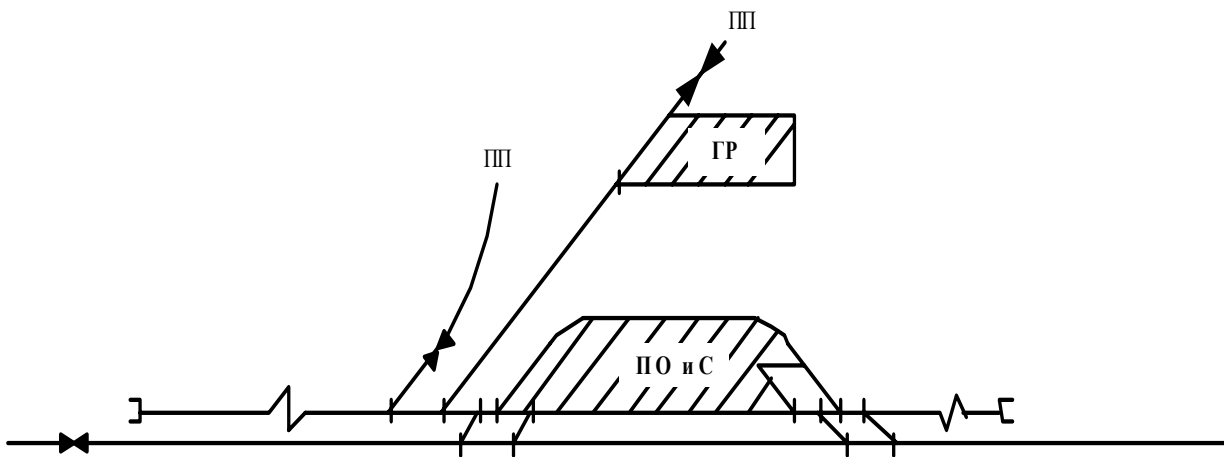


Рис. 3.1. Схема грузовой станции (совмещенные приемоотправочный и сортировочный парки) сквозного типа и с параллельно расположенным грузовым районом тупикового типа

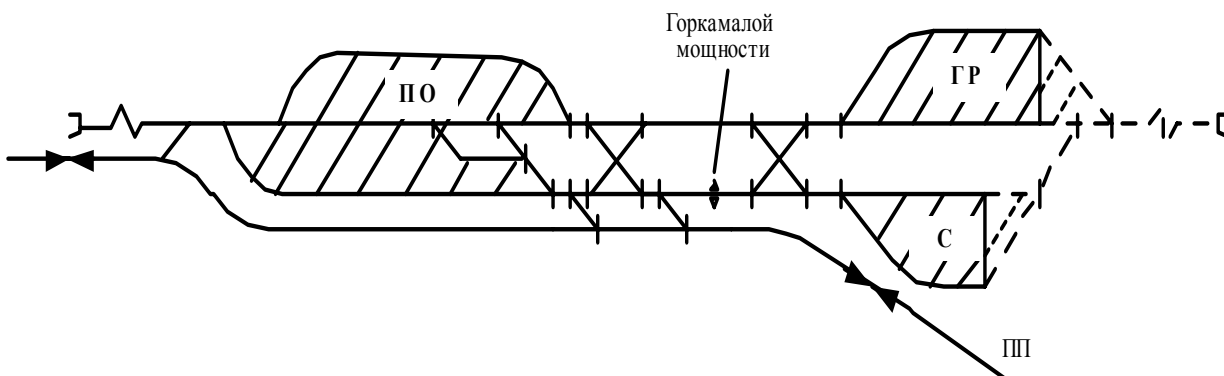


Рис. 3.2а. Схема грузовой станции и с последовательно расположенными (приемоотправочным и сортировочным парками) и грузовым районом тупикового типа

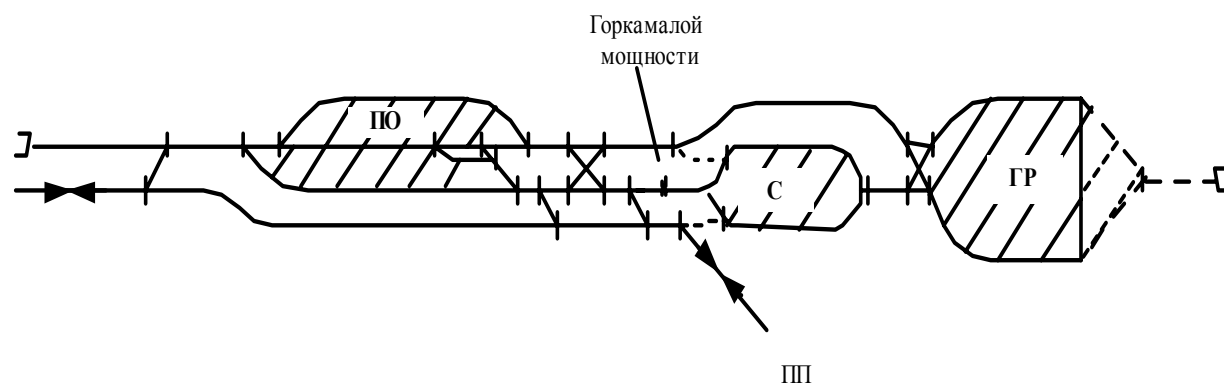


Рис. 3.2б. Схема грузовой станции и с последовательно расположенными (приемоотправочным и сортировочным парками) и грузовым районом тупикового типа

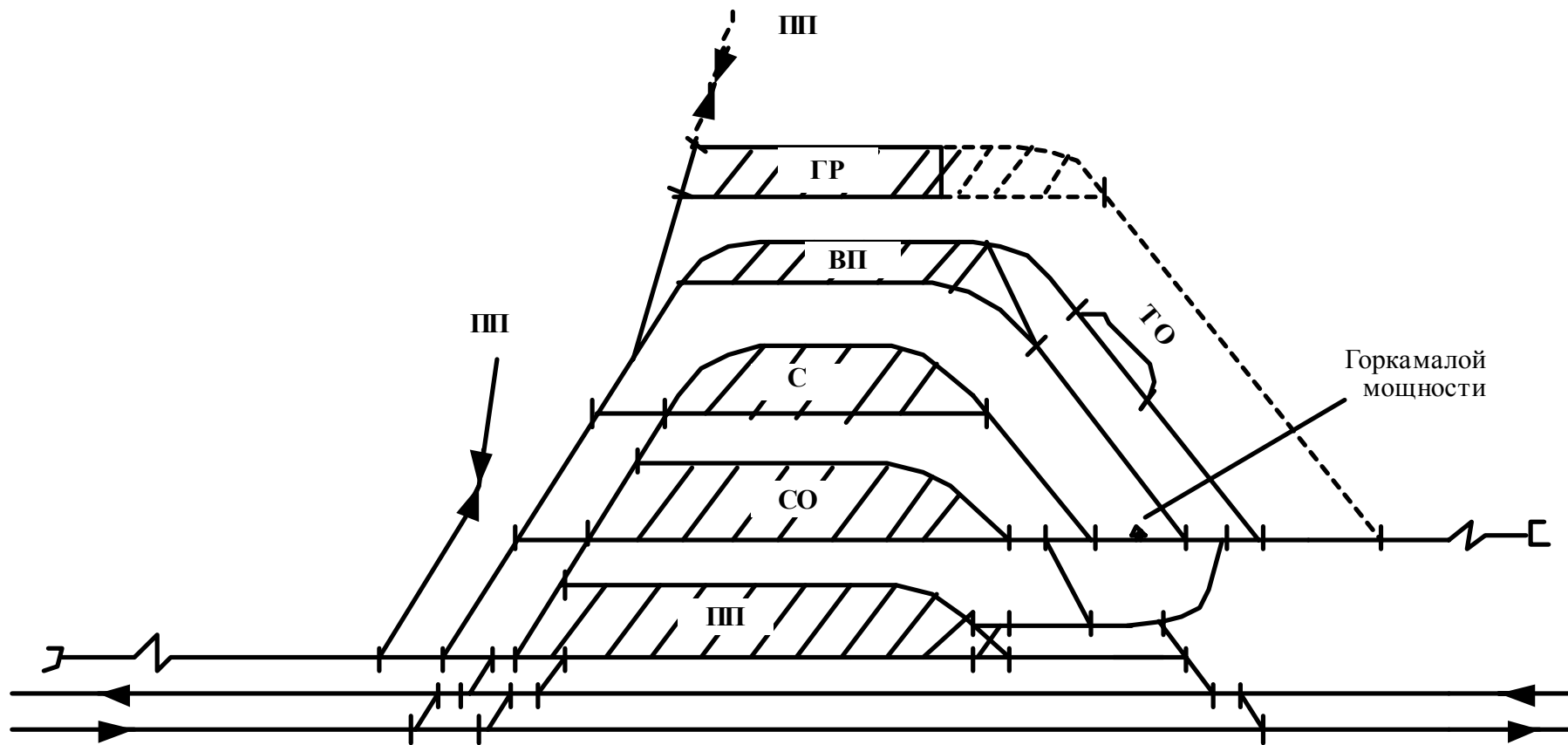


Рис. 3.3. Схема грузовой станции и с параллельно расположенными (выставочным, сортировочным, сортировочно-отправочным и приемным парками) и грузовым районом тупикового типа
 Обозначения на схемах (рис. 3.1-3.3): ПП – приемный парк; ПО – приемо-отправочный парк; СО – сортировочно-отправочный парк; С – сортировочный парк; ГР – грузовой район; ТО – пути для технического обслуживания; ПП – подъездной путь

3.1.1 Определение числа путей в приемо-отправочном парке

На грузовой станции проектируют, как правило, объединенный приемо-отправочный парк, число путей в котором должно обеспечивать беспрепятственный прием прибывающих поездов всех категорий, то есть транзитных, передаточных, маршрутных в адрес подъездных путей.

Для грузовой станции, обслуживаемой передаточными поездами с соседней сортировочной станции, достаточно иметь один путь приема (кроме ходового), и в случае прибытия передаточных поездов с двух направлений возможна укладка второго приемо-отправочного пути с технико-экономическим обоснованием.

Число отправочных путей может быть принято равным числу назначений по плану формирования грузовых поездов. При отправлении в сутки более 12 – 15 передаточных поездов определенного назначения требуется два пути.

Число путей для приема и отправления транзитных поездов должно быть определено:

- для станций, расположенных в узле, по нормам для промежуточных станций [11];
- для магистральных станций, осуществляющих переработку транзитного вагонопотока, по нормам для участковых станций.

Число дополнительных приемо-отправочных путей для маршрутных и других поездов, поступающих на станцию примыкания с общей сети определяется по таблице [11].

Полученное для каждой категории поездов количество приемо-отправочных путей суммируется, но во всех случаях их должно быть не менее трех и при этом добавляется ходовой путь для локомотивов.

В курсовом проекте количество путей в приемо-отправочном парке определяют по формуле 3.1.

Количество путей в приемо-отправочном парке зависит от числа прибывающих и отправляющихся поездов (передач) $N_{сут}$, времени занятия пути одним поездом $t_{зан}$ и неравномерности прибытия поездов k_n^{np} .

Число путей должно быть во всех случаях не менее трех и определяется по формуле

$$n_{ноп} = \frac{\Sigma t_{зан} \cdot N_{сут}}{1440 - T_{пост}} \cdot k_n^{np} + 1 \quad (3.1)$$

Суммарную суточную загрузку путей определяют по формуле

$$\Sigma t_{зан} \cdot N_{сут} = t_{пер}^{np} \cdot N_{пер}^{np} + t_m^{np} \cdot N_m^{np} + t_{пер}^{om} \cdot N_{пер}^{om} + t_m^{om} \cdot N_m^{om}, \text{ поездо-мин} \quad (3.2)$$

где $N_{пер}^{np}$, N_m^{np} – количество прибывающих передаточных поездов и маршрутов на станцию;

$N_{пер}^{om}$, N_m^{om} – количество отправляемых передаточных поездов и маршрутов со станции;

K_n^{np} – коэффициент неравномерности прибытия поездов;

$T_{пост}$ – время занятия пути постоянными операциями, не зависящими от размеров движения, мин;

$t_{зан}$ – время занятия пути различными категориями поездов по прибытию и отправлению, мин. [3].

3.1.2 Определение числа путей в сортировочном парке

Число путей в сортировочном парке определяют суммированием необходимого их числа для следующих целей:

- для расформирования передач – число путей должно быть не меньше числа маневровых районов;
- для каждого грузового пункта с ежедневным прибытием (не в маршрутах) под погрузку свыше 25 вагонов нужен отдельный сортировочный путь;
- для накопления и формирования передаточных поездов;
- для вагонов, подлежащих ремонту и бездокументных, число путей определяется в зависимости от местных условий.

Ориентировочное число сортировочных путей для переработки вагонов по местам погрузки, выгрузки общего пользования и в передачах на подъездные пути при использовании горки малой мощности (ГММ) может быть определено по таблице 3.1.

Таблица 3.1

Ориентировочное число сортировочных путей для подборки вагонов по местам погрузки, выгрузки МОП и МНОП

Среднесуточный вагонопоток, ваг/сут	Число сортировочных путей для подборки вагонов по местам погрузки-выгрузки на горке малой мощности при общем числе назначений вагонов на станции					
	8	12	16	20	24	28
100	3	3	3	3	3 – 4	3 – 4
150	4	4	4	4	4	4 – 5
200	4	4	4 – 5	5	5	5 – 6
250	4 – 5	4 – 5	5	5	5	5 – 6
300	5	5 – 6	6	6	6	6 – 7
350	5	5 – 6	6 – 7	7	7 – 8	8
400	6	6 – 7	7	7	7 – 8	8 – 9

Определение числа путей в сортировочном парке для формирования и отправления поездов осуществляется по нормам для сортировочных станций или расчетом.

При незначительном объеме грузовой работы число путей на станции определяется с учетом объединения в одном парке приемо-отправочных и сортировочных путей.

В курсовом проекте число путей в сортировочном парке определяют согласно [11; 27; 28] или пути выделяются в зависимости от объема переработки груза. После определения числа путей в парках необходимо разработать специализацию путей, пример которой приведен в таблице 3.2.

Таблица 3.2

Специализация путей грузовой станции (пример)

№ пути	Специализация пути	Полезная длина, м	Суточный вагонопоток, ваг
Приемо-отправочный парк			
1	Главный		
2	Приемо-отправочный		
3	Приемо-отправочный		
4	Ходовой		
Сортировочный парк			
5	Накопление вагонов с МО и ВО		
6	Накопление вагонов с контейнерными отправлениями		
7	Накопление вагонов с тяжеловесными грузами		
8	Накопление вагонов на ПП № 1		
9	Накопление вагонов на ПП № 2		
10	Накопление и формирование передаточных поездов		
11	Для вагонов до выяснения		
Вытяжные пути			
12	Для формирования и расформирования передач		
13	Для подачи и уборки вагонов на грузовые фронты		

В пояснительной записке необходимо привести схему выбранной грузовой станции и примыкающих к ней подъездных путей в осях с указанием парков, нумерации путей, стрелочных переводов и сигналов (см. рис. 3.4).

3.2 Технология работы грузовой станции

Правильная организация работы грузовой станции имеет большое значение в деле ускорения оборота вагонов и обеспечения выполнения плана перевозок.

Основой для разработки технологии грузовой станции служит «Типовой технологический процесс работы грузовой станции» и другая нормативная и техническая литература [3; 4; 5; 6; 7; 15; 17; 18]. В данном разделе необходимо описать технологию работы выбранной станции по приему и отправлению поездов, подаче и уборке вагонов с грузовых фронтов, накоплению составов и т.д.

В проекте следует привести графики обработки поездов, используя литературу [3; 4; 6; 7]. Пример графика обработки передаточного поезда, поступившего в расформирование, и маршрута, прибывшего для подачи на подъездной путь, приведены на рисунках 3.5 и 3.6.

3.3 Выбор погрузочно-разгрузочных механизмов и определение их количества

Все грузовые фронты станции и подъездных путей для производства погрузочно-разгрузочных работ должны быть оборудованы специальными механизмами и устройствами.

В данном разделе для конкретных грузов необходимо сделать выбор ПРМ и определить их количество, используя техническую литературу [9;10; 15; 17; 18; 15; 20; 23; 32; 33; 34] , а также знания, полученные при изучении дисциплины «Комплексная механизация и автоматизация погрузочно-разгрузочных работ».

В разделе необходимо привести основные технические характеристики погрузочно-выгрузочных механизмов, используемых для каждого вида перерабатываемого груза. Допускается использование для однородных по свойствам грузов один тип механизма.

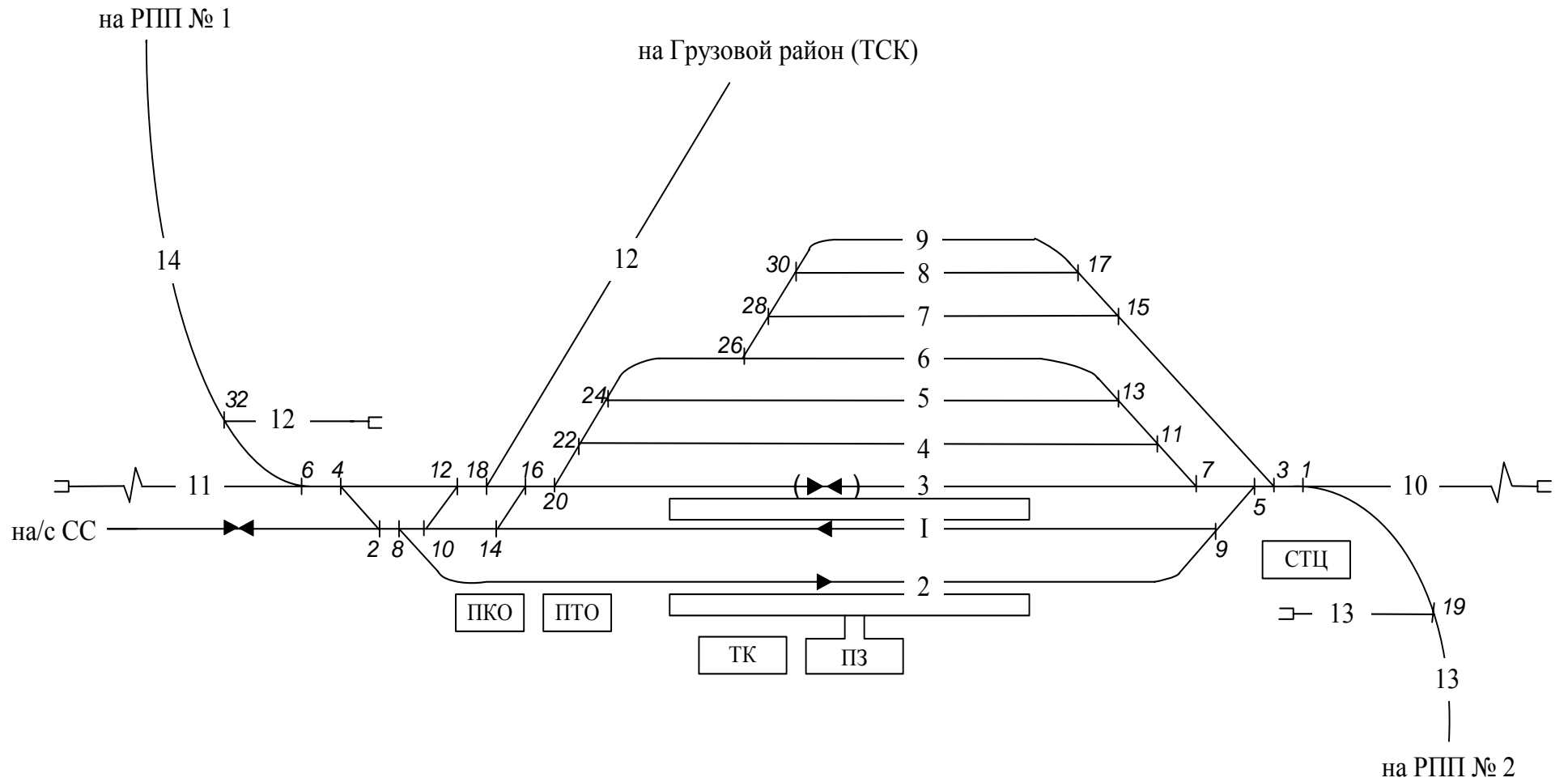


Рис. 3.4. Схема грузовой станции тупикового типа

Наименование операции	Время, мин.			Исполнитель	
	до прибытия	После прибытия			
		5	10	15	
Получение и разметка телеграммы-натурки и передача маневровому диспетчеру					Оператор СТЦ
Получение от соседней станции сообщения об отправлении поезда					Дежурный по станции
Информация СТЦ, пунктов технического обслуживания (ПТО) и коммерческого осмотра (ПКО) о номере, времени и пути приема поезда					Дежурный по станции
Выход на путь приема работников, участвующих в обработке поезда по прибытии					Работники ПТО и ПКО
Сверка состава на ходу поезда во входной горловине					Оператор СТЦ
Отпуск автотормозов и отцепка локомотива		2			Локомотивная бригада, работники ПТО
Передача документов на прибывший поезд в СТЦ		2			Локомотивная бригада, оператор СТЦ
Сверка документов прибывшего поезда			10		Оператор СТЦ
Технический осмотр состава, разъединение и подвешивание рукавов автотормозов			15		Работники ПТО
Коммерческий осмотр (включая уведомление дежурного по станции о готовности состава)			15		Работники ПКО
Общее время			15		

Рис. 3.5. График обработки передаточного поезда, поступившего в расформирование

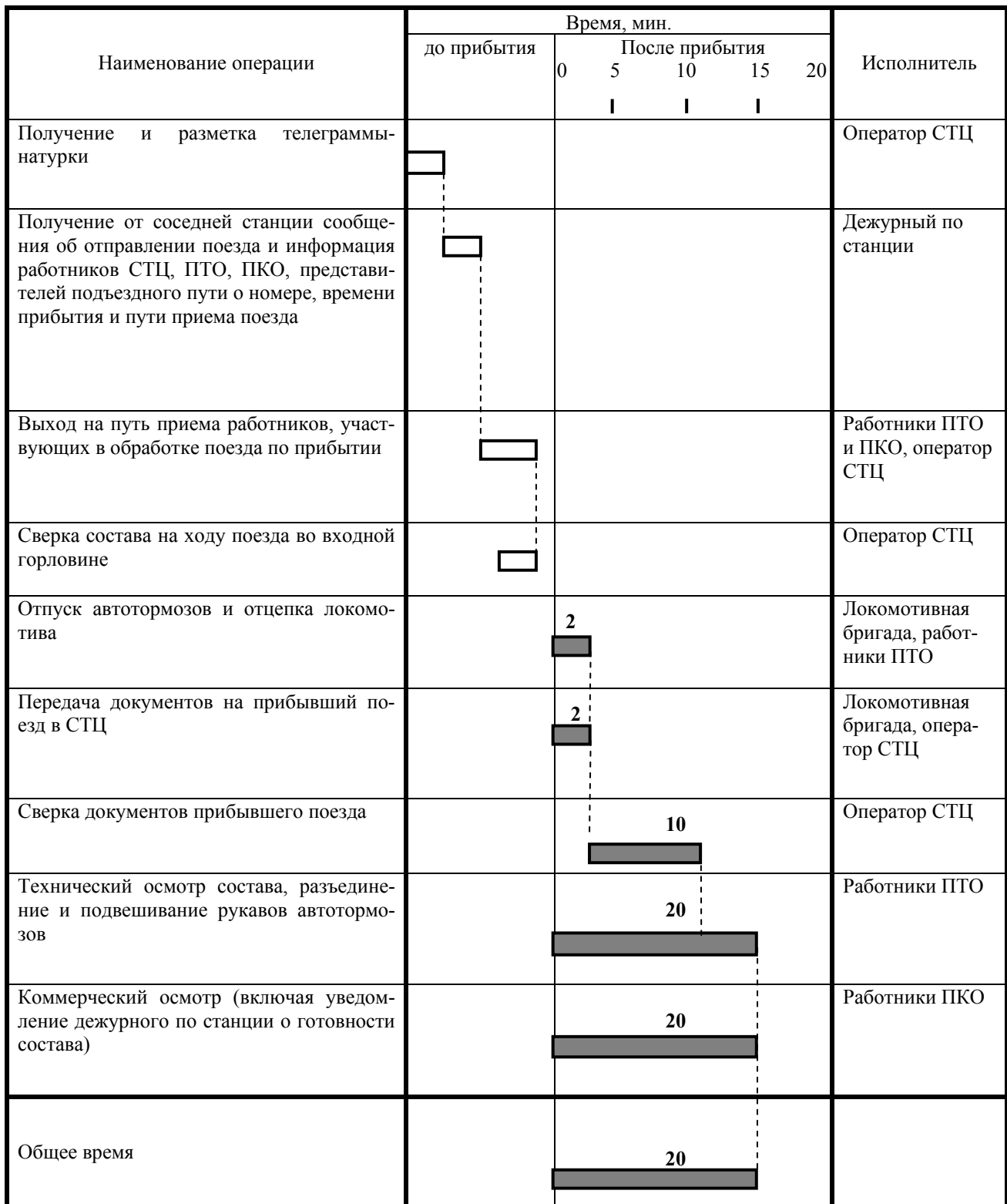


Рис. 3.6. График обработки маршрута, поступившего для подачи на подъездной путь

3.4 Выбор типа и расчет параметров складов станции

Склады предназначены для кратковременного хранения грузов в периоды между приемом их к перевозке и погрузкой в вагоны, а также выгрузкой из вагонов и вывозом на склады грузополучателей.

В складах выполняют операции по приему и выдаче грузов, сортировке их по направлениям, подборке отправок и др.

В зависимости от рода груза склады подразделяют на специальные и универсальные (общие).

По конструкции и условиям хранения груза склады делятся на крытые, открытые платформы или площадки.

В крытых складах хранят наиболее ценные грузы, качество которых зависит от воздействия окружающей среды. Крытые склады бывают ангарного типа с внутренним вводом погрузочно-выгрузочных путей и склады с наружным расположением путей (прирельсовые).

Наиболее современным и целесообразным типом складов является ангарный склад с внутренним вводом путей. При значительной грузопереработке строительство таких складов дешевле, чем строительство складов с внешним расположением железнодорожных путей. Кроме того, в складах ангарного типа улучшаются условия труда, сохранность грузов и возможность механизации и автоматизации погрузочно-выгрузочных работ. Внешняя ширина рампы у крытых складов должна обеспечивать работу погрузочно-выгрузочных машин и составлять не менее 3 м со стороны железнодорожного пути и не менее 1,5 м со стороны подъезда автомобильного транспорта.

Для крытых складов линейные размеры определяют на основе типовых проектов. Полезная ширина склада принимается:

- с внешним расположением железнодорожного пути и автопоездов $B_{\text{скл}} = (18, \dots, 30)$ м (рис. 3.7);
- склада с внутренним вводом одного пути $B_{\text{скл}} = 19,08$ м (рис. 3.8), двух путей 38,66 м (рис. 3.9), четырех путей $B_1 = 21$ м, B_2 не менее 8 м (рис. 3.10);
- для грузосортировочных платформ (рис. 3.11) ширину склада можно принять $B_{\text{скл}} = (18, \dots, 24)$ м. Расчет ширины для автоматизированного склада со стеллажным краном производится на основании рисунка 3.12.

Применяются четыре типа механизированных грузовых складов ангарного типа с внутренним вводом от одного до четырех путей. Длина типовых складов принята 72, 144, 218 и 288 м.

Типы I и II представляют собой однопролетные склады с пролетами 24 м (тип I) и 30 м (тип II), тип III – двухпролетный (30 м + 30 м) и тип IV трехпролетный (24 м + 30 м + 24 м).

В соответствии с нормами проектирования, длина склада с внутренним или наружным расположением путей должна быть не более 300 м [11].

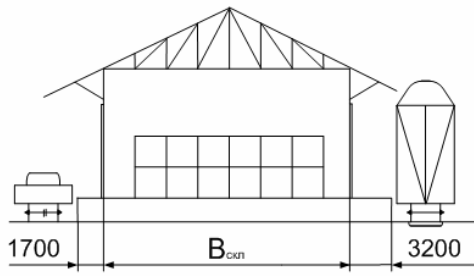


Рис.3.7. Крытый склад с внешним расположением путей и автоподъездов

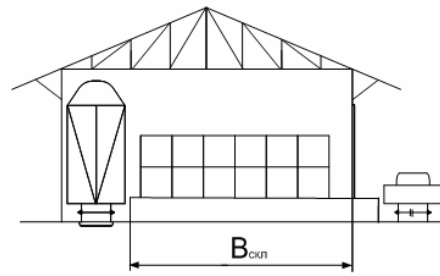


Рис. 3.8. Крытый склад с внутренним вводом одного пути и внешним автоподъездом

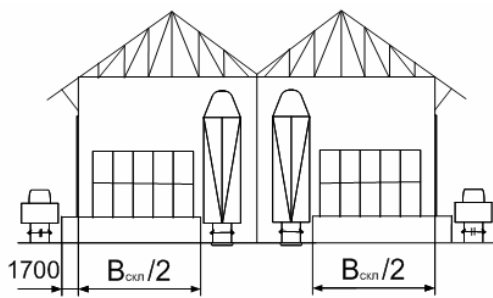


Рис. 3.9. Крытый склад с внутренним вводом путей и внешними автоподъездами

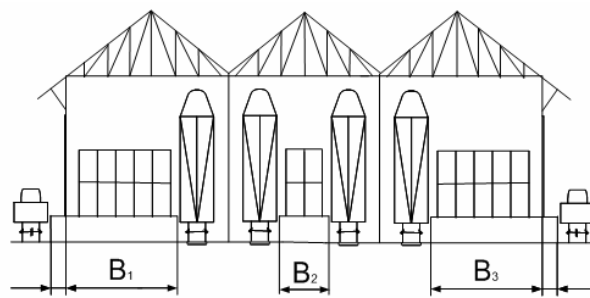


Рис. 3.10. Крытый склад с внутренним вводом четырех путей и внешними автоподъездами

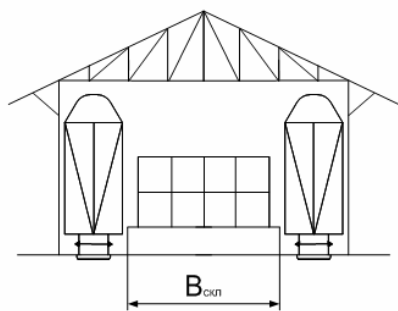


Рис.3.11. Грузосортировочная платформа (ГСП)

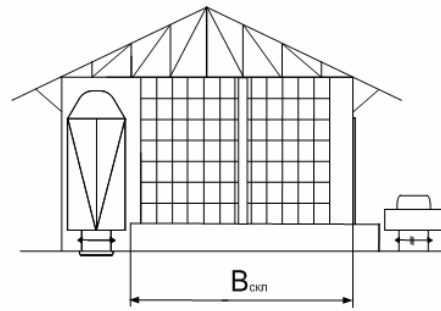


Рис. 3.12. Автоматизированный склад со стеллажным краном

Учитывая условия хранения груза и их свойства, необходимо выбрать склады для грузов ТСК и определить их параметры в соответствии с [6; 7; 12; 32; 33; 34]. Результаты расчетов привести в форме таблицы 3.3.

Таблица 3.3

Типы складов и их параметры

Род груза	Тип склада	Специализация	ПРМ	Количество механизмов	Грузооборот склада, м	Вместимость фронта, ваг	Суточный объем переработки, ваг
МО	крытый	погр. выгр.	автопогрузчик	5	24x108	7	18
...

3.5 Проверка перерабатывающей способности грузовых пунктов

Выбранное техническое оснащение грузовых пунктов необходимо проверить по перерабатывающей способности в условиях работы с конкретным грузом.

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

Перерабатывающая способность грузового пункта по средствам механизации определяется по формулам:

- для различных грузов, кроме контейнеров

$$P_{\text{м}} = \frac{Z_{\text{м}} \cdot Q_{\text{см}} \cdot n_{\text{см}}}{P_{\text{ст}} \cdot (2 - a_{\text{н}})}, \quad (3.3)$$

- для контейнеров

$$P_{\text{м}} = \frac{Z_{\text{м}} \cdot Q_{\text{см}}^{\text{к}} \cdot n_{\text{см}}}{P_{\text{ст}} \cdot (2 - a_{\text{н}})}, \quad (3.4)$$

- для эстакад и повышенных путей

$$P_{\text{м}} = \frac{T \cdot m_{\text{под}}}{t_{\text{зр}} + t_{\text{м}}}, \quad (3.5)$$

где $Z_{\text{м}}$ - число механизмов;

$Q_{\text{см}}$ - сменная норма выработки механизма, т, установленная ЕНВ;

$n_{\text{см}}$ - число смен работы механизмов;

$P_{\text{ст}}$ - статическая нагрузка вагона или контейнера, т;

a_n - коэффициент непосредственного перегруза по прямому варианту из вагона в автомобиль и обратно, можно принять 0,1 – 0,2;

T - продолжительность работы склада по погрузке, выгрузке вагонов, ч;

$m_{под}$ - количество вагонов в подаче, ваг;

t_m - время на подачу, уборку, перестановку вагонов на грузовом фронте, ч;

$t_{гр}$ - время на выгрузку груза, ч.

Перерабатывающую способность грузового пункта по площади склада рассчитывают по формулам:

– для различных грузов, кроме контейнеров

$$P_{скл} = \frac{F_{скл} \cdot H}{K_{дон} \cdot t_{хр} \cdot P_{ст} \cdot (1 - a_n)}, \quad (3.6)$$

– для грузов, перевозимых в контейнерах

$$P_{скл} = \frac{F_{скл}}{K_{дон} \cdot t_{хр} \cdot f_k \cdot (1 - a_n)}, \quad (3.7)$$

где $F_{скл}$ - площадь склада, м²;

H - средняя нагрузка на 1 м² площади склада, т/м²;

$K_{дон}$ - коэффициент, учитывающий площадь, необходимую для проходов и проездов погрузочно-разгрузочных машин;

$t_{хр}$ - среднее время хранения груза, сут;

f_k - площадь, занимаемая одним контейнером, м². Для контейнеров массой брутто 3 т и 5 т она равна соответственно 2,7 м² и 5,4 м², массой брутто 24 т – 14,5 м².

Нормативы средней нагрузки, коэффициентов проходов и проездов и сроков хранения грузов приведены в приложении С.

Наличную перерабатывающую способность грузового пункта следует сопоставить с фактическим прибытием и отправлением грузов. В случае если перерабатывающая способность окажется меньше потребной, необходимо наметить мероприятия для ее увеличения до требуемых размеров за счет увеличения сменности работы механизмов, прямого варианта перегрузки, сокращения срока хранения грузов, увеличения количества механизмов или площади склада.

3.6 Проектирование транспортно-складского комплекса грузового района и подъездных путей

Разработка плана грузового района осуществляется на основе типовых схем сквозного или тупикового типа, приведенных в литературе [3; 4; 6; 7; 11; 23; 33]. С учетом заданных грузов и параметров складов строится грузовой район в масштабе 1:100, 1:1000 на листе формата А2 (А3).

Особое внимание должно быть уделено рациональному размещению грузовых устройств, путей и подъездов автомобилей к фронтам погрузки, обеспечивающему:

- минимальное количество маневровых передвижений и времени, затрачиваемого на маневры;
- независимость погрузочно-выгрузочных операций как со стороны фронта подачи вагонов, так и автотранспорта;
- независимость передвижений автотранспорта от маневровой работы с вагонами;
- компактность расположения погрузочно-выгрузочных устройств и путей для их обслуживания, в целях сокращения территории, занимаемой путевым развитием и автомобильными проездами, а также сокращение пробегов автотранспорта.

Территория ТСК должна быть распределена между складами и грузовыми фронтами для различных категорий грузов с учетом направления господствующих ветров. Склады со строительными материалами (известь, цемент) и другими пылящими грузами, перевозимыми навалом, необходимо удалять от складов штучных грузов и контейнерных площадок не менее чем на 50 м.

Для обеспечения маневровой работы в грузовом районе необходимо предусмотреть наличие:

- выставочных путей для приема, отправления и подсортировки подач;
- погрузочно-разгрузочных путей;
- ходовых путей для перемещения подвижного состава на территории грузового района;
- соединительных путей, служащих для уборки вагонов с погрузочно-разгрузочного пути или перестановки с одного пути на другой;
- весового пути.

Места стоянки автотранспорта следует предусматривать за пределами проезжей части дорог. Размеры площадок для стоянки автомобилей следует определять расчетом в зависимости от количества и типа транзитных средств с учетом схемы их размещения.

Некоторые данные для определения размеров площадок, которые могут быть использованы при определении ширины проездов, приведены в [18, 32, 33].

Ширина проезжей части дорог двустороннего движения автомобилей – 7-8 м, одностороннего – 4 м.

В грузовых районах также следует предусматривать служебно-технические здания и устройства:

- объединенное служебно-техническое здание с бытовыми помещениями;
- пункты обогрева для работников открытых складов;
- контрольно-пропускной пост;
- в необходимых случаях – вагонные весы, а также автомобильные весы;

- зарядные станции для аккумуляторных погрузчиков с гаражом и мастерскими;
- навесы для стоянки механизмов и автомобилей;
- склады для горючих и смазочных материалов.

В объединенном служебно-техническом здании должны быть предусмотрены помещения: для производственного участка механизированной дистанции погрузочно-разгрузочных работ, для товарной конторы станции, для работников автотранспортного предприятия.

Служебно-техническое здание для работников открытых складов предназначается для обеспечения руководства работой по погрузке-выгрузке навалочных грузов, приему, выдаче и сортировке контейнеров, тяжеловесов и по оформлению перевозочных документов на открытых складах.

У ворот грузового района предусматривается наличие контрольно-пропускного поста (4x4 м).

В грузовом районе укладывают стрелочные переводы обыкновенной марки 1/9 и симметричные 1/6, расстояние между складами и осью пути 1920мм, а между осями параллельных путей – 4800 или 4500мм.

Ширина автопроездов на грузовом районе определяется схемой движения автотранспорта (тупиковая или кольцевая).

Рекомендуемая ширина автопроездов кольцевой формы:

- односторонние проезды вдоль складов тарно-штучных грузов – 20 - 25 м;
- проезды контейнерных площадок и площадок для навалочных грузов – до 15 м;
- двусторонние проезды для складов тарно-штучных грузов – до 30 м, а если широко используются полуприцепы, то 35-40 м; для контейнерных площадок и складов навалочных и лесных грузов – 20-25 м. Ширину автопроездов тупиковой формы увеличивают на 3,5-4 м по сравнению с кольцевой.

При одностороннем расположении крытых складов и платформ расстояние от последних до забора должно быть не менее 16 м при кольцевом движении автотранспорта и 19 м при тупиковом движении.

При двустороннем расположении складов расстояние между ними должно быть не менее 28 м при кольцевом движении и 35 м при тупиковом. Основные схемы грузовых районов (мест общего пользования) приведены в приложении В к настоящему методическому пособию.

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ГРУЗОВОЙ И КОММЕРЧЕСКОЙ РАБОТЫ

4.1 Календарный план приема к перевозке мелких отправок

Одним из самых трудоемких процессов в грузовом хозяйстве железных дорог является сортировка мелких отправок на грузосортировочных платформах. Сократить количество грузосортировок можно за счет увеличения числа прямых сборных вагонов. Для организации прямых сборных вагонов необходимо сконцентрировать грузопотоки, обеспечить одновременный подвод мелких отправок на станцию погрузки в соответствии с направлениями перевозок. Для этого составляют календарное расписание приема мелких отправок к перевозке.

В курсовом проекте календарное расписание составляют на основании задания, среднего интервала накопления груза на один 4-осный вагон, а также количества вагонов, которое может быть отправлено в данное назначение за месяц.

Расчетный интервал накопления (приема) груза на каждое назначение плана формирования определяют по формуле

$$T_{\text{нак}_i} = \frac{P_{\text{ст}}}{Q_{\text{сут}_i}^{\text{от}}}, \quad (4.1)$$

где $P_{\text{ст}}$ – средняя статическая нагрузка сборного вагона ($P_{\text{ст}}=12-17$), т.

Если $T_{\text{нак}_i} \leq 1$, то необходимо предусмотреть ежесуточный прием данного груза на склад станции.

Если $T_{\text{нак}_i} > 1$, то необходимо предусмотреть прием груза в определенные дни, но не реже одного раза в пять дней.

При интервале накопления менее 5 суток формируется прямой сборный вагон, в противном случае мелкие отправки данного назначения перевозятся в перегрузочных вагонах.

Количество вагонов, отправляемое в данное назначение, определяется по формуле

$$n_i = \frac{30 \cdot Q_{\text{сут}_i}^{\text{отпр}}}{P_{\text{ст}}}, \quad (4.2)$$

Результаты расчетов сводят в таблицу 4.1, пример заполнения которой приведен ниже.

Таблица 4.1

Определение интервала приема мелких отправок к перевозке и категорий сборных поездов

Назначение	$Q_{сут}^{отпр}$, т	$P_{тех}$, т	$T_{нак I}$, сут		Категория сборных поездов	Количество вагонов в месяц
			расчетный	принятый		
А	350	12	0,04	1	прямой	788
Б	180		0,07	1	прямой	450
В	315		0,04	1	прямой	788
Итого	810				прямых	2026

На основании выполненных расчетов составляется календарный план приема грузов к перевозке с учетом равномерной ежесуточной загрузки грузового двора.

Таблица 4.2

Календарный план приема к перевозке мелких отправок

Назначение	Дни месяца						Итого в месяц
	1	2	3	...	...	30	
А	27П	26П	26П			26П	788
Б	15П	15П	15П			15П	450
В	26П	26П	26П			27П	788
Итого	68	67	67	...	...	67	2026

4.2 Информация о подходе поездов и грузов

Информационное обеспечение является основой осуществления технологического процесса работы станции и примыкающих к ней подъездных путей. На основе информационной базы составляется план работы станции по расформированию и формированию составов; устанавливается очередность подачи вагонов к грузовым фронтам; подготавливается рабочая сила и т. д.

Каждая грузовая станция получает и передает грузоотправителю два вида информации: предварительную и точную.

Предварительную информацию станция получает из отделения дороги вместе с заданием на смену. Информация содержит данные о предстоящем прибытии поездов и вагонов на ближайшие 12 часов.

Инженер информационной группы по четырехчасовым периодам (5-30, 9-30, 13-30, 17-30, 21-30, 1-30) передает маневровому диспетчеру (ДСЦ) следующую информацию: номер поезда, предполагаемое время прибытия на станцию.

Для получения предварительной грузовой информации ДСЦ запрашивает наличие вагонов во всех парках сортировочной станции.

До окончания приема информации из отделения дороги ДСЦ получает телеграмму-натурный лист (ТГНЛ) на поезда, следующие в адрес станции.

Точная информация поступает на станцию по каналам связи в виде телеграммы-натурного листа (ТГНЛ).

ДСЦ в течение всей смены получает с сортировочной станции информацию о времени прибытия на станцию поездов, на которые получена предварительная информация, согласованная с ДСП сортировочной станции, диспетчером своего «круга».

Выверив ТГНЛ, ДСЦ дает распоряжение приемосдатчику приступить к предварительному информированию грузоотправителей, экспедиторов и приемосдатчиков складов в целях своевременной подготовки механизмов и людей для выполнения операций по приему, обработке и выгрузки вагонов.

В процессе передачи информации грузополучателям и экспедиторам приемосдатчик при ДСЦ ведет «Книгу прибытия и уведомления».

4.3 Нормирование времени на погрузку, выгрузку вагонов

В соответствии со статьей 58 Федерального закона «Устав железнодорожного транспорта Российской Федерации», приказом МПС России от 10 ноября 2003 года №70 был утвержден «Порядок разработки и определения технологических сроков оборота вагонов и технологических норм погрузки грузов в вагоны и выгрузки их из вагонов» [30].

Технологические сроки оборота вагонов и технологические нормы погрузки грузов в вагоны и выгрузки грузов из вагонов устанавливаются в договорах на эксплуатацию железнодорожного пути необщего пользования и в договорах на подачу и уборку вагонов.

Технологические сроки оборота вагонов и технологические нормы погрузки грузов в вагоны и выгрузки грузов из вагонов используются перевозчиком, владельцем инфраструктуры железнодорожного транспорта общего пользования, грузоотправителями, грузополучателями, владельцами и пользователями железнодорожного пути необщего пользования при разработке технологического процесса работы грузовой станции, единого технологического процесса работы железнодорожного пути необщего пользования и станции примыкания, а также при определении перерабатывающей способности железнодорожного пути необщего пользования, которая учитывается при приеме заявок грузоотправителей на перевозку грузов в части соответствия погрузочно-выгрузочным возможностям грузополучателей.

В технологических нормах на погрузку и выгрузку в местах общего и необщего пользования определяется время, затрачиваемое на погрузку и выгрузку грузов механизированным или немеханизированным способами с учетом затрат времени на подготовительные, вспомогательные и заключительные операции.

При погрузке и выгрузке грузов механизированным способом технологические нормы определяются расчетным путем с учетом применяемых средств механизации, устройств и сооружений, предназначенных для погрузки и вы-

грузки грузов, а также затрат времени на подготовительные, вспомогательные и заключительные операции и их максимального совмещения.

При погрузке и выгрузке грузов немеханизированным способом технологические нормы определяются с учетом Единых норм выработки и времени на выполнение погрузочно-разгрузочных операций (ЕНВ).

При перевозках грузов в восьмиосных вагонах технологические нормы увеличиваются в два раза по сравнению с технологическими нормами, установленными для четырехосных вагонов.

Технологическая норма на погрузку и выгрузку $t_{n(в)}$ определяется по формуле

$$t_{n(в)} = t_{подг} + \frac{n}{m} t_{зр} + t_{зак}, \quad (4.3)$$

где $t_{подг}$ - подготовительные операции (снятие пломб или закруток, открывание дверей или люков, установка или снятие заграждения в дверном проеме, установка стоек, лотков или мостиков, отбор пробы), мин;

$t_{зр}$ - собственно погрузка груза в вагон или выгрузка из него посредством механизма, включая необходимое передвижение вагона или механизма, мин;

$t_{зак}$ - заключительные операции (закрывание дверей вагона, постановка закруток и пломб, увязка груза, очистка после выгрузки, закрывание люков, разравнивание погруженного груза), мин;

n - число вагонов в поданной группе;

m - число одновременно погружаемых или разгружаемых вагонов при использовании нескольких механизмов.

При погрузке или разгрузке группы вагонов подготовительные операции со всеми, кроме первого и заключительные (с вагонами кроме последнего) должны совмещаться по времени с другими процессами погрузки (выгрузки) и, следовательно, не учитываются при расчете общих затрат времени.

Затраты времени на выполнение собственно погрузки или выгрузки определяются по формуле

$$t_{зр} = \frac{q_в \cdot 60}{\Pi} + t_{всп}, \quad (4.4)$$

где $q_в$ - средняя масса груза в вагоне;

Π - производительность погрузочно-разгрузочного механизма (т/ч);

$t_{всп}$ - затраты времени на вспомогательные операции в процессе погрузки (выгрузки), которые не входят в рабочий цикл, а также перерывы для наложения промежуточной увязки длинномерных грузов и т.п., мин.

Затраты времени на отдельные вспомогательные, подготовительные и заключительные операции (такие, как застропка и отстропка грузов, открывание и закрывание дверей вагонов, установка стоек и т.п.), выполняемые вручную, устанавливаются фотохронометражем.

Среднее технологическое время на выгрузку и погрузку в целом по железнодорожному пути необщего пользования определяется делением соответственно вагоно-часов на число вагонов, задействованных в грузовой операции.

Нормы времени на грузовые операции с одной подачей на ТСК станции для различных грузов, кроме контейнеров, можно рассчитать по формуле

$$t_{cp} = \frac{m_{под} \cdot P_{cp}^{ст}}{M \cdot \Pi_{экс}} + t_{нз}, \quad (4.5)$$

где $m_{под}$ - количество вагонов в одной подаче;

$P_{cp}^{ст}$ - средняя статическая нагрузка вагона с данным грузом, т/ваг;

$\Pi_{экс}$ - эксплуатационная производительность механизма т/ч или конт./ч, определяется по ЕНВ [5]

для контейнеров

$$t_{cp} = \frac{m_{под} \cdot n_k}{M \cdot \Pi_{экс}} + t_{нз}, \quad (4.6)$$

где n_k - среднее число контейнеров в вагоне; для среднетоннажных контейнеров можно принять $n_k = 7$, для крупнотоннажных контейнеров $n_k = 2,5$.

Для тарно-штучных, тяжеловесных грузов, универсальных контейнеров, перерабатываемых на местах общего пользования, t_{cp} рассчитывают отдельно по прибытии, отправлению и сортировке. Для контейнеров следует учитывать грузовые операции с порожними контейнерами.

Время на подготовительно-заключительные операции с вагонами одной подачи следует определять на основании данных таблицы 4.3.

Таблица 4.3

Подготовительно-заключительные операции при погрузке-выгрузке

Род груза, вид грузовой операции, тип вагона	Подготовительно-заключительные операции	$t_{п-з}$, ч/под.
1. Тарно-штучные (погрузка – п, выгрузка – в, сортировка – с), закрытый вагон (кр)	Снятие, установка пломб, закруток (ЗПУ), открывание, закрывание дверей, установка, уборка мостиков	0,25
2. Универсальные контейнеры	-	0,25

Продолжение таблицы 4.3

2.1 Среднетоннажные (п,в,с), полувагон (пв), платформа (пл), контейнеровоз		
2.2 Крупнотоннажные (п,в,с), пв, пл, специализированные платформы с упорами	Установка, снятие крепления -	0,3 0,25
3. Тяжеловесные (п,в,с), пв, пл 4. Лесоматериалы (п,в), пв, пл 5. Железобетонные изделия (п,в), пв, пл 6. Металлопродукция (п,в), пв, пл 7. Кирпич на поддонах (п,в), пв, пл	Установка и снятие крепления	0,5...1 0,5...1 0,5...1 0,5...1 0,5
8. Насыпные открытого хранения 8.1 Погрузка (пв, пл)	-	0
8.2 Выгрузка кранами с грей-ферами, машиной С – 492, на вагоноопрокидывателе (пв)	Очистка вагонов от остатков насыпных грузов – вручную – вибратором	1,0 0,1
8.3 Выгрузка на повышенном пути (пв с нижними люками)	Открывание люков, очистка от остатков груза, закрывание люков люкозакрвателем	2 мин на ваг 5 мин на ваг 2,5 мин на ваг
9. Насыпные крытого хранения 9.1 Погрузка через дверной проем (кр)	Открывание, закрывание дверей, установка хлебных щитов, пломб, закруток (ЗПУ)	0,2
9.2 Погрузка через люковые отверстия в крыше (кр., спец. вагон типа «Хоппер»)	Открывание, закрывание крышек люков, установка пломб, закруток (ЗПУ)	0,1
9.3 Выгрузка через дверной проем (кр) 9.3.1 Вагоноразгрузчиками (типа МВС)	Снятие пломб, закруток (ЗПУ), открывание, закрывание дверей, очистка от остатков насыпных грузов, установка, уборка мостиков	0,5...1
9.3.2 Пневматическими установками, инерционными машинами типа ИРМ	Снятие пломб, закруток (ЗПУ), открывание, закрывание дверей, уборка хлебных щитов	0,2
9.4 Выгрузка самотеком (спец. вагон типа «Хоппер»)	Снятие пломб, открывание, закрывание люков, очистка от остатков насыпных грузов	0,5
10. Наливные (нефтепродукты) 10.1 Налив (цистерны)	Открывание, закрывание люков, заправка, уборка шлангов, замер высоты налива, установка пломб	14 мин. на ваг.
10.2 Слив через универсальный нижний сливной прибор (УНСП)	Подсоединение сливных патрубков, открывание крышек люков и клапана УНСП, снятие пломб	14 мин. на ваг.

Продолжительность выгрузки навалочных грузов на повышенных путях зависит от количества вагонов в подаче и числа грузчиков, которые открывают, закрывают люки полувагонов и производят очистку вагонов от остатка грузов. Продолжительность выгрузки рассчитывают по формуле

$$t_{гр} = \frac{m_{под} \cdot P_{ср}^{см} \cdot H_{вр}}{n_{гр}}, \quad (4.7)$$

где $H_{вр}$ - норма времени на выгрузку навалочных грузов, чел.-ч/т; принимается по ЕНВ;

$n_{гр}$ - число грузчиков занятых на выгрузке, в курсовом проекте можно принять $n_{гр} = m_{под}$.

В курсовом проекте следует выполнить расчеты норм времени на погрузку и выгрузку для грузов ТСК, для подъездных путей их следует определить на основе технологических норм на погрузку- выгрузку для разных видов грузов, приведенных в [34].

Технологические нормы на налив и слив для всей одновременно поданной партии цистерн и полувагонов в местах налива и слива не должны превышать:

- для налива:
 - а) в пунктах механизированного налива независимо от рода груза и грузоподъемности цистерн и бункерных полувагонов – 2 ч;
 - б) в пунктах немеханизированного налива независимо от рода груза для цистерн и бункерных полувагонов, имеющих четыре и более осей – 3 ч;
- для слива:
 - а) в пунктах механизированного слива для цистерн и бункерных полувагонов, имеющих четыре и более осей – 2 ч;
 - б) в пунктах немеханизированного слива для цистерн, имеющих четыре и более осей – 4 ч.

Пунктами механизированного налива и слива считаются пункты, где налив цистерн производится из резервуаров под действием собственной силы тяжести груза или при помощи насосов с механическим приводом, а слив из цистерн производится при помощи таких же насосов или через нижнее сливное отверстие цистерн под действием собственной силы тяжести груза.

Пунктом немеханизированного налива и слива считаются пункты, где налив и слив грузов производится ручными насосами.

В случае затруднения слива вязких и застывающих грузов и необходимости их разогрева в холодный период года технологические нормы устанавливаются с учетом дополнительного времени и приведены в «Методических указаниях МПС №70». Необходимость увеличения технологических норм на слив вязких и застывающих грузов в каждом отдельном случае определяется перевозчиком совместно с грузополучателем на основе представляемых последним данных о физико-химических свойствах грузов, о времени нахождения их в пути следования и температурных условиях, а также о применяемых способах слива и производительности технологического оборудования.

4.4 Разработка технологии приема и выдачи грузов

Грузовой район станции выполняет операции по погрузке, выгрузке, сортировке и оформлению перевозочных документов. Технология выполнения этих операций постоянно совершенствуется с учетом введения электронного документооборота, информационных систем и передовых методов труда. На местах общего пользования грузовой станции создаются комплексы автоматизированных рабочих мест, которые повышают эффективность технологических операций по приему, погрузке, выгрузке и выдаче грузов.

Предварительно, по «Типовому технологическому процессу работы грузовой станции» и другой литературе [3, 4, 36] следует изучить технологию выполнения основных грузовых и коммерческих операций и составить графики технологических процессов при выполнении операций по отправлению грузов в товарной конторе станции, приему грузов в склад станции, погрузке грузов из склада станции в вагон, оформлению документов в товарной конторе на прибывшие грузы, выгрузки грузов в склад станции, выдачи груза из склада станции для конкретного груза по указанию преподавателя.

Примерные графики технологических процессов с учетом АСУ приводятся на рисунках 4.1 – 4.6. Примерные нормы времени на грузовые и коммерческие операции приводятся в [34].

4.5 Планирование централизованного завоза и вывоза грузов

Централизованный завоз, вывоз грузов – это перевозка грузов автотранспортом общего пользования со станции назначения получателя груза (от отправителя на станцию отправления).

Центровывоз организуется на местах общего пользования (грузовых дворах). Для грузов, перерабатываемых на грузовом дворе, требуется определить парк автомобилей [3; 4; 6; 7].

Парк автомобилей зависит от объема переработки, грузоподъемности автомобиля и схемы обслуживания грузоотправителей и грузополучателей.

Отдельно рассчитывается парк автомобилей при кольцевой схеме обслуживания, когда за один полный рейс осуществляется завоз и вывоз груза со склада станции и путь следования автомобиля представляет собой замкнутый контур.

Операция	Время, мин.
1. Заполнение грузоотправителем комплекта перевозочных документов и предъявление в товарную контору для проверки. Проверка соответствия представленной заявки плану	
2. Проверка правильности заполнения комплекта документов, возврат комплекта грузоотправителю	
3. Проверка наличия денежных средств на расчетном счете грузоотправителя в ТехПД, запрос справки о динамическом сальдо клиента	
4. Визирование комплекта перевозочных документов	
5. Проверка комплекта документов, полученного с пункта погрузки	
6. Оформление перевозочного документа в системе «Этран», наложение соответствующих штампов	
7. Выдача квитанции о приеме груза к перевозке грузоотправителю	
8. Запись в книгу сдачи документов в техконтору	
Итого:	

Рис. 4.1. График обработки документов по отправлению в товарной конторе станции

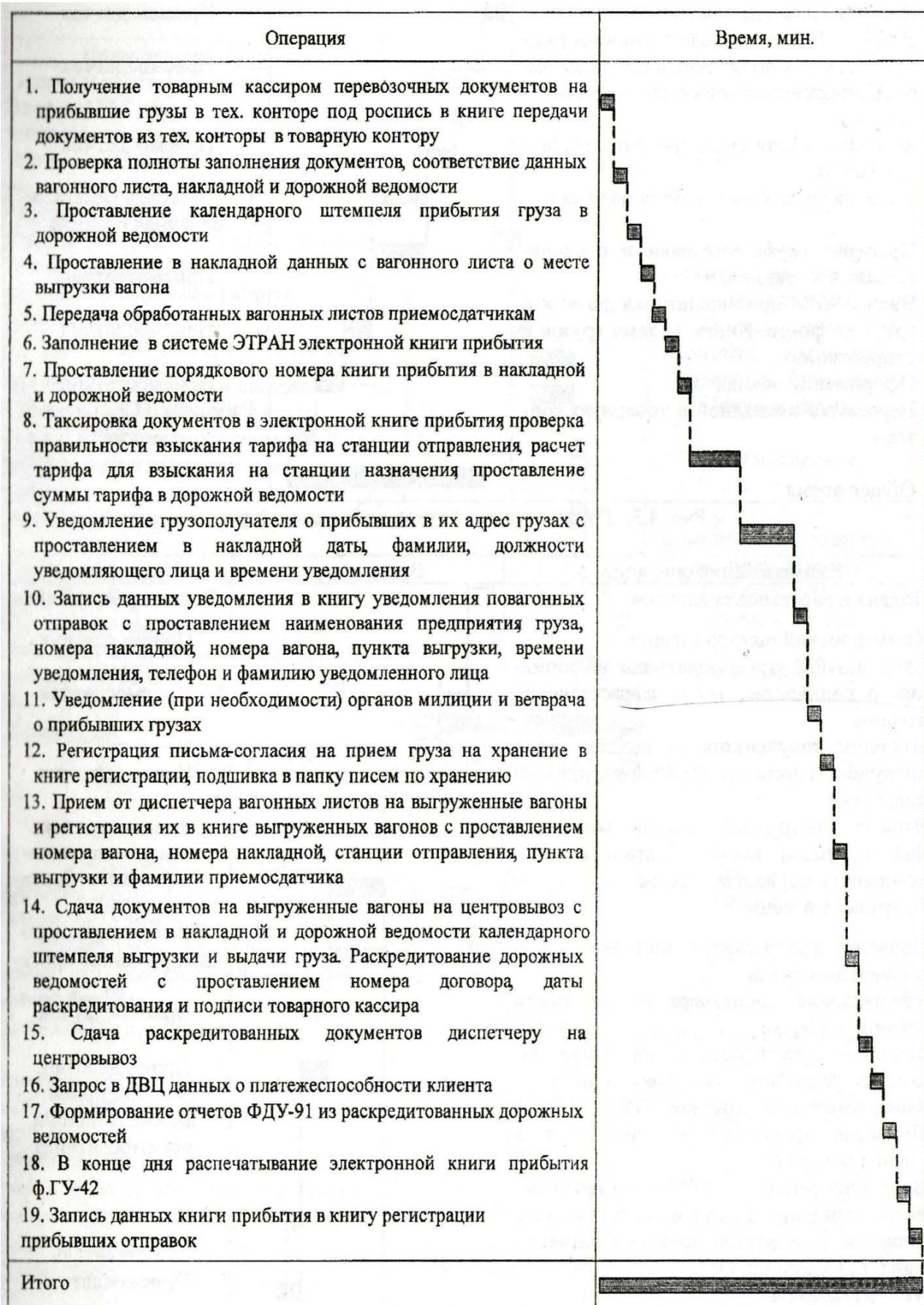


Рис. 4.2. График обработки документов по прибытию в товарной конторе станции

Наименование операции	Время, мин	Исполнитель	
Проверка визы на накладной		Приемосдатчик	
Ввод в АРМ приемосдатчика информации о грузе и получение на дисплее адреса ближайшего свободного места на складе		Приемосдатчик	
Фиксация места складирования груза в накладной		Приемосдатчик	
Укладка груза с автомобиля на склад		Комплексная механизированная бригада	
Проверка груза, упаковки и отправительской маркировки		Приемосдатчик	
Ввод в АРМ приемосдатчика данных о грузе по форме Книги приема грузов к отправлению		Приемосдатчик	
Оформление накладной		Приемосдатчик	
Пересылка накладной в товарную контору		Работник ТСК, пневмопочта	
Общее время			

Рис. 4.3. График приема грузов на склад станции

Наименование операции	Время, мин	Исполнитель	
Подача и расстановка вагонов		Составитель поездов	
Коммерческий осмотр вагонов		Приемосдатчик	
Ввод в АРМ приемосдатчика информации о количестве, типах и расстановке вагонов		Приемосдатчик	
Изучение полученного на дисплее плана погрузки. Печать инструкций-нарядов на погрузку		Приемосдатчик	
Выдача инструкций-нарядов комплексной механизированной бригаде и ознакомление с порядком работы		Приемосдатчик, комплексная механизированная бригада	
Погрузка в вагоны		Комплексная механизированная бригада	
Проверка количества и состояния груза по данным наряда		Приемосдатчик	
Уведомление диспетчера о готовности вагонов к уборке		Приемосдатчик	
Закрытие дверей (бортов), наложение запорных устройств (закрылок), пломбирование вагонов (наложение ЗПУ)		Приемосдатчик	
Проверка правильности размещения и крепления грузов		Грузчики, приемосдатчик (старший приемосдатчик)	
Ввод информации в АРМ приемосдатчика об окончании погрузки, номере вагона, пломбах, результатах проверки размещения и крепления грузов		Составитель	
Уборка вагонов		Приемосдатчик	
Ввод в АРМ сообщения об уборке		Приемосдатчик	
Общее время			

Рис. 4.4. График выполнения операций при погрузке грузов из склада станции в вагон

Наименование операции	Время, мин	Исполнитель	
Подача и расстановка вагонов		Составитель поездов	
Ввод в АРМ приемосдатчика информации о номерах и размещении вагонов		Приемосдатчик	
Изучение полученного на дисплее плана выгрузки. Печать инструкций-нарядов на выгрузку		Приемосдатчик	
Выдача инструкций-нарядов комплексной механизированной бригаде и ознакомление с порядком работы		Приемосдатчик, комплексная механизированная бригада	
Коммерческий осмотр		Приемосдатчик	
Выгрузка и укладка грузов в склад		Комплексная механизированная бригада	
Проверка количества и состояния груза и количества по данным наряда		Приемосдатчик	
Ввод в АРМ приемосдатчика информации о времени выгрузки и занятии мест в складе		Приемосдатчик	
Очистка вагонов и закрытие дверей		Комплексная механизированная бригада	
Уведомление диспетчера о готовности вагонов к уборке		Приемосдатчик	
Маркировка выгруженного груза		Приемосдатчик	
Ввод данных о выгруженных грузах на дисплей АРМ ТВ и разметка накладных		Товарный кассир	
Общее время			

Рис. 4.5. График выгрузки грузов на склад станции

Наименование операции	Время, мин	Исполнитель	
Проверка накладной		Приемосдатчик	
Запрос АРМ приемосдатчика и выдача на дисплее плана выдачи груза, сообщение его комплексной механизированной бригаде		Приемосдатчик	
Погрузка груза на автомобиль		Комплексная механизированная бригада	
Проверка груза с использованием данных накладной о его количестве и маркировке		Приемосдатчик	
Проверка остатка груза в складе		Приемосдатчик	
Ввод в АРМ приемосдатчика данных о номере отправки, количестве выданного груза и времени выдачи		Приемосдатчик	
Общее время			

Рис. 4.6. График выдачи груза из склада станции

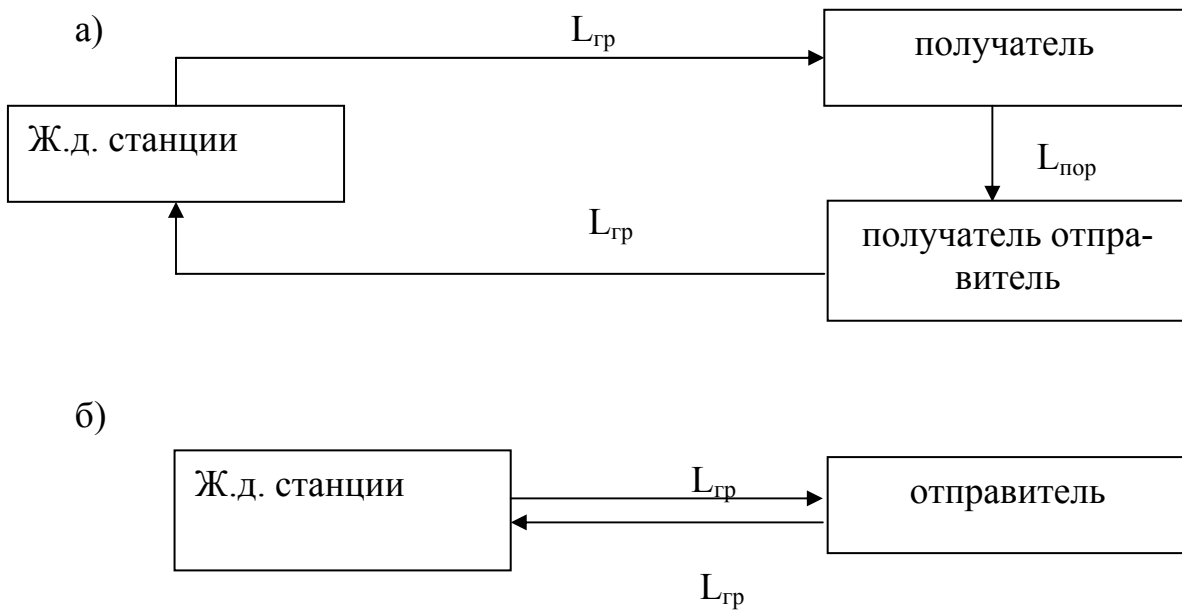


Рис. 4.1. Схема кольцевого маршрута

Часто на практике используется маятниковая схема обслуживания (рис. 4.2) когда за полный рейс автомобиля осуществляется завоз или вывоз груза.

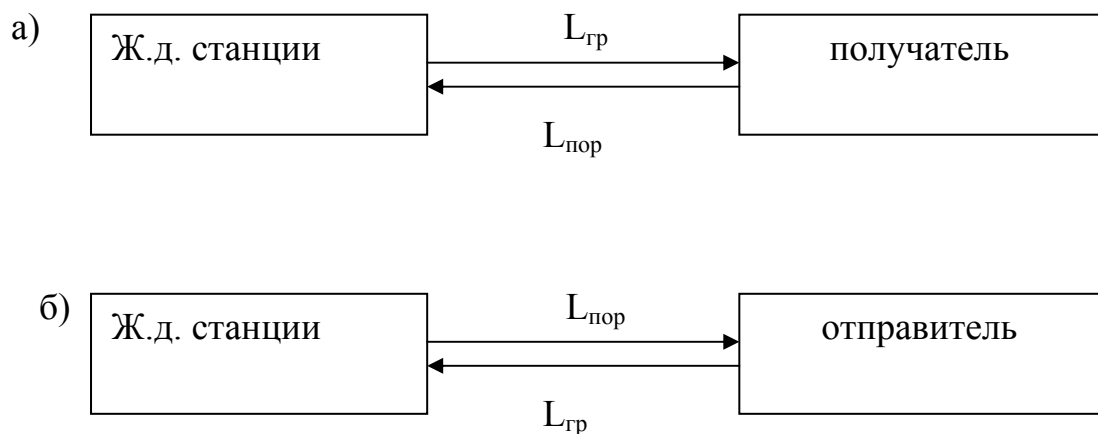


Рис. 4.2. Схемы маятниковых маршрутов

При использовании автомобилей только для завоза или вывоза грузов количество автомобилей определяют по формуле

$$n_{авт} = \frac{(\max Q_{сут}^{пр(от)} - \min Q_{сут}^{пр(от)}) \cdot t_{авт} \cdot \Psi}{T_a \cdot q_a \cdot \gamma}, \quad (4.8)$$

где $\max Q_{сут}^{пр(от)}$, $\min Q_{сут}^{пр(от)}$ – соответственно суточные максимальные и минимальные объемы завоза и вывоза груза со станции, т;

$t_{авт}$ – время оборота автомобиля;

Ψ – коэффициент, учитывающий непроизводительные простои автомашины в ожидании грузовых операций, возникающие из-за случайного подхода автомобилей к грузовым фронтам, принимается равным 1,1...1,25;

T_a – продолжительность работы автотранспорта, ч (по заданию);

q_a – грузоподъемность автомашины, т;

γ – коэффициент использования грузоподъемности автомобиля.

При использовании автомобилей для завоза и вывоза грузов за полный рейс количество автомобилей определяют по формуле

$$n_{авт} = \frac{\min Q_{сум}^{пр(ом)} \cdot t_{авт} \cdot \Psi}{T_a \cdot q_a \cdot \gamma}, \quad (4.9)$$

При кольцевой схеме (рис.4.1) оборот автомобиля определяется:

$$t_{авт} = 2t_{зр}^{см} + \frac{2l_{зр} + l_{пор}}{V_{тех}} + 2t_{зр}^{омн(пол)}, \quad (4.10)$$

где $l_{гр}$ – грузовой рейс автомобиля, км (по заданию);

$l_{пор}$ – порожний рейс автомобиля, км, в расчетах принимается $l_{пор} = 0,3 \cdot l_{гр}$;

$V_{тех}$ – техническая скорость движения автомобилей, для автомобилей грузоподъемностью до 7 т – 21 км/ч, свыше 7 т – 19 км/ч;

$t_{гр}^{ст}$, $t_{гр}^{отп(пол)}$ – время на грузовые операции соответственно на складе отправителя (получателя), ч.

$$t_{зр}^{см} = t_{зр}^{омн(пол)} = \frac{q_a \cdot \gamma}{P_{экс}}, \quad (4.11)$$

$$\gamma = \frac{Q_{зр} \cdot n}{q_a}, \quad (4.12)$$

где $Q_{гр}$ – вес груза, т;

n – количество мест;

$P_{экс}$ – часовая производительность механизмов, т/ч.

Схему размещения груза в кузове автомобиля следует привести в пояснительной записке. Для тяжеловесных грузов γ принимается равным 0,8; для остальных грузов – рассчитывается с учетом размеров грузовых платформ автомобилей, размеров груза, поддонов и контейнеров.

При маятниковой схеме обслуживания (рис. 4.2) время оборота определяют по формуле

$$t_{авт} = t_{зр}^{см} + 2 \frac{2l_{зр}}{V_{тех}} + t_{зр}^{пол}. \quad (4.13)$$

$$l_{зр} = l_{пор}, \quad (4.14)$$

После расчетов делают соответствующие выводы о потребном количестве автомобилей.

4.6 Технология работы станции и подъездных путей

4.6.1 Грузооборот и вагонооборот подъездного пути

На основании выполненных расчетов устанавливают объемы работы каждого подъездного пути: погрузка, выгрузка, грузооборот и вагонооборот.

Грузооборот подъездного пути определяют как сумму прибывших и убывших груженых вагонов

$$G_{nn} = \sum n_{np}^{zp} + \sum n_{om}^{zp}, \text{ ваг.}$$

Вагонооборот подъездного пути определяется как сумма прибывших и убывших вагонов (груженых и порожних)

$$B_{nn} = \sum (n_{np} + n_{om})_{груж} + \sum (n_{cp} + n_{yb})_{пор}, \text{ ваг.}$$

Результаты расчетов сводят в таблицу 4.4.

Таблица 4.4

№ под. пути	$n_{свт}^{приб}$, ваг	$n_{свт}^{отпр}$, ваг	$\Gamma_{пп}$, ваг	$B_{пп}$, ваг
ПП1	58	27	85	170
ПП2	45	79	124	248

4.6.2 Учет времени нахождения вагонов на подъездных путях.

Порядок подачи и уборки вагонов

В соответствии со статьей 20 «Устава железнодорожного транспорта» (УЖТ) перевозчик уведомляет грузоотправителя о времени подачи вагонов не позднее чем за 2 часа до их подачи. Учет времени нахождения вагонов на подъездных путях необщего пользования осуществляется номерным способом (ст. 61).

Время нахождения вагонов под погрузкой, выгрузкой исчисляется (ст. 62 УЖТ):

- при обслуживании подъездного пути локомотивом перевозчика – с момента фактической подачи вагонов, контейнеров к месту погрузки, выгрузки до момента получения перевозчиком от владельцев, пользователей или контрагентов уведомления о готовности вагонов, контейнеров к уборке на основании «Книги регистрации уведомлений» и памятки приемосдатчика;
- при обслуживании подъездного пути локомотивом владельца подъездного пути – с момента передачи вагонов, контейнеров владельцам подъездного пути на выставочных путях по памятке приемосдатчика до момента их возвращения на выставочные пути и сдаче их перевозчику на основании «Книги регистрации уведомлений» и памятки приемосдатчика.

Место и порядок передачи вагонов, контейнеров устанавливается договором.

В соответствии со ст. 39 и ст. 62 УЖТ, грузоотправитель, грузополучатель вносит перевозчику плату за пользование вагонами, контейнерами в случае их

подачи на ж.д. пути необщего пользования локомотивами, принадлежащими перевозчику.

Плата за пользование вагонами, контейнерами, не принадлежащими перевозчику, в местах необщего пользования не взимается. При этом в оплачиваемое время не включается технологическое время, связанное с подачей вагонов к местам погрузки, выгрузки грузов и уборкой вагонов с этих мест, установленное договорами на эксплуатацию ж.д. подъездного пути или договорами на подачу-уборку вагонов. В этом случае грузоотправители, грузополучатели компенсируют владельцу ж.д. пути необщего пользования перечисленную этим владельцем перевозчику плату [1].

Учет времени нахождения вагонов на подъездном пути осуществляется на основании памятки приемосдатчика груза (ф.ГУ-45) и актов общей формы в случае их составления.

Порядок заполнения ведомостей подачи и уборки вагонов (ф. ГУ-46) и памяток приемосдатчика устанавливается «Инструкцией по ведению станционной коммерческой отчетности».

Подача, уборка и возврат вагонов с подъездного пути может производиться по: уведомлению, расписанию, через установленные интервалы времени.

В случае уборки вагонов по уведомлению, а также в случае неготовности вагонов к уборке по расписанию или через интервалы владелец или пользователь подъездного пути предварительно (в сроки, установленные договором) сообщает железной дороге о времени готовности вагонов к уборке.

При уборке вагонов по уведомлению срок уборки исчисляется с момента передачи уведомления.

При уборке вагонов по расписанию или через интервалы сроком уборки считается время, предусмотренное расписанием или интервалом.

Приемосдаточные операции, как правило, необходимо совмещать с техническими операциями и предусматривать на станции примыкания общей сети железных дорог.

Передачу на подъездной путь прибывающих маршрутов, необходимо предусмотреть без переработки на станции примыкания.

В курсовом проекте необходимо описать порядок передачи, уборки вагонов с подъездных путей необщего пользования; порядок учета времени нахождения вагонов; содержание договоров, которые необходимо заключить на обслуживание подъездных путей необщего пользования.

5. СУТОЧНЫЙ ПЛАН-ГРАФИК РАБОТЫ ГРУЗОВОЙ СТАНЦИИ

5.1 Общие положения

Суточный план-график работы станции – это графическое изображение последовательно выполняемых технологических операций по обработке поездов и вагонов, по взаимодействию со всеми примыкающими грузовыми фронтами и по выполнению на них грузовой работы с соблюдением необходимых интервалов времени, требований безопасности и специализации путей и парков.

Исходные данные для составления суточного плана-графика следующие:

- принятый расчетный грузооборот на подъездном пути;
- масштабная схема подъездного пути и станции примыкания;
- график движения поездов на примыкающих к станции участках;
- графики обработки поездов и групп вагонов по прибытии и отправлению;
- расчетное количество ниток графика и расписание движения передаточных поездов между подъездным путем и станцией примыкания;
- эксплуатационная и техническая характеристики подъездного пути и соответствующих устройств на станции примыкания;
- расчетные корреспонденции грузо- и вагонопотоков между станцией и подъездным путем, а также внутри подъездного пути;
- нормы времени на выполнение грузовых, технических и коммерческих операций;
- нормы времени и графики обработки вагонов общесетевого парка на станции и подъездном пути;
- планы среднесуточной погрузки, маршрутизации и формирования поездов, установленные по направлениям, к которым примыкает грузовая станция;
- контактные графики с нормами времени на грузовые операции с собственными вагонами;
- инструкционно-технологические карты рабочих и служащих;
- инструкция о порядке обслуживания и организации движения на подъездном пути.

Суточный план-график является документом, завершающим составление единого технологического процесса работы подъездного пути и станции примыкания. Он необходим для решения следующих основных вопросов:

- обеспечения ритмичности в грузовой и поездной работе, а также непрерывности в выполнении операций и ликвидации простоя вагонов между операциями;
- рационального использования всех технических средств станции и подъездного пути;
- определения «узких» мест в процессах обработки вагонов и разработки мероприятий для их ликвидации;

- нормирования оборота (простоя) вагонов на подъездном пути с расчленением его по элементам.

На основании суточного плана-графика устанавливаются нормы оборота вагонов на подъездном пути (см. [29; 30]):

- для вагонов с одной грузовой операцией;
- для вагонов с двумя операциями;
- для маршрутов.

При грузообороте по подъездному пути свыше 100 вагонов в сутки для эффективного взаимодействия этого подъездного пути и станции разрабатывают единый технологический процесс. В этом случае, в соответствии с нормативными правовыми актами и построенным суточным планом-графиком работы грузовой станции и примыкающего подъездного пути, устанавливается технологический срок оборота вагонов [29, 30].

На суточном плане-графике показывают:

- время прибытия и отправления поездов с прилегающих к станции перегонов и на эти перегоны;
- занятие поездами путей (парков);
- занятие вытяжных путей расформированием и формированием составов;
- накопление вагонов на путях сортировочного парка;
- работу маневровых локомотивов;
- приемо-сдаточные операции (1 минута на 1 вагон [29; 30]);
- занятие вытяжных путей и других устройств станции подачей-уборкой местных вагонов по грузовым фронтам;
 - занятие грузовыми операциями путей в пунктах выполнения погрузочно-разгрузочных работ;
 - взвешивание погруженных и выгружаемых вагонов;
 - занятие стрелочными переводами поездными и маневровыми передвижениями;
- обработку поездов и вагонов на подъездных путях промышленных предприятий.

Суточный план-график составляется на период с 18 до 18 часов московского времени (т.е. на период 24 ч.) с учетом схемы станции, грузовых фронтов и подъездных путей; графика движения поездов по прилегающим к станции участкам (перегонах), плана формирования-расформирования поездов и маршрутизации, плана погрузки и выгрузки вагонов по родам грузов и грузовым фронтам, технологических графиков обработки поездов и маршрутов на путях станций и предприятий, норм времени и схемы порядка выполнения всех операций, продолжительности и метода организации подачи-уборки местных вагонов по грузовым фронтам и т.д.

Разработанный и утвержденный суточный план-график является неотъемлемой частью единого технологического процесса работы станции и ее взаимодействия с примыкающими грузовыми фронтами и подъездными путями [28]. Срок его действия регламентируется соответствующим графиком движе-

ния и планом формирования поездов. При незначительных изменениях последних допустима корректировка существующего суточного плана-графика работы станции.

При составлении и графическом исполнении суточного плана-графика необходимо соблюдать следующие требования.

Сетка графика выполняется тушью синего цвета. Часовые линии, а также все горизонтальные линии, указывающие специализацию путей, вытяжек, сортировочных устройств, грузовых фронтов и прилегающих перегонов, должны прочерчиваться линией толщиной 0,4-0,5 мм, а остальные (десятиминутные и др.) – линией 0,1-0,2 мм. Расстояние между линиями времени (10 мин.) принимается либо 5 мм, либо 10 мм (по указанию преподавателя). Между графическими линиями путевого развития соблюдают расстояние 10-20 мм в зависимости от назначения и числа графических элементов. Условные обозначения берут из справочной литературы и наносят на чертеж черной тушью. Для наглядности допускается окраска в разные цвета некоторых обозначений плана-графика.

Построение плана-графика начинают с нанесения на сетку ниток прибывающих передаточных и маршрутных поездов. Далее показывают занятость стрелочных переводов и приемо-отправочных путей поездами при их осмотре. Затем наносят обозначения всей цепочки операций по расформированию поездов и накоплению вагонов в парках станции. После этого указывают операции подачи на грузовые фронты. Величина наклона линии движения вагонов (поездов) на отрезке перегона зависит от продолжительности этих передвижений. Далее переходят к отображению работы на грузовых фронтах. При этом обязательно указывают в начале условного обозначения операций погрузки-выгрузки количество поданных вагонов (числитель – груженые, знаменатель – порожние). Основой здесь является балансовая таблица вагонопотоков (табл. 2.3). Надо помнить, что при превышении погрузки над выгрузкой потребуется подвести к такому грузовому фронту дополнительно порожние вагоны. В противном случае - переставить излишки порожняка либо на другие фронты, где его не хватает, либо на пути накопления станции. После выполнения всех операций на грузовых фронтах вагоны убираются на пути станции для накопления передаточных поездов, а в случае с маршрутами - на пути отправления. Далее отображаются все операции процесса формирования передаточных поездов, обработки их по отправлению и движения по перегону на сортировочную станцию.

По структуре лист с чертежом суточного плана-графика включает:

- название «Суточный план-график работы грузовой станции»;
- сетку плана-графика со всеми необходимыми графическими элементами;
- все принятые условные обозначения;
- заполненный и подписанный студентом угловой стандартный штамп.

В зависимости от масштаба времени (10 мин: 5 или 10 мм) чертеж выполняют на ватмане формата А 1 (594x840 мм). Данный чертеж после оформления подшивается, как и все предыдущие, к пояснительной записке после последней

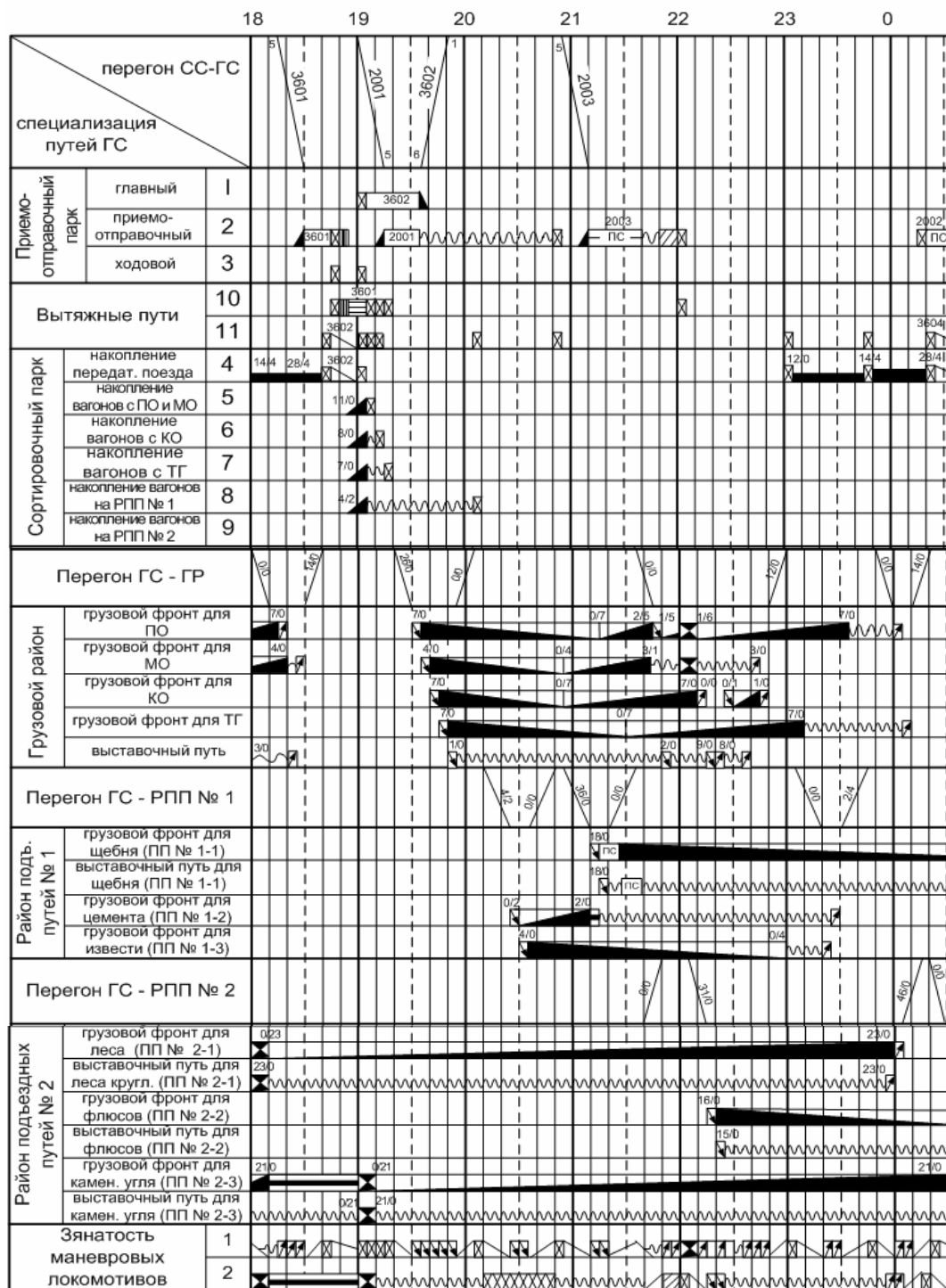


Рис. 5.1. Суточный план-график работы грузовой станции (фрагмент)



Рис. 5.2. Условные обозначения, принятые в суточном плане-графике работы грузовой станции

страницы текста. Дополнительные сведения о плане-графике и порядке его построения излагаются преподавателем во время учебных занятий и консультаций или самостоятельно изучаются по источникам [6; 7; 20; 21; 24; 31]. Для наглядности на рис. 5.1 приведен фрагмент суточного плана-графика при отвлеченных исходных данных, используемых в данном методическом пособии, на рис. 5.2 – условные обозначения, принятые в суточном план-графике работы грузовой станции.

В рассматриваемом примере фрагмента суточного плана-графика (рис. 5.1) приняты следующие технологические условия. Район подъездных путей (РПП) № 1 обслуживается локомотивом перевозчика (т.е. станции), РПП № 2 – собственным локомотивом (т.е. владельца или пользователя подъездного пути). Соответственно приемо-сдаточные операции с вагонами производятся в первом случае на грузовых фронтах клиентов, во втором случае на выставочных путях. Вытяжной путь № 10 специализирован для расформирования передаточных поездов, поступающих на грузовую станцию, вытяжной путь № 11 – для формирования передаточных поездов, отправляемых с грузовой станции. Взвешивание вагонов с цементом (ПП № 1-2 РПП № 1), известью (ПП № 1-3 РПП № 1), каменным углем (ПП № 2-3 РПП № 2) производится на вагонных весах, размещенных на грузовых фронтах). На подъездных путях ПП № 1-1 РПП № 1 и ПП № 2-1, ПП № 2-2, ПП № 2-3 РПП № 2 и путях склада контейнерных отправок (КО) грузового района станции грузовые фронты по длине не вмещают всю одновременно подаваемую партию вагонов (состав маршрута), поэтому на этих подъездных путях и в грузовом районе станции имеются выставочные пути для размещения вагонов из подаваемой партии (состава маршрута), превышающие вместимость грузовых фронтов. Приемо-сдаточные операции с вагонами могут производиться последовательно на грузовом фронте и выставочном пути. После окончания грузовых операций вагоны с грузового фронта переставляются на выставочный путь, а до этого стоящие вагоны на выставочном пути переставляются на грузовой фронт. В грузовом районе станции перестановка вагонов из-под выгрузки под погрузку осуществляется с грузового фронта для мелких отправок (МО) на грузовой фронт с повагонными отправлениями (ВО) в соответствии с табл. 2.3 данного методического пособия.

5.2 Определение и анализ показателей работы станции и подъездных путей

На основании суточного плана графика определяются следующие показатели.

1. Среднее время нахождения местного вагона на станции

Время нахождения местных вагонов на станции исчисляется с момента прибытия до отправления. С местным вагоном на станции может выполняться одна (погрузка или выгрузка) или две (выгрузка и погрузка) грузовых операций. Для расчета суточных затрат вагоно-часов следует составить таблицу (см. табл. 5.1).

Таблица 5.1

Суточные затраты вагоно-часов на станции

Время прибытия, ч-мин	Время отправления, ч-мин	Общее время простоя, ч.	Количество вагонов	Количество вагоно-часов под всеми операциями
18-30	1-30	7,00	32	224,00
19-15	4-50	9,58	36	344,88
...
Итого			$\sum n_m$	$\sum (n \cdot t)_m$

Средний простой местного вагона определяют по формуле

$$t_m^{cp} = \frac{\sum (n \cdot t)_m}{\sum n_m}, \quad (5.1)$$

где $\sum (n \cdot t)_m$ – сумма вагоно-часов простоя местных вагонов под всеми операциями на станции за сутки;

$\sum n_m$ – количество местных вагонов, обработанных на станции за сутки.

2. Средний простой вагонов на подъездных путях

Из общего времени простоя местных вагонов в целом на станции выделяется время их нахождения на подъездных путях. Для определения этого показателя составляют таблицу (см. табл. 5.2).

Средний простой по каждому подъездному пути ($nn-j$) определяют по формуле

$$t_{nn-j} = \frac{\sum (nt)_{inn-j}}{\sum n_{inn-j}}, \quad (5.2)$$

Средний простой на всех подъездных путях станции определяется по формуле

$$t_{pnn}^{cp} = \frac{\sum (nt)_{pnn-j}}{\sum n_{pnn-j}}, \quad (5.3)$$

Таблица 5.2

Суточные затраты вагоно-часов на подъездных путях

Наименование подъездного пути	Время, ч-мин		Простой вагонов, час.	Количество вагонов	Количество вагоно-часов
	подачи	уборки			
4 РПП № 1-1	0-35	8-45	8,17	60	490,2

РПП № 1-2	...	...	t_{nn1-2}	n_{nn-1-2}	$(nt)_{nn-1-2}$
	...	...		$n_{inn-1-2}$	$(nt)_{inn-1-2}$
Итого по РПП № 1	---	---	---	$\sum n_{pnn-1}$	$\sum (nt)_{pnn-1}$
5 РПП № 2-1	...	...	t_{nn-2-1}	n_{nn-2-1}	$(nt)_{nn-2-1}$
	...	...	...	$n_{inn-2-1}$	$(nt)_{inn-2-1}$
РПП № 2-2	...	...	t_{nn-2-2}	n_{nn-2-2}	$(nt)_{nn-2-2}$
	...	...	...	$n_{inn-2-2}$	$(nt)_{inn-2-2}$
Итого по РПП № 2	---	---	---	$\sum n_{pnn-2}$	$\sum (nt)_{pnn-2}$
Итого	---	---	---	$\sum n_{pnn-j}$	$\sum (nt)_{pnn-j}$

3. Средний простой вагонов на станции под одной грузовой операцией

Данный показатель определяется из выражения

$$t_{zp}^{од} = \frac{t_m^{cp}}{k_{сдв}} \quad (5.4)$$

4. Средний остаток местных вагонов на станции (рабочий парк)

Данный показатель определяется по формуле

$$n_{np} = \frac{\sum (n \cdot t)_m}{24} \quad (5.5)$$

5. Коэффициент загрузки маневровых локомотивов

Данный показатель определяется по формуле

$$k_{\text{лок}} = \frac{\sum (M \cdot T)}{1440 \cdot M_{\text{лок}}^M}, \quad (5.6)$$

где $\sum (M \cdot T)$ – затраты локомотиво-минут на все операции;

$M_{\text{лок}}^M$ – количество маневровых локомотивов на станции.

В пояснительной записке дается анализ показателей работы станции и подъездных путей. Основные показатели, полученные расчеты необходимо сравнить с показателями технического задания по организации местной работы грузовых станций железных дорог сети и сделать выводы о качестве организации работы станции в курсовом проекте.

Кроме этого, необходимо указать пути сокращения простоев вагонов на станции и подъездных путях, повышения производительности труда работников и маневровых локомотивов, сокращения порожнего вагонопотока по станции. Следует также показать применение современных методов организации работы на грузовых станциях и возможности использования резервов в работе станции.

5.3 Нормирование сроков оборота вагонов на подъездном пути

Для подъездных путей необщего пользования, обслуживаемых собственными локомотивами ветвевладельцев, на основании суточного-плана графика необходимо установить технологические сроки оборота вагонов на подъездном пути [29; 30]:

- для вагонов с одной операцией (выгрузка или погрузка)

$$t_1 = t_{\text{нсд}} + t_{\text{нод}} + t_p + t_{\text{в}(n)} + t_{\text{ф}} + t_{\text{уб}}; \quad (5.7)$$

- для вагонов с двумя операциями (выгрузка и погрузка)

$$t_2 = t_{\text{нсд}} + t_{\text{нод}} + t_p + t_{\text{в}} + t_{\text{нрс}} + t_n + t_{\text{ф}} + t_{\text{уб}}; \quad (5.8)$$

- для погрузки и выгрузки маршрутов

$$t_m = t_{\text{нсд}} + t_{\text{нод}} + t_p + t_{\text{в}(n)} + t_{\text{уб}}, \quad (5.9)$$

где $t_{\text{нсд}}$ - время на приемосдаточные операции, ч, которое определяется в зависимости от числа вагонов из расчета 1 минута на вагон;

$t_{\text{нод}}$ - время на подачу вагонов на подъездной путь, ч;

t_p - время на расформирование, маневры на подъездном пути, ч;

$t_{\text{в}(n)}$ - технологическое время на выгрузку (погрузку) вагонов, ч;

$t_{\text{ф}}$ - время на формирование составов на подъездном пути, ч;

$t_{уб}$ - время на уборку вагонов с подъездного пути, ч;

$t_{прс}$ - время на перестановку вагонов из-под выгрузки под погрузку, ч.

Технологические сроки оборота могут устанавливаться на летний и зимний периоды.

Вместо отдельных технологических сроков может быть установлен общий срок оборота на железнодорожном пути необщего пользования, который определяется по формуле

$$T_{об} = \frac{\sum N_1 t_1 + \sum N_2 t_2 + \sum N_m t_m}{N_1 + N_2 + N_m}, \quad (5.10)$$

где N_1, N_2, N_m - число вагонов соответственно с одной или двумя грузовыми операциями и маршрутной погрузкой (выгрузкой);

t_1, t_2, t_m - время нахождения вагонов соответственно под одной или двумя грузовыми операциями и маршрутной погрузкой (выгрузкой).

6. ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Курсовой проект 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 курсовой проект.

Задание на курсовой проект 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 станции, транспортно-складского комплекса, подъездных путей, привести выводы по каждому разделу проекта, в том числе численные результаты, наметить меры по совершенствованию работы станции и подъездных путей.

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

Примерные варианты предприятий по родам (видам) грузов

Наименование груза	Вид операций	Тип склада	Тип механизма	Наименование предприятий
1. Бумага	Прибытие	Крытый	Погрузчик	Типография, фабрика канц. изделий
	Отправление	Крытый	Погрузчик	Целлюлозно-бумажный комбинат, фабрика картонно-бумажных изделий
2. Гравий	Прибытие	Открытый, бункерный	Экскаватор; козловой, мостовой краны; погрузчик; конвейер	Предприятие «Автодорстрой», дистанция пути железной дороги, завод ЖБИ, трест «Гражданстрой»
	Отправление	« «	« «	Карьер, дробильная фабрика
3. Дрова	Прибытие	Открытый	Краны: козловой, мостовой, стреловой	Предприятия по обслуживанию частного сектора
	Отправление	« «	« «	Леспромхоз, деревообрабатывающий комбинат
4. ЖБИ	Прибытие	Открытый	« «	Домостроительный комбинат, дистанция пути, дистанция гражданских сооружений, мостоотряд, трест «Тоннельстрой»
	Отправление	« «	« «	Завод ЖБИ
5. Известь	Прибытие	Крытый, бункерный	Погрузчик, конвейер	Металлургический комбинат, химзавод, целлюлозно-бумажный комбинат
	Отправление	« «	« «	Известковый карьер, химический комбинат, цементный завод
6. Каменный уголь	Прибытие	Открытый, бункерный	Мостовой, козловой, стреловой краны, конвейер, вагонопрокидыватель	Металлургический комбинат, ТЭЦ, ГРЭС, котельная, коксохимический комбинат, Гортоп
	Отправление	« «	То же, кроме вагонопрокидывателя	Шахта, угольный разрез

наименование груза	Вид операций	Тип склада	Тип механизма	Наименование предприятий
7. Кирпич	Прибытие	Открытый	Краны, погрузчик	ДСК, металлургический комбинат, НГЧ
	Отправление	« «	« «	Завод огнеупорных изделий, динасовый завод
8. Кокс	Прибытие	Открытый, бункерный	См. п.6	Металлургический комбинат, химкомбинат
	Отправление	« «	« «	Коксохимический комбинат
9. Лес круглый длинномерный	Прибытие	Открытый	Краны	Деревообрабатывающий комбинат, мебельная фабрика, трест «Тоннельстрой», шахта
	Отправление	« «	« «	Леспромхоз, лесоперегрузочные станции
10. Лес круглый короткомерный	Прибытие	« «	« «	« «
	Отправление	« «	« «	« «
11. Металлы	Прибытие	Открытый, крытый	Краны, погрузчик	Машиностроительный завод, механический завод, завод металлоконструкций, вагонное депо
	Отправление	« «	« «	Металлургический комбинат, «Вторчермет»
12. Мин. удобрения	Прибытие	Крытый, бункерный	Погрузчик, конвейер	«Агрохим», совхозы
	Отправление	« «	« «	Химкомбинат
13. Нефтепродукты	Прибытие	Крытый	Насос	Нефтеперерабатывающий комбинат, химкомбинат, асфальтобетонный завод, нефтебаза, локомотивное депо, «Сельхозтехника»
	Отправление	« «	« «	Нефтехимкомбинат
14. Овощи	Прибытие	Крытый	Погрузчик	Овощебаза, плодоконсервный завод, холодильник
	Отправление	« «	« «	Овощебаза, заготконтора, совхоз

Наименование груза	Вид операций	Тип склада	Тип механизма	Наименование предприятий
15. Песок	Прибытие	Открытый, бункерный	Краны, погрузчик, конвейер	Завод ЖБИ, цементный завод, кирпичный завод, дистанция пути, локомотивное депо
	Отправление	« «	« «	Песчаный карьер
16. Пиломатериалы	Прибытие	Крытый, открытый	Краны, погрузчик	Мебельная фабрика, НГЧ, вагонное депо
	Отправление	« «	« «	Деревообрабатывающий комбинат, леспромхоз
17. Руда	Прибытие	Открытый, крытый, бункерный	Конвейер, краны, вагоноопрокидыватель	Обоготительная фабрика, металлургический комбинат
	Отправление	« «	« «	Шахта, рудный карьер, обоготительная фабрика
18. Торф	Прибытие	« «	См. п.17	«Агрохим», торфобрикетный завод, совхоз
	Отправление	« «	См. п.17	Торфопромышленное предприятие
19. Флюсы	Прибытие	« «	См. п.17	Металлургический комбинат
	Отправление	« «	См. п.17	Коксохимический комбинат, известковый карьер
20. Хлеб (зерно)	Прибытие	Крытый, бункерный	Погрузчик, конвейер	Элеватор, мукомольный завод, зернохранилище семенного фонда
	Отправление	« «	« «	Линейный элеватор
21. Хлопок (волокно)	Прибытие	Крытый	Погрузчик	Текстильный, камвольный комбинаты
	Отправление	« «	« «	Совхоз
22. Цемент	Прибытие	Крытый, бункерный	Погрузчик, конвейер	Завод ЖБИ, ДСК, НГЧ, «Мостоотряд»
	Отправление	« «	« «	Цементный завод
23. Щебень	Прибытие	Открытый, бункерный	См. п.2	См. п.2
	Отправление	« «	См. п.2	См. п.2

Таблица Б.1

Коэффициенты неравномерности прибытия и отправления грузов

Наименование груза	Способ переработки	Род вагона	Коэффициент неравномерности
Бумага	отдельные места	крытый вагон (КВ)	1,10 – 1,20
Гравий, песок, щебень	навалочный	полувагон (ПВ), спец. вагон (СВ)	1,10 – 1,15
Дрова	навалочный, в пакетах	полувагон, платформа (ПЛ)	1,10 – 1,30
ЖБИ	отдельные места	ПВ, ПЛ	1,05 – 1,20
Зерновые грузы	навалочный	КВ, СВ	1,50 – 2,50
Известь, цемент	в таре, навалочный	КВ, СВ	1,10 – 1,30
Каменный уголь	навалочный	ПВ	1,10 – 1,20
Кирпич	на поддонах	ПВ, ПЛ	1,05 – 1,25
Кокс, руда, флюс	навалочный	ПВ, СВ	1,10 – 1,20
Контейнерные отправки	отдельные места	ПЛ, ПВ	1,05 – 1,10
Лесные грузы	штабели	ПЛ, ПВ, СВ	1,10 – 1,25
Минеральные удобрения	навалочный, в таре	КВ, СВ	1,20 – 1,35
Нефтепродукты	налив	цистерна (ЦС)	1,05 – 1,15
Овощи, мясо и мясопродукты, рыба и рыбопродукты, масло животное и т.п.	навалочный, в таре	КВ, рефрижераторный подвижной состав (РПС)	2,00 – 3,00
Пиломатериалы	штабеля, отдельные пиломатериалы	КВ, ПВ, ПЛ, СВ	1,10 – 1,20
Строительные грузы	отдельные, штабели	ПВ, ПЛ, КВ	1,10 – 1,30
Тарно-упаковочные грузы	отдельные, штабели, в пакетах	КВ	1,10 – 1,20
Тяжеловесные грузы	отдельные, штабели	ПВ, ПЛ	1,05 – 1,12
Химические грузы	отдельные места	КВ, ЦС	1,05 – 1,10
Хлопок	отдельные места	КВ	1,50 – 2,00
Прочие грузы	Согласно ППГ и ТУ	согласно ТУ	1,15 – 1,25

Приложение В

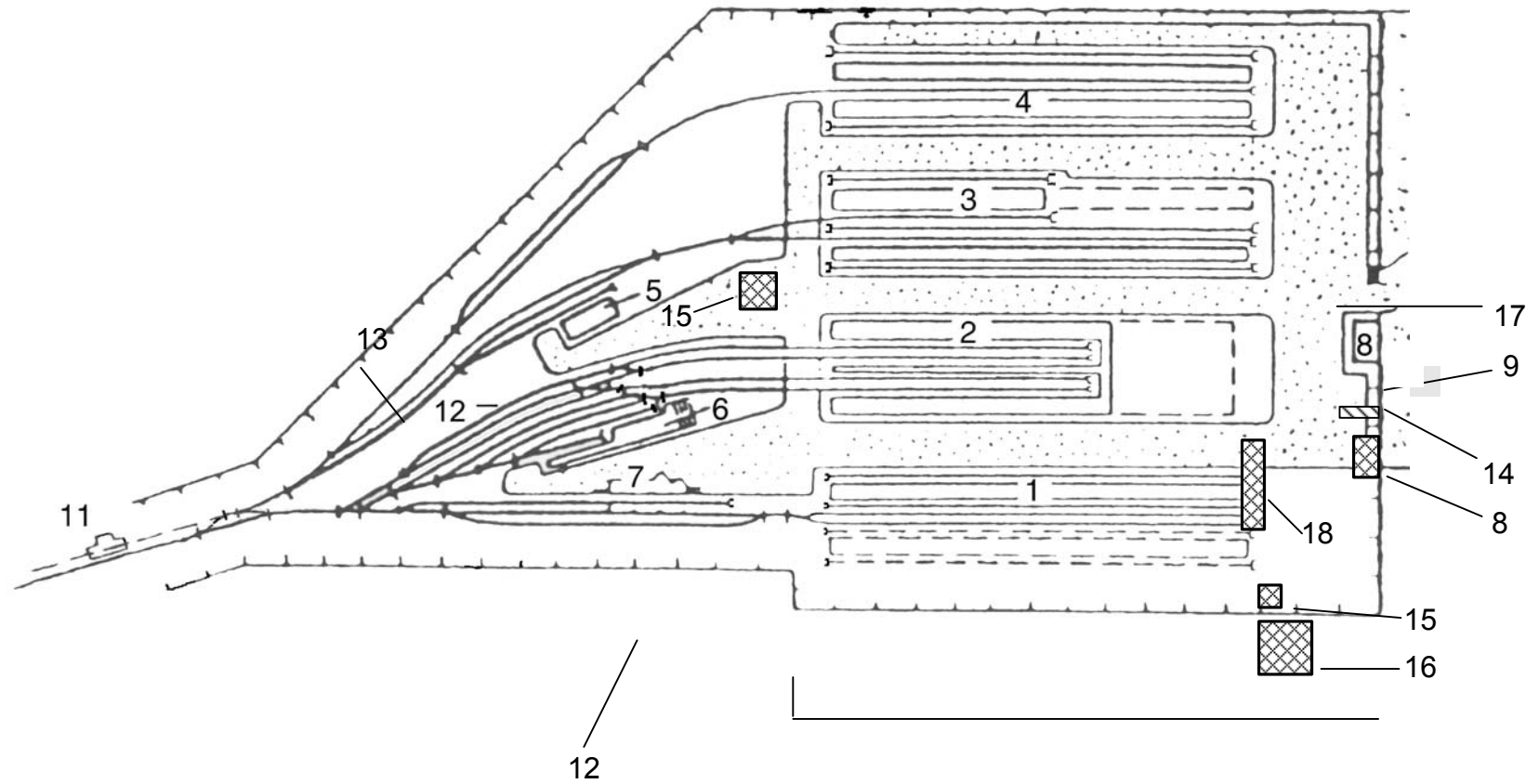


Рис. В.1. Схема грузового района тупикового типа с последовательным расположением выставочных путей

Продолжение приложения В

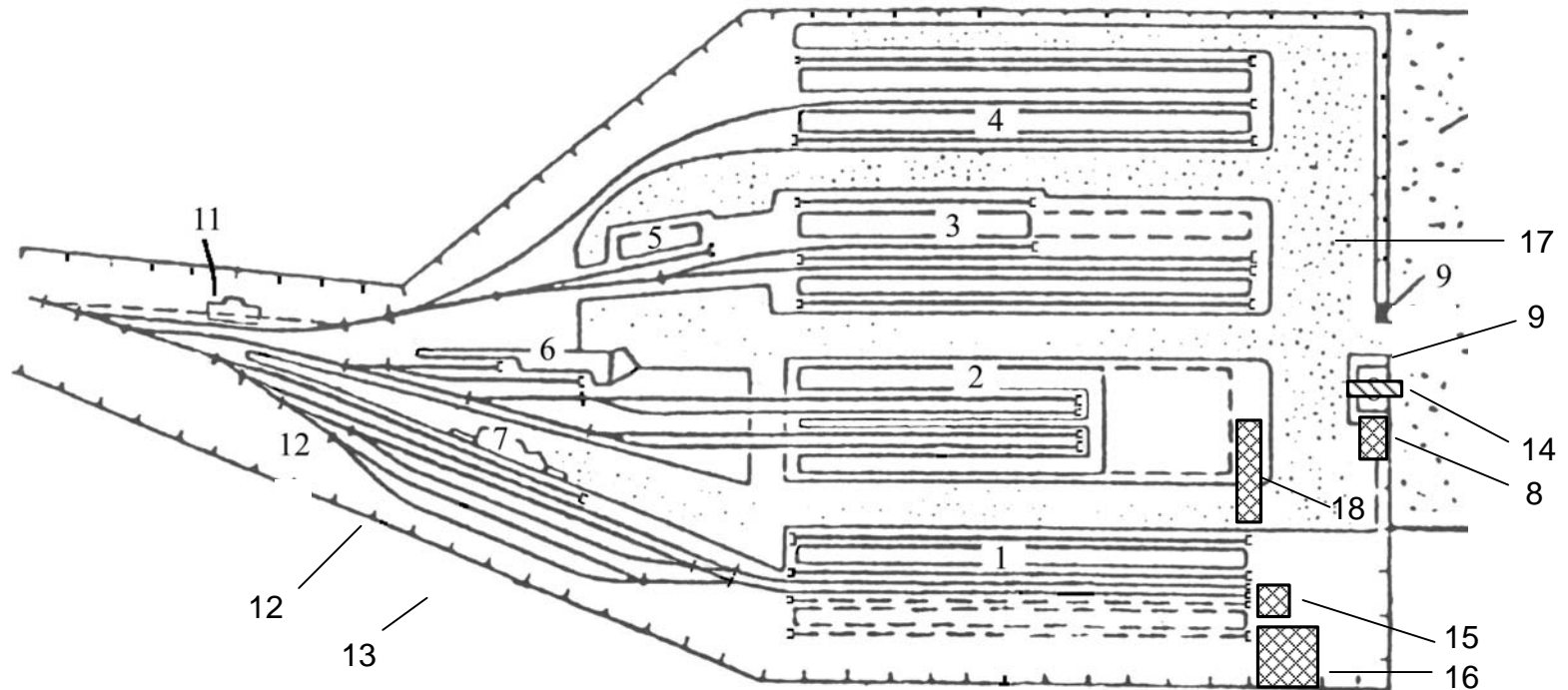


Рис. В.2. Схема грузового района тупикового типа с параллельным расположением выставочных путей

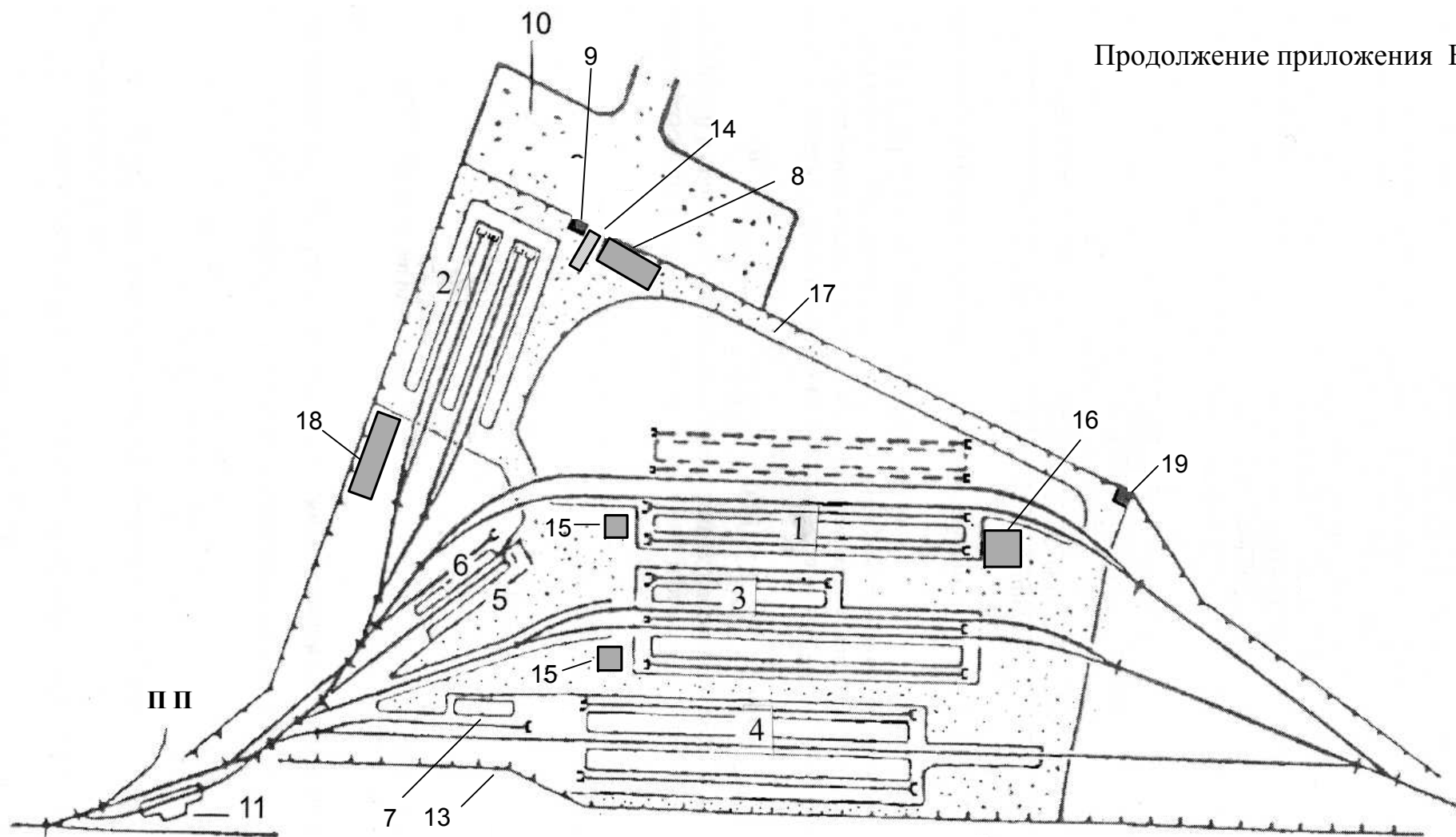


Рис. В.3. Схема грузового района комбинированного типа с тупиковыми и сквозными погрузочно-выгрузочными путями

Обозначения позиций к рисункам В.1 – В.3

- 1 – контейнерная площадка;
- 2 – склад для тарных и штучных грузов;
- 3 – площадка для тяжеловесных грузов, лесоматериалов и других грузов;
- 4 – повышенный путь для выгрузки насыпных грузов;
- 5 – склад для минерально-строительных материалов;
- 6 – платформа для колесных грузов;
- 7 – крытая платформа для непосредственного перегруза «вагон-автомобиль»;
- 8 – служебно-техническое здание с бытовыми помещениями;
- 9 – контрольно-пропускной пункт;
- 10 – площадка для стоянки автотранспорта;
- 11 – вагонные весы;
- 12 – выставочные пути;
- 13 – ограждение территории грузового района;
- 14 – автомобильные весы;
- 15 – служебно-техническое здание стропальщиков и механизаторов, работающих на открытых площадках;
- 16 – мастерская по ремонту контейнеров и тары;
- 17 – автомобильные проезды;
- 18 – гараж для погрузчиков, зарядная аккумуляторов;
- 19 – вариант размещения второго контрольно-пропускного пункта.

Примечание. Пунктирными линиями на схемах грузовых районов показаны резервные территории для расширения складов (площадок) на перспективу.

Таблица С.1

Определение дополнительной площади для проходов, проездов
погрузочно-разгрузочных машин и автомобилей

6 Род груза	Наименование грузового устройства	Коэффициент, учитывающий дополнительные площади
Тарные и штучные грузы: повагонные отправки мелкие отправки	Крытый склад и платформа	1,7
	То же	2,0
Контейнеры	Контейнерная площадка	1,9
Тяжеловесные грузы	Площадка для тяжеловесных грузов	1,6
Лесоматериалы	Площадка для лесоматериалов	1,6
Уголь и нерудные (минерально-строительные) материалы	Склад угля и нерудных (минерально-строительных) материалов	1,5

Таблица С.2

Продолжительность хранения грузов

Род груза	Продолжительность хранения в сутках	
	до отправления	по прибытии
Тарные и штучные грузы в крытых складах при повагонных отправлениях при мелких отправлениях	1,5	2,0
	2,0	2,5
Тарные и штучные грузы в контейнерах	1,0	2,0
Тяжеловесные грузы	1,0	2,5
Колесные грузы и сельхозтехника	1,0	2,5
Цемент, известь, алебастр, мел, минеральные удобрения	-	2,5
Грузы, перевозимые навалом	2,5	3,0

Примечание:

1. Для порожних контейнеров расчетный срок нахождения на контейнерной площадке – одни сутки.
2. Для грузов, подлежащих долгосрочному хранению, срок хранения устанавливается проектом по согласованию с заказчиком, желающим хранить свои грузы на складах железной дороги.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Устав железнодорожного транспорта Российской Федерации – Екатеринбург, Уралюриздат, 2003 – 157с.
2. Правила перевозки грузов железнодорожным транспортом. – М.: «Юртранс», 2003 кн. 1 – 712с.
3. Типовой технологический процесс работы грузовой станции / МПС. М.: Транспорт, 1991. – 212с.
4. Типовой технологический процесс работы грузовой станции в условиях функционирования автоматизированной системы управления – М.: Глобус, 1998. – 144с.
5. Единые нормы выработки и времени на вагонные и складские погрузочно-разгрузочные работы. – М.: Экономика, 1987. – 155с.
6. Управление грузовой и коммерческой работой на железнодорожном транспорте: Учеб. для вузов / Под ред. А.А Смехова. – М.: Транспорт, 1990. – 351с.
7. Коммерческая и грузовая работа на железнодорожном транспорте: Учебник / В.М. Семенов, В.Н. Кустов, М.Н. Тертеров. СПб: Петербургский государственный университет путей сообщения, 1995. – 262с.
8. Грузоведение, сохранность и крепление грузов / А.А. Смехов, А.Д. Малов, А.М. Островский и др.: Под ред. А.А. Смехова. – М.: Транспорт, 1987. – 239с.
9. Гриневич Г.П. Комплексная механизация и автоматизация погрузочно-разгрузочных работ на железнодорожном транспорте: Учебник для вузов – М.: Транспорт, 1981. – 343с.
10. Тимошин А.А., Мачульский И.И. и др. Комплексная механизация и автоматизация погрузочно-разгрузочных работ. Учебник для вузов. – М.: Маршрут, 2003. – 400с.
11. Правила и технические нормы проектирования станций и узлов на железных дорогах колеи 1520 мм; - утв МПС России 28.07.2000 № ЦД – 858. – М.: ТЕХИНФОРМ, 2000. – 255с.
12. Маликов О.Б., Малкович А.Р. Склады промышленных предприятий: справочник / Под общ. ред. О.Б. Маликова – Л.: Машиностроение, 1989. – 672с.
13. Технические нормы загрузки вагонов и контейнеров //Сборник правил перевозок и тарифов ж.д. транспорта / МПС СССР №160. – М.: Транспорт, 1992. – 96с.
14. Технические условия размещения и крепления грузов в вагонах и контейнерах: утв. МПС России 27.05. 2003 г. – М.: «Юртранс», 2003. – 543с.
15. Падня В.А. Погрузочно-разгрузочные машины: справочник. – М.: Транспорт, 1972. – 512с.
16. Грузовые вагоны колеи 1520 мм железных дорог СССР: Альбом – справочник – М.: Транспорт, 1989. – 176с.
17. Антонец Э.Ф. Погрузочно-разгрузочные работы: справочник. – М.: Транспорт, 1972. – 288с.
18. Погрузочно-разгрузочные работы с насыпными грузами: Справочник / Под ред. Д.С. Плюхина. – М.: Транспорт, 1989. – 303с.

19. Сотников И.Б. Эксплуатация железных дорог в примерах и задачах. – М.: Транспорт, 1990. – 232с.
20. Эксплуатационная работа станций и отделений: Пособие по дипломному проектированию / А.М. Фефелова и др.; Под ред. Бройтмана Э.З. – М.: ИПК «Желдориздат», 2002. – 423с.
21. Железнодорожные станции и узлы (задачи, примеры, расчеты). Под ред. Н.В. Правдина. – М.: Транспорт, 1984. – 294с.
22. Взаимодействие различных видов транспорта (примеры, расчеты). Под ред. Н.В. Правдина. – М.: Транспорт, 1984. – 208с.
23. Ветухов Е.А. Грузовые станции. – М.: Транспорт, 1976. – 210с.
24. Правила технической эксплуатации железных дорог РФ: утв. от 26.05.2000 № ЦРГ – 756 / МПС России. – М.: МПС России, 2000. – 190с.
25. Инструкция по движению поездов и маневровой работе на железных дорогах РФ: утв. 16.10.2000 г. № ЦД – 790 / МПС России. – М.: МПС России, 2000. – 317с.
26. Железнодорожные станции и узлы: учебник для вузов ж.-д. транспорта / В.Б. Шубко, Н.В. Правдин, Е.В. Архангельский и др.; под ред. В.Г. Шубко и А.В. Правдина. – М.: УМК МПС России, 2002. – 368с.
27. Железнодорожные станции и узлы: учебник для вузов / В.М. Акулиничев и др.; Под ред. В.М. Акулиничева. – М.: Транспорт, 1992. – 480с.
28. Временные указания по разработке единых технологических процессов работы подъездных путей и станций примыкания: утв. МПС СССР от 26.12.1983 г. // Сборник правил перевозок и тарифов на ж.д. транспорте № 306 МПС СССР. – М.: Транспорт, 1985. – 57с.
29. Порядок разработки и определения технических сроков оборота вагонов и технологических норм погрузки грузов в вагоны и выгрузки грузов из вагонов; утв. Приказом МПС России от 26.09.2003 г. № 69. «Российская газета». – 2003 – 31 января - № 17(3394).
30. Методика по разработке и определению технологических норм погрузки грузов в вагоны и выгрузки грузов из вагонов : утв. Приказом МПС России от 10.11.2003 г. № 70 – МПС России. – 2003.
31. Классификатор грузовых универсальных и специализированных вагонов, эксплуатируемых на магистральных железных дорогах. // Сборник правил перевозок и тарифов на ж.д. транспорте № 408 / МПС СССР. – М.6 Транспорт, 1996. – 127с.
32. Плахотич С.А. Расчет параметров складов грузовых станций: Методическое пособие. – Екатеринбург, УЭМИТ, 1993. – 49с.
33. Политов В.В., Брагин А.М. Комплексная механизация и автоматизация погрузочно-разгрузочных работ. Учебно-методическое пособие. – Екатеринбург: УрГУПС, 2000. – 40с.
34. Федотова Т.Н., Пospelов А.М. Справочные материалы. – Екатеринбург: УрГУПС, 2005. – 86с.
35. Маликов О.Б. Деловая логистика. – СПб.: Политехника, 2003. – 223с.
36. Технология работы механизированной дистанции погрузочно-разгрузочных работ и коммерческих операций. – М.: Москва, 2000. – 183с.

Валентина Ивановна Меньших
Сергей Алексеевич Плахотич
Татьяна Николаевна Федотова

Организация грузовой работы станции и примыкающих к ней железнодорожных путей необщего пользования

Методическое пособие к курсовому и дипломному
проектированию

Редактор С.В.Пилюгина

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

	Подписано в печать	Уч.-изд. л. 4,6
Бумага писчая № 1	Формат 60x80 1/16	Усл. п.
л. 5,2		
Тираж 300	Цена договорная	Заказ
