

**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОТКРЫТЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ**

9/35/2

**Одобрено кафедрой
«Управление эксплуатационной
работой»**

**УПРАВЛЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ РАБОТОЙ
И КАЧЕСТВОМ ПЕРЕВОЗОК**

**ТЕХНОЛОГИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЕМ
НА ПОЛИгонах И СЕТИ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ**

**Задание и методические указания к курсовому проекту
для студентов VI курса**

специальности

240100 ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРЕВОЗОК И УПРАВЛЕНИЕ НА ТРАНСПОРТЕ (ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ТРАНСПОРТ) (Д)



ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Составитель — канд. техн. наук, доц. А.А. Абрамов
Рецензент — канд. техн. наук, доц. Г.М. Биленко

Для успешного выполнения курсового проекта студент должен внимательно изучить соответствующие разделы учебника [1], а также учебные пособия [2, 3].

Выполнение проекта позволит приобрести навыки самостоятельного проведения инженерных расчетов по определению технических норм эксплуатационной работы дороги и ее отделений, организации работы локомотивного парка.

Курсовой проект выполняют в строгой последовательности, соответствующей содержанию, приведенному в задании. Для выполнения каждой главы проекта необходимые разъяснения даны со ссылкой на учебник или учебное пособие. Большая их часть приведена в настоящих методических указаниях.

К каждому разделу курсового проекта даны контрольные вопросы.

В курсовом проекте письменного ответа на контрольные вопросы не требуется. Цель контрольных вопросов — ориентировать студента на устную самопроверку усвоения материала курсового проекта и на подготовку к успешной его защите.

Задание на курсовой проект и методические указания разработаны в соответствии с учебной программой по дисциплине «Управление эксплуатационной работой и качеством перевозок», ч.4 — «Технология и управление движением на полигонах и сети железных дорог».

Курсовой проект (текст и чертежи) выполняют на листах типового формата 210×298. В пояснительной записке рекомендуется максимально использовать табличную форму изложения материала, избегая повторения текстов учебника и учебного пособия.

При оформлении пояснительной записки необходимо соблюдать следующее:

1. Пояснительную записку пишут на одной стороне листа, оставляя слева поля 30 мм, сверху и снизу по 20 мм.

2. Все листы, начиная с титульного, последовательно нумеруют. Номер страницы ставят в правом верхнем углу листа.

3. Строго соблюдают структуру пояснительной записки: нумерацию таблиц, рисунков, формул выполняют по главам. Например, 2.1, 3.4, и т.д., где первая цифра — номер главы, а вторая — порядковый номер таблицы, рисунка, формулы в этой главе. Обязательны ссылки на литературу с указанием номеров страниц и формул.

Исходные данные для выполнения курсового проекта определяются по трем последним цифрам учебного шифра студента, которым (начиная с последней) присваиваются соответствующие разряды 1, 2 и 3. Например, при шифре 469 в первом разряде расположена цифра 9, во втором — 6 и в третьем — 4.

Курсовой проект, выполненный по варианту, не соответствующему учебному шифру студента, к защите не допускается.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОЕКТА

Введение.

1. Характеристика дороги и ее подразделений.
 2. Количественные показатели эксплуатационной работы.
 - 2.1. Нормы погрузки и выгрузки.
 - 2.2. Нормы передачи вагонов и поездов по стыковым пунктам.
 - 2.3. Транзитный вагонопоток технических станций.
 - 2.4. Размеры поездной работы.
 3. Составление сокращенного графика пропуска расчетных размеров грузового движения по участкам дороги.
 4. Качественные показатели эксплуатационной работы.
 - 4.1. Нормы участковой скорости и простоя вагонов на станциях.
 - 4.2. Показатели использования вагонов.
 5. Ежемесячное нормирование локомотивного парка и потребности в локомотивных бригадах.
 - 5.1. Ежемесячное нормирование локомотивного парка и показатели его использования.
 - 5.2. Ежемесячное нормирование потребности в локомотивных бригадах.
- Список литературы.

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

1. Дорога *H* состоит из трех отделений (*НОД1*, *НОД2*, *НОД3*) и имеет междорожные стыки *Ж*, *В*, *Д* с соседними дорогами *К*, *Л*, *М*. Схема дороги *H* показана на рис.1.1 методических указаний.

2. Границы отделений: *НОД1* ст. *Ж* и *А* включительно; *НОД2* ст. *А* искл., ст. *В* вкл. и *НОД3* ст. *А* искл., ст. *Д* вкл.

3. На дороге два участка обращения локомотивов: *Ж-Д* — электровозов с депо их приписки на ст.*А* и *А-В* — тепловозов с депо их приписки на ст.*В* и шесть участков работы локомотивных бригад. Длины последних приведены в табл. 1.

Таблица 1

Длина участков работы локомотивных бригад, км

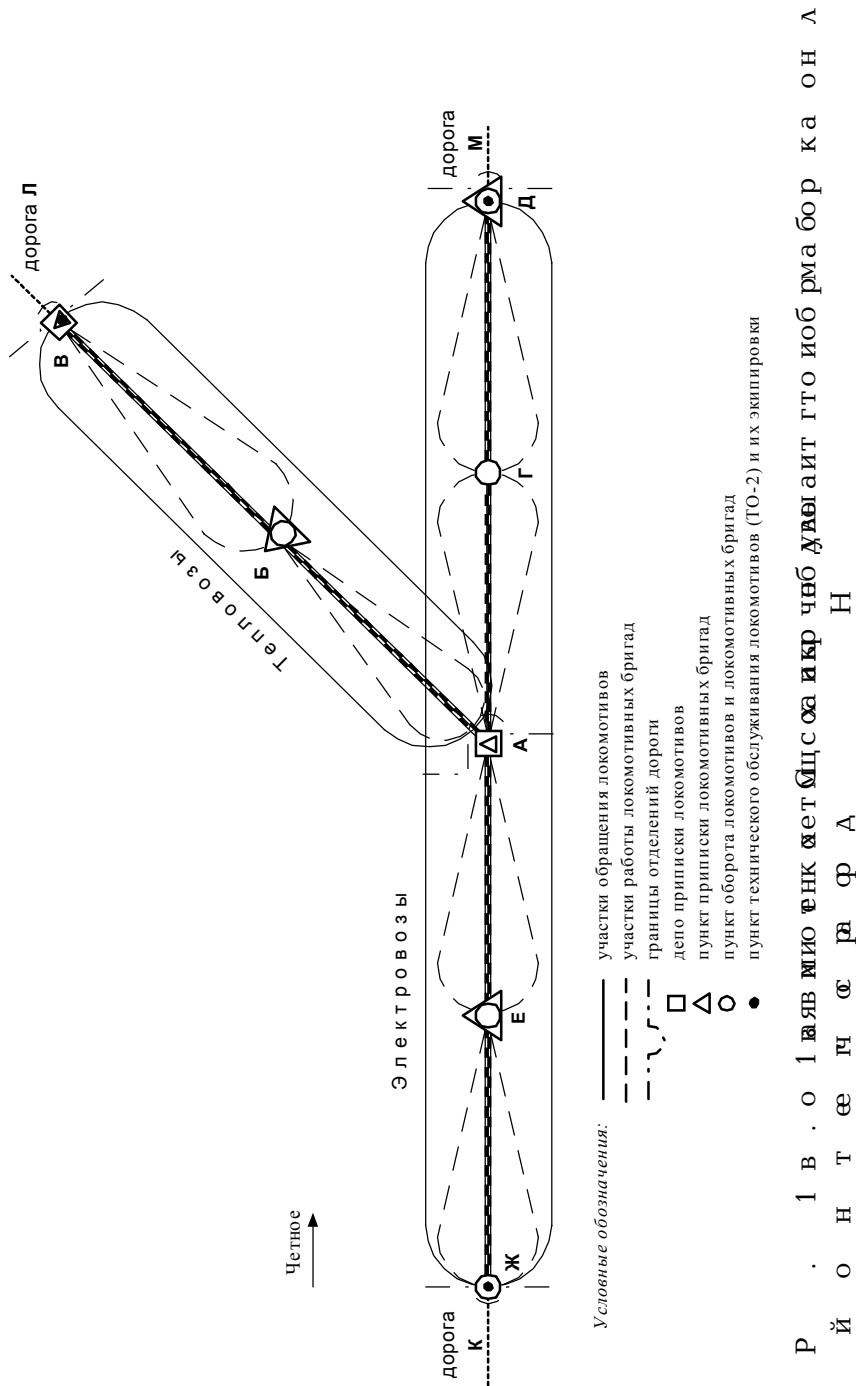
Отделение дороги	Участки работы локомотивных бригад	Цифра в первом разряде учебного шифра									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>НОД1</i>	<i>Ж-Е</i>	300	210	270	250	290	230	240	210	240	200
	<i>Е-А</i>	200	290	230	250	210	270	260	290	260	300
<i>НОД2</i>	<i>А-Б</i>	230	280	240	290	220	200	280	270	280	240
	<i>Б-В</i>	270	220	260	210	280	300	220	230	220	260
<i>НОД3</i>	<i>А-Г</i>	280	270	220	260	230	240	290	220	210	250
	<i>Г-Д</i>	220	230	280	240	270	260	210	280	290	250

4. Среднее количество вагонов в составе поезда, средняя масса нетто и тара вагона на всех трех отделениях одинаковые и определяются по табл. 2.

Таблица 2

Параметры составов грузовых поездов

Показатель	Цифра во втором разряде учебного шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.Количество вагонов:										
➤ груженный поезд	50	52	54	55	56	58	57	53	50	60
➤ порожний поезд	60	62	64	65	66	68	67	63	61	70
2.Масса вагона (т):										
➤ нетто	56	53	48	47	50	54	52	49	38	45
➤ тара	22	22	22	22	21	21	23	23	23	23



5. Норма простоя вагонов, приходящегося на одну грузовую операцию для каждого полигона дороги определяется по табл. 3.

Таблица 3

Простой вагонов, приходящийся на одну грузовую операцию, ч

Отделения дороги	Цифра в третьем разряде учебного шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
НОД1	10	8	8	9	8	10	8	10	10	7
НОД2	9	7	10	8	9	8	10	8	8	8
НОД3	11	9	9	9	7	9	9	9	9	9

6. Нормы простоя транзитных с переработкой вагонов на технических станциях определяются по табл. 4.

Таблица 4

Средний простой транзитного вагона с переработкой, ч

Техническая станция	Цифра в первом разряде учебного шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ж	8,0	8,8	8,1	8,9	9,0	8,2	8,3	8,5	8,7	8,6
Е	9,5	10,0	9,8	9,7	9,4	9,5	9,6	10,1	9,9	9,3
А	8,1	8,5	8,7	9,1	9,2	8,9	8,4	8,8	8,6	8,3
Б	9,3	9,5	9,9	10,1	9,6	9,5	10,0	9,8	9,7	9,4
В	8,6	8,0	8,7	8,1	8,2	7,8	7,9	8,3	8,4	8,2
Г	9,4	9,7	9,8	10,0	9,5	9,6	10,1	9,9	9,5	9,4
Д	8,6	8,4	8,9	8,7	8,5	8,8	8,6	8,8	9,0	9,1

7. Среднее время нахождения поездных локомотивов на станциях их перецепки определяется по табл. 5.

8. Продолжительность технического обслуживания (ТО-2) и экипажировки составляет: для электровозов – 60 мин., для тепловозов – 90 мин.

9. Время нахождения локомотивов в резерве дороги определяется по табл. 6.

10. Вспомогательное время работы локомотивных бригад определяется по табл. 7.

Таблица 5

**Технологическая норма времени нахождения локомотивов
на станциях их перецепки без учета технического
обслуживания и экипировки, мин**

Техническая станция	Цифра во втором разряде учебного шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Ж</i>	55	57	60	63	65	66	69	70	72	75
<i>Е</i>	36	39	42	45	39	36	39	42	45	39
<i>А</i> (электровозы)	45	48	51	45	48	51	48	45	51	48
<i>А</i> (тепловозы)	55	57	60	63	55	57	60	63	60	57
<i>В</i>	39	39	42	45	42	48	45	40	45	48
<i>В</i>	42	36	40	36	45	40	36	40	42	36
<i>Г</i>	45	40	42	40	39	42	45	42	40	40
<i>Д</i>	69	66	65	63	60	57	55	54	51	48

Таблица 6

Время нахождения локомотивов в резерве дороги, сут.

Тяга	Цифра в третьем разряде учебного шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Электрическая	1	2	3	5	1	2	2	2	5	3
Тепловозная	2	3	5	10	1	2	5	10	5	5

11. Доля времени нахождения вагона в порожнем состоянии на станциях погрузки и выгрузки (γ) составляет 0,35 от общей затраты вагоно-часов.

12. Исходные междорожные груженые вагонопотоки определяются по табл. 8–17.

Таблица 7

**Вспомогательное время работы
локомотивных бригад, мин**

Наименование пункта	Ст.	Показатель	Цифра в первом разряде учебного шифра										
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
<i>Е</i>	<i>Ж</i>	<i>Е</i>	$t_{яп}$	40	42	45	48	50	42	48	50	45	48
			$t_{сдп}$	12	15	18	18	15	12	12	15	18	18
		<i>Ж</i>	$t_{яп}$	30	33	36	30	36	33	39	36	33	30
			$t_{сдо}$	12	15	15	12	12	12	15	15	12	12

Окончание табл. 7

Наименование пункта	Ст.	Показатель	Цифра в первом разряде учебного шифра										
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
<i>А</i>	<i>Е</i>	<i>А</i>	$t_{яп}$	45	48	50	51	54	51	50	48	45	42
			$t_{сдп}$	15	18	21	24	15	21	18	15	24	15
		<i>Е</i>	$t_{яп}$	30	39	42	42	30	42	33	39	30	33
			$t_{сдо}$	12	12	15	15	12	15	12	15	12	15
<i>А</i>	<i>Г</i>	<i>А</i>	$t_{яп}$	45	48	50	51	54	51	50	48	45	42
			$t_{сдп}$	15	18	21	24	15	21	18	15	24	15
		<i>Г</i>	$t_{яп}$	42	45	48	48	42	45	48	45	42	42
			$t_{сдо}$	18	21	21	18	18	21	18	15	18	15
<i>Д</i>	<i>Г</i>	<i>Д</i>	$t_{яп}$	50	48	45	50	48	42	50	48	45	42
			$t_{сдп}$	24	15	24	21	24	18	15	18	15	21
		<i>Г</i>	$t_{яп}$	45	42	42	45	48	45	42	48	48	45
			$t_{сдо}$	21	15	18	15	18	21	18	18	21	21
<i>Б</i>	<i>А</i>	<i>Б</i>	$t_{яп}$	33	36	39	42	42	39	36	33	33	36
			$t_{сдп}$	18	15	21	15	18	21	24	21	15	15
		<i>А</i>	$t_{яп}$	30	33	36	39	39	36	33	30	30	33
			$t_{сдо}$	12	15	18	18	15	12	12	15	18	21
<i>В</i>	<i>Б</i>	<i>В</i>	$t_{яп}$	50	48	45	42	40	50	48	45	50	48
			$t_{сдп}$	21	24	21	24	18	21	18	24	21	24
		<i>Б</i>	$t_{яп}$	30	33	36	33	30	33	36	30	36	30
			$t_{сдо}$	12	15	18	18	15	12	12	15	18	18

Примечание. $t_{яп}$ — время от момента явки локомотивной бригады до ее отправления поездом по станции пункта приписки;
 $t_{яп}$ — время от момента явки локомотивной бригады до ее отправления поездом по станции пункта оборота бригад;
 $t_{сдп}$ — время от момента прибытия бригады в пункт ее приписки до окончания работы;
 $t_{сдо}$ — время от момента прибытия бригады в пункт ее оборота до окончания работы.

Таблица 8

Цифра в первом разряде учебного шифра — 0

На	К	НОД1	НОД2	Л	НОД3	М	Всего
Из							
<i>К</i>	—	196	145	1190	119	1615	
<i>НОД1</i>	170	145	94	51	77	94	
<i>НОД2</i>	153	77	102	60	68	102	
<i>Л</i>	638	51	43	—	94	255	
<i>НОД3</i>	213	51	68	51	85	77	
<i>М</i>	935	77	102	425	60	—	
Всего							

Таблица 9

Цифра в первом разряде учебного шифра – 1

На \ Из	К	НОД1	НОД2	Л	НОД3	М	Всего
К	—	202	150	1232	123	1672	
НОД1	176	150	97	53	79	97	
НОД2	158	79	106	62	70	100	
Л	660	53	44	—	97	264	
НОД3	220	53	70	53	88	79	
М	968	79	106	440	62	—	
Всего							

13. Данные из нормативного графика движения грузовых поездов по участкам дороги *Н* приведены в табл. 18–20.

14. Время хода грузовых поездов по участкам дороги выбирается из табл.21, а порядковая нумерация отменяемых ниток из нормативного графика движения – из табл. 22.

Таблица 10

Цифра в первом разряде учебного шифра – 2

На \ Из	К	НОД1	НОД2	Л	НОД3	М	Всего
К	—	209	155	1274	127	1729	
НОД1	182	155	100	55	82	100	
НОД2	164	82	109	64	73	109	
Л	683	55	46	—	100	273	
НОД3	288	55	73	55	91	82	
М	1001	82	109	455	64	—	
Всего							

Таблица 11

Цифра в первом разряде учебного шифра – 3

На \ Из	К	НОД 1	НОД 2	Л	НОД 3	М	Всего
К	—	214	158	1302	130	1767	
НОД1	186	158	102	55	84	102	
НОД2	167	84	112	65	74	112	
Л	698	56	47	—	102	279	
НОД3	233	56	74	56	93	84	
М	1023	84	112	465	65	—	
Всего							

Таблица 12

Цифра в первом разряде учебного шифра – 4

На \ Из	К	НОД1	НОД2	Л	НОД3	М	Всего
К	—	219	162	1330	133	1805	
НОД1	190	162	105	57	86	105	
НОД2	171	86	114	67	76	114	
Л	713	57	48	—	105	285	
НОД3	238	57	76	57	95	86	
М	1045	86	114	475	67	—	
Всего							

Таблица 13

Цифра в первом разряде учебного шифра – 5

На \ Из	К	П1	П2	Л	П3	М	Всего
К	—	225	167	1372	137	1862	
НОД1	196	167	108	59	88	108	
НОД2	176	88	118	69	78	118	
Л	735	59	49	—	108	294	
НОД3	245	59	78	59	98	882	
М	1078	88	118	490	69	—	
Всего							

Таблица 14

Цифра в первом разряде учебного шифра – 6

На \ Из	К	П1	П2	Л	П3	М	Всего
К	—	237	175	1442	144	1957	
НОД1	206	175	113	62	93	113	
НОД2	185	93	124	72	82	121	
Л	773	62	52	—	113	309	
НОД3	256	62	82	62	103	93	
М	1133	93	54	515	72	—	
Всего							

15. Технологическая норма времени нахождения на станции транзитных без переработки поездов определяется из табл. 23.

Таблица 15

Цифра в первом разряде учебного шифра – 7

На \ Из	К	НОД1	НОД2	Л	НОД3	М	Всего
К	—	244	180	1484	148	2014	
НОД1	212	180	117	64	95	117	
НОД2	191	95	127	74	85	127	
Л	795	64	53	—	117	318	
НОД3	265	67	85	64	106	95	
М	1166	95	127	530	74	—	
Всего							

Таблица 16

Цифра в первом разряде учебного шифра – 8

На \ Из	К	НОД1	НОД2	Л	НОД3	М	Всего
К	—	260	192	1582	158	2147	
НОД1	226	192	124	68	102	124	
НОД2	203	102	136	79	90	136	
Л	848	68	57	—	124	339	
НОД3	283	68	90	68	113	102	
М	1243	102	136	565	79	—	
Всего							

Таблица 17

Цифра в первом разряде учебного шифра – 9

На \ Из	К	НОД1	НОД2	Л	НОД3	М	Всего
К	—	260	192	1582	158	2147	
НОД1	226	192	124	68	102	124	
НОД2	203	102	136	79	90	136	
Л	848	68	57	—	124	339	
НОД3	283	68	90	68	113	102	
М	1243	102	136	565	79	—	
Всего							

16. Среднемесячная норма выработки локомотивных бригад в планируемом месяце — 167 ч, а число суток в планируемом месяце — 30.

Таблица 18

Данные из нормативного графика движения грузовых поездов по участкам Ж-Е и Е-А (НОД1)

Четные поезда						Нечетные поезда					
№ п/п	№ поезда	$T_{ж}$	№ п/п	№ поезда	$T_{ж}$	№ п/п	№ поезда	T_a	№ п/п	№ поезда	T_a
1	2302	0-04	44	2388	15-46	1	2301	0-06	44	2387	13-45
2	2304	0-11	45	2390	15-58	2	2303	0-16	45	2389	14-02
3	2306	0-24	46	2392	16-08	3	2305	0-32	46	2391	14-28
4	2308	0-40	47	2394	16-19	4	2307	0-40	47	2393	14-41
5	2310	1-38	48	2396	16-30	5	2309	0-59	48	2395	15-01
6	2312	2-07	49	2398	16-43	6	2311	1-17	49	2397	15-14
7	2314	2-18	50	2400	16-59	7	2313	1-33	50	2399	15-28
8	2316	2-26	51	2402	17-11	8	2315	1-53	51	2401	15-44
9	2318	2-37	52	2404	17-19	9	2317	2-09	52	2403	16-00
10	2320	3-19	53	2406	17-30	10	2319	2-52	53	2405	16-08
11	2322	3-41	54	2408	17-43	11	2321	3-05	54	2407	16-27
12	2324	3-52	55	2410	17-57	12	2323	3-25	55	2409	16-45
13	2326	3-59	56	2412	18-05	13	2325	3-38	56	2411	17-01
14	2328	4-10	57	2414	18-26	14	2327	3-52	57	2413	17-21
15	2330	4-23	58	2416	18-37	15	2329	4-00	58	2415	17-37
16	2332	4-39	59	2418	18-45	16	2331	4-08	59	2417	17-50
17	2334	5-37	60	2420	18-56	17	2333	4-24	60	2419	18-20
18	2336	6-06	61	2422	19-07	18	2335	4-32	61	2421	18-33
19	2338	6-17	62	2424	19-21	19	2337	4-51	62	2423	19-13
20	2340	6-25	63	2426	19-38	20	2339	5-09	63	2425	19-26
21	2342	6-36	64	2428	19-50	21	2341	5-25	64	2427	19-40
22	2344	7-18	65	2430	20-00	22	2343	5-45	65	2429	19-48
23	2346	7-40	66	2432	20-11	23	2345	6-01	66	2431	19-56
24	2348	7-51	67	2434	20-22	24	2347	6-34	67	2433	20-12
25	2350	7-58	68	2436	20-35	25	2349	6-57	68	2435	20-20
26	2352	8-24	69	2438	20-43	26	2351	7-17	69	2437	20-39
27	2354	8-35	70	2440	20-51	27	2353	7-30	70	2439	20-57
28	2356	8-46	71	2442	21-00	28	2355	7-44	71	2441	21-13
29	2358	8-59	72	2444	21-17	29	2357	7-52	72	2443	21-21
30	2360	11-01	73	2446	21-31	30	2359	8-00	73	2445	21-33
31	2362	11-12	74	2448	21-49	31	2361	8-16	74	2447	21-49
32	2364	11-54	75	2450	21-58	32	2363	8-24	75	2449	21-57
33	2366	12-16	76	2452	22-18	33	2365	8-43	76	2451	22-06
34	2368	12-27	77	2454	22-29	34	2367	11-09	77	2453	22-20
35	2370	12-38	78	2456	22-37	35	2369	11-22	78	2455	22-32
36	2372	12-51	79	2458	22-48	36	2371	11-36	79	2457	22-40
37	2374	13-07	80	2460	22-56	37	2373	11-44	80	2459	22-48
38	2376	13-30	81	2462	23-05	38	2375	11-52	81	2461	22-57
39	2378	14-05	82	2464	23-13	39	2377	12-08	82	2463	23-05
40	2380	14-34	83	2466	23-22	40	2379	12-35	83	2465	23-14
41	2382	14-45	84	2468	23-30	41	2381	12-53	84	2467	23-24
42	2384	14-53	85	2470	23-40	42	2383	13-09	85	2469	23-40
43.	2386	15-04	86.	2472	23-51	43.	2385	13-29	86.	2471	23-49

Примечание. $T_{ж}$ — время отправления четных грузовых поездов со станции Ж;
 T_a — время отправления нечетных грузовых поездов со станции А

Таблица 21

**Время хода грузовых поездов (с учетом разгона и торможения)
по участкам дороги, ч**

Разряд учебного шифра	Железнодорожный участок	Цифра в разряде учебного шифра									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	<i>Ж-Е</i>	6,0	5,1	5,3	4,5	6,1	5,6	4,7	5,8	4,9	6,3
2	<i>Е-А</i>	4,6	6,4	4,5	5,5	5,2	6,5	5,7	5,0	6,6	4,8
3	<i>А-Б</i>	5,1	5,4	5,2	6,0	4,6	5,9	5,0	4,7	6,2	5,5
1	<i>Б-В</i>	4,8	4,5	5,9	4,9	5,7	4,6	5,3	5,4	4,7	5,0
2	<i>А-Г</i>	5,6	6,0	6,3	5,1	6,4	5,2	6,1	6,2	5,5	5,8
3	<i>Г-Д</i>	5,2	5,3	5,6	5,7	5,4	5,8	6,5	6,5	5,9	6,0

Таблица 22

**Порядковая нумерация отменяемых ниток из нормативного
графика движения**

Разряд учебного шифра	Отделение дороги	Цифра в разряде учебного шифра									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	<i>НОД1</i>	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
2	<i>НОД2</i>	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10
3	<i>НОД3</i>	15	14	11	19	10	16	17	18	13	12

Таблица 23

**Технологическая норма времени нахождения на станции
транзитных без переработки поездов, мин**

Станция	Цифра во втором разряде учебного шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Ж</i>	50	45	50	60	65	70	75	63	69	52
<i>Е</i>	44	40	46	50	50	48	50	52	60	48
<i>А</i>	60	50	55	65	70	75	80	68	74	57
<i>Б</i>	42	38	45	48	55	53	55	50	55	45
<i>В</i>	55	47	53	62	63	68	70	60	70	50
<i>Г</i>	46	39	44	45	45	55	45	47	50	42
<i>Д</i>	48	42	47	55	58	65	69	57	65	55

Таблица 24

**Доля вагонопотока (из общего числа транзитных вагонов),
поступающего в переработку**

Станция	Цифра в третьем разряде учебного шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Ж</i>	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19
<i>Е</i>	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14
<i>А</i>	0,30	0,31	0,32	0,33	0,34	0,35	0,36	0,37	0,38	0,39
<i>Б</i>	0,15	0,14	0,13	0,12	0,11	0,09	0,10	0,08	0,07	0,06
<i>В</i>	0,18	0,20	0,15	0,19	0,16	0,17	0,14	0,13	0,21	0,11
<i>Г</i>	0,08	0,10	0,09	0,14	0,05	0,07	0,06	0,13	0,11	0,12
<i>Д</i>	0,19	0,18	0,17	0,16	0,15	0,14	0,13	0,11	0,12	0,10

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ
КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

ВВЕДЕНИЕ

Показать цель и задачи технического нормирования эксплуатационной работы железных дорог и их отделений для совершенствования перевозочного процесса и полного удовлетворения потребностей экономики страны и населения в перевозках грузов и пассажиров. Осветить вопрос совершенствования системы управления работой локомотивного парка.

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ДОРОГИ И ЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ

Показать роль дороги и ее отделений в организации и выполнении перевозочного процесса. Привести схему дороги *Н* (рис.1.1). Дать характеристику дороги и ее отделений, используя в тексте данные из п. 1–16 и табл. 1–7, 21–24 исходных данных согласно своему учебному шифру. На схеме обозначить границы дороги, ее отделений и их протяженность, участки работы локомотивов и локомотивных бригад.

Контрольные вопросы к разделу

1. Основные задачи технического нормирования эксплуатационной работы.
2. Последовательность, периодичность и сроки разработки технических норм эксплуатационной работы.
3. Что такое стыковой пункт?

2. КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ РАБОТЫ

2.1. Нормы погрузки и выгрузки

Количественные показатели определяют на основе междорожной «шахматки» груженых вагонопотоков по роду подвижного состава. В настоящем проекте в целях сокращения однообразных расчетов среднесуточные груженые вагонопотоки заданы для одного рода вагонов. Эти потоки определяются согласно учебному шифру по табл. 8–17 исходных данных за-дания. По данным таблицы своего шифра в пояснительной записке составляется табл. 2.1, форма и содержание которой облегчают расчет технических норм для дороги и ее подразделений.

Левая верхняя часть таблицы под строкой «Дорога *H*» содержит данные о погрузке «на себя», а нижняя левая часть означает ввоз под выгрузку с других дорог. Сумма нижней и верхней частей графы означает выгрузку данного подразделения.

Например, для *НОД1* выгрузка составляет 700 вагонов; из них 170 — из погрузки «на себя» и 530 — из ввоза, а для дороги *H* выгрузка — 1940 вагонов; из них 900 — из погрузки «на себя» (в местном сообщении) и 1040 из ввоза.

Правая верхняя часть таблицы под строкой «Смежные дороги» содержит данные о погрузке на другие дороги, т.е. для дороги *H* это будет «вывоз». Для того чтобы определить вывоз для *НОД1*, надо сложить погрузку за пределы отделения, т.е. в адрес *НОД2*, *НОД3* и дорог *L*, *M*, *K*.

Таблица 2.1

Междорожные груженые вагонопотоки

На Из	Дорога <i>H</i>			Смежные дороги				Всего
	<i>НОД1</i>	<i>НОД2</i>	<i>НОД3</i>	<i>L</i>	<i>M</i>	<i>K</i>	Итого	
<i>НОД1</i>	170	110	90	60	110	200	370	740
<i>НОД2</i>	90	120	80	70	120	180	370	660
<i>НОД3</i>	60	80	100	60	90	250	400	640
Итого	320	310	270	190	320	630	1140	2040
<i>L</i>	60	50	110	—	300	750	1050	1270
<i>M</i>	90	120	70	500	—	1100	1600	1880
<i>K</i>	230	170	140	1400	1900	—	3300	3840
Итого	380	340	320	1900	2200	1850	5950	6990
Всего	700	650	590	2090	2520	2480	7090	9030

Правая нижняя часть характеризует транзит для дороги *H*. Сумма верхней и нижней частей графы означает сдачу груженых вагонов с дороги *H* на смежные дороги. Так, например, на дорогу *L* сдача груженых вагонов составляет 2090 вагонов; из них — 1900 транзитных и 190 — собственно погрузка дороги *H*. Для дороги *H* общая сдача — 7090 груженых вагонов, из них — 1140 своей погрузки и 5950 — транзита, а общий прием — 6990 груженых вагонов; из них — 1040 под выгрузку и 5950 — транзит. Работа дороги *H* равна 9030 вагонов.

Для дороги и отделений по данным табл. 2.1 определяют нормы погрузки и выгрузки с выделением местного груза, ввоза и вывоза, которые приводят в табл. 2.2.

Таблица 2.2

Нормы погрузки и выгрузки (вагонов в сутки)

Наименование показателей	НОД1	НОД2	НОД3	Дорога
Погрузка:.....	740	660	640	2040
• в т.ч. местный груз.....	170	120	100	900
• на вывоз.....	570	540	540	1140
Выгрузка:.....	700	650	590	1940
• в т.ч. из местного груза...	170	120	100	900
• из ввоза.....	530	530	490	1040

При определении этих норм следует различать понятия местного груза, ввоза и вывоза для данного отделения и для дороги. Поэтому сумма значений каждого из этих показателей трех отделений не равна количественно значению этого показателя по дороге.

2.2. Нормы передачи вагонов и поездов по стыковым пунктам

Для определения норм передачи поездов и вагонов по междорожным и внутридорожным стыкам рекомендуется построить схему передачи вагонопотоков с одной дороги на другую по данным исходной таблицы задания (более удобное построение) или по данным табл. 2.1.

В схеме (см. рис. 2.1) сначала наносят груженные вагонопотоки. Построение схемы рекомендуется начинать с междорожных стыков, например, со стыка *Ж*. Из табл. 2.1 видно, что с дороги *K* поступает всего 3840 вагонов; из них 230 — на *НОД1*. Условно примем, что эти вагоны отцепляются на участке *Ж-Е*; тогда через станцию *E* проследует 3610 вагонов. Погрузка *НОД1* всего 740 вагонов; из них 170 вагонов — «на себя». Условно указать эти вагоны на станции *E*; 200 — на дорогу *K* и 370 — в четном направлении (110 — на *НОД2*, 90 — на *НОД3*, 60 — на *L*, 110 — на *M*), которые прибавить на участке *E-А* к общему вагонопотоку. Его величина при входе на ст. *A* составит 3980 вагонов; из них на *НОД2* передаются 1740 вагонов (в том числе из *K* на *L* — 1440, на *НОД2* — 170; из *НОД1* на *L* — 60, на *НОД2* — 110), а 2240 вагонов — на *НОД3* (в том числе из *K* на *M* — 1900, на *НОД3* — 140; из *НОД1* на *M* — 110, на *НОД3* — 90).

Со станции *A* четный вагонопоток на *НОД3* увеличится на 610 вагонов (из *L* на *M* — 300, на *НОД3* — 110; из *НОД2* на *M* — 120, на *НОД3* — 80) и составит 2850 вагонов. Из табл. 2.1 видно, что на *НОД3* выгрузка 590 вагонов: из них 100 — своей погрузки и 70 — из *M*, а с четного направления прибывает 420 вагонов.

Отмечаем условную отцепку 420 вагонов на участке *A-Г*, тогда ст. *Г* пропустит 2430 вагонов. На ст. *Г* условно указать погрузку *НОД3* «на себя», а на участке *Г-Д* — погрузку *НОД3* на *M* — 90 вагонов. Соответственно, сдача по стыку *Д* на дорогу *M* составит 2520 груженых вагонов.

После полного построения диаграммы груженных вагонопотоков можно определить и порожние вагонопотоки исходя из принципа равночисленного обмена. Так, например, с дороги *M* поступит $2520 - 1880 = 640$ порожних вагонов. Если на *НОД3* погрузка 640, а выгрузка 590 вагонов, то из потока порожних будет отцеплено 50 вагонов. Порожние вагонопотоки указываются в знаменателе.

На основании дорожной схемы вагонопотоков и задания по количеству вагонов в груженом и порожнем поезде определяют нормы приема и сдачи вагонов и поездов по каждому стыковому пункту.

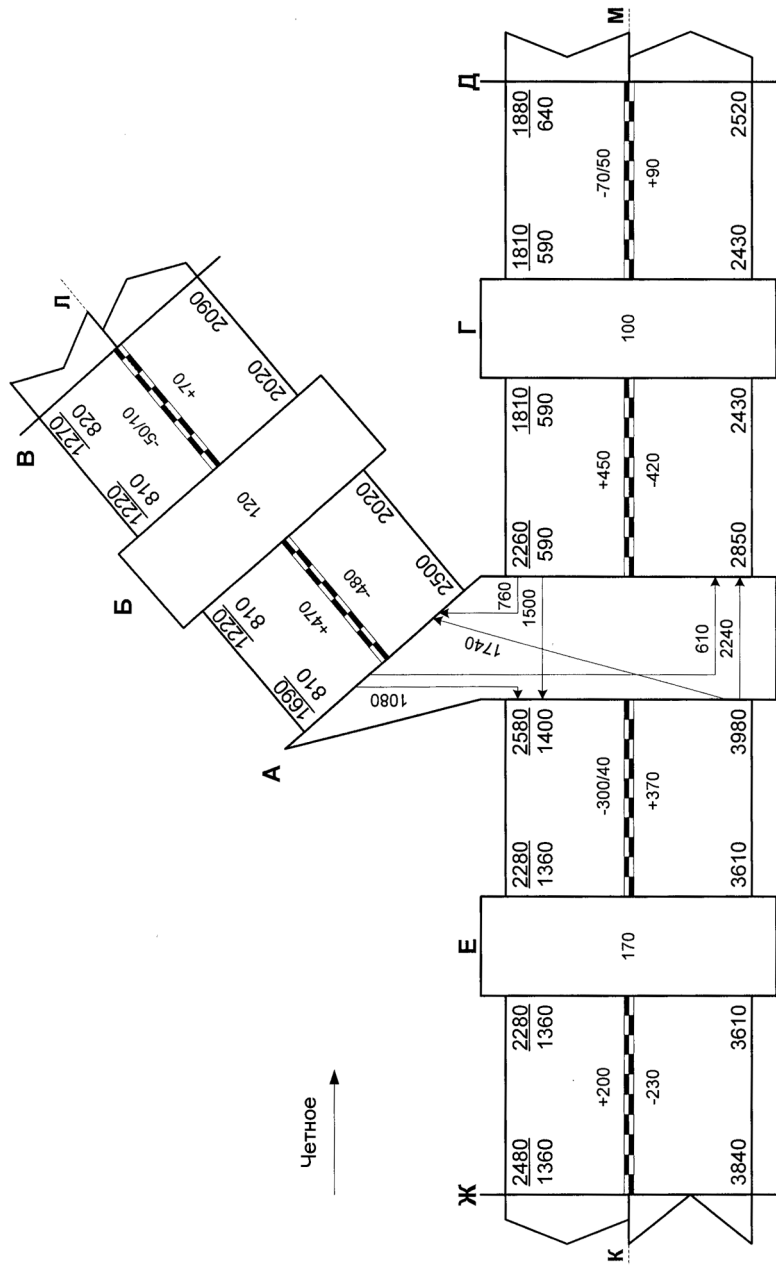


Рис. 2.1. ДИАГРАММА ГРУЖЕНЫХ И ПОРОЖНИХ ВАГОНПОТОКОВ

Количество поездов по приему и сдаче для данного стыкового пункта определяют по формуле 2.1, причем результаты округляют до большего значения:

$$N = \frac{\sum n_{гр}}{m_{гр}} + \frac{\sum n_{пор}}{m_{пор}}, \quad (2.1)$$

где $\sum n_{гр}, \sum n_{пор}$ — прием (сдача) соответственно груженых и порожних вагонов;

$m_{гр}, m_{пор}$ — количество вагонов соответственно в груженом и порожнем поезде.

Рассчитанные нормы передачи вагонов и поездов по междорожным и внутридорожным стыковым пунктам приведены в табл. 2.3.

Важным количественным показателем технических норм является «работа» отделения и дороги (табл. 2.4). Значение этого показателя по начальным операциям перевозочного процесса равно сумме погрузки и приема груженых вагонов, а по конечным операциям перевозочного процесса — сумме выгрузки и сдачи груженых вагонов и определяется по данным табл. 2.2 и табл. 2.3.

В пояснительной записке необходимо указать, почему «работа», прием и сдача дороги не равны сумме каждого из этих показателей по отделениям.

Нормы передачи вагонов и поездов

Стыковые пункты	Прием			Сдача				
	Поездов	Вагонов		Поездов	Вагонов			
		всево	из них		всево	из них		
			груженых			порожных	груженых	порожных
Ж	77	3840	—	73	3840	2480	1360	
А на НОД2	48	2500	810	50	2500	2500	—	
А на НОД3	55	2850	590	57	2850	2850	—	
Всего НОД1	180	9190	1400	180	9190	7830	1360	
В	39	2090	820	42	2090	2090	—	
А	50	2500	—	48	2500	1690	810	
Всего НОД2	89	4590	3770	90	4590	3780	810	
Д	49	2520	640	51	2520	2520	—	
А	57	2850	—	55	2850	2260	590	
Всего НОД3	106	5370	640	106	5370	4780	590	
Ж	77	3840	—	73	3840	2480	1360	
В	39	2090	820	42	2090	2090	—	
Д	49	2520	640	51	2520	2520	—	
Всего по дороге	165	8450	6990	166	8450	7090	1360	

Таблица 2.4

«Работа» дороги и отделений (вагонов в сутки)

Отделение	Погрузка	Прием груженых	Работа	Выгрузка	Сдача груженых
НОД1	740	7790	8530	700	7830
НОД2	660	3770	4430	650	3780
НОД3	640	4730	5370	590	4780
Дорога	2040	6990	9030	1940	7090

2.3. Транзитный вагонопоток технических станций

Для расчета качественных показателей использования вагонов необходим транзитный вагонопоток через технические станции дороги (табл. 2.5). Поскольку пункты погрузки и выгрузки на отделениях в исходных данных задания не указаны, то величину общего транзитного вагонопотока (груженого и порожнего) для технических станций можно определить из схемы вагонопотоков (см. рис. 2.1).

Таблица 2.5

Транзитный вагонопоток на технических станциях

Станция	Вагонопоток из схемы			Местные вагоны	Расчетное количество транзитных вагонов
	четный	нечетный	всево		
Д	2520	2520	5040	150	4890
Г	2430	2400	4830	100	4730
Всего НОД3	4950	4920	9870	250	9620
В	2090	2090	4180	150	4030
Б	2020	2030	4050	120	3930
Всего НОД2	4110	4120	8230	270	7960
А	5350	5350	10700	150	10550
Е	3610	3640	7250	170	7080
Ж	3840	3840	7680	150	7530
Всего НОД1	12800	12830	25630	470	25160
Итого по дороге	—	—	—	—	42740

Размеры поездной работы

№ п/п	Показатели	НОД1	НОД2	НОД3	Дорога
1	Длина, км.....				
2	Количество поездов всего..... в т.ч.:				
3	четных.....				
4	нечетных.....				
5	Количество резервных локомотивов. Поездо-км.....				

В табл. 2.6 для дороги *H* определяется один показатель — поезддо-км.

Контрольные вопросы к разделу

1. Чем определяются нормы погрузки?
2. Чем определяются нормы выгрузки?
3. Что такое «местный груз» дороги и отделения?
4. Почему количественные значения показателей: местного груза, ввоза и вывоза для дороги не равны сумме этих показателей на отделениях дороги?
5. Как определяется общее число поездов приема и сдачи по стыковому пункту?
6. Почему «работа», прием и сдача поездов (вагонов) для дороги не равны сумме этих показателей по отделениям?
7. Как определить по диаграмме вагонопотоков количество транзитных вагонов для технической станции?

3. СОСТАВЛЕНИЕ СОКРАЩЕННОГО ГРАФИКА ПРОПУСКА РАСЧЕТНЫХ РАЗМЕРОВ ГРУЗОВОГО ДВИЖЕНИЯ ПО УЧАСТКАМ ДОРОГИ

Сокращенный график пропуска расчетных размеров грузового движения по участкам дороги составляется на основе нормативного графика движения поездов и

Для узловой ст. *A* общий транзитный поток в четном и нечетной направлениях равен сумме принятых вагонов со всех трех направлений или сумме отправленных вагонов на все три направления.

Следует принять, что все технические станции выполняют грузовые операции; за счет местных вагонов транзитный вагонопоток на ст. *Ж, А, В, Д* условно уменьшается на 150 вагонов, а для ст. *Г, Б, Е* определяется из схемы без корректировки.

2.4. Размеры поездной работы

Количество грузовых поездов, проследовавших по отделению дороги, определяет потребность и показатели использования локомотивов.

Количество грузовых поездов на каждом отделении дороги определяют на основании схемы вагонопотоков отдельно для четного и нечетного направлений по среднему порожнему и груженому вагонопотоку (равному полусумме входящего на участок и выходящего с участка) с добавлением к последнему половины погрузки в местном сообщении. Так, например, количество четных грузовых поездов на *НОД1* от ст. *Ж* до ст. *A* будет равно (при $m_{cp} = 50$, $m_{nop} = 60$):

$$N_{ч} = \frac{3980 + 3840 + 170}{2 \times 50} = 79,9 = 80 \text{ поездов.}$$

На *НОД3* количество поездов в четном направлении от ст. *A* до ст. *Д*:

$$N_{ч} = \frac{3980 + 3840 + 170}{2 \times 50} = 79,9 = 80 \text{ поездов;}$$

в нечетном направлении от ст. *Д* до ст. *A*:

$$N_{н} = \frac{1880 + 2260 + 100}{2 \times 50} + \frac{640 + 590}{2 \times 60} = 52,65 = 53 \text{ поезда.}$$

Выполненный расчет количества грузовых поездов сводится в табл. 2.6.

полученных расчетных размеров грузового движения (табл. 2.6).

Согласно данным табл.18–20 задания следует исключить «лишние» нитки, т.е. привести их число в соответствие рассчитанным размерам грузового движения. Порядок исключения ниток выбирается из табл. 22.

Например, рассчитанные размеры движения составили 10 поездов. Ниже приведены моменты отправления грузовых поездов из нормативного графика (22 нитки):

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0-20,	1-15,	2-27,	3-16,	4-30,	5-21,	<u>6-35</u> ,	7-18,	8-29,	9-18,	10-50,
12	13	14	15	16	17	18	19	20		
11-48,	12-17,	<u>13-40</u> ,	15-07,	16-22,	17-50,	18-19,	19-37,	20-40,		
		21	22							
		<u>21-30</u> ,	22-28							

Необходимо исключить каждую седьмую нитку.

На первом шаге исключению подлежат 7, 14 и 21 нитки. Затем (начиная считать с 22-й):

1	2	3	4	5	6	8	9	10	11	12
0-20,	1-15,	2-27,	3-16,	4-30,	<u>5-21</u> ,	7-18,	8-29,	9-18,	10-50,	11-48,
	13	15	16	17	18	19	20	22		
	12-17,	<u>15-07</u> ,	16-22,	17-50	18-19,	19-37,	20-40,	22-28		

Далее (начиная с 16-й):

1	2	3	4	5	8	9	10	11	12
<u>0-20</u> ,	1-15,	2-27,	3-16,	4-30,	7-18,	8-29,	<u>9-18</u> ,	10-50,	11-48,
	13	16	17	18	19	20	22		
	12-17,	16-22,	17-50,	18-19,	<u>19-37</u> ,	20-40,	22-28		

Вновь начиная с 20-й:

2	3	4	5	8	9	11	12	13	16
1-15,	2-27,	3-16,	4-30,	<u>7-18</u> ,	8-29,	10-50,	11-48,	12-17,	16-22,
		17	18	20	22				
		17-50,	<u>18-19</u> ,	20-40,	22-28				

И, наконец, начиная с 20-й, исключаем 9-ю нитку. Оставшиеся 10 ниток используются для построения сокращенного графика пропуска расчетных размеров грузового движения:

2	3	4	5	11	12	13	16	17	20
1-15,	2-27,	3-16,	4-30,	10-50,	11-48,	12-17,	16-22,	17-50,	20-40,
					22				
					22-28				

Определенные таким образом расписания наносятся на сетку графика с учетом времени хода грузовых поездов по участкам дороги (табл. 21) и технологических норм времени нахождения на станции транзитных без переработки поездов (табл. 23).

Оформление сетки графика показано на рис. 3.1. График строится на листе формата А1 (24 формат). Масштаб времени принять: 10 мин – 5 мм. Участки на графике принять одинаковой длины, т.е. из общей высоты сетки графика вычесть 23,5 см и полученный результат разделить на 6 (участков).

При нанесении на график ниток необходимо учесть следующее:

- ✓ график должен быть парным, т.е. число ниток в четном и нечетном направлениях принимается по большим размерам движения из табл. 2.6 (по числу поездов в четном направлении);

- ✓ на участках предусмотреть окна, продолжительностью 2 часа по каждому пути. Время «окна» с 12-00 до 14-00 по станциям Ж (на участке Ж-Е), А (на участках А-Е, А-Б, А-Г), В (на участке В-Б), Д (на участке Д-Г);

- ✓ простые поездов на всех станциях принимаются из табл. 23 нормативными, за исключением случаев, когда поезда попадают в «окно». При этом, первый поезд, попавший в «окно», отправляется сразу после его окончания, а другие поезда – вслед за ним с межпоездным интервалом, равным 10 мин (рис. 3.2) до тех пор, пока система не войдет в стационарный режим. Например, на рис. 3.2 на участке В-Б в «окно» попали три поезда: 2244, 2246 и 2248. Сразу после окончания «окна» был отправлен поезд 2244, а за ним с интервалом в 10 мин – 2246 и 2248. Однако и грузовой поезд 2250 вместо нормативных 30 мин простоял 40 мин и был отправлен вслед за поездом

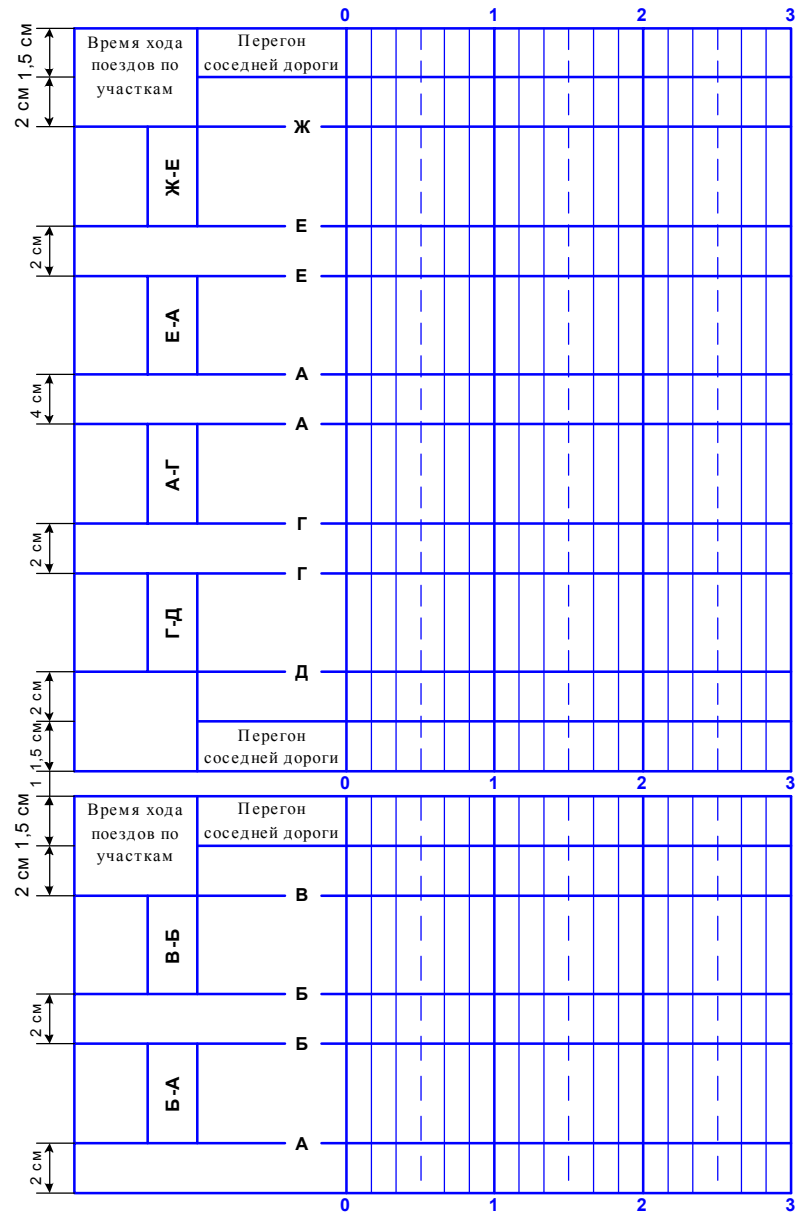


Рис. 3.1. Оформление сокращенного графика движения грузовых поездов

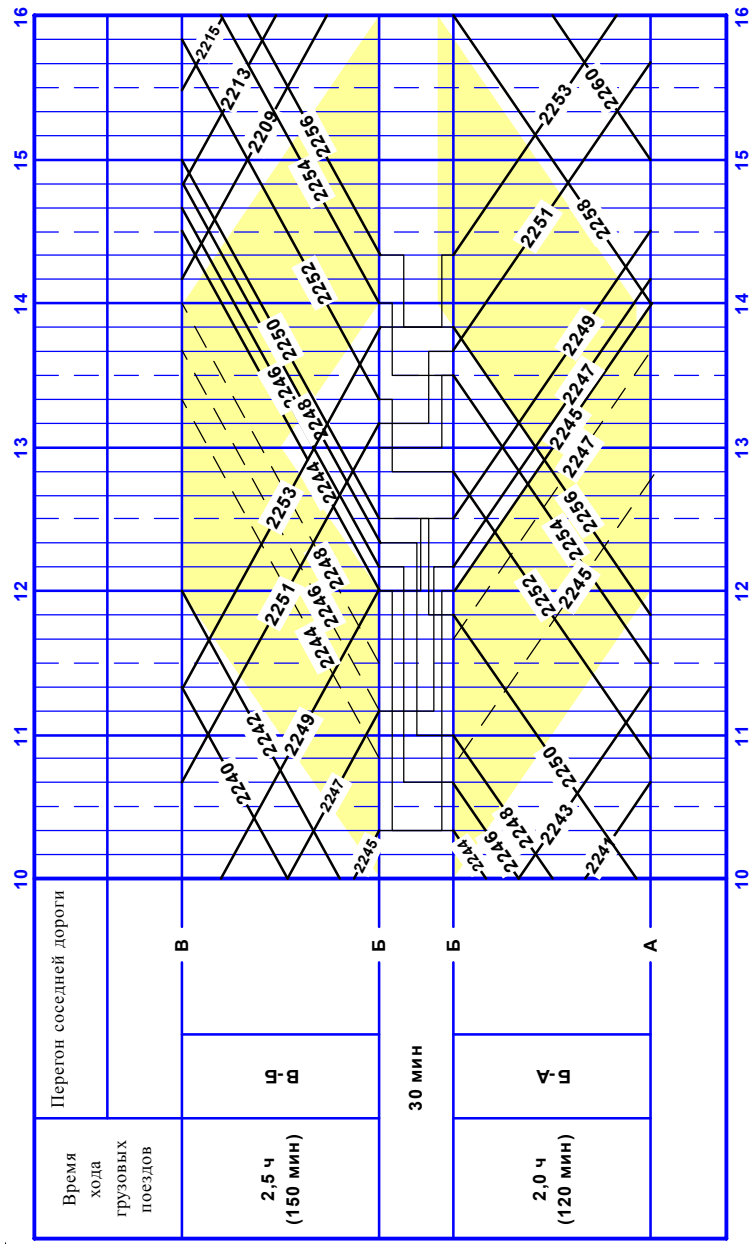


Рис. 3.2. Фрагмент сокращенного графика движения грузовых поездов в период предоставления «окна»

2248 с интервалом 10 мин. А начиная с поезда 2252 система вошла в стационарный режим и все последующие грузовые поезда, простаивали на ст.Б нормативное время;

- ✓ по ст.А происходит изменение нумерации следования поездов;

- ✓ по ст.А переход поездов между участками не отображать: показать лишь прибытие и отправление поездов соответственно стрелками вверх и вниз;

- ✓ в тупом углу проставить единичные минуты по отпавлению поезда с технической станции и по его прибытии на техническую станцию;

- ✓ проставить нумерацию поездов.

Фрагмент сокращенного графика движения грузовых поездов приведен на рис. 3.3.

После нанесения на график ниток грузовых поездов производится подвязка локомотивов по станциям их оборота: тепловозов – по ст.А и В и электровозов – по ст.Ж и Д. Порядок подвязки локомотивов следующий.

При парном движении локомотив от первого прибывшего в рассматриваемые сутки поезда прикрепляется к ближайшему, следующему в обратном направлении поезду через интервал времени, достаточный для производства всех заданных технологических операций (технологическая норма времени нахождения локомотивов на станциях их перецепки без учета технического обслуживания и экипировки принимается из табл. 5). По такому принципу («первый прибыл – первый отправляется») увязываются последовательно все прибывшие локомотивы. Если при этом окажется, что очередной локомотив не может быть подвезан к очередному отправляемому поезду (из-за несоблюдения технологической нормы), то надо подвязку локомотивов начать сначала и первый локомотив по прибытию прикрепить не к ближайшему отправляемому поезду, а к следующему, допустив некоторый его перепростой против технологической нормы. В дальнейшем производится последовательная привязка локомотивов до конца суток.

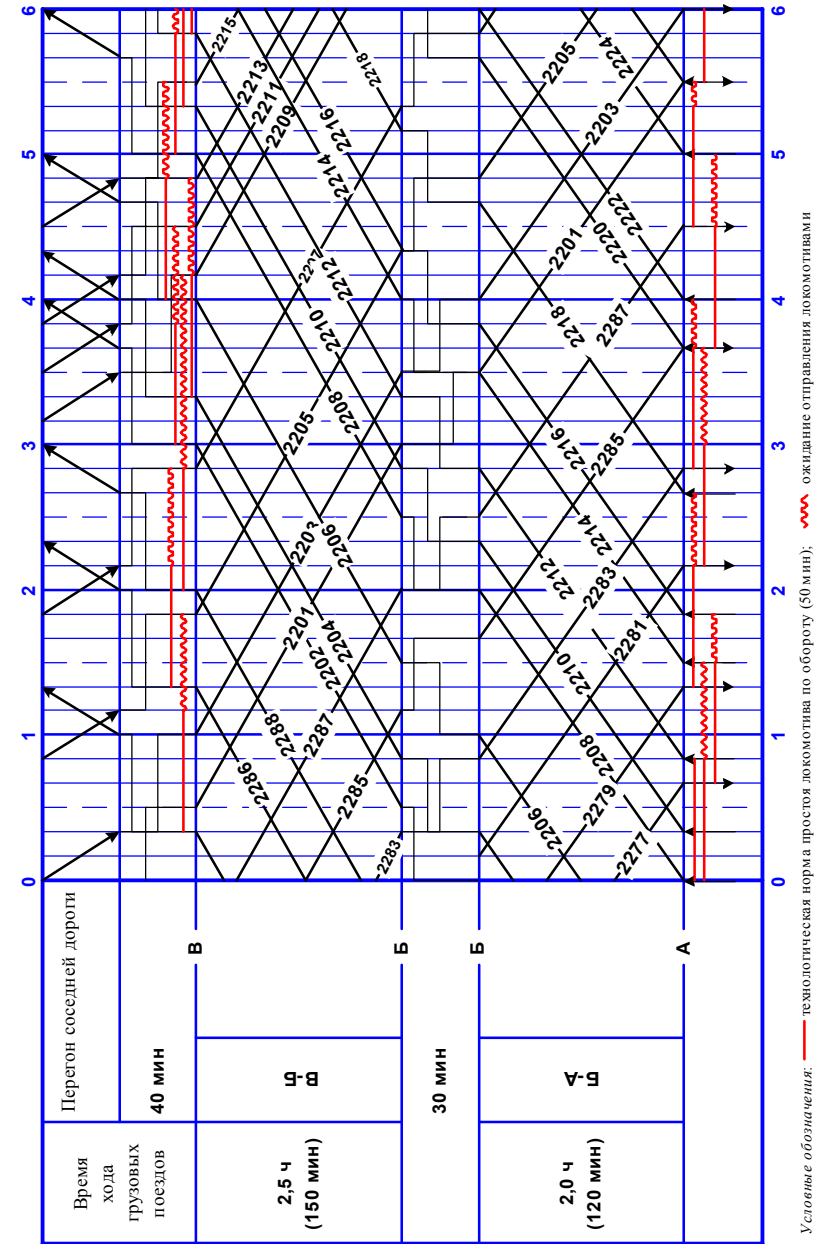


Рис.3.3 Фрагмент сокращенного графика движения грузовых поездов

После подвязки локомотивов по станциям *А, В, Ж, Д* составляются ведомости нахождения локомотивов на станциях и определяется среднее время их простоя. Пример таких ведомостей приведен в табл. 4.1 и 4.2.

Среднее время простоя локомотивов на ст. *В*:

$$t_{cm}^B = \frac{9,67}{6} = 1,61 \text{ ч.}$$

Среднее время простоя локомотивов на ст. *А*:

$$t_{cm}^A = \frac{7,50}{6} = 1,25 \text{ ч.}$$

Таблица 4.1

Ведомость нахождения локомотивов на ст. В

№ поезда	Время прибытия	№ поезда	Время отправления	Простой
2284	0-20	2205	1-50	1-30
2286	1-20	2207	2-50	1-30
2288	2-00	2209	4-10	2-10
2202	3-00	2211	4-30	1-30
2204	3-20	2213	4-50	1-30
2208	4-00	2215	5-30	1-30
.....
Итого				9-40

Таблица 4.2

Ведомость нахождения локомотивов на ст. А

№ поезда	Время прибытия	№ поезда	Время отправления	Простой
2277	0-40	2216	1-50	1-10
2279	1-20	2218	2-40	1-20
2281	2-10	2220	3-40	1-30
2283	2-50	2222	4-00	1-10
2285	3-40	2224	5-00	1-20
2287	4-30	2226	5-30	1-00
.....
Итого				7-30

Кроме того, по форме табл. 4.3 составляются ведомости простоя грузовых поездов на ст. *Е, Г и Б* и определяется их средний простой. Например, по данным табл. 4.3 средний простой поездов на ст. *В* составил:

$$t_{zp}^B = \frac{10,83}{12} = 0,90 \text{ ч.}$$

При известных длинах железнодорожных участков и времени хода грузовых поездов участковая скорость:

Таблица 4.3

Ведомость простоя грузовых поездов на ст. Б

№ поезда	Время прибытия на ст.Б	Время отправления со ст.Б	Простой, мин
2245	10-20	12-00	1-40
2247	11-10	12-10	1-00
2249	12-00	12-30	0-30
2251	13-10	13-40	0-30
2253	13-50	14-20	0-30
2244	10-20	12-00	1-40
2246	10-40	12-10	1-30
2248	11-00	12-20	1-20
2250	11-50	12-30	0-40
2252	12-50	13-20	0-30
2254	13-30	14-00	0-30
2256	13-50	14-20	0-30
.....
Итого			10-50

$$V_{уч} = \frac{L_{уч}}{T_{уч}}, \quad (3.1)$$

где $L_{уч}$ — длина участка, км;
 $T_{уч}$ — графиковое время хода грузовых поездов по участку, ч.

Поскольку размеры движения на участках отделения одинаковые, участковая скорость движения поездов в целом для отделения может рассчитываться как среднее арифметическое от двух скоростей по от-

дельным участкам. **Например**, длина участка *A-B* равна 100 км, а *B-B* — 135 км; время хода поездов соответственно равно 2,0 ч и 2,5 ч. Тогда

$$V_{уч}^{A-B} = \frac{100}{2,0} = 50 \text{ км/ч}; \quad V_{уч}^{B-B} = \frac{135}{2,5} = 54 \text{ км/ч.}$$

Следовательно, участковая скорость на *НОД2* составит:

$$V_{1уч} = \frac{50 + 54}{2} = 52 \text{ км/ч.}$$

Общий простой транзитного вагона по каждой технической станции дороги:

$$t_{mex} = \alpha_n t_{mp}^{cn} + (1 - \alpha_n) t_{mp}^{bn}, \quad (3.2)$$

где α_n — доля вагонотока (из общего числа транзитных вагонов), поступающего в переработку (табл.24 задания);

t_{mp}^{cn} — средний простой транзитного вагона с переработкой (табл.4 задания), ч;

t_{mp}^{bn} — средний простой транзитного вагона без переработки, ч.

Средний простой транзитного вагона без переработки для ст. Ж, А, В, Д принимается из табл.23 задания, а для ст. *Е, Б, Г* на основе выполненных расчетов (см. табл. 4.3).

Например, при $\alpha_n = 0,3$, $t_{mp}^{cn} = 10$ ч и $t_{mp}^{bn} = 42$ мин для станции *А*:

$$t_{mex} = 0,3 \times 10 + (1 - 0,3) \times \frac{42}{60} = 3,49 \text{ ч.}$$

4. КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ РАБОТЫ

4.1. Нормы участковой скорости и простоя вагонов на станциях

Средняя участковая скорость грузовых поездов, средний простой вагонов под одной грузовой операцией и средний про-

стой транзитных вагонов на технической станции для дороги зависят от величины этих показателей на отделениях.

Норма средней участковой скорости (км/ч) грузовых поездов для дороги:

$$V_{уч} = \frac{\sum NS_d}{\frac{\sum NS_1}{V_{1уч}} + \frac{\sum NS_2}{V_{2уч}} + \frac{\sum NS_3}{V_{3уч}}}, \quad (4.1)$$

где $\sum NS$ — поездо-км с индексами соответственно на дороге, *НОД1*, *НОД2* и *НОД3*;

$V_{уч}$ — участковая скорость грузовых поездов с индексами соответственно на *НОД1*, *НОД2*, *НОД3*, км/ч.

Участковая скорость по отделениям рассчитана в предыдущей главе, а поездо-км принимаются из табл. 2.6.

Норма простоя транзитного вагона (ч) на одной технической станции для дороги:

$$t_{mex} = \frac{n^A t_{mex}^A + n^B t_{mex}^B + \dots + n^Г t_{mex}^Г}{n^A + n^B + \dots + n^Г}, \quad (4.2)$$

где $n^A, n^B, \dots, n^Г$ — количество транзитных вагонов, отправленных соответственно с технических станций *А, Б, ..., Г*;

$t_{mex}^A, t_{mex}^B, \dots, t_{mex}^Г$ — средний простой транзитного вагона на станциях *А, Б, ..., Г*.

Расчетное количество транзитных вагонов принимается из табл. 2.5, а средний простой транзитных вагонов на станциях, рассчитан в предыдущей главе.

Далее выполняется расчет нормы простоя транзитного вагона на одной технической станции для каждого отделения дороги (формула (4.2)).

Норма простоя вагона под одной грузовой операцией (t_{zp}) для дороги равна сумме произведений количества грузовых операций на простой под одной грузовой операцией всех отделений, деленной на количество грузовых операций на дороге.

Результаты расчетов сводятся в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Норма простоя вагонов для отделений и дороги

Отделение	Норма простоя вагонов, ч	
	транзитного на одной технической станции	местного под одной грузовой операцией
НОД1		
НОД2		
НОД3		
Дорога		

4.2. Показатели использования вагонов

Для дороги определяют следующие показатели использования вагонов: оборот вагона общего рабочего парка, оборот местного вагона, оборот порожнего вагона, оборот транзитного груженого вагона, среднесуточный пробег и производительность вагона рабочего парка.

Оборот вагона рабочего парка (сут):

$$\Theta_v = \frac{1}{24} \left(\frac{l_n}{V_{уч}} + \frac{l_n}{L_v} t_{mex} + k_m t_{zp} \right), \quad (4.3)$$

где l_n — полный рейс вагона, км;

L_v — вагонное (транзитное) плечо, км;

k_m — коэффициент местной работы.

Полный рейс вагона:

$$l_n = \frac{\sum nS_{zp} + \sum nS_{nop}}{u}, \quad (4.4)$$

где u — «работа» подразделения;

$\sum nS_{zp}$ — вагоно-км пробега груженных вагонов;

$\sum nS_{nop}$ — вагоно-км пробега порожних вагонов.

Вагонное (транзитное) плечо:

$$L_v = \frac{\sum nS_{zp} + \sum nS_{nop}}{\sum n_{mex}}. \quad (4.5)$$

Коэффициент местной работы:

$$k_m = \frac{u_n + u_v}{u}. \quad (4.6)$$

Общие вагоно-км пробега $\sum nS$, равные пробегу груженных и порожних вагонов, определяются из табл. 4.2 с использованием схемы передачи груженных и порожних вагонопотоков.

Таблица 4.2

Пробег груженных и порожних вагонов

Отделение	Длина, км	Вагонопоток		Вагоно-км		Всего $\sum nS$
		груженный (чет.+ нечет.+ 0,5мест.)	порожн.	груженные	порожн.	
НОД1						
НОД2						
НОД3						
Дорога						

В табл. 4.2 при суммировании четного и нечетного вагонопотоков принимают средний вагонопоток каждого направления, равный полусумме поступающего на отделение и сдающего с отделения дороги. В груженный вагонопоток включается половина погрузки данного отделения в местном сообщении «на себя».

Вагоно-км пробега по дороге равны сумме вагоно-км пробега по трем отделениям.

Оборот местного вагона:

$$\Theta_{\text{в}} = \frac{1}{24} \left(\frac{l_{\text{м}}}{V_{\text{уч}}} + \frac{l_{\text{м}}}{L_{\text{в}}} t_{\text{мех}} + k_{\text{м}}^{\text{м}} t_{\text{зр}} (1 - \gamma) \right), \quad (4.7)$$

где $l_{\text{м}}$ — рейс местного вагона, км;

$k_{\text{м}}^{\text{м}}$ — коэффициент местной работы для местных вагонов;

γ — доля времени нахождения местного вагона в порожнем состоянии (принимается в соответствии с заданием).

Рейс местного вагона:

$$l_{\text{м}} = \frac{\sum nS_{\text{мс}} + \sum nS_{\text{вв}}}{u_{\text{в}}}. \quad (4.8)$$

Коэффициент местной работы для местного вагона:

$$k_{\text{м}}^{\text{м}} = \frac{u_{\text{мс}} - u_{\text{в}}}{u_{\text{в}}}, \quad (4.9)$$

где $u_{\text{мс}}$ — погрузка в местном сообщении, ваг.

Для определения вагоно-км пробега груженых местных вагонов $\sum nS_{\text{мс}}$ и ввоза $\sum nS_{\text{вв}}$ удобнее использовать табл. 2.1. Для этого рекомендуется составить расчетную таблицу по форме первой части табл. 2.1, т.е. все графы под строкой «Дорога Н». Для каждого назначения указать расстояние пробега и произведение расстояния на вагонопоток данного назначения. Величину пробега принять: при погрузке «на себя», например, *НОД1* на *НОД1* — 0,5 длины *НОД1*, при погрузке на другие отделения — полусумму длин отделений погрузки и выгрузки.

При определении вагоно-км ввоза принять сумму расстоя-

ний от междорожного стыка до стыкового пункта отделения выгрузки и половину длины отделения выгрузки.

Оборот порожнего вагона:

$$\Theta_{\text{пор}} = \frac{1}{24} \left(\frac{l_{\text{пор}}}{V_{\text{уч}}} + \frac{l_{\text{пор}}}{L_{\text{в}}} t_{\text{мех}} + k_{\text{м}}^{\text{н}} t_{\text{зр}} (1 - \gamma) \right), \quad (4.10)$$

где $l_{\text{пор}}$ — рейс порожнего вагона, км;

$k_{\text{м}}^{\text{н}}$ — коэффициент местной работы для порожних вагонов.

Рейс порожнего вагона:

$$l_{\text{пор}} = \frac{\sum nS_{\text{пор}}}{u_{\text{пор}}}, \quad (4.11)$$

где $u_{\text{пор}}$ — «работа» порожних вагонов (погрузка плюс сдача порожних вагонов), ваг.

Коэффициент местной работы для порожних вагонов:

$$k_{\text{м}}^{\text{н}} = \frac{u_{\text{н}} - u_{\text{в}}}{u_{\text{пор}}}. \quad (4.12)$$

Оборот транзитного груженого вагона:

$$\Theta_{\text{мп}} = \frac{1}{24} \left(\frac{l_{\text{зр}}}{1,05V_{\text{уч}}} + \frac{l_{\text{зр}}}{L_{\text{в}}} t_{\text{мех}} + k_{\text{м}}^{\text{зр}} t_{\text{зр}} (1 - \gamma) \right), \quad (4.13)$$

где $l_{\text{мп}}$ — рейс транзитного груженого вагона, км;

1,05 — коэффициент, учитывающий повышение участковой скорости из-за того, что транзитные вагонопотоки не следуют в сборных поездах;

$k_{\text{м}}^{\text{зр}}$ — коэффициент местной работы для транзитных вагонов.

Рейс транзитного груженого вагона:

$$l_{mp} = \frac{\sum nS_{mp}}{u_{mp}}, \quad (4.14)$$

где u_{mp} — работа транзитных груженых вагонов, равная сдаче груженых;

$\sum nS_{mp}$ — пробег транзитных груженых вагонов, км, равный:

$$\sum nS_{mp} = \sum nS_{cp} - (\sum nS_{mc} + \sum nS_{66}). \quad (4.15)$$

Коэффициент местной работы для транзитных вагонов:

$$k_m^{mp} = \frac{u_n^{666}}{u_{mp}}, \quad (4.16)$$

где u_n^{666} — погрузка на вывоз;

Суточная производительность вагона рабочего парка (тонн нетто):

$$W_6 = SP_n^p, \quad (4.17)$$

где P_n^p — динамическая нагрузка вагона рабочего парка, т;

S — среднесуточный пробег вагона рабочего парка, км.

Динамическая нагрузка вагона рабочего парка:

$$P_n^p = \frac{\sum Pl_n}{\sum nS}, \quad (4.18)$$

где:

$$\sum Pl_n = \sum nS_{cp}P_{cm}, \quad (4.19)$$

где P_{cm} — статическая нагрузка, т;

Среднесуточный пробег вагона рабочего парка:

$$S_6 = \frac{l_n}{\Theta_6}. \quad (4.20)$$

По приведенной выше методике для каждого отделения дороги рассчитываются оборот вагона рабочего парка, среднесуточный пробег и его производительность. Для разных отделений и дороги полученные значения сравниваются, и в результате анализа указывается, за счет каких элементов оборота вагона изменилась его величина на отделениях и на дороге.

Результаты расчетов основных показателей использования вагонов сводятся в табл.4.3.

Таблица 4.3

Показатели	НОД1	НОД2	НОД3	Дорога
Оборот вагона рабочего парка, сут.....				
Работа вагонов				
Рабочий парк вагонов.....				
Среднесуточный пробег вагона, км.....				
Производительность, ткм нетто				

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К РАЗДЕЛУ

1. Основные качественные показатели эксплуатационной работы.
2. Что такое участковая скорость?
3. Как определяется простой вагона под одной грузовой операцией?
4. Как определяется простой транзитного вагона на данной станции?
5. Как называются и определяются основные элементы трехчленной формулы оборота вагона рабочего парка?
6. То же для местного вагона.
7. То же для порожнего вагона.
8. То же для транзитного груженого вагона.

9. Что такое динамическая нагрузка вагона рабочего парка и как она определяется?
10. Что такое производительность вагона рабочего парка и как она определяется?
11. Между какими моментами состояния вагона определяется время оборота и полный рейс: вагона рабочего парка; местного вагона, транзитного груженого вагона и порожнего вагона?
12. Что такое транзитное плечо и как оно определяется?

5. МЕСЯЧНОЕ НОРМИРОВАНИЕ ЛОКОМОТИВНОГО ПАРКА И ПОТРЕБНОСТИ В ЛОКОМОТИВНЫХ БРИГАДАХ

5.1. Месячное нормирование локомотивного парка и показатели его использования

Месячное нормирование локомотивного парка грузового движения предусматривает:

□ расчет среднесуточного (за месяц) эксплуатационного парка локомотивов для освоения заданных размеров грузового движения по участкам обращения локомотивов, депо, отделениям дороги и дороге в целом ($M_{эм}$);

□ установление для освоения заданных размеров грузового движения месячных норм содержания парка исправных локомотивов (т.е. суммы эксплуатируемого парка и резерва дороги) по участкам обращения локомотивов, депо, отделениям дороги и дороге в целом ($M_{нм}$);

□ правильное распределение наличного исправного парка локомотивов по участкам их обращения, депо и отделениям дороги с целью приведения его размеров в соответствие с предстоящим объемом работы.

Среднесуточный за месяц эксплуатируемый парк поездных магистральных локомотивов определяется для участков обращения, отделений дороги или дороге в целом:

$$M_{эм} = \left(\sum_{i=1}^m \kappa_{ni} n_{зсрi} \right) \kappa_{э}, \quad (5.1)$$

- где κ_{ni} — коэффициент потребности локомотивов на пару поездов для i -го участка работы локомотивных бригад;
- $n_{зсрi}$ — планируемые согласно технических норм размеры движения для i -го участка работы локомотивных бригад (при неравенстве размеров движения в четном и нечетном направлениях принимается большая величина);
- m — число участков работы локомотивных бригад, расположенных в границах участка обращения отделения дороги или дороги в целом.

Коэффициент потребности локомотивов на пару поездов для i -го участка работы локомотивных бригад:

$$\kappa_{ni} = \frac{1}{24} \left(\frac{2l_{\text{бp}i}}{V_{\text{yч}i}} + t'_{\text{cm}i} + t''_{\text{cm}i} \right), \quad (5.2)$$

- где $l_{\text{бp}i}$ — длина i -го участка работы локомотивных бригад, км;
- $V_{\text{yч}i}$ — участковая скорость на i -м участке работы локомотивных бригад, км/ч;
- $t'_{\text{cm}i}, t''_{\text{cm}i}$ — среднее время нахождения локомотивов на станциях, ограничивающих i -й участок работы локомотивных бригад, ч.

Среднее время нахождения локомотивов на станциях, ограничивающих рассматриваемый участок работы локомотивных бригад, определено в п.3. Для примера, приведенного в этом параграфе было получено: $t_{\text{cm}}^A = 1,25$ ч и $t_{\text{cm}}^B = 1,61$ ч; $V_{\text{yч}}^{A-B} = 50$ км/ч и $V_{\text{yч}}^{B-B} = 54$ км/ч; $t_{\text{зр}}^B = 0,9$ ч. Тогда коэффициент потребности локомотивов на пару поездов составляет для участков работы локомотивных бригад:

□ на участке *A-B*:

$$\kappa_n^{A-B} = \frac{1}{24} \left(\frac{2 \times 100}{50} + 0,9 + 1,25 \right) = 0,256 ;$$

□ на участке *B-B*:

$$\kappa_n^{B-B} = \frac{1}{24} \left(\frac{2 \times 135}{54} + 0,9 + 1,61 \right) = 0,313 .$$

Коэффициент κ_n зависит от времени нахождения локомотивов в резерве дороги t_{py} и принимается согласно данным табл. 5.1.

Таблица 5.1

Значение коэффициента, учитывающего нахождение локомотивов в резерве дороги

Тяга	Величина коэффициента κ_n при t_{py} , сут				
	1	2	3	5	10
Электрическая	1,03	1,04	1,06	1,07	1,09
Тепловозная	1,02	1,03	1,04	1,05	1,08

Тогда, например, для участка *A-B* при $t_{py} = 3$ сут; $n_{зсп}^{A-B} = 50$ пар поездов и $n_{зсп}^{B-B} = 46$ пар поездов среднесуточный за месяц эксплуатируемый парк тепловозов составит (5.1):

$$M_{эм}^{A-B} = (0,256 \times 50 + 0,313 \times 46) \times 1,04 = 29 \text{ локомотивов.}$$

Аналогично определяется величина $M_{эм}$ для участка обращения электровозов *Ж-Д*, по отделениям дороги и по дороге в целом.

Норму содержания парка исправных поездных магистральных локомотивов по участкам их обращения определяют по формуле:

$$M_{нм} = M_{эм} (1 + \alpha_{py}), \quad (5.3)$$

где α_{py} — величина резерва дороги в планируемом месяце, определяемая из табл. 5.2.

Таблица 5.2

Величина резерва дороги в планируемом месяце

Тяга	Значение α_{py} при величине t_{py} , сут				
	1	2	3	5	10
Электрическая	0,11	0,10	0,08	0,07	0,05
Тепловозная	0,12	0,11	0,10	0,09	0,06

Тогда, для участка обращения тепловозов *A-B*:

$$M_{нм} = 29 \times (1 + 0,10) = 32 \text{ локомотива.}$$

Далее рассчитываются следующие основные показатели использования локомотивов.

1. Участковый оборот по участкам работы локомотивных бригад:

$$\Theta_{ли} = \frac{2l_{бpi}}{V_{yчi}} + t'_{cmi} + t''_{cmi} . \quad (5.4)$$

2. Среднесуточный пробег:

$$S_{л} = \frac{\sum_{i=1}^m (NL_{qi} + NL_{ni} + ML_{odi})}{\sum_{i=1}^m M_{эмi}} , \quad (5.5)$$

где NL_{qi}, NL_{ni} — поездо-км на *i*-ом участке работы локомотивных бригад соответственно в четном и нечетном направлениях;

ML_{odi} — локомотиво-км одиночного пробега на i -ом участке работы локомотивных бригад.

3. Средняя масса поезда брутто:

$$Q_{\text{бр}} = \frac{\sum_{i=1}^m Pl_{\text{б}pi}}{\sum_{i=1}^m (NL_{ni} + NL_{ci})}, \quad (5.6)$$

где $Pl_{\text{б}pi}$ — тонно-км брутто на i -ом участке работы локомотивных бригад, определяемые:

$$Pl_{\text{б}pi} = NS_{\text{з}pi}q_{\text{бр}} + NS_{\text{н}opi}q_m, \quad (5.7)$$

где $q_{\text{бр}}$ — масса вагона брутто, т;
 q_m — масса тары вагона, т.

4. Удельный вес пробега при одиночном следовании в общем линейном пробеге локомотивов:

$$\beta_{od} = \frac{\sum MS_{od}}{\sum MS_{\text{зн}} + \sum MS_{od}}, \quad (5.8)$$

где $\sum MS_{\text{зн}}$ — локомотиво-км пробега во главе поездов численно равные поездо-км.

5. Производительность локомотива:

$$W_{\text{л}} = S_{\text{л}}Q_{\text{бр}}(1 - \beta_{od}). \quad (5.9)$$

Для примера, рассмотренного выше, получим следующие показатели использования локомотивов на направлении $A-B$:

□ участковый оборот на участке:

✓ $A-B$:

$$\Theta_{\text{л}}^{A-B} = \frac{2 \times 100}{50} + 0,9 + 1,25 = 6,15 \text{ ч};$$

✓ $B-B$:

$$\Theta_{\text{л}}^{B-B} = \frac{2 \times 135}{54} + 0,9 + 1,61 = 7,51 \text{ ч};$$

□ среднесуточный пробег (считая, что в четном направлении по участкам $A-B$ и $B-B$ перемещается соответственно 50 и 46 грузовых поездов, а в нечетном 47 и 45):

$$S_{\text{л}} = \frac{100 \times 50 + 135 \times 46 + 100 \times 47 + 135 \times 45 + 100 \times 3 + 135 \times 1}{21} = 1068 \text{ км};$$

□ средняя масса поезда брутто. Согласно диаграмме вагонопотоков (рис. 2.1) на участке $A-B$ в четном направлении перемещается в среднем $(2500 + 2020):2 = 2260$ груженых вагонов, а на участке $B-B$ — $(2020 + 2090):2 = 2055$ груженых вагонов. В нечетном соответственно на участке $A-B$ — $(1220 + 1690):2 = 1455$ и на участке $B-B$ — $(1220 + 1270):2 = 1245$ груженых вагонов. Кроме того, в нечетном направлении в среднем на участке $A-B$ перемещается $(810 + 810):2 = 810$ порожних вагонов, а на участке $B-B$ — $(810 + 820):2 = 815$ порожних вагонов. Принимая $q_{\text{бр}} = 70$ т и $q_m = 22$ т по формуле (5.7) имеем:

$$Pl_{\text{б}pi} = (2260 \times 100 + 2055 \times 135 + 1455 \times 100 + 1245 \times 135) \times 70 + (810 \times 100 + 815 \times 135) \times 22 = 61392550 \text{ ткм брутто.}$$

Тогда средняя масса поезда брутто составит (5.6):

$$Q_{\text{бр}} = \frac{61392550}{50 \times 100 + 46 \times 135 + 47 \times 100 + 45 \times 135} = 2792 \text{ т};$$

□ удельный вес пробега при одиночном следовании в общем линейном пробеге локомотивов:

$$\beta_{од} = \frac{3 \times 100 + 1 \times 135}{(50 + 47) \times 100 + (46 + 45) \times 135 + 3 \times 100 + 1 \times 135} = 0,019;$$

□ производительность локомотива:

$$W_{л} = 1068 \times 2792 \times (1 - 0,019) = 2925201 \text{ т-км брутто/сут.}$$

Расчеты по установлению парка локомотивов и показателей его использования сводят в табл. 5.3.

5.2. Месячное нормирование потребности в локомотивных бригадах

Месячное нормирование потребности в локомотивных бригадах предусматривает установление:

□ среднесуточного числа выдач локомотивных бригад по пунктам их приписки ($B_{вп}$);

□ явочного штата локомотивных бригад по пунктам их приписки ($B_{я}$).

Среднесуточное число выдач локомотивных бригад по пунктам их приписки:

$$B_{вп} = N_{от} + M_{от} + B_{отмс}, \quad (5.10)$$

где $N_{от}$ — число отправляемых (с одиночной тягой) поездов;

$M_{от}$ — число отправляемых (с локомотивными бригадами) локомотивов, следующих одиночным порядком резервом (или в поездах);

$B_{отмс}$ — число локомотивных бригад, отправляемых пассажирами по регулировке.

Так, например, по пункту $Б-Б_{отмс} = 50 - 47 = 3$ и $Б_{вп} = 47 + 3 = 50$ выдач, а по пункту $В-Б_{отмс} = 46 - 45 = 1$ и $Б_{вп} = 45 + 1 = 46$ выдач.

Таблица 5.3

Нормы эксплуатируемого парка локомотивов и показатели его использования

Показатель	Вид тяги	Участки обращения локомотивов		Отделения дороги			Дорога
		Ж-Д	А-В	НОД	НОД2	НОД3	
Эксплуатируемый парк локомотивов	эл.						
	теп.						
	лок.						
Норма содержания парка исправных локомотивов	эл.						
	теп.						
	лок.						
Среднесуточный пробег локомотивов, км/сут.	эл.						
	теп.						
	лок.						
Средняя масса поезда брутто, т	эл.						
	теп.						
	лок.						
Доля одиночного пробега локомотивов	эл.						
	теп.						
	лок.						
Производительность локомотивов, тыс.ткм брутто/сут.	эл.						
	теп.						
	лок.						

Примечание. Зарегулированные клетки не заполняются.

Явочный штат локомотивных бригад по пункту их приписки:

$$B_{я} = \frac{T_m T_{бр} B_{вп}}{\tau_m}, \quad (5.11)$$

где T_m — число суток в планируемом месяце;
 $T_{бр}$ — рабочее время, необходимое на одну поездку локомотивной бригады (туда и обратно), ч;
 τ_m — среднемесячная норма выработки локомотивных бригад в планируемом месяце, ч.

Рабочее время, необходимое на одну поездку локомотивной бригады (туда и обратно):

$$T_{бр} = t_{яп} + \frac{2l_{бр}}{V_{уч}} + t_{одо} + t_{яо} + t_{одо}, \quad (5.12)$$

где $t_{яп}, t_{яо}$ — время от момента явки локомотивной бригады до ее отправления с поездом (или одиночно следующим локомотивом) соответственно по пункту приписки бригад и по пункту их оборота, ч;
 $t_{одо}, t_{одо}$ — время от момента прибытия бригады до сдачи маршрута машиниста (до момента окончания работы) соответственно по пункту приписки бригад и по пункту их оборота, ч.

Величины $t_{яп}, t_{яо}$ и $t_{одо}, t_{одо}$ принимаются из табл. 7 задания. Например, для пункта приписки локомотивных бригад В (при $t_{яп} = 0,5$ ч, $t_{одо} = 0,3$ ч, $t_{яо} = 0,5$ ч, $t_{одо} = 0,2$ ч):

$$T_{бр} = 0,5 + \frac{2 \times 135}{54} + 0,2 + 0,5 + 0,3 = 6,5 \text{ ч.}$$

Тогда явочный штат локомотивных бригад по пункту приписки В (формула 5.11):

$$B_{я} = \frac{30 \times 6,5 \times 46}{167} = 54 \text{ локомотивных бригады.}$$

Если пункт приписки локомотивных бригад обслуживает два и более участков их работы, то показатели $B_{вп}$ и $B_{я}$ устанавливаются как сумма этих величин по отдельным участкам работы бригад.

Результаты расчетов по установлению потребности в локомотивных бригадах на планируемый месяц сводят в табл. 5.4.

Таблица 5.4

Число выдач и явочный штат локомотивных бригад на планируемый месяц

Показатели	Пункты приписки локомотивных бригад					Отделения дороги			Дорога
	Е	А	Д	Б	В	НОД1	НОД2	НОД3	
Число выдач локомотивных бригад									
Явочный штат локомотивных бригад									

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К РАЗДЕЛУ

1. От каких факторов зависит потребное число локомотивов для поездной работы?
2. Что такое полный оборот локомотива и как он рассчитывается?
3. Как изменяется производительность локомотива при изменении доли порожнего пробега?
4. Как изменяется на данном участке производительность локомотива при изменении коэффициента потребности локомотивов на пару поездов?

5. Что такое производительность локомотива и как она определяется?

6. Определение K_d при количественной и качественной (временной) оценке работы локомотивов.

7. Определение коэффициента вспомогательного пробега локомотива.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

1. Грунтов П. С. Управление эксплуатационной работой и качеством перевозок на железнодорожном транспорте. — М.: Транспорт, 1994.

2. Абрамов А. А. Управление эксплуатационной работой. Учебное пособие. Ч. 3. Техническое нормирование и оперативное управление. — М.: РГОТУПС, 2002. — 175 с.

3. Некрашевич В. И., Апатцев В. И. Управление эксплуатацией локомотивов. — М.: РГОТУПС, 2000. — 196 с.

4. Инструкция по оперативному планированию поездной и грузовой работы железных дорог. — М., 2001. — 40 с.

Дополнительная литература

5. Сметанин А. И. Техническое нормирование эксплуатационной работы железных дорог. — М.: Транспорт, 1984.

6. Угрюмов А. К. и др. Оперативное управление движением на железнодорожном транспорте. — М.: Транспорт, 1983.

7. Сотников И. Б. Эксплуатация железных дорог (в примерах и задачах). — М.: Транспорт, 1984.

УПРАВЛЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ РАБОТОЙ И КАЧЕСТВОМ ПЕРЕВОЗОК

ТЕХНОЛОГИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЕМ НА ПОЛИГОНАХ И СЕТИ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

Задание и методические указания к курсовому проекту

Редактор *Д.Н. Тихонычев*
Корректор *В.В. Игнатова*
Компьютерная верстка *Г.Д. Волкова*

Тип. зак.	Изд. зак. 202	Тираж 3 500 экз.
Подписано в печать	Гарнитура Times.	Офсет
Усл. печ. л.		Формат 60×90 ¹ / ₁₆

Издательский центр РГОТУПСа,
125993, Москва, Часовая ул., 22/2

Участок оперативной печати РГОТУПСа,
125993, Москва, Часовая ул., 22/2