

9/5/7

**Одобрено кафедрой
«Управление
эксплуатационной работой»**

ОБЩИЙ КУРС ТРАНСПОРТА

**Задание на контрольную работу
с методическими указаниями
для студентов IV курса**

специальности

**240100. ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРЕВОЗОК И УПРАВЛЕНИЕ
НА ТРАНСПОРТЕ (железнодорожный транспорт) (Д)**



Москва – 2002

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

В процессе изучения дисциплины «Общий курс транспорта» каждый студент IV курса факультета «Управление процессами перевозок» должен выполнить контрольную работу.

Контрольная работа состоит из решения трех задач.

Исходные данные для решения принимаются по приведенным в методических указаниях табл. 1, 2, 5, 6.

В задаче № 1 **необходимо** определить нормы перевалки грузов по перевалочным пунктам с железной дороги на воду и с водного транспорта на железную дорогу. Исходные данные принимаются из табл. 1 в соответствии со значением **последней** цифры учебного шифра и из табл. 2 в соответствии со значением **предпоследней** цифры учебного шифра.

В задаче № 2 **требуется** определить пропускную способность железнодорожного грузового фронта у берегового причала на заданном перевалочном пункте. Исходные данные для решения задачи приведены в табл. 5 и принимаются по **последней** цифре учебного шифра.

Задача № 3 посвящена оптимизации очередности обработки транспортных средств в пунктах взаимодействия. Требуется установить оптимальную очередность обработки прибывших в речной порт: *грузового теплохода, баржи и железнодорожных вагонов*. Исходные данные принимаются из табл. 6 в соответствии со значениями цифр **в трех последних разрядах учебного шифра (разряды: 1-й, 2-й, 3-й)**. Например, для учебного шифра студента 2000-Д-4973 в разряде 1 записана цифра 3, в разряде 2 — цифра 7, в разряде 3 — цифра 9.

Контрольная работа, выполненная по варианту, не соответствующему учебному шифру студента, не рецензируется.

Контрольная работа выполняется в тетради. Технологические графики обработки транспортных единиц в задаче № 3 составляются на миллиметровой бумаге в масштабе: 1 ч соответствует 0,5 см и клеиваются в тетрадь. Подпись студента и дата представления работы обязательны.

Составитель: канд. техн. наук, доц. Е.В. БОРОДИНА

Рецензент: ст препод. А.В. ПОДРОЖКИНА

ЗАДАЧА № 1

Требуется:

1. Определить нормы перевалки грузов (**транзит и собственную погрузку**) на предстоящий месяц по перевалочным пунктам *A* и *B* с железной дороги на водный транспорт и с водного транспорта (речное пароходство) на железную дорогу.

2. Определить **процент** увеличения или уменьшения фактической грузоперевалки железной дороги и речного пароходства за прошедший месяц к плановым нормам.

Исходные данные для решения задачи приведены в табл. 1 и 2.

Методические указания к выполнению задачи № 1

«ОПРЕДЕЛЕНИЕ НОРМ ПЕРЕВАЛКИ ГРУЗОВ В СМЕШАННОМ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНО-ВОДНОМ СООБЩЕНИИ»

Железная дорога и речное пароходство имеют перевалочные пункты *A* и *B* и включены согласно Тарифному руководству в прямое железнодорожно-водное сообщение.

В месячном плане для железной дороги и речного пароходства установлены нормы перевалки грузов на предстоящий месяц, которые приведены в табл. 1.

Таблица 1

Нормы перевалки грузов на предстоящий месяц, т

	Последняя цифра учебного шифра									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
а) с железной дороги на водный транспорт, $Q_{\text{норм}}$	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000	5500	6000	6500
б) с водного транспорта на железную дорогу, $Q_{\text{норм}}$	9000	9500	10000	10500	11000	11500	12000	12500	13000	13500

Таблица 2

**Транзитные потоки и собственная погрузка, в тоннах
(числитель — фактическое выполнение, знаменатель — плановое задание)**

Направление на	Предпоследняя цифра учебного шифра																			
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		0	
	за А	за Б	за А	за Б	за А	за Б	за А	за Б	за А	за Б	за А	за Б	за А	за Б	за А	за Б	за А	за Б	за А	за Б
Направление с железной дороги	На водный транспорт (речное пароходство)																			
	Транзит	1,000 1,100	800 900	1,050 1,000	850 800	1,100 1,250	900 1000	1,150 1000	950 900	1200 1150	1000 1000	1250 1250	1050 1000	1300 1300	1100 1100	1350 1300	1150 1225	1400 1400	1200 1000	1450 1500
С железной дороги	На железную дорогу																			
	Своя погрузка	300 340	100 90	300 340	200 380	150 150	250 250	300 350	300 350	300 400	350 440	400 500	- -	450 490	400 500	500 550	450 450	550 600	- -	500 450
С водного транспорта	На железную дорогу																			
	Транзит	2500 2500	3500 3700	3000 2850	4000 4000	3500 3100	4500 4100	4000 4000	5000 5150	4500 4100	5500 5100	5000 5000	6000 6200	5500 5650	6500 6400	6000 6100	7000 7100	6500 6400	7500 7350	8000 7800
С водного транспорта	На железную дорогу																			
	Своя погрузка	250 250	300 300	300 310	350 390	350 350	400 410	400 370	450 430	450 450	500 510	500 510	550 520	600 600	600 700	650 650	700 700	650 500	700 600	750 890

Необходимо определить нормы перевалки грузов на предстоящий месяц по каждому перевалочному пункту, если транзитные грузопотоки и погрузка за прошедший месяц, характеризуются цифрами, приведенными в табл. 2.

Рассмотрим пример расчета:

а) нормы перевалки грузов на предстоящий месяц составляют:

с железной дороги на водный транспорт — $Q_{\text{норм}} = 3350$ т, а с водного транспорта на железную дорогу — $Q_{\text{норм}} = 10250$ т;

б) транзитные грузопотоки ($Q_{\text{тр}}$) и собственная погрузка за прошедший месяц ($Q_{\text{пог}}$) приведены в табл. 3.

Таблица 3

**Исходные данные для примера расчета
(выполненная грузоперевалка в тоннах – числитель;
план за прошлый месяц в тоннах-знаменатель)**

Направление на		Железную дорогу		На водный транспорт	
		За А	За Б	За А	За Б
Желез-ная дорога	Транзит	-	-	1200/1000	800/800
	Собст-венная погрузка	-	-	-	500/560
Водный транс-порт	Транзит	3000/3500	4000/3800	-	-
	Собст-венная погрузка	500/500	500/800	-	-
Всего		3500/4000	4500/4600	1200/1000	1300/1360

Из анализа грузопотоков видно, что норма перевалки грузов на предстоящий месяц с железной дороги на воду увеличена на 850т и с водного транспорта на железную до-рогу — на 2250 т. Так как погрузка железной дороги и реч-ного пароходства в прошлом месяце значительно не вырос-ли, то, очевидно, увеличение норм перевалки должно про-изойти за счет транзитного грузопотока.

Руководствуясь установленными нормами перевалки грузов и данными анализа, необходимо распределить про-порционально между перевалочными пунктами транзитный грузопоток, который определяется по формуле

$$Q_{\text{тр},j}^{\text{расп}} = \frac{\left(Q_{\text{норм}} - \sum_{I=1}^n Q_{\text{пог}}^I \right) \cdot Q_{\text{тр},i}}{\sum_{I=1}^n Q_{\text{тр},I}}, \quad (1)$$

где I — пункт перевалки (А или Б);

j — вид перевалки (с железной дороги на воду или с вод-ного транспорта на железную дорогу).

Тогда:

а) для перевалки с железной дороги на водный транспорт по пункту А:

$$Q_{\text{тр}}^{\text{расп}} = (3350 - 500) \cdot 1200/2000 = 1710 \text{ т};$$

б) для перевалки с железной дороги на водный транспорт по пункту Б:

$$Q_{\text{тр}}^{\text{расп}} = (3350 - 500) \cdot 800/2000 = 1140 \text{ т};$$

в) с воды на железную дорогу по пункту А:

$$Q_{\text{тр}}^{\text{расп}} = (10250 - 1000) \cdot 3000/7000 = 3964 \text{ т};$$

г) с воды на железную дорогу по пункту Б:

$$Q_{\text{тр}}^{\text{расп}} = (10250 - 1000) \cdot 4000/7000 = 5286 \text{ т}.$$

Отсюда нормы перевалки грузов (транзит и собственная погрузка) на предстоящий месяц по каждому перевалочно-му пункту составят значения, указанные в табл. 4.

В табл. 4 также указывается процент фактического вы-полнения перегрузки грузов железной дорогой и речным пароходством в прошлом месяце по отношению к заданно-

Таблица 4

Результаты расчета (нормы перегрузки в тоннах на предстоящий месяц по перевалочным пунктам)

Направление на Направление с		Железную дорогу		На водный транспорт	
		За А	За Б	За А	За Б
Железная дорога	Транзит	-	-	1710	1140
	Собственная погрузка	-	-	-	500
Водный транспорт	Транзит	3964	5286	-	-
	Собственная погрузка	500	500	-	-
Всего		4464	5786	1710	1640
% фактического выполнения грузоперевалки в прошлом месяце; (+) увеличение; (-) уменьшение		87,5 -12,5	97,83 -2,17	120 +20	95,59 -4,41

му плану в прошлом месяце по пунктам перевалки (данные плана для примера приведены в табл. 3) и процент ее увеличения (+) или уменьшения (-).

ЗАДАЧА № 2

«Определение пропускной способности железнодорожного грузового фронта и причала в речном порту»

Требуется:

1. Определить пропускную способность железнодорожного грузового фронта в речном порту для выгрузки заданного груза.
2. Определить пропускную способность причала в речном порту.

Исходные данные для решения задачи приведены в табл. 5.

Методические указания к выполнению задачи № 2

Максимальная пропускная способность железнодорожного грузового фронта (вагонов в сутки) при подаче и уборке вагонов одним локомотивом у берегового причала (см. рис. 1) определяется по формуле:

$$P_{пп} = \frac{L_{пп} \cdot k_{под-уб}}{l_{в}}, \quad (2)$$

где $L_{пп}$ — длина грузового фронта, м;
 $k_{под-уб}$ — количество подач-уборок на грузовой фронт в сутки;
 $l_{в}$ — длина вагона, м.

Число подач-уборок вагонов в сутки на грузовой фронт определяется временем $T_{под-уб}$, затрачиваемое на работу маневрового локомотива с подачей, включая время на подачу-уборку, расстановку вагонов и возвращение локомотива, т.е. по формуле

$$k_{под-уб} = \frac{24}{T_{под-уб}}. \quad (3)$$

Суточная пропускная способность причала в вагонах вычисляется по формуле:

$$P_{пр} = \frac{M_{прм} \cdot \Psi_{прм} \cdot T_{прм} \cdot k_{пр}}{P_{ст}}, \quad (4)$$

Таблица 5

Исходные данные к задаче

№ п/п	Наименование показателя	Последняя цифра учебного шифра									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	Полезная длина грузового фронта ж.-д. пути, м	100	110	120	130	140	80	115	90	125	160
2	Род груза	К	З	П	Г	Щ	К	И	П	З	У
3	Род вагона	К-В	З-В	П-В	Г-В	Щ-В	К-В	И-В	П-В	З-В	У-В
4	Длина вагона, м	13,9	13,9	20,2	13,9	20,2	13,9	20,2	13,9	13,9	20,2
5	Статическая нагрузка вагона т/ваг	54	64	130	69	130	54	130	69	64	130
6	Число работающих погрузочно-разгрузочных механизмов	2	1	2	2	1	1	2	2	1	1
7	Производительность механизма, т/час	138	-7,1	194	194	194	230	194	194	97,1	194
8	Продолжительность работы механизма в течение суток, час	12	14	16	18	20	13	15	17	19	20,1
9	Коэффициент использования причала	0,6	0,62	0,64	0,66	0,68	0,7	0,72	0,74	0,76	0,78
10	Продолжительность работы маневрового локомотива с подачей вагонов, час	2,2	2,4	2,6	3,0	3,2	3,4	3,6	3,9	4,0	4,2

Примечание: К — контейнеры, З — зерно, П — песок, Г — гравий, Щ — щебень, У — уголь, И — известняк, К-В — контейнеровоз, З-В — зерновоз, П-В — полувагон.

где $M_{\text{прм}}$ — число работающих на причале механизмов;
 $Ч_{\text{прм}}$ — часовая производительность механизма, т/час;
 $T_{\text{прм}}$ — продолжительность работы механизма, час;
 $k_{\text{пр}}$ — коэффициент использования причала;
 $P_{\text{ст}}$ — статическая нагрузка вагона, т/ваг.

По окончании решения задачи необходимо **сформулировать вывод**: какие организационно-технические и техно-

логические мероприятия позволят увеличить пропускную способность рассматриваемых технических устройств на перевалочном пункте.

ЗАДАЧА № 3

«Расчет оптимальной очередности обработки транспортных средств в речном порту»

Требуется:

1. Определить оптимальную очередность обработки прибывших в речной порт: грузового теплохода (Т), баржи (Б), железнодорожных вагонов (В).

2. Построить на миллиметровой бумаге в масштабе (1 час ~ 5 мм) технологические графики обработки грузового теплохода, баржи и подачи железнодорожных вагонов.

3. Определить сокращение эксплуатационных расходов и простоя транспортных средств от применения оптимального варианта очередности обработки по сравнению с наихудшим вариантом.

Исходные данные для решения задачи № 3 приведены в табл. 6.

Методические указания к выполнению задачи № 3

В речной порт под выгрузку и погрузку прибывают транспортные единицы: железнодорожные вагоны (В), теплоход (Т) и баржа (Б). Каждая из прибывших транспортных единиц проходит последовательно две фазы обслуживания — выгрузку груза на причале 1 и погрузку на причале 2. Причал 1 и причал 2 имеют грузовой фронт для подачи и уборки вагонов и береговые причальные фронты для баржи и теплохода. По условию задачи принимается, что на причале 1 выгрузку грузов из вагонов, баржи и теплохода производит один порталный кран и на причале 2 — один порталный кран для погрузки грузов в вагоны, баржу и теплоход. Необходимо выбрать оптимальную очередность подачи транспортных единиц на причал 1 под выгрузку и причал 2 — под погрузку.

Когда транспортные единицы последовательно обрабатываются на нескольких причалах (грузовых фронтах), оптимальную очередность обслуживания можно выбрать непосредственным сравнением расходов по вариантам. В общем виде критерием эффективности являются эксплуатационные расходы:

$$E = \sum_{I=1}^m \sum_{j=1}^k C_j t_{ij} \rightarrow \min, \quad (5)$$

где C_j — стоимость 1 часа простоя j -й транспортной единицы в порту, руб;

t_{ij} — продолжительность нахождения j -й транспортной единицы в I -й фазе обслуживания (ожидание обработки, грузовая операция), ч;

$I=1, \dots, m$ — число грузовых фронтов (причалов);

$j=1, \dots, k$ — число транспортных единиц.

При трех транспортных единицах возможны следующие шесть вариантов очередности обслуживания:

- I. В → Т → Б;
- II. В → Б → Т;
- III. Т → В → Б;
- IV. Т → Б → В;
- V. Б → В → Т;
- VI. Б → Т → В.

Продолжительность нахождения вагонов (В), теплохода (Т) и баржи (Б) в порту определяется с помощью технологических графиков, приведенных на рис. 2. Продолжительность операций по погрузке, выгрузке, а также по перестановке транспортных единиц принимается по разделам и вариантам учебного шифра из табл. 6.

Рассмотрим пример расчета, исходные данные для которого приведены на рис. 2. Простой подачи вагонов (вариант 1) определяется **от момента прибытия в порт в 0-00 часов** до момента окончания погрузки, включая время на обработку на грузовых фронтах и время на перестановку.

Таблица 6

Исходные данные к задаче

Номер разряда шифра	Цифра в разряде учебного шифра	Исходные данные для технических средств										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	
1	Продолжительность выгрузки, час.	В	4,1	4,3	4,5	4,7	4,9	5,1	5,3	5,5	5,7	5,9
		Т	10,	10,3	10,5	10,7	10,9	11,1	11,3	10,2	8,9	8,7
		Б	8,9	9,1	9,3	9,5	9,7	9,9	10,1	10,3	10,5	10,7
3	Продолжительность погрузки, час.	В	2,1	2,4	2,7	3,0	3,3	3,6	3,9	4,2	4,5	4,8
		Т	6,4	6,7	7,0	7,3	7,6	7,9	8,2	8,5	8,8	9,1
		Б	9,6	9,9	10,2	10,5	10,8	11,1	11,4	11,7	12,0	12,3
2	Время на перестановку транспортной единицы с одного причала на другой, час.	В	0,3	0,32	0,34	0,36	0,38	0,4	0,42,	0,44	0,46	0,48
		Т	0,5	0,52	0,54	0,54	0,56	0,58	0,6	0,62	0,64	0,66
3	Продолжительность перерывов обслуживания между обработкой транспортных средств на причалах, час.	В	0,7	0,72	0,74	0,76	0,78	0,8	0,82	0,87	0,86	0,88
			0,6	0,55	0,5	0,45	0,4	0,7	0,65	0,6	0,55	0,5

Примечание. Время начала работы причалов по обработке транспортных средств принять 0-00. Стоимость 1 ч простоя транспортных средств: вагона — $C_B = 19,65$ руб.; теплохода — $C_T = 28,75$ руб.; баржи — $C_6 = 8,55$ руб.

Для варианта 1 время простоя подачи вагонов на причале 2 (под погрузкой) и причале 1 (под выгрузкой) равно 6,7 часа, грузового теплохода — 21,9 ч, баржи — 34,7 ч.

Эксплуатационные расходы определяются по формуле (5) с учетом стоимости 1 ч простоя транспортной единицы. Например, для варианта 1 суммарные эксплуатационные расходы составит:

$$E_1 = 19,65 \cdot 6,7 + 28,75 \cdot 21,9 + 8,55 \cdot 34,7 = 1057,98 \text{ руб.}$$

Результаты расчета простоя транспортных средств в порту и эксплуатационные расходы, зависящие от простоя, заносятся в табл. 7 и подсчитываются суммарные эксплуатационные расходы по вариантам.

Таблица 7

Результаты расчетов по вариантам очередности обслуживания транспортных средств

№ варианта	Очередность обслуживания транспортных средств	Простой подвижного состава (числитель), час, и расходы, связанные с простоем (знаменатель), руб.			Суммарные расходы, связанные с простоем подвижного состава, руб.
		В	Т	Б	
<i>Пример</i>					
I	В → Т → Б	$\frac{6,7}{131,66}$	$\frac{21,9}{629,63}$	$\frac{34,7}{296,69}$	1057,98 min
II	В → Б → Т	$\frac{6,7}{131,66}$	$\frac{31,3}{899,88}$	$\frac{24}{205,2}$	1236,74
III	Т → В → Б	$\frac{19,7}{387,12}$	$\frac{17,1}{491,63}$	$\frac{34,7}{296,69}$	1175,43
IV	Т → Б → В	$\frac{32,5}{638,63}$	$\frac{17,1}{491,63}$	$\frac{29,9}{255,65}$	1385,91
V	Б → В → Т	$\frac{21,8}{428,37}$	$\frac{31,3}{899,88}$	$\frac{19,2}{164,16}$	1492,41
VI	Б → Т → В	$\frac{29,1}{571,82}$	$\frac{26,5}{761}$	$\frac{19,2}{164,16}$	1497,86 max

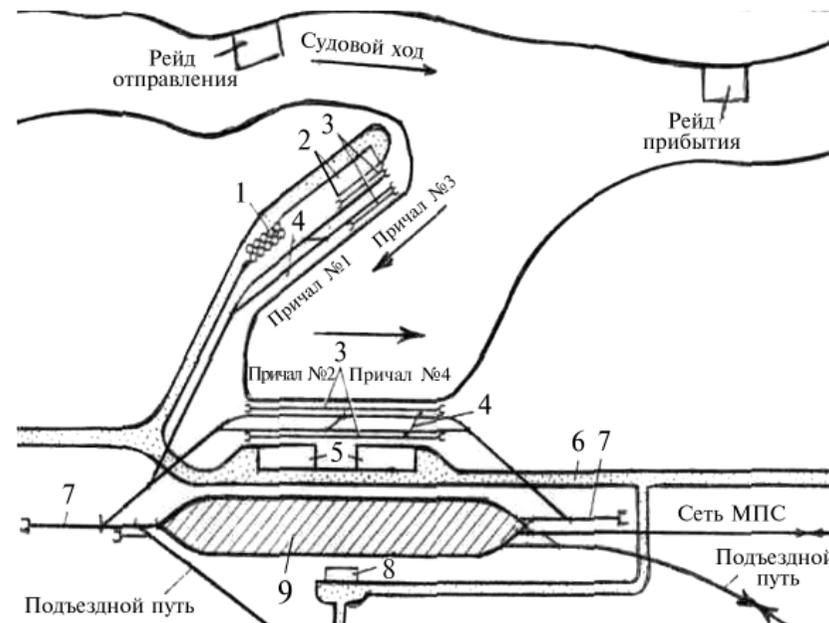


Рис. 1. Схема взаимного расположения устройств железнодорожного и речного транспорта в порту:

1 — элеватор; 2 — контейнерная площадка; 3 — подкрановые пути; 4 — погрузочно — выгрузочные пути; 5 — склады для минерально — строительных (насыпных) грузов; 6 — автомобильная дорога; 7 — вытяжные пути; 8 — служебно — техническое здание; 9 — портовая станция.

При расчете затрат в данном примере по варианту I принято: продолжительность перерывов между обработкой транспортных средств на причалах — 0,5 ч. Время на погрузку, выгрузку и перестановку транспортных средств указано на рис. 2.

Далее проводится анализ результатов расчета в табл. 7 и выбирается оптимальный вариант с наименьшими расходами, связанными с простоями транспортных единиц.

В заключении решения задачи необходимо сделать вывод и показать сокращение простоя подвижного состава (Δt_i)

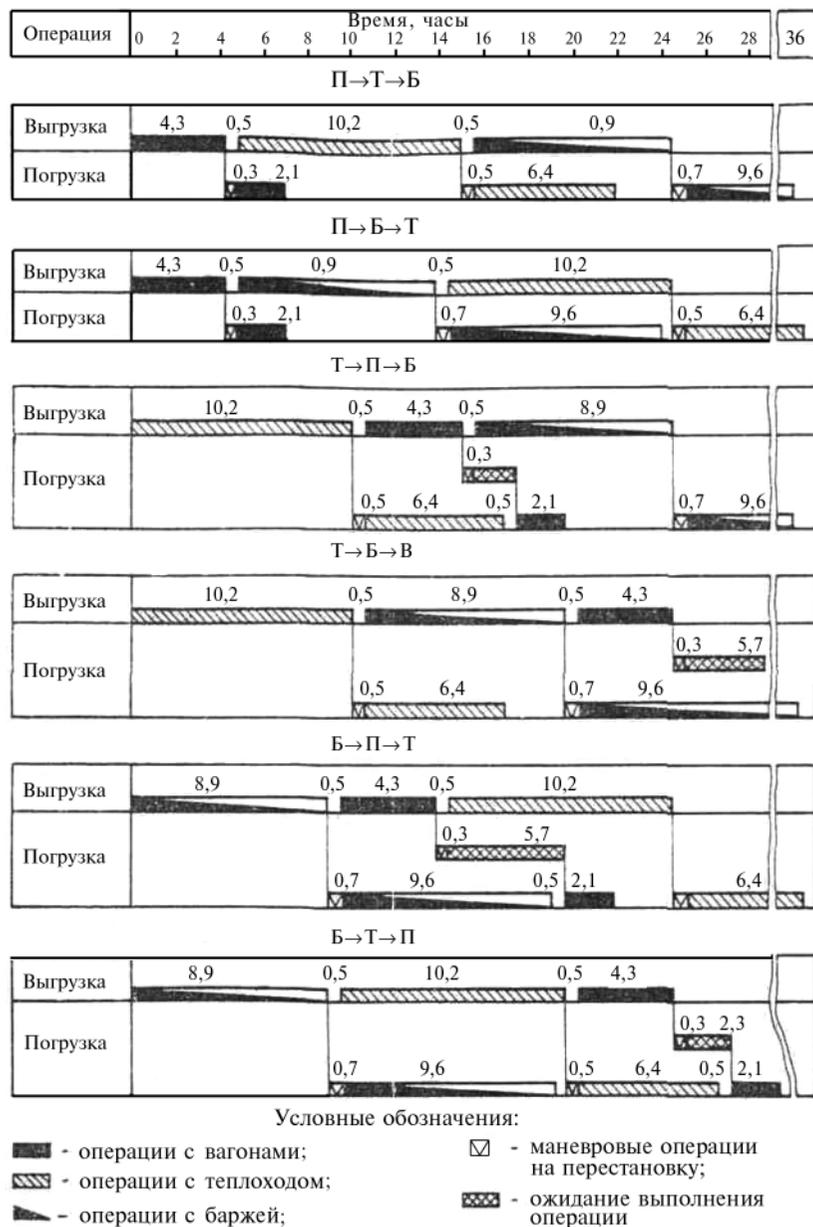


Рис. 2. Технологические графики обработки транспортных средств

и эффект в рублях (ΔE) при оптимальной очередности обработки по сравнению с наихудшим вариантом обслуживания транспортных единиц в порту.

В рассматриваемом примере оптимальным является вариант I, т.к. имеет минимальные суммарные расходы — 1057,98 руб. Наихудшим является вариант VI, имеющий наибольшие расходы — 1497,86 руб. Эффект в рублях от реализации оптимального варианта составит: $\Delta E = E_{\max} - E_{\min} = 261,12$ руб.

Сокращение простоя транспортных единиц в порту при оптимальном варианте составило: для подачи вагонов — $\Delta t = 22,4$ ч; для теплохода — $\Delta t = 4,6$ ч; для баржи — $\Delta t = 0$, простой наоборот увеличился на 15,5 ч.

Технологические графики, выполненные на миллиметровой бумаге, вкладываются в тетрадь с контрольной работой.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Взаимодействие различных видов транспорта. Примеры и расчеты/ Под ред. Н.В. Правдина. — М.: Транспорт, 1989.
2. Единая транспортная система /Под ред. В.Г. Галабурды. — М.: Транспорт, 2001.
3. Яковлев А.И. Договор перевозки грузов железнодорожным транспортом: Учеб. пос. — М.: РГОТУПС, 2000.
4. Дегтяренко В.Н., Зимин В.В., Костенко А.И. Организация перевозок грузов. — М.: Изд-во «Пиор», 1997.

ОБЩИЙ КУРС ТРАНСПОРТА

Задание на контрольную работу
с методическими указаниями

Редактор *Н.Ф. Горохова*
Компьютерная верстка *Е.Ю. Русалева*

Тип. зак. 284	Изд. зак. 129	Тираж 300 экз.
Подписано в печать 27.06.02	Гарнитура Times	Офсет
Усл. печ. л. 1,25	Д о п е ч а т к а т и р а ж а	Формат 60×90 _{1/16}

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

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