

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»
(РУТ (МИИТ))

Одобрено кафедрой
«ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ»

Протокол № от 14 от «25» июня 2019 г.

Автор: : к.т.н., доцент Биленко Г.М., к.т.н.,
доцент Кузнецова Т.Г

ЗАДАНИЕ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ С МЕТОДИЧЕСКИМИ УКАЗАНИЯМИ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ОБЩИЙ КУРС ТРАНСПОРТА

Уровень ВО: *Специалитет*

Форма обучения: *Заочная*

Курс: *3*

Специальность/Направление: *23.05.04 Эксплуатация железных дорог (ЭЖс)*

Специализация/Профиль/Магистерская программа: *все специализации*

Москва

ЗАДАНИЕ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ

Целью работы является закрепление знаний, полученных студентами при самостоятельном изучении дисциплины. Контрольная работа состоит из двух задач. Исходные данные для решения задач студенты выбирают по двум последним цифрам учебного шифра.

При выполнении контрольной работы необходимо руководствоваться рекомендуемой литературой. Контрольную работу выполняют в тетради с соблюдением установленных правил и указанием списка используемой литературы.

ЗАДАЧА 1 Определение показателей использования грузовых вагонов

Исходные данные:

Таблица 1.1 Исходные данные для расчета показателей использования вагонов

Показатель	Цифра первого разряда учебного шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Суточная погрузка вагонов	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900
Суточная выгрузка вагонов	2000	2100	900	1000	800	1100	1200	1300	1900	700
Суточный приём гружёных вагонов	1500	1300	700	900	400	1100	400	1000	500	200
Суточная масса перевезённых грузов, тыс. т	104	98	82	96	81	119	94	129	112	105
Гружёный рейс, км	300	310	320	330	340	350	360	370	380	390

Таблица 1.2 Показатели работы

Показатель	Цифра второго разряда учебного шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Техническая скорость, км/ч	40	-	40/50	-	44	-	46	50	-	49/55
Участковая скорость, км/ч	-	30	-	40/45	-	35	-	-	32/38	-
Простой вагона:										
на одной технической станции, ч.	3,5	3	2	2,5	4	5/3	4,5	5	4	3
под погрузкой, ч.	10	11	12	13	14	15	16/10	17	18	19
под выгрузкой, ч.	20	21/15	15	17	16	17	18	19	20	21
на всех промежуточных станциях, ч.	6	-	2	-	4	-	2	5	-	3
Коэффициент порожнего пробега	0,3/0,2	0,45	0,2	0,3	0,4/0,2	0,15	0,25	0,35	0,40	0,30
Вагонное плечо, км	100	110	120	130	140	150	160	145/190	170	180

Примечание: Через дробь показаны значения показателей до и после реализации мер по ускорению оборота вагона: числитель – до реализации, знаменатель – после реализации указанных мер.

Требуется

1. Определить ускорение оборота вагона при реализации одной из мер, предусмотренных заданием: увеличение скорости, вагонного плеча, сокращение простоя вагонов на станциях, уменьшение порожнего пробега вагонов.
2. Определить сокращение потребности в вагонном парке на полигоне сети железных дорог в результате ускорения оборота вагона.
3. Определить статическую и динамическую нагрузку, время оборота вагона, его среднесуточный пробег, производительность и рабочий парк грузовых вагонов на заданном полигоне сети железных дорог.

Методические указания к решению задачи:

Оборот вагона в сутки определяют дважды (до реализации мер и после) по формуле

$$Q_{\text{с}} = \frac{1}{24} \left(\frac{l}{V_y} + \frac{l}{L_{\text{ваз}}} t_{\text{тех}} + K_{\text{м}} t_{\text{сп}} \right), \quad (1.1)$$

где: $L_{\text{ваз}}$ – вагонное плечо, км (табл. 1.2);

$t_{\text{тех}}$ – простой вагона на одной технической станции, ч (табл. 1.2);

l – полный рейс вагона, км :

$$l = l_{\text{сп}} (1 + \alpha_{\text{пор}}), \quad (1.2)$$

где: $l_{\text{сп}}$ – груженный рейс вагона, км (табл. 1.2);

$\alpha_{\text{пор}}$ – коэффициент порожнего пробега (табл. 1.2);

V_y – участковая скорость, км/ч (табл. 1.2).

В тех вариантах, где задана техническая скорость V_{tex} , в формуле оборота вагона вместо значения $\frac{l}{V_y}$, определяющего нахождение вагона на участках в поездах, следует подставить выражение

$$\frac{l}{V} = \frac{l}{V_{tex}} + \Sigma t_{пром.ст.}, \quad (1.3)$$

где $\Sigma t_{пром.ст.}$ – общее время простоя вагона на всех промежуточных станциях (табл. 1.2).

Простой вагонов в часах, приходящийся на одну грузовую операцию t_{zp} (погрузку или выгрузку), и коэффициент местной работы K_m определяют по формулам:

$$t_{zp} = \frac{t_n \times U_n + t_e \times U_e}{U_n + U_e}; \quad (1.4)$$

$$K_m = \frac{U_n + U_e}{U}, \quad (1.5)$$

где t_n , t_e – соответственно простой вагонов под погрузкой и выгрузкой, ч. (табл. 1.2);

U_n , U_e – соответственно количество погруженных и выгруженных вагонов (табл. 1.1);

U – работа полигона сети в вагонах, равная сумме погруженных U_n , и принятых груженых $U_{np.гр.}$ с других полигонов (табл. 1.1):

$$U = U_n + U_{np.гр.}. \quad (1.6)$$

Рабочий парк вагонов n_p определяют по формуле

$$n_p = Q_s U, \quad (1.7)$$

В задаче студент определяет оборот вагона до и после реализации мер по его ускорению. Затем определяет сокращение рабочего парка, предназначенного для выполнения требуемого объёма перевозок. В результате ускорения оборота вагона необходимо дважды посчитать n_{p1} и n_{p2} , а так же определить сокращение рабочего парка Δn_p .

$$\Delta n_p = |n_{p1} - n_{p2}|. \quad (1.8)$$

Среднесуточный пробег вагона S_s определяют по формуле

$$S_s = l / Q_s. \quad (1.9)$$

Далее определяют:

среднюю статическую нагрузку вагона

$$P_{ст} = \frac{\Sigma P}{U} \frac{m}{\text{вагон}}, \quad (1.10)$$

где ΣP – суточная масса перевезенных грузов (табл. 1.1);

динамическую нагрузку вагона рабочего парка

$$P_d = \frac{\Sigma P l_n}{\Sigma n S} \frac{m}{\text{вагон}} \quad (1.11)$$

и динамическую нагрузку груженого вагона

$$P_{\text{д}}^{\text{гп}} = \frac{\Sigma Pl_{\text{н}}}{\Sigma n S_{\text{гп}}} \frac{m}{\text{вагон}}, \quad (1.12)$$

где: $\Sigma Pl_{\text{н}}$ – суточные тонно-километры нетто, их можно определить с учётом суточной массы перевезенных грузов и среднесуточного пробега груженых вагонов

$$\Sigma Pl_{\text{н}} = \Sigma P \frac{l_{\text{гп}}}{Q_{\text{г}}}, \quad (1.13)$$

$\Sigma n S_{\text{гп}}$ – пробег груженых вагонов за сутки;

$\Sigma n S$ – общий пробег груженых и порожних вагонов за сутки, он может быть рассчитан двумя способами, через коэффициент порожнего пробега или на основе зависимости между рейсом вагона и работой:

$$\Sigma n S = \Sigma n S_{\text{гп}} (1 + \alpha_{\text{пор}}), \quad (1.14)$$

$$l = \frac{\Sigma n S}{U}, \quad (1.15)$$

отсюда

$$\Sigma n S = l U; \quad (1.16)$$

$$\Sigma n S_{\text{гп}} = l_{\text{гп}} U. \quad (1.17)$$

Динамическая нагрузка вагона рабочего парка и груженого вагона связаны между собой зависимостью

$$P_{\text{д}}^{\text{р}} = \frac{P_{\text{д}}^{\text{тп}}}{1 + \alpha_{\text{пор}}} . \quad (1.18)$$

Производительность вагона в тонно-километрах нетто на вагон в сутки определяем двумя способами

$$W_{\text{с}} = \frac{\sum P l_{\text{н}}}{n_{\text{р}}} , \quad (1.19)$$

$$W_{\text{с}} = S_{\text{с}} P_{\text{д}}^{\text{р}} . \quad (1.20)$$

Выполнив расчёты, студент указывает конкретные меры, реализация которых позволит изменить значение заданного показателя, влияющего на оборот вагона.

ЗАДАЧА 2 Определение показателей использования поездных локомотивов

Задан участок обращения поездных локомотивов, который ограничен основным и оборотным депо. В его пределах имеется один пункт смены локомотивных бригад. Исходные данные об участке обращения и о размерах грузового движения представлены в табл. 2.1.

Таблица 2.1 Исходные данные для расчёта показателей использования локомотивов

Показатель	Цифра первого разряда учебного шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Средняя длина участка обращения, км	460	440	420	400	380	390	410	430	450	470
Средняя участковая скорость, км/ч	39	41	43	45	46	47	44	42	40	38
Время нахождения локомотива на станциях, ч.										
основного депо	3,0	2,9	2,8	2,7	2,6	2,5	2,4	2,3	2,2	2,1
оборотного депо	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	1,5	1,4	1,3	1,2
Время на смену локомотивных бригад	0,50	0,55	0,60	0,65	0,70	0,50	0,55	0,60	0,65	0,70
Суточные размеры грузовых поездов в направлении:										
нечётном	38	40	36	34	32	28	24	22	2603 0	
чётном	35	36	34	31	32	27	26	25	29	29
Средняя масса грузового поезда в направлении, т										
нечётном	4000	3200	4400	3600	3900	3000	3800	4500	3400	4200
чётном	4300	3400	4200	3600	4100	3500	3900	4200	4000	4100

Требуется определить оборот локомотивов, их рабочий парк для участка обращения, среднесуточный пробег и производительность.

Методические указания к решению задачи:

Время оборота поездного локомотива для заданного участка обращения может быть определено по формуле

$$\Theta_l = \frac{2L}{V_y} + t_{осн} + t_{об} + 2t_{см}, \quad (2.1)$$

где L – средняя длина участка обращения, км (табл. 2.1);

V_y – средняя участковая скорость, км/ч (табл. 2.1);

$t_{осн}, t_{об}$ – время нахождения локомотива на станции соответственно основного депо и оборотного депо, ч. (табл. 2.1);

$t_{см}$ – время на смены локомотивных бригад, ч. (табл. 2.1).

Исходя из размеров движения на тяговом участке определяют требуемое количество поездных локомотивов

$$M = \frac{\Theta_l}{24} N(1 + \beta), \quad (2.2)$$

где N – размеры движения на участке в парках поездов.

$$N = \frac{N' + N'' + \Delta N}{2}, \quad (2.3)$$

где N' – количество поездов в нечётном направлении (табл. 2.1);

N'' – то же в чётном направлении (табл. 2.1);

ΔN – количество резервных локомотивов, равное разности между количеством нечётных и чётных поездов:

$$\Delta N = N' - N'', \quad (2.4)$$

β – оперативный резерв локомотивов, связанный с неравномерностью движения, можно принять $\beta = 0,15$.

Затем определяют среднесуточный пробег, км/сут

$$S_n = \frac{(N' + N'' + \Delta N)L}{M} \quad (2.5)$$

и производительность локомотива, тк-м брутто/лок:

$$W_n = \frac{N'Q' + N''Q''}{M} \times L, \quad (2.6)$$

где Q', Q'' – средняя масса поездов соответственно в нечётном и чётном направлении.