

Министерство образования и науки Российской Федерации

Курганский государственный университет

Кафедра «Организация и безопасность движения»

ГРУЗОВЫЕ ПЕРЕВОЗКИ

Часть 1

Методические указания к выполнению практических работ для студентов специальности 190701 «Организация перевозок и управление на транспорте (Автомобильный транспорт)»

Курган 2012

Кафедра: «Организация и безопасность движения»

Дисциплина: «Грузовые перевозки» (специальность 190701)

Составил: канд. техн. наук, доцент И.П. Димова

Утверждены на заседании кафедры

«14» октября 2011 г.

Рекомендованы методическим советом университета

«14» декабря 2011 г.

ВВЕДЕНИЕ

Целью практических работ является более глубокое усвоение материала по соответствующему разделу курса «Грузовые перевозки» и ознакомление студентов на практике с эксплуатационными качествами подвижного состава и оценочными показателями его работы.

При подготовке к практическим работам каждому студенту следует изучить соответствующий раздел курса лекций или учебника.

При выполнении работ все расчеты должны быть сделаны аккуратно, показаны подробно, и результаты при необходимости сведены в таблицу. В заключении должны быть приведены соответствующие выводы, в которых отражается анализ полученных результатов и собственное мнение студента об их уровне и характере.

Отчет о работе выполняется каждым студентом на одной стороне листа бумаги формата А4 210x297 мм.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1

ГРУЗЫ И ГРУЗОПОТОКИ

Теоретическая часть

Работа грузового автомобильного транспорта характеризуется двумя основными показателями: объемом перевозок и грузооборотом.

Объем перевозок (Q) измеряется в тоннах и показывает количество груза, которое уже перевезено или необходимо перевезти за определенный период времени.

Грузооборот (P) измеряется в тонно-километрах и показывает объем транспортной работы по перемещению груза, которая уже выполнена или должна быть выполнена в течение определенного периода времени.

В каждом конкретном случае перевозок грузов автомобильный транспорт обслуживает отдельные корреспонденции клиентуры между двумя определенными пунктами. Таким образом, между каждой парой корреспондирующих пунктов возникают грузовые потоки.

Грузовым потоком (грузопотоком) называется количество груза в тоннах, следующего в определенном направлении за определенный период времени.

Грузопотоки бывают односторонние и двухсторонние. При двухсторонних грузопотоках число тонн груза, движущегося в прямом и обратном направлениях, может быть не одинаково.

Большой по величине грузопоток будет основным (прямым), а меньший – обратным.

В городских условиях при наличии большого количества грузообразующих и грузопоглащающих пунктов (промышленные предприятия, железнодорожные станции, склады, базы, строительные объекты, магазины и т. п.) очень трудно наглядно представить грузовую корреспонденцию и грузовые потоки между отдельными пунктами. Однако для планирования потребного количества подвижного состава на отдельных направлениях, организации его работы и правильного размещения автотранспортных предприятий на территории города эти грузовые потоки и их мощность необходимо изучать.

Для изучения грузопотоков составляют шахматные таблицы (таблица 1.1), в которых дают сведения о корреспонденции (грузообмене) между грузообразующими и грузопоглащающими пунктами.

Таблица 1.1 – Шахматная таблица

Пункт от- правления	Количество груза, подлежащего доставке в пункт назначения, т				Всего
	А	Б	В	Г	
А	-	2000	4000	1000	7000
Б	5000	-	2000	5000	12000
В	1000	3000	-	2000	6000
Г	4000	2000	1000	-	7000
Всего	10000	7000	7000	8000	32000

Более наглядное представление о характере движения грузов по маршруту (рисунок 1.1) дают схемы (эпюры) грузовых потоков (рисунок 1.2).



Рисунок 1.1 – Расположение грузопунктов на маршруте движения

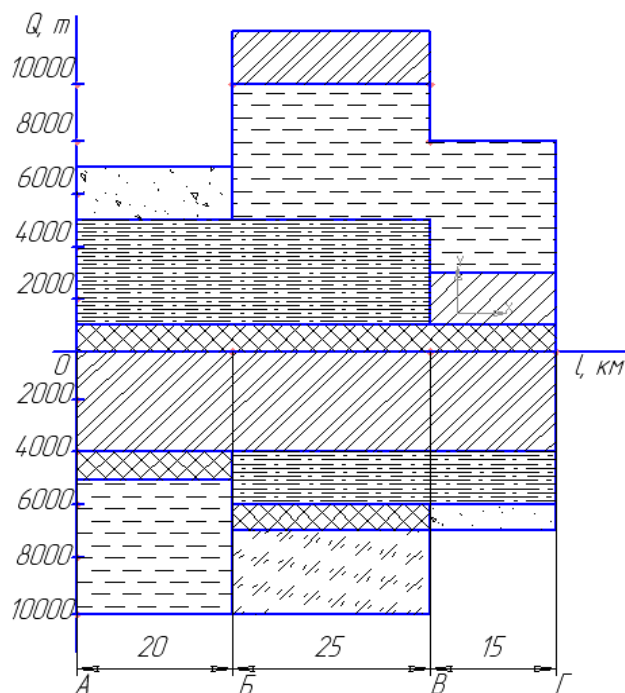


Рисунок 1.2 – Эпюра грузопотоков

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{прям}} + Q_{\text{обр}}, \quad P_{\text{общ}} = \sum_{i=1}^n (Q_i \cdot l_i), \quad l_{\text{ср}} = P_{\text{общ}} / Q_{\text{общ}}$$

Эпюру грузопотоков составляют следующим образом. Сначала откладывают в определенном масштабе длину одного или нескольких участков, на которых осуществляются перевозки. Затем перпендикулярно к этой линии откладывают в определенном масштабе количество груза с учетом расстояний перевозок: в первую очередь груз, следующий в пункты получения, наиболее удаленные от пункта отправления. Эпюра имеет прямое (по которому следует наибольшее количество груза) и обратное направления движения.

Площадь прямоугольника, изображенного на эпюре, представляет собой транспортную работу в тонно-километрах.

Эпюры грузопотоков используют для наиболее эффективной организации транспортного процесса, разработки рациональных маршрутов работы подвижного состава и обеспечения высокой экономической эффективности перевозок.

Практическая часть

1 Составить шахматную таблицу объема перевозок между корреспондирующими пунктами.

2 Вычертить эпюру грузопотоков. Основанием масштаба принять 1 см = 5 км, 0,2 см = 10 тыс. т.

3 Рассчитать объем перевозок и грузооборот на всем маршруте перевозок и определить среднее расстояние перевозки 1 т груза.

4 Сделать выводы.

Исходные данные

Таблица 1.2 – Данные по протяженности маршрута

№ варианта	Расстояние между грузопунктами, км			
	А - Б	Б - В	В - Г	Г - Д
1	10	18	30	12
2	26	9	22	13
3	21	14	9	35
4	17	25	10	16
5	11	15	19	7
6	21	16	10	13
7	23	15	8	20
8	16	21	11	9
9	15	35	10	10
10	11	18	15	20
11	13	16	22	7
12	15	35	10	10
13	23	15	8	20
14	21	16	10	13
15	11	15	19	7
16	17	25	10	16
17	21	14	9	35
18	26	9	22	13
19	16	21	11	9
20	10	18	30	12
21	18	11	9	27
22	10	20	15	30
23	15	24	18	9
24	13	20	6	11
25	10	15	20	25
26	18	9	11	15
27	13	20	11	9
28	15	10	20	15
29	22	13	6	11
30	26	20	10	10

Таблица 1.3 – Данные по объему перевозок

№ варианта	Грузопотоки		Род груза	Годовой объем перевозок, тыс. т
	из пункта	в пункт		
1	2	3	4	5
1	А	Б	Бумага всякая	50
	В	Г	Зола древесная	20
	В	Б	Кирпич пористый	100
	Г	А	Лом металлический	150
	Б	Д	Колбасы	80
	Д	Г	Пиво в бочках	110
	Г	Б	Ветошь	30
	А	Д	Песок	120
	Б	Г	Изделия хлебобулочные	20
2	Д	А	Сахар	25
	Г	Д	Водка	15
	А	В	Апатиты	25
3	В	Б	Картофель	100
	Б	А	Одежда	28
	Б	Г	Мясо охлажденное	30
	А	Б	Обувь	150
	Д	Г	Сетки металлические	80
	Д	В	Рубероид	200
	А	Г	Пылесосы	70
4	Г	Б	Песок	80
	А	Д	Гравий	70
	А	Б	Щебенка	100
	Б	Д	Рамы оконные	110
	Г	А	Кирпич	200
	Д	Г	Изразцы	50
	А	Г	Конденсаторы	180
	Д	Б	Краски с металлических банках	30
	В	А	Лесоматериалы	25
	В	Г	Мусор	10
4	Б	Г	Пластмассы	90
	Б	Д	Ядохимикаты	20
	Д	Г	Электроды в пачках	100
	А	Г	Тросы стальные	300
	Д	В	Щебень	250
	Д	А	Черепица	20
	А	Б	Электроаппаратура	150
Б	Г	Аккумуляторы	80	

Продолжение таблицы 1.3

1	2	3	4	5
	В	А	Фанера	90
	В	Д	Цемент	100
	Б	А	Ткани	110
5	Д	А	Тара	20
	А	Д	Уголь бурый	30
	Г	А	Трубы стальные	150
	Б	Д	Щиты деревянные	20
	В	Б	Хлеб в лотках	80
	Б	В	Рубероид	100
	А	В	Провода всякие	90
	Г	Д	Обои	70
	Д	Б	Паркет	200
	А	Г	Опилки	20
6	А	Б	Банки стеклянные	80
	Б	Г	Войлок	200
	Б	В	Земля	100
	В	А	Канаты	25
	В	Г	Мед	38
	А	В	Лаки	108
	Г	А	Известь гашеная	50
	Г	Д	Комбикорм	150
	А	Г	Огнетушители	180
	Д	А	Орехи	200
7	Д	А	Бумага	20
	Д	Г	Овес	10
	Б	В	Вина в бочках	30
	Б	А	Гранит	100
	А	Д	Жмых	110
	А	Г	Кинопленка	80
	В	А	Крупа всякая	70
	Б	Г	Руда	30
	Д	В	Пылесосы	100
	Б	Д	Стружка металлическая	50
8	А	Д	Весы	250
	В	Г	Глина	110
	В	А	Машины стиральные	300
	Д	А	Линолеум	50
	Д	Б	Тара	20
	Б	Г	Сыр	100
	Б	В	Шлак	150
	А	Г	Обои	50

Продолжение таблицы 1.3

1	2	3	4	5
	А	В	Черепица	200
	В	Д	Цемент	300
9	А	В	Ведро	20
	В	Б	Зола	10
	Б	Г	Каучук	150
	Г	А	Спички	160
	Г	Д	Щиты деревянные	300
	Г	В	Шелк-сырец	20
	А	Д	Солома	50
	Б	В	Хлеб	200
	Б	А	Электроаппаратура	10
	А	Г	Торф	180
10	В	Б	Табак	20
	В	Г	Бензоколонки	110
	А	В	Клей	100
	Б	Г	Сено	40
	Д	А	Рамы оконные	100
	Д	В	Холодильники	250
	А	Д	Соль	50
	Г	А	Проволока	100
	Г	Б	Абразивный инструмент	50
	Б	А	Журналы	10
11	А	Б	Дерн	70
	В	Г	Двери железные	90
	В	Б	Известняк молотый	120
	Г	А	Жесть всякая	50
	Б	Д	Калориферы	20
	Д	Г	Инструмент абразивный	120
	Г	Б	Картофель свежий	90
	А	Д	Лес крепежный	100
	Б	Г	Крупа всякая	40
	Д	А	Магнитофоны	70
12	Г	Д	Мел в кусках	150
	А	В	Огнетушители	160
	В	Б	Нефть и нефтепродукты	300
	Б	А	Волокно стеклянное	20
	Б	Г	Деготь в бочках	50
	А	Б	Пакля прессованная	200
	Д	Г	Орехи	10
	Д	В	Сажа всякая	180
А	Г	Торшеры	20	

Продолжение таблицы 1.3

1	2	3	4	5
	Г	Б	Шпон	110
13	А	Д	Овес навалом	150
	А	Б	Кора дубильная	200
	Б	Д	Гидранты	80
	Г	А	Апатиты	60
	Д	Г	Кварц природный, пыле- видный	30
	А	Г	Рубероид	70
	Д	Б	Швеллеры стальные всякие	58
	В	А	Холодильники бытовые	90
	В	Г	Текстолит всякий	65
	Б	Г	Колчедан серный	80
14	Б	Д	Шелк-сырец	120
	Д	Г	Одеяла ватные	50
	А	Г	Сланцы горючие всякие	20
	Д	В	Целлофан в пачках	120
	Д	А	Нитки в ящиках	90
	А	Б	Патока	100
	Б	Г	Кипятильники	40
	В	А	Черепица кровельная	70
	В	Д	Овощи свежие	150
	Б	А	Спички	160
15	Д	А	Шпалы железобетонные	200
	А	Д	Хлопок-волокно пресси- ванный	20
	Г	А	Нитроэмали	80
	Б	Д	Переплеты железобетонные оконные	200
	В	Б	Кофе разный	100
	Б	В	Сыр всякий	25
	А	В	Цемент	38
	Г	Д	Чай всякий	108
	Д	Б	Паркет	50
	А	Г	Уголь древесный	150
16	А	Б	Паркет	150
	Б	Г	Опилки	160
	Б	В	Банки стеклянные	200
	В	А	Войлок	20
	В	Г	Кварц природный, пыле- видный	80
	А	В	Рубероид	200
	Г	А	Швеллеры стальные всякие	100

Окончание таблицы 1.3

1	2	3	4	5
	Г	Д	Холодильники бытовые	25
	А	Г	Торшеры	38
	Д	А	Шпон	108
17	Д	А	Овес навалом	180
	Д	Г	Кора дубильная	30
	Б	В	Гидранты	25
	Б	А	Апатиты	10
	А	Д	Кварц природный, пылевидный	90
	А	Г	Рубероид	20
	В	А	Конденсаторы	100
	Б	Г	Краски с металлических банках	300
	Д	В	Лесоматериалы	250
	Б	Д	Мусор	20
18	А	Д	Пластмассы	150
	В	Г	Ядохимикаты	80
	В	А	Электроды в пачках	90
	Д	А	Тросы стальные	100
	Д	Б	Песок	110
	Б	Г	Изделия хлебобулочные	20
	Б	В	Сахар	30
	А	Г	Водка	150
	А	В	Апатиты	20
	В	Д	Картофель	80
19	А	В	Одежда	300
	В	Б	Мясо охлажденное	20
	Б	Г	Опилки	50
	Г	А	Банки стеклянные	200
	Г	Д	Войлок	10
	Г	В	Земля	180
	А	Д	Канаты	20
	Б	В	Мед	110
	Б	А	Лаки	150
	А	Г	Известь гашеная	200

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2
ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ КАЧЕСТВА ПОДВИЖНОГО СОСТАВА
Теоретическая часть

Эффективность использования подвижного состава грузового автомобильного транспорта зависит от совершенства его конструкции и соответствия ее условиям эксплуатации.

Основными параметрами, которыми оцениваются эксплуатационные качества грузовых автомобилей, являются: удельная объемная грузоподъемность, удельная площадь кузова, коэффициент использования массы автомобиля и др.

Основные формулы для решения задач

$$1) \eta_{\Gamma} = F_{\text{к}}/F_{\Gamma} = a_{\text{к}} \cdot b_{\text{к}}/(L_{\text{а}} \cdot B_{\text{а}}),$$

где η_{Γ} – коэффициент использования габаритных размеров;

$F_{\text{к}}$ – площадь кузова, м²;

F_{Γ} – габаритная площадь автомобиля, м²;

$a_{\text{к}}$ – длина кузова, м;

$b_{\text{к}}$ – ширина кузова, м;

$L_{\text{а}}$ – длина автомобиля, м;

$B_{\text{а}}$ – ширина автомобиля, м.

$$2) \eta_{\text{к}} = q/F_{\Gamma} = q/(L_{\text{а}} \cdot B_{\text{а}}),$$

где $\eta_{\text{к}}$ – коэффициент компактности;

q – грузоподъемность автомобиля, т.

$$3) \eta_{\text{м}} = G_0/q,$$

где $\eta_{\text{м}}$ – коэффициент использования массы автомобиля;

G_0 – снаряженная масса автомобиля, т.

$$4) q_{\text{об}} = q/V_{\text{к}} = q/(a_{\text{к}} \cdot b_{\text{к}} \cdot h) - \text{для бортовых автомобилей,}$$

где $q_{\text{об}}$ – удельная объемная грузоподъемность кузова, т/м³;

$V_{\text{к}}$ – объем кузова, м³;

h – высота задних бортов кузова, м.

$$5) q_{\text{об}} = q/(a_{\text{к}} \cdot b_{\text{к}} \cdot [h - h_1]) - \text{для автомобилей-самосвалов,}$$

где h_1 – расстояние от верхнего края борта платформы до допускаемого уровня загрузки груза в кузов, м.

$$6) f_{\text{уд}} = q/F_{\text{к}} = q/(a_{\text{к}} \cdot b_{\text{к}}),$$

где $f_{\text{уд}}$ – удельная площадь кузова, т/м².

$$7) G_{\text{вм}} = a_{\text{к}} \cdot b_{\text{к}} \cdot (h \pm h_1) \cdot z,$$

где $G_{\text{вм}}$ – вместимость автомобиля, т;

z – средняя плотность груза, т/м³.

$$8) \eta_{\text{вм}} = G_{\text{вм}}/q,$$

где $\eta_{\text{вм}}$ – коэффициент использования вместимости.

Типовая задача

Определить оценочные параметры полуприцепа ОдАЗ-9370 при перевозках пшеницы ($z=0,76$), имеющего следующие параметры: $a_{\text{к}} = 9,2$ м; $b_{\text{к}} = 2,3$ м;

$h = 0,6$ м; $L_{\text{п}} = 9,6$ м; $B_{\text{п}} = 2,5$ м; грузоподъемность $q = 14,2$ т; снаряженная масса автомобиля $G_0 = 4,9$ т.

Решение

1 Коэффициент использования габаритных размеров:

$$\eta_r = 9,2 * 2,3 / (9,6 * 2,5) = 0,88.$$

2 Коэффициент компактности: $\eta_k = 14,2 / (9,6 * 2,5) = 0,59.$

3 Коэффициент использования массы полуприцепа: $\eta_m = 4,9 / 14,2 = 0,35.$

4 Объемная грузоподъемность: $q_{\text{об}} = 14,2 / (9,2 * 2,3 * 0,6) = 1,2$ (т/м³).

5 Удельная площадь кузова: $f_{\text{уд}} = 14,2 / (9,2 * 2,3) = 0,67$ (т/м²).

6 Коэффициент использования вместимости:

$$\eta_{\text{вм}} = 9,2 * 2,3 * 0,6 * 0,76 / 14,2 = 0,68.$$

Практическая часть

1 Используя данные параметров подвижного состава, приведенные в таблице 2.1, определить по вариантам следующие оценочные параметры: η_r , η_k , η_m , $q_{\text{об}}$, $f_{\text{уд}}$ (формулы 1-4, 6).

2 По полученным в задаче 1 результатам сделать вывод о том, какой из указанных в таблице 2.2 грузов обеспечит наилучшее использование вместимости подвижного состава, выбранного из таблицы 2.1 (сравнивать по $\eta_{\text{вм}}$).

3 Определить удельную объемную грузоподъемность $q_{\text{об}}$ для автомобилей-самосвалов, приведенных в таблице 2.3, если $h_1 = 100$ мм (формула 5).

4 Используя результаты решения задачи 3, определить, у какого из автомобилей-самосвалов будет лучшее использование вместимости при перевозках каменного угля ($z = 0,82$ т/м³), грунта сухого ($z = 1,3$ т/м³) и гравия ($z = 1,6$ т/м³).

Исходные данные

Таблица 2.1 – Параметры подвижного состава (ПС)

№ вар.	Модель ПС	q, т	G ₀ , т	a _к , м	b _к , м	h, м	L _а , м	B _а , м
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ГАЗ-3307	4,5	3,20	3,740	2,170	0,61	6,55	2,38
2	ЗИЛ-433100	6,0	5,50	4,692	2,326	0,58	8,03	2,50
3	МАЗ-53371	8,7	7,15	4,965	2,350	0,69	8,65	2,50
4	МАЗ-53363	8,3	7,95	6,100	2,420	0,70	10,73	2,50
5	КамАЗ-5320	8,0	7,08	5,200	2,320	0,50	8,04	2,50
6	КамАЗ-53212	10,0	8,00	6,100	2,320	0,50	9,13	2,50
7	КрАЗ-250	13,3	9,20	5,825	2,400	0,80	9,56	2,50
8	ГАЗ-66-01	2,0	3,44	3,313	2,050	0,89	6,08	2,32
9	ЗИЛ-131	5,0	6,14	3,600	2,322	0,57	7,04	2,50
10	Урал-43202-01	7,0	8,12	4,500	2,326	0,72	7,62	2,50
11	КамАЗ-43106	7,0	8,23	5,200	2,320	0,50	7,73	2,50
12	КрАЗ-255Б1	8,0	11,17	4,565	2,500	0,92	8,65	2,73
13	ГКБ-8328-01	5,5	2,70	5,244	2,428	0,61	7,45	2,50
14	СЗАП-83551	8,8	3,20	6,100	2,320	0,50	8,26	2,50
15	СЗАП-83571	10,5	3,50	6,100	2,320	0,50	8,26	2,50
16	ОдАЗ-9370-01	14,5	4,60	9,180	2,320	0,57	9,40	2,50

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
17	ОдАЗ-93571	11,4	2,97	7,800	2,420	0,60	8,02	2,50
18	МАЗ-9380	15,0	3,80	8,530	2,365	0,70	8,80	2,50
19	МАЗ-9397	20,9	5,90	11,280	2,365	0,69	11,50	2,50
20	ГКБ-817	5,5	2,54	4,686	2,322	0,57	6,69	2,50
21	МАЗ-8926	8,0	3,81	5,500	2,365	0,69	7,71	2,50
22	ОдАЗ-885	7,5	2,85	6,080	2,220	0,50	6,39	2,46
23	ГКБ-8527	7,0	4,50	5,340	2,310	0,64	7,70	2,50
24	МАЗ-5205А	20,0	5,70	9,965	2,320	0,71	10,18	2,50
25	МАЗ-9389	32,4	6,30	12,325	2,500	1,53	12,33	2,50
26	КАЗ-717	11,5	4,00	7,500	2,240	0,60	7,69	2,48
27	МАЗ-8926	8,0	3,81	5,500	2,365	0,69	7,71	2,50
28	ГКБ-8350	8,0	3,50	6,100	2,317	0,50	8,29	2,50
29	Урал-375Д	5,0	7,80	3,900	2,430	0,89	7,37	2,67
30	МАЗ-9398	26,2	6,50	12,180	2,420	0,70	12,54	2,50

Таблица 2.2 – Средняя плотность различных видов грузов

Наименование груза	$z, \text{ т/м}^3$	Наименование груза	$z, \text{ т/м}^3$
1	2	3	4
Прессованный хлопок	0,75	Свекла	0,65
Солома, сено	0,15	Картофель	0,70
Свежая капуста	0,24	Рожь	0,73
Сухой торф, рыхлый снег	0,30	Котельный шлак	0,75
Мясо, колбасные изделия	0,40	Пшеница (яровая)	0,76
Огурцы	0,40	Каменный уголь	0,82
Дрова хвойных пород	0,43	Сухой грунт	1,30
Дрова лиственных пород	0,52	Гравий, щебень	1,60
Арбузы	0,66	Бетон (с гравием)	2,20
		Речной песок	1,65

Таблица 2.3 – Параметры автомобилей-самосвалов

№ вар.	Модель ПС	$q, \text{ т}$	$G_0, \text{ т}$	$a_k, \text{ м}$	$b_k, \text{ м}$	$h, \text{ м}$	$L_a, \text{ м}$	$B_a, \text{ м}$
1	ЗИЛ-ММЗ-54414	5,7	5,20	3,35	2,30	0,80	6,35	2,50
2	ЗИЛ-ММЗ-4505	6,1	4,82	2,60	2,30	0,80	6,19	2,50
3	МАЗ-5551	8,5	7,58	3,86	2,27	0,70	5,99	2,50
4	КамАЗ-5511	10,0	9,05	4,50	2,30	0,80	7,63	2,50
5	КамАЗ-55102	7,0	8,48	5,34	2,32	0,64	7,57	2,50

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3 ТЕХНИКО-ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

Теоретическая часть

Для планирования, учета и анализа работы подвижного состава грузового автомобильного транспорта установлена система показателей, позволяющая оценивать степень использования подвижного состава и результаты его работы.

От уровня технико-эксплуатационных показателей зависит производительность подвижного состава – выработка в тоннах и тонно-километрах.

Задачи данной темы преследуют цель показать пути решения этих вопросов, как по отдельным показателям, так и по парку в целом.

Основные формулы для решения задач

1) Коэффициент технической готовности подвижного состава для всего парка за 1 день:

$$\alpha_T = A_{ГЭ} / A_{СП} ,$$

где $A_{ГЭ}$ – количество транспортных средств готовых к эксплуатации, авт;
 $A_{СП}$ – списочный состав парка, авт.

2) Коэффициент технической готовности для 1 автомобиля за Дк:

$$\alpha_T = D_{ГЭ} / D_K ,$$

где $D_{ГЭ}$ – количество дней, в течение которых автомобиль был готов к эксплуатации.

3) Коэффициент технической готовности для всего парка за Дк календарных дней:

$$\alpha_T = A D_{ГЭ} / A D_{СП} .$$

4) Коэффициент выпуска подвижного состава на линию:

$$\alpha_B = A_Э / A_{СП} ,$$

где $A_{ГЭ}$ – количество транспортных средств, работающих на линии, авт.

5) Время пребывания в наряде, ч:

$$T_H = T_{ДВ} + T_{П-р} , \quad T_H = T_M + T_0 ,$$

где $T_{П-р}$ – время простоя автомобиля под погрузкой-разгрузкой за рабочий день, ч;

$T_{ДВ}$ – время движения транспортных средств за рабочий день, ч;

T_M – время работы на маршруте, ч;

T_0 – время, затрачиваемое на нулевой пробег, ч.

6) Общий пробег автомобиля, км:

$$L_{\text{общ}} = L_{Гр} + L_x + L_0 ,$$

где $L_{Гр}$ – общий груженный пробег транспортных средств, км;

L_x – общий холостой пробег транспортных средств, км;

L_0 – нулевой пробег транспортных средств, км.

7) Коэффициент использования пробега за езду и за рабочий день:

$$\beta_e = l_{ег} / l_e , \quad \beta_{рд} = L_{Гр} / L_{\text{общ}} ,$$

где $l_{ег}$ – средняя длина ездки с грузом, км;

l_e – средняя длина ездки, км.

8) Техническая скорость, км/ч

$$v_T = L_{общ} / T_{дв}, v_T = l_e / t_{дв}.$$

9) Эксплуатационная скорость, км/ч:

$$v_{э} = L_{общ} / T_H.$$

10) Коэффициент статического использования грузоподъемности:

$$\gamma_{ст} = \frac{Q_{\phi}}{q_H \cdot n_e},$$

где Q_{ϕ} – фактически перевезенное количество груза за рабочий день, т;

q_H – номинальная грузоподъемность транспортного средства, т;

n_e – количество ездок автомобиля за рабочий день.

11) Коэффициент динамического использования грузоподъемности:

$$\gamma_d = \frac{P_{\phi}}{L_{гр} \cdot q_H},$$

где P_{ϕ} – фактически выполненный грузооборот за рабочий день, т*км.

12) Время ездки, ч:

$$t_e = t_{дв} + t_{п-р},$$

где $t_{п-р}$ – время простоя автомобиля под погрузкой-разгрузкой за ездку, ч.

13) Число ездок:

$$n_e = T_M / t_e.$$

14) Производительность автомобиля за рабочий день (смену), т, т*км:

$$W_{Q_{рд}} = n_e \cdot q_H \cdot \gamma_{ст},$$

$$W_{P_{рд}} = n_e \cdot q_H \cdot \gamma_{ст} \cdot l_{ег}.$$

15) Часовая производительность автомобиля, т/ч, т*км/ч:

$$W_{Q_{час}} = \frac{q_H \cdot \gamma_{ст}}{t_e},$$

$$W_{P_{час}} = \frac{q_H \cdot \gamma_d \cdot l_{ег}}{t_e}.$$

16) Производительность парка за любой промежуток времени, т, т*км:

$$W_{Q_{рд}} = n_e \cdot q_H \cdot \gamma_{ст} \cdot A_{сп} \cdot D_K \cdot \alpha_B,$$

$$W_{P_{рд}} = n_e \cdot q_H \cdot \gamma_d \cdot A_{сп} \cdot D_K \cdot \alpha_B.$$

17) Потребное число автомобилей для выполнения заданного объема перевозок:

$$A_{сп} = Q_{сут} / W_{Q_{рд}}.$$

Типовая задача

I Автоотряд, состоящий из автопоездов грузоподъемностью $q = 14,5$ т в составе автомобилей тягачей КамАЗ-5410 с полуприцепами ОдАЗ-9370-01, перевозит кирпич с кирпичного завода на строительные объекты, имея следующие показатели работы: $T_H = 9,4$ ч, $t_{п-р} = 1,2$ ч, $\beta_e = 0,5$, $v_T = 30$ км/ч; $L_H = 12$ км, $\gamma_{ст} = 1$, $\alpha_B = 0,75$, $l_{ег} = 25,5$ км.

С переходом на метод бригадного подряда и применением более производительного подвижного состава, автопоездов грузоподъемностью $q = 20,9$ т в составе автомобилей-тягачей МАЗ-54323 и полуприцепов МАЗ-9397 предполагается, организовав водителей по скользящему графику, увеличить T_H на 1 ч, сократив простои исправных автомобилей в АТП по организационным причинам, увеличить α_B до 0,78 и сократить $t_{п-р}$ до 0,8 ч.

Определить, на сколько увеличится $U_{Qрд}$ и $W_{Pрд}$, а также уменьшится потребность в подвижном составе, дневной объем перевозки кирпича $Q_{сут}$ составляет 2500 т.

Решение

1 Производительность автопоездов и потребность в них до перехода на метод бригадного подряда:

- время, затрачиваемое на одну езду:

$$t_e = \frac{l_{ег}}{\beta_e \cdot v_T} + t_{п-р} = \frac{25,5}{0,5 \cdot 30} + 1,2 = 2,9 \text{ (ч)};$$

- время, затрачиваемое на нулевой пробег:

$$t_H = L_H / v_T = 12 / 30 = 0,4 \text{ (ч)};$$

- время работы на маршруте:

$$T_M = T_H - t_H = 9,4 - 0,4 = 9 \text{ (ч)};$$

- число ездов за рабочий день:

$$n_e = T_M / t_e = 9 / 2,9 = 3 \text{ ездки};$$

- производительность автопоезда грузоподъемностью 14,5 т в составе автомобиля-тягача КамАЗ-5410 с полуприцепом ОдАЗ-9370-01 за день:

$$\text{в тоннах: } U_{Qрд1} = n_e \cdot q_H \cdot \gamma_{ст} = 3 \cdot 14,5 \cdot 1 = 43,5 \text{ (т)};$$

$$\text{в тонно-километрах: } W_{Pрд1} = U_{Qрд} \cdot l_{ег} = 43,5 \cdot 25,5 = 1109,25 \text{ (т*км)};$$

- необходимое количество подвижного состава:

$$\text{число в эксплуатации: } A_{э1} = Q_{сут} / U_{Qрд} = 2500 / 43,5 = 58 \text{ (автопоездов)};$$

$$\text{списочный парк: } A_{сп1} = A_{э} / \alpha_B = 58 / 0,75 = 77 \text{ (автопоездов)}.$$

2 Показатели работы после перехода водителей на работу по методу бригадного подряда:

- время, затрачиваемое на одну езду:

$$t_e = \frac{l_{ег}}{\beta_e \cdot v_T} + t_{п-р} = \frac{25,5}{0,5 \cdot 30} + 0,8 = 2,5 \text{ (ч)};$$

- время, затрачиваемое на нулевой пробег:

$$t_H = L_H / v_T = 12/30 = 0,4 \text{ (ч)};$$

- время работы на маршруте:

$$T_M = T_H - t_H = 10,4 - 0,4 = 10 \text{ (ч)};$$

- число ездов за рабочий день:

$$n_e = T_M / t_e = 10/2,5 = 4 \text{ ездки};$$

- производительность автопоезда грузоподъемностью 20,9 т в составе автомобиля-тягача МАЗ-54323 с полуприцепом МАЗ-9397 за день:

$$\text{в тоннах: } U_{Qрд2} = n_e \cdot q_H \cdot \gamma_{ст} = 4 \cdot 20,9 \cdot 1 = 83,6 \text{ (т)};$$

$$\text{в тонно-километрах: } W_{Pрд2} = U_{Qрд} \cdot l_{ег} = 83,6 \cdot 25,5 = 2131,8 \text{ (т*км)};$$

- необходимое количество подвижного состава (с учетом $\alpha_B = 0,78$):

$$\text{число в эксплуатации: } A_{э2} = Q_{сут} / U_{Qрд} = 2500/83,6 = 30 \text{ (автопоездов)};$$

$$\text{списочный парк: } A_{сп2} = A_{э} / \alpha_B = 30/0,78 = 39 \text{ (автопоездов)}.$$

3 Определяем:

- на сколько уменьшится потребность в подвижном составе:

$$\Delta A_{сп} = A_{сп1} - A_{сп2} = 77 - 39 = 38 \text{ (автопоездов)};$$

- на сколько увеличатся $U_{Qрд}$ и $W_{Pрд}$:

$$\Delta U_{Qрд} = U_{Qрд2} - U_{Qрд1} = 83,6 - 43,5 = 40,1 \text{ (т)};$$

$$\Delta W_{Pрд} = W_{Pрд2} - W_{Pрд1} = 2131,8 - 1109,25 = 1022,55 \text{ (т*км)}.$$

II По данным типовой задачи I определить на сколько сократятся автомобиле-дни простоя за месяц ($D_k = 30$) при увеличении коэффициента выпуска парка с $\alpha_{B1} = 0,75$ до $\alpha_{B2} = 0,78$ и при $A_{cc} = 77$.

Решение

Списочные автомобиле-дни:

$$A_{Дсп} = A_{cc} * D_k = 77 * 30 = 2310 \text{ (авт-дн)}.$$

Автомобиле-дни парка, находящегося в эксплуатации:

$$\text{при } \alpha_{B1} = 0,75 \text{ } A_{Дэ1} = A_{Дсп} * \alpha_{B1} = 2310 * 0,75 = 1732,5 \text{ (авт-дн)};$$

$$\text{при } \alpha_{B2} = 0,78 \text{ } A_{Дэ2} = A_{Дсп} * \alpha_{B2} = 2310 * 0,78 = 1801,8 \text{ (авт-дн)}.$$

$$\text{Простои сократятся на } A_{Дэ2} - A_{Дэ1} = 1801,8 - 1732,5 = 69,3 \text{ (авт-дн)}.$$

Практическая часть

1 Общий пробег автомобилей за n ездов составил Lобщ км, коэффициент использования пробега – $\beta_{рд}$, нулевой пробег – 10. Определить β_e .

Таблица 3.1 – Исходные данные для задачи 1

Показатели	№ варианта									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
l	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
n	7	6	5	4	3	6	6	5	3	4
Lобщ, км	410	350	290	230	170	360	370	300	180	240

Окончание таблицы 3.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
$\beta_{рд}$	0,66	0,54	0,72	0,64	0,53	0,57	0,58	0,75	0,55	0,66
l_0 , км	10	11	6	7	8	12	13	7	9	8
Показатели	№ варианта									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
n	6	3	5	3	4	5	6	7	3	6
Лобщ, км	380	190	310	185	250	295	355	420	175	365
$\beta_{рд}$	0,65	0,57	0,7	0,59	0,68	0,78	0,71	0,7	0,62	0,59
l_0 , км	10	10	8	11	9	9	9	6	12	8
Показатели	№ варианта									
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
n	7	5	4	7	6	5	5	3	7	5
Лобщ, км	430	305	235	415	375	315	285	165	425	280
$\beta_{рд}$	0,74	0,68	0,72	0,65	0,62	0,7	0,63	0,65	0,59	0,56
l_0 , км	9	10	10	8	7	11	12	13	10	13

2 Продовольствие и медикаменты с базы в населенный пункт, пострадавший от чрезвычайной ситуации, доставляли Асп автомобилями в течение Дк дней по схеме (рисунок 3.1). Ежедневно каждый автомобиль выполнял по n ездов. Рассчитать Лобщ и Лгр всех автомобилей за время доставки медикаментов и продовольствия.

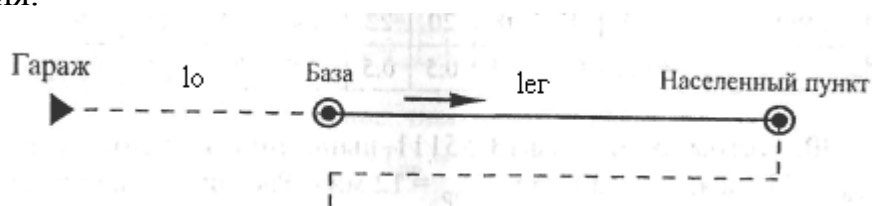


Рисунок 3.1 – Схема доставки медикаментов и продовольствия

Таблица 3.2 – Исходные данные для задачи 2

Показатели	№ варианта									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Асп	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Дк	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6
n	2	3	2	4	2	3	3	4	2	3
l_0 , км	12	11	10	9	8	13	14	15	16	14
$l_{гр}$, км	56	60	64	68	57	58	59	60	65	66
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Показатели	№ варианта									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Асп	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6
Дк	9	11	13	15	6	8	10	12	14	12
n	4	3	3	3	2	4	4	3	4	2
l_0 , км	13	11	9	8	10	12	14	11	9	10

Окончание таблицы 3.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
$l_{ег}$, км	67	71	73	75	72	70	80	85	90	74
Показатели	№ варианта									
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Асп	5	7	11	13	9	8	6	12	14	10
Дк	7	8	9	10	11	12	13	14	15	7
n	2	3	4	3	2	4	2	4	3	4
l_0 , км	12	10	11	14	13	9	15	8	11	13
$l_{ег}$, км	76	68	66	64	60	58	86	88	84	80

3 Для вывоза песка из карьера на бетонный завод выделены автомобили грузоподъемностью qH т. Объем перевозок составляет Q тыс.т, коэффициент использования пробега – β_e , коэффициент использования грузоподъемности – $\gamma_{ст}$, время простоя автомобиля под погрузкой – разгрузкой на одну езду – $tp-p$ мин, время в наряде – T_H ч, нулевой пробег – l_0 км, техническая скорость – V_T км/ч, средняя длина ездки – $l_{ег}$ км. Определить, за сколько дней D_k будет осво-ен заданный объем перевозок в тоннах, если коэффициент выпуска автомобилей на линию – α_B , количество автомобилей – $A_{сп}$.

Таблица 3.3 – Показатели работы подвижного состава

Показатели	№ варианта									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
qH , т	10	9	11	12	13	14	15	16	14	13
Q , тыс.т	10,5	12	24	16	17	21	24	10	12,5	14
β_e	0,5	0,63	0,7	0,71	0,5	0,63	0,7	0,5	0,63	0,7
$\gamma_{ст}$	1	0,9	1	1	0,9	1	1	0,9	1	1
$tp-p$, мин	12	13	9	10	11	12	13	15	14	13
T_H , ч	8	11	9	8	8,4	10	10,3	11	9,6	12
l_0 , км	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10	10,5
V_T , км/ч	20	21	22	23	24	25	24	23	22	21
$l_{ег}$, км	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
α_B	0,75	0,8	0,85	0,9	0,95	0,9	0,8	0,7	0,6	0,65
Асп	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Показатели	№ варианта									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
qH , т	12	11	10	9	8	8	7	9	10	11
Q , тыс.т	10,5	21	20,5	18,5	17	15	18	13	18	19
β_e	0,5	0,63	0,5	0,7	0,63	0,5	0,56	0,61	0,58	0,5
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
$\gamma_{ст}$	0,9	1	1	0,9	1	0,9	0,95	0,8	0,82	0,95
$tp-p$, мин	12	11	12	13	14	14	15	11	12	13
T_H , ч	8,9	8,8	8,6	10	11	10	10	8,75	9	8
l_0 , км	11	11,5	12	12,5	13	5	5,5	6	6,5	7
V_T , км/ч	20	21	22	23	24	21	22	23	24	25

Продолжение таблицы 3.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
$l_{ег}$, км	20	19	18	17	16	19	18	17	16	15
$\alphaв$	0,72	0,81	0,83	0,68	0,69	1	0,85	0,7	0,6	0,8
Асп	20	13	18	17	16	15	14	13	12	11
Показатели	№ варианта									
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
qн, т	12	13	14	12	11	10	9	8	7	6
Q, тыс.т	13	12	11	16	13,5	19	26	19	16	13
$\betaе$	0,56	0,61	0,5	0,56	0,5	0,61	0,56	0,73	0,66	0,7
$\gammaст$	0,8	0,85	0,95	0,8	0,86	0,8	0,77	0,86	0,75	0,85
тп-р, мин	14	15	13	12	11	10	9	13	9	15
Tн, ч	9,5	9	10,1	10	9,6	8,75	10,3	9,6	8,2	9
l_0 , км	7,5	8	8,5	9	9,5	10	10,5	11	11,5	12
V_T , км/ч	24	25	24	23	22	21	20	24	25	26
$l_{ег}$, км	14	13	12	11	10	11	12	13	14	15
$\alphaв$	0,9	0,83	0,74	0,82	0,83	0,66	0,9	0,78	0,79	0,64
Асп	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

4 Годовой объем перевозки руды из карьера на обогатительную фабрику составляет $Q_{год}$ тыс. т. Определить требуемое число автомобилей-самосвалов, если номинальная грузоподъемность - q_n , коэффициент статического использования грузоподъемности - $\gamma_{ст}$, средняя длина ездки с грузом - $l_{ег}$, техническая скорость - V_T , коэффициент использования пробега за ездку - β_e , время простоя автомобиля под погрузкой-разгрузкой за ездку - $t_{п-р}$, время работы на маршруте - T_m , коэффициент выпуска автомобилей на линию - $\alpha_в$.

Таблица 3.4 – Показатели работы подвижного состава

Показатели	№ варианта									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
qн, т	27	28	27	26	25	24	23	22	21	20
$Q_{год}$, тыс.т	6570	7240	8130	6670	7100	9030	8510	9000	8900	7670
$\gamma_{ст}$	1	0,9	0,85	0,78	0,8	0,82	0,91	0,73	0,92	0,75
$l_{ег}$, км	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
V_T , км/ч	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
β_e	0,5	0,6	0,7	0,52	0,62	0,72	0,53	0,63	0,73	0,54
тп-р, мин	15	16	17	18	19	20	19	18	17	16
T_m , ч	15	14	13	12	11	10	9	8	8,75	9,75
$\alpha_в$	0,8	0,9	0,62	0,72	0,82	0,92	0,82	0,72	0,62	0,65
Показатели	№ варианта									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
qн, т	19	18	17	16	15	14	13	12	13	14
$Q_{год}$, тыс.т	6890	7240	7910	7650	8310	8340	9120	7800	7200	6900

Продолжение таблицы 3.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
$\gamma_{ст}$	0,84	0,8	0,91	0,92	0,93	0,94	1	1	0,88	1
$l_{ег}$, км	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6
V_T , км/ч	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23
β_e	0,64	0,74	0,55	0,65	0,75	0,56	0,66	0,76	0,6	0,5
тп-р, мин	15	14	13	12	11	10	9	8	14	16
T_M , ч	10,7 5	11,75	12,75	13,75	14,75	11,25	12,2 5	13,2 5	14,2 5	10,1
α_B	0,75	0,85	0,95	0,85	0,75	0,65	0,68	0,7	0,82	0,92
Показа- тели	№ варианта									
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
qн, т	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
$Q_{год}$, тыс.т	9010	7450	8090	6270	7370	8010	6810	7320	7440	655 0
$\gamma_{ст}$	0,76	0,84	0,92	0,79	1	0,8	1	0,84	1	0,9
$l_{ег}$, км	5	9	11	13	15	10	8	7	6	5
V_T , км/ч	22	21	20	27	28	30	31	26	25	24
β_e	0,7	0,5	0,6	0,7	0,62	0,73	0,54	0,64	0,74	0,55
тп-р, мин	18	20	22	24	11	13	9	15	17	19
T_M , ч	7,5	8,5	9,5	10,5	11,5	12,5	13,5	14,5	15	15
α_B	0,72	0,84	0,78	0,68	0,84	0,74	0,64	0,18	0,78	0,8

5 Определить производительность W_Q и W_P Асп автопоездов в составе автомобиль-тягачей КамАЗ-5320 с прицепами общей грузоподъемностью qн за месяц. Условия перевозок приведены в таблице 3.5.

Таблица 3.5 – Условия перевозок грузов

Показатели	№ варианта									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Асп	10	12	14	16	18	6	8	9	10	18
qн, т	16	15	14	13	12	11	10	9	8	9
T_M , ч	14	15	14	13	12	11	10	9	8	8,75
$l_{ег}$, км	60	42	40	45	50	48	52	46	56	44
V_T , км/ч	36	34	33	32	31	30	29	28	27	26
тп-р, ч	1,5	1,1	1,3	0,7	0,8	1,2	0,76	0,96	0,72	1,4
$\gamma_{ст}$	0,8	1	0,9	0,85	0,82	0,92	0,75	1	0,8	0,85
β_e	0,83	0,5	0,42	0,56	0,53	0,6	0,5	0,62	0,58	0,5
α_B	0,75	0,76	0,84	0,93	0,65	0,68	0,74	0,83	0,85	0,68
Показатели	№ варианта									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Асп	16	15	14	13	11	7	9	12	18	10
qн, т	10	11	12	13	14	15	16	6	7	8
T_M , ч	9,25	10,3	11,5	12,1	13,3	14	10,6	11,2	12,2	13

Продолжение таблицы 3.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
$l_{ег}$, км	42	45	50	55	60	42	52	62	38	44
V_T , км/ч	25	24	23	22	23	24	25	26	27	28
$t_{п-р}$, ч	1,5	1,38	1,24	1,1	1,12	0,98	0,82	0,74	0,8	0,9
$\gamma_{ст}$	0,9	0,95	1	0,76	0,85	0,83	0,77	1	0,94	0,6
β_e	0,55	0,5	0,6	0,42	0,52	0,5	0,83	0,63	0,7	0,5
$\alpha_{в}$	0,72	0,84	0,69	0,71	0,85	0,72	0,68	0,71	0,85	0,72
Показатели	№ варианта									
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Асп	11	12	14	17	15	13	12	10	8	9
q_n , т	9	10	11	12	13	14	15	16	14	12
T_m , ч	9	8	8,25	8,3	9,3	10,3	11,3	11,25	11,75	12
$l_{ег}$, км	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
V_T , км/ч	29	30	31	32	33	34	35	36	32	28
$t_{п-р}$, ч	1	1,2	0,86	0,92	0,9	1	1,12	1,4	1,5	1,5
$\gamma_{ст}$	1	0,9	0,72	0,85	1	0,9	1	1	0,7	0,84
β_e	0,72	0,6	0,8	0,8	0,74	0,65	0,53	0,56	0,8	0,83
$\alpha_{в}$	0,82	0,68	0,72	0,71	0,82	0,71	0,72	0,73	0,85	0,8

6 В угольных карьерах страны успешно работают самосвалы-углевозы БелАЗ-7510 и БелАЗ-7525, у которых объем кузова «с шапкой» соответственно составляет V_1 и V_2 м³. Эксплуатационная скорость БелАЗ-7510 – $V_{э1}$, БелАЗ-7525 – $V_{э2}$, коэффициент использования пробега – β_e , средняя длина ездки с грузом – $l_{ег}$, время работы на маршруте – T_m , плотность угля $\rho=0,78$ т/м³. Сколько самосвалов-углевозов БелАЗ-7510 потребуется для замены А углевозов БелАЗ-7525 при полном использовании кузова?

Таблица 3.6 – Показатели работы подвижного состава

Показатели	№ варианта									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
V_1 , м ³	29	44	46	36	46	11	28	28	42	24
V_2 , м ³	40	18	49	19	18	26	14	10	16	47
$V_{э1}$, км/ч	21	28	32	18	16	25	18	15	34	25
$V_{э2}$, км/ч	25	16	30	30	26	21	34	22	23	18
β_e	0,55	0,7	0,55	0,29	0,77	0,51	0,58	0,76	0,29	0,36
$l_{ег}$, км	14	11	19	9	9	17	10	19	17	14
T_m , ч	10	16	8	10	14	8	11	13	14	15
А	11	8	16	16	6	6	9	11	12	16
Показатели	№ варианта									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
V_1 , м ³	38	36	45	45	41	36	10	39	15	35
V_2 , м ³	39	15	35	45	48	27	21	13	24	42
$V_{э1}$, км/ч	27	33	25	33	34	24	22	23	17	17
$V_{э2}$, км/ч	32	32	17	35	20	16	32	23	24	19

Продолжение таблицы 3.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
β_e	0,77	0,65	0,22	0,67	0,54	0,26	0,69	0,56	0,31	0,68
$l_{ег}$, км	18	9	14	9	15	11	10	8	15	20
T_m , ч	10	12	10	15	14	12	11	8	11	9
A	12	11	16	15	19	15	10	14	5	16
Показатели	№ варианта									
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
V_1 , м ³	48	10	25	37	43	49	44	49	44	28
V_2 , м ³	16	43	35	34	19	21	24	19	29	23
$V_{э1}$, км/ч	32	15	33	15	30	27	34	30	35	18
$V_{э2}$, км/ч	33	35	27	30	21	20	21	22	15	25
β_e	0,67	0,71	0,39	0,42	0,24	0,51	0,66	0,25	0,24	0,50
$l_{ег}$, км	10	20	14	19	10	9	10	12	18	18
T_m , ч	10	10	12	11	14	10	10	13	10	13
A	18	7	11	8	16	5	19	7	11	6

7 Для централизованных перевозок жидкого топлива с нефтебазы на АЗС используют А автомобилей-бензовозов АЦ-4,2-130. Время заполнения и опорожнения цистерны тп-р, время работы на маршруте – T_m , средняя длина ездки с грузом – $l_{ег}$, техническая скорость – V_T , коэффициент использования пробега – β_e , коэффициент статического использования грузоподъемности – $\gamma_{ст}$, плотность топлива – ρ . Рассчитать месячный (30 дней) объем перевозок и грузооборот при коэффициенте выпуска подвижного состава на линию – α_v .

Таблица 3.7 – Исходные данные для задачи 7

Показатели	№ варианта									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A	19	11	5	14	20	20	10	16	5	6
тп-р, мин	35	33	31	32	22	32	27	24	21	15
T_m , ч	12	8	15	12	14	15	12	8	11	12
$l_{ег}$, км	7	3	7	5	10	12	10	8	9	7
V_T , км/ч	45	26	18	11	49	10	48	48	18	18
β_e	0,30	0,7	0,5	0,5	0,2	0,7	0,7	0,3	0,4	0,5
$\gamma_{ст}$	0,60	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,9	0,8	0,8
ρ	0,94	0,93	0,79	0,8	0,83	0,88	0,77	0,76	0,81	0,74
α_v	0,58	0,59	0,58	0,55	0,53	0,55	0,54	0,53	0,54	0,59
Показатели	№ варианта									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
A	7	15	19	7	7	13	16	7	15	6
тп-р, мин	11	11	10	21	27	19	33	34	34	31
T_m , ч	15	14	16	14	10	11	14	15	16	15
$l_{ег}$, км	2	12	10	11	4	11	11	12	10	12
V_T , км/ч	27	16	45	47	30	45	23	43	42	21
β_e	0,6	0,4	0,2	0,2	0,7	0,7	0,3	0,3	0,8	0,4

Продолжение таблицы 3.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
$\gamma_{\text{ст}}$	0,6	0,7	1,0	0,7	0,6	0,9	0,9	0,6	0,7	0,6
ρ	0,84	0,79	0,96	0,83	0,85	0,73	0,84	0,83	0,78	0,95
$\alpha_{\text{в}}$	0,54	0,54	0,59	0,53	0,59	0,59	0,58	0,54	0,55	0,59
Показатели	№ варианта									
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
A	17	15	17	9	8	5	14	16	15	20
тп-р, мин	26	12	33	27	29	29	24	17	16	10
T _м , ч	14	14	12	8	10	11	8	12	15	9
l _{ег} , км	9	4	11	5	9	3	7	7	2	6
V _т , км/ч	26	21	21	32	21	11	15	10	41	11
$\beta_{\text{е}}$	0,6	0,6	0,2	0,4	0,2	0,8	0,2	0,8	0,3	0,4
$\gamma_{\text{ст}}$	0,9	1,0	0,7	0,9	1,0	0,8	0,8	0,9	0,9	0,6
ρ	0,72	0,71	0,78	0,92	0,84	0,68	0,86	0,8	0,77	0,75
$\alpha_{\text{в}}$	0,58	0,54	0,59	0,53	0,54	0,55	0,59	0,58	0,55	0,57

8 Водители, работающие по методы бригадного подряда на автомобилях грузоподъемностью q_n , перевозят различные грузы с железнодорожной станции на склады предприятий. Бригаде установлены показатели работы, приведенные в таблице 3.8. Определить, сколько потребуется автомобилей A для вывоза груза с железнодорожной станции.

Таблица 3.8 – Показатели работы для бригады водителей

Показатели	№ варианта									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
q_n , т	10	16	9	15	10	10	16	15	10	9
Qрд, тыс. т	15	3	2	3	1	12	8	9	2	18
T _н , ч	13	16	9	12	10	15	11	14	12	14
l _н , км	8	7	9	12	5	11	11	7	9	5
V _т , км/ч	26	27	22	29	24	19	27	23	22	31
тп-р, мин	28	35	25	30	33	25	29	37	26	41
l _{ег} , км	14	20	8	14	20	15	20	19	11	11
$\gamma_{\text{ст}}$	0,66	0,98	1,0	0,86	0,85	0,85	0,88	0,62	0,82	0,6
Показатели	№ варианта									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
q_n , т	8	16	15	12	11	13	11	13	14	7
Qрд, тыс. т	13	11	18	17	7	12	16	4	3	2
T _н , ч	10	11	16	8	13	13	12	13	15	10
l _н , км	9	5	12	10	7	9	12	12	9	10
V _т , км/ч	26	25	28	26	21	25	23	22	26	30
тп-р, мин	38	21	35	23	27	18	42	38	28	40
l _{ег} , км	19	20	19	20	8	11	18	19	19	19
$\gamma_{\text{ст}}$	0,8	0,93	0,87	0,82	0,8	0,71	0,86	0,82	0,6	0,79

Продолжение таблицы 3.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Показатели	№ варианта									
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
qн, т	8	9	14	16	14	9	12	6	8	13
Qрд, тыс. т	14	14	8	3	11	5	14	7	8	3
Tн, ч	14	12	9	8	12	8	10	8	15	14
lн, км	10	8	8	10	10	6	8	6	12	11
Vт, км/ч	29	19	24	32	21	26	22	20	24	25
тп-р, мин	22	19	42	20	32	38	36	37	22	37
lег, км	14	11	18	15	20	20	16	12	19	19
γст	0,79	0,65	0,82	0,72	0,99	0,61	0,81	0,98	0,68	0,73

9 Автомобили грузоподъемностью qн, за ne ездки при средней длине ездки с грузом leg1, leg2, leg3, ..., legn соответственно перевезено qф1, qф2, qф3, ..., qфn т груза. Найти γст и γд.

Таблица 3.9 – Показатели работы автомобилей

Показатели	№ варианта									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
qн, т	8	5	5	7	5	8	5	8	8	5
ne	4	5	4	6	6	6	6	6	6	6
lег1, км	21	11	21	12	14	9	18	20	8	11
lег2, км	18	12	19	9	12	21	15	22	17	17
lег3, км	17	15	20	10	18	19	20	19	13	11
lег4, км	16	13	22	10	14	8	12	13	12	10
lег5, км		18		19	17	20	10	14	14	14
lег6, км				8	16	19	13	9	15	22
qф1, т	7	6	6	8	8	6	8	7	7	7
qф1, т	7	6	5	8	6	8	7	8	5	5
qф2, т	8	8	8	6	7	5	7	8	7	6
qф3, т	6	8	6	6	8	8	6	8	7	6
qф4, т		6		7	8	7	8	5	7	5
qф5, т				5	7	5	6	6	8	6
Показатели	№ варианта									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
qн, т	8	7	10	6	5	5	6	5	5	9
ne	4	5	4	5	4	4	4	6	6	4
lег1, км	22	21	13	9	21	8	11	10	13	11
lег2, км	9	14	22	15	13	20	20	14	16	11
lег3, км	12	21	14	16	19	18	14	12	22	16
lег4, км	18	15	11	8	22	8	12	11	15	9
lег5, км		12		13				12	16	
lег6, км								10	15	

Продолжение таблицы 3.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
qф1, т	7	5	6	5	8	6	7	7	6	7
qф1, т	7	6	7	8	6	6	5	7	5	5
qф2, т	8	7	8	5	8	8	6	5	8	8
qф3, т	8	8	6	8	8	5	6	6	7	5
qф4, т		5		5				8	7	
qф5, т								7	5	
Показатели	№ варианта									
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
qн, т	7	9	6	10	5	8	5	5	10	6
ne	5	5	4	5	5	6	6	4	6	5
l _{ег1} , км	8	14	14	15	19	11	18	9	18	13
l _{ег2} , км	22	17	8	12	18	18	21	8	18	11
l _{ег3} , км	12	16	14	10	17	12	11	19	9	18
l _{ег4} , км	12	19	20	8	16	14	17	12	9	14
l _{ег5} , км	21	19		9	17	22	14		11	19
l _{ег6} , км						14	11		20	
qф1, т	6	5	5	8	5	8	8	5	7	6
qф1, т	5	5	8	5	7	8	8	5	5	7
qф2, т	5	5	8	8	7	5	8	6	6	5
qф3, т	6	8	8	8	5	5	8	5	8	8
qф4, т	8	6		8	7	6	8		5	7
qф5, т						8	6		8	

10 Суточный объем перевозок составляет $Q_{сут}$, суточный грузооборот – $P_{сут}$, коэффициент статического использования грузоподъемности – $\gamma_{ст}$, коэффициент динамического использования грузоподъемности – $\gamma_{д}$. Рассчитать $l_{ег}$, $l_{ср}$.

Таблица 3.10 – Показатели работы автомобилей

Показатели	№ варианта									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
$Q_{сут}$, т	108	87	112	35	103	100	96	79	62	68
$P_{сут}$, т*км	447	768	359	499	499	403	530	310	321	297
$\gamma_{ст}$	0,94	0,75	0,83	0,77	0,98	0,91	0,82	0,85	0,9	0,98
$\gamma_{д}$	0,9	0,83	0,78	0,72	0,8	0,89	0,86	0,69	0,72	0,77
Показатели	№ варианта									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$Q_{сут}$, т	40	46	38	100	81	112	112	38	105	99
$P_{сут}$, т*км	251	756	641	778	724	300	474	717	389	429
$\gamma_{ст}$	0,86	0,88	0,92	0,84	0,77	0,86	0,77	0,76	0,87	0,92
$\gamma_{д}$	0,68	0,85	0,84	0,79	0,69	0,75	0,82	0,69	0,69	0,73

Продолжение таблицы 3.10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Показатели	№ варианта									
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Qсут, т	86	39	84	43	79	63	92	54	87	39
Рсут, т*км	268	499	577	370	531	243	384	339	295	384
γст	0,83	0,77	0,81	0,70	0,81	0,82	0,81	0,7	0,93	0,7
γд	0,68	0,86	0,86	0,72	0,87	0,87	0,76	0,75	0,88	0,79

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4 ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА ГРУЗОВОГО АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

Теоретическая часть

Производительность автомобиля оценивается двумя взаимосвязанными показателями: количеством перевезенного груза (W_Q) в тоннах и количеством выполненных тонно-километров (W_P) в единицу времени:

$$W_Q = \frac{q_H \cdot \gamma_c \cdot \beta \cdot v_T}{l_{ег} + \beta \cdot v_T \cdot t_{п-р}}, \text{ т/час}; \quad (4.1) \quad W_P = \frac{q_H \cdot \gamma_d \cdot \beta \cdot v_T \cdot l_{ег}}{l_{ег} + \beta \cdot v_T \cdot t_{п-р}}, \text{ т*км/час}, \quad (4.2)$$

где q_H – номинальная грузоподъемность автомобиля, т;
 γ_c, γ_d – коэффициенты соответственно статического и динамического использования грузоподъемности;
 β – коэффициент использования пробега;
 v_T – техническая скорость автомобиля, км/ч;
 $l_{ег}$ – длина ездки с грузом, км;
 $t_{п-р}$ – время простоя под погрузкой-разгрузкой, ч.

Подставляя в формулы (4.1) и (4.2) различные значения исследуемого показателя, изменяемые в заданном диапазоне (таблица 4.1), а остальные, оставляя постоянными (по данным своего варианта), получают несколько значений часовой производительности, по которым строят графики зависимости.

Практическая часть

1 Рассчитать не менее 10 значений производительности автомобиля, изменяя величину исследуемого показателя в соответствии с данными таблицы 4.1, а остальные – оставляя неизменными.

Таблица 4.1 – Диапазон изменения показателей

Показатель	От	До
Грузоподъемность автомобиля, т	1	16
Коэффициент использования грузоподъемности	0,3	1,0
Коэффициент использования пробега	0,45	1,00
Техническая скорость, км/ч	20	40
Время простоя под погрузкой-разгрузкой на одну ездку, ч	0,2	1,2
Средняя длина ездки с грузом, км	10	100

2 Полученные данные свести в таблицу (см. таблицу 4.2).

Таблица 4.2 – Результаты расчета

Исследуемый показатель										
Производительность автомобиля, т										
Производительность автомобиля, т*км										

3 Построить графики зависимости $U_{\text{Рчас}} = f(x)$, $W_{\text{Рчас}} = f(x)$, где x - значения исследуемого показателя.

4 По результатам расчетов сделать выводы и указать мероприятия по повышению производительности автомобиля по каждому исследуемому показателю.

Исходные данные

Таблица 4.3 – Техничко-эксплуатационные показатели

№ вар.	Показатель						
	Q_H, T	γ_c	γ_d	β	$v_T, \text{ км/ч}$	$t_{п-р}$ за 1 езду, ч	$l_{ег}, \text{ км}$
1	4	0,451	0,531	0,503	29,1	0,96	45
2	5	0,543	0,631	0,607	28,5	1,20	34
3	6	0,530	0,601	0,603	30,1	1,30	57
4	7	0,621	0,711	0,456	31,2	1,10	51
5	8	0,521	0,501	0,505	32,4	0,95	54
6	10	0,631	0,648	0,555	33,5	1,12	60
7	14	0,721	0,810	0,681	35,8	1,13	63
8	6	0,805	0,831	0,653	36,1	1,21	68
9	8	0,850	0,860	0,670	34,3	1,34	56
10	5	0,765	0,802	0,651	33,7	1,45	58
11	8	0,572	0,670	0,606	35,3	0,84	50
12	13	0,413	0,531	0,535	34,0	0,86	51
13	15	0,630	0,700	0,403	34,4	0,90	55
14	6	0,555	0,640	0,613	35,0	0,92	68
15	7	0,589	0,690	0,753	29,7	0,98	63
16	5	0,711	0,834	0,675	31,8	1,40	58
17	6	0,832	0,902	0,586	33,0	1,25	61
18	7	0,880	0,956	0,731	32,6	1,13	70
19	8	0,900	0,930	0,689	33,0	1,08	49
20	10	0,835	0,941	0,800	37,0	1,00	50
21	11	0,563	0,671	0,513	39,1	0,93	50
22	9	0,569	0,654	0,617	38,5	1,22	51
23	7	0,641	0,713	0,613	40,1	1,31	55
24	5	0,667	0,718	0,466	41,2	1,15	60
25	6	0,711	0,819	0,515	42,4	0,87	63
26	8	0,713	0,823	0,565	37,8	1,06	58
27	10	0,815	0,907	0,671	36,5	1,07	40
28	12	0,855	0,901	0,663	29,6	1,18	45
29	14	0,836	0,922	0,680	30,0	0,93	47
30	7	0,43	0,540	0,671	33,0	1,10	61

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Горев, А.Э. Грузовые автомобильные перевозки [Текст]: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / А.Э. Горев. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 288 с.

2 Майборода, М.Е. Грузовые автомобильные перевозки [Текст]: учебник / М.Е. Майборода, В.В. Беднарский. – Ростов н/Д.: Феникс, 2007. – 442 с.

3 Сазонов, С.П. Автомобильные перевозки и безопасность движения: Сборник задач / С.П. Сазонов, Е.В. Иванникова. – Брянск: БГТУ, 2007. – 104 с.

Димова Ирина Петровна

Автомобильные перевозки

Методические указания к выполнению практических работ
для студентов специальности 190702
«Организация и безопасность движения»

Редактор Е.А. Устюгова

Подписано к печати	Формат 60x84 1/16	Бумага тип. № 1
Печать трафаретная	Усл.п.л. 2,0	Уч.-изд. л. 2,0
Заказ	Тираж 50	Цена свободная

РИЦ Курганского государственного университета.

640669 г. Курган, ул. Гоголя 25.

Курганский государственный университет.