

*Проект «Инженерные кадры Зауралья»*

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

«Курганский государственный университет»

Кафедра «Автомобильный транспорт и автосервис»

**ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРЕВОЗОЧНЫХ УСЛУГ  
И БЕЗОПАСНОСТЬ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕССА**

Часть 1

Методические указания  
к выполнению практических работ  
для студентов направления 190600.62

Курган 2014

Кафедра: «Автомобильный транспорт и автосервис»

Дисциплина: «Организация перевозочных услуг и безопасность транспортного процесса»  
(направление 190600.62).

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

Утверждены на заседании кафедры «26» октября 2013 г.

Рекомендованы методическим советом университета в рамках проекта «Инженерные кадры Зауралья» «22» ноября 2013 г.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Целью практических работ является более глубокое усвоение материала по соответствующему разделу курса «Организация перевозочных услуг и безопасность транспортного процесса» и ознакомление студентов на практике с методами изучения грузопотоков, 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, их 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

## 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  $\eta_{\Gamma}$  – коэффициент использования габаритных размеров;

$F_{\text{К}}$  – площадь кузова, м<sup>2</sup>;

$F_{\Gamma}$  – габаритная площадь автомобиля, м<sup>2</sup>;

$a_{\text{К}}$  – 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/м<sup>3</sup>;

$V_{\text{К}}$  – объем кузова, м<sup>3</sup>;

$h$  – 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/м<sup>2</sup>;

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

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

$z$  – средняя плотность груза, т/м<sup>3</sup>;

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

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

### Практическая часть

1) Используя данные параметров подвижного состава, приведенные в таблице 1.1, определить по вариантам следующие оценочные параметры:  $\eta_{\Gamma}$ ,  $\eta_{\kappa}$ ,  $\eta_{\text{м}}$ ,  $q_{\text{об}}$ ,  $f_{\text{уд}}$  (формулы 1-4, 6).

2) Из таблицы 1.2 выбрать три вида груза с различной плотностью, рассчитать  $\eta_{\text{вм}}$  и по полученным результатам сделать вывод о том, какой из грузов обеспечит наилучшее использование вместимости подвижного состава.

3) Определить удельную объемную грузоподъемность  $q_{\text{об}}$  для автомобилей-самосвалов, приведенных в таблице 1.3, 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/м<sup>3</sup>), грунта сухого ( $z = 1,3$  т/м<sup>3</sup>) и гравия ( $z = 1,6$  т/м<sup>3</sup>).

### Исходные данные

Таблица 1.1 – Параметры подвижного состава (ПС)

№ вар.	Модель ПС	$q_{\Gamma}$	$G_{0,\Gamma}$	$a_{\kappa}$ , м	$b_{\kappa}$ , м	$h$ , м	$L_a$ , м	$B_a$ , 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
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

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
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 1.2 – Средняя плотность различных видов грузов

Наименование груза	$z, \text{ т/м}^3$	Наименование груза	$z, \text{ т/м}^3$
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 1.3 – 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

**Контрольные вопросы**

- 1 Перечислите эксплуатационные качества подвижного состава.
- 2 Какими параметрами характеризуется грузопместимость?

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2

### 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 2.1), в которых дают сведения о корреспонденции (грузообмене) между грузообразующими и грузопоглащающими пунктами.

Таблица 2.1 – Шахматная таблица

Пункт отправления	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 2.1) дают схемы (эпюры) грузовых потоков (рисунок 2.2).

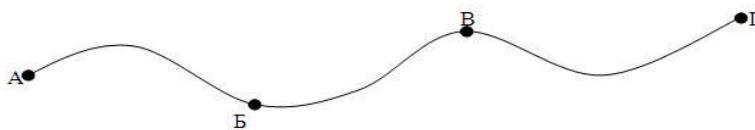


Рисунок 2.1 – Расположение грузопунктов на маршруте движения

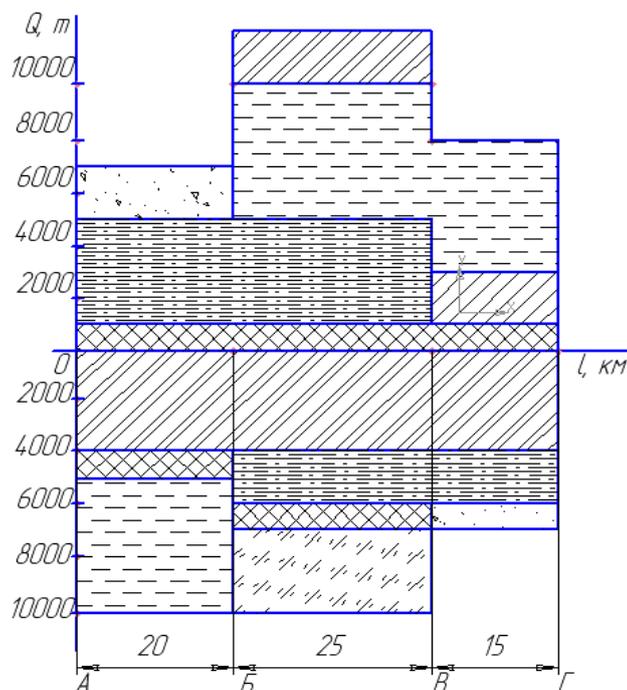


Рисунок 2.2 – Эпюра грузопотоков

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{прям}} + Q_{\text{обр}},$$

$$P_{\text{общ}} = \sum_{i=1}^n (Q_i \cdot l_i),$$

$$l_{\text{ср}} = P_{\text{общ}} / Q_{\text{общ}}.$$

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, пользуясь исходными данными в таблицах 2.2, 2.3.

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 2.2 – 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 2.3 – 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
	Д	А	Сахар	25
2	Г	Д	Водка	15
	А	В	Апатиты	25
	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
3	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 2.3

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	Киноплёнка	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 2.3

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 крепезный	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 2.3

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, пылевидный	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 прессованный	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, пылевидный	80
	А	В	Рубероид	200
	Г	А	Швеллеры стальные всякие	100

Продолжение таблицы 2.3

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	

### Контрольные вопросы

- 1 Назовите классификацию грузов.
- 2 Назовите основные этапы построения эпюры грузопотоков.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3

### ГРУЗЫ И ГРУЗОПОТОКИ

#### 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  $A_{Э}$  – количество транспортных средств, работающих на линии, авт.

5) Время пребывания в наряде, ч:

$$T_H = T_{ДВ} + T_{П-Р} ,$$

$$T_H = T_M + T_0 ,$$

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:

$$\beta_e = l_{ег} / l_e,$$

$$\beta_{рд} = L_{гр} / L_{общ},$$

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:

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

где  $Q_{ф}$  – 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:

$$\gamma_{д} = \frac{P_{ф}}{L_{гр} \cdot q_H},$$

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

13) Время ездки, ч:

$$t_e = t_{дв} + t_{п-р},$$

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

14) Число ездок:

$$n_e = T_M / t_e.$$

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

$$U_{QRД} = n_e \cdot q_H \cdot \gamma_{ст},$$

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

12) Часовая производительность автомобиля, т/ч, т\*км/ч:

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

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

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

$$U_{QRД} = n_e \cdot q_H \cdot \gamma_{ст} \cdot A_{сп} \cdot D_K \cdot \alpha_B,$$

$$W_{PRД} = n_e \cdot q_H \cdot \gamma_{д} \cdot A_{сп} \cdot D_K \cdot \alpha_B.$$

14) Потребное число автомобилей для выполнения заданного объема перевозок:

$$A_{\text{СП}} = Q_{\text{сут}} / U_{\text{Qрд}}$$

#### 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:  $T_{\text{н}} = 9,4$  ч,  $t_{\text{п-р}} = 1,2$  ч,  $\beta_{\text{е}} = 0,5$ ,  $v_{\text{T}} = 30$  км/ч;  $L_{\text{н}} = 12$  км,  $\gamma_{\text{ст}} = 1$ ,  $\alpha_{\text{в}} = 0,75$ ,  $l_{\text{ег}} = 25,5$  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  $T_{\text{н}}$  на 1 ч, сократив простои исправных автомобилей в АТП по организационным причинам, увеличить  $\alpha_{\text{в}}$  до 0,78 и сократить  $t_{\text{п-р}}$  до 0,8 ч.

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

#### Решение

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

- время, затрачиваемое на одну езду:

$$t_{\text{е}} = \frac{l_{\text{ег}}}{\beta_{\text{е}} \cdot v_{\text{T}}} + t_{\text{п-р}} = \frac{25,5}{0,5 \cdot 30} + 1,2 = 2,9 \text{ (ч);}$$

- время, затрачиваемое на нулевой пробег:

$$t_{\text{н}} = L_{\text{н}} / v_{\text{T}} = 12 / 30 = 0,4 \text{ (ч);}$$

- время работы на маршруте:

$$T_{\text{м}} = T_{\text{н}} - t_{\text{н}} = 9,4 - 0,4 = 9 \text{ (ч);}$$

- число ездов за рабочий день:

$$n_{\text{е}} = T_{\text{м}} / t_{\text{е}} = 9 / 2,9 = 3 \text{ ездки;}$$

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

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

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

- необходимое количество подвижного состава:

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

$$\text{списочный парк: } A_{\text{СП1}} = A_{\text{э}} / \alpha_{\text{в}} = 58 / 0,75 = 77 \text{ (автопоездов).}$$

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 увеличились  $U_{Qрд}$  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  $L_{общ}$  км, коэффициент использования пробега –  $\beta_{рд}$ , нулевой пробег –  $l_0$ . Определить  $\beta_e$ .

Таблица 3.1 – Исходные данные для задачи 1

Показатели	№ варианта									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
n	7	6	5	4	3	6	6	5	3	4
L <sub>общ</sub> , км	410	350	290	230	170	360	370	300	180	240
$\beta_{рд}$	0,66	0,54	0,72	0,64	0,53	0,57	0,58	0,75	0,55	0,66
l <sub>0</sub> , 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
L <sub>общ</sub> , 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 <sub>0</sub> , 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
L <sub>общ</sub> , 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 <sub>0</sub> , 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 А<sub>сп</sub> автомобилями в течение Д<sub>к</sub> дней по схеме (рисунок 3.1). Ежедневно каждый автомобиль выполнял по n ездов. Рассчитать L<sub>общ</sub> и L<sub>гр</sub> всех автомобилей за время доставки медикаментов и продовольствия, используя данные таблицы 3.2.

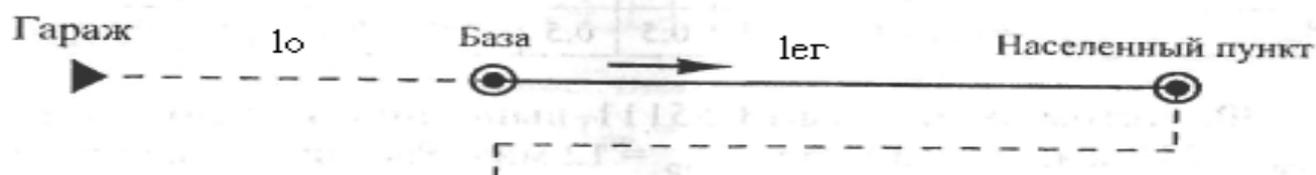


Рисунок 3.1 – Схема доставки медикаментов и продовольствия

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
A <sub>сп</sub>	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Д <sub>к</sub>	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6
n	2	3	2	4	2	3	3	4	2	3
l <sub>0</sub> , км	12	11	10	9	8	13	14	15	16	14
l <sub>гр</sub> , км	56	60	64	68	57	58	59	60	65	66
Показатели	№ варианта									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
A <sub>сп</sub>	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6

Продолжение таблицы 3.2

$D_k$	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
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
$A_{сп}$	5	7	11	13	9	8	6	12	14	10
$D_k$	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  $q_n$  т. Объем перевозок составляет Q тыс.т, коэффициент использования пробега –  $\beta_e$ , коэффициент использования грузоподъемности –  $\gamma_{ст}$ , время простоя автомобиля под погрузкой – разгрузкой на одну езду –  $t_{п-р}$  мин, время в наряде –  $T_n$  ч, нулевой пробег –  $l_0$  км, техническая скорость –  $V_T$  км/ч, средняя длина езды –  $l_{ег}$  км. Используя данные таблицы 3.3, определить, за сколько дней  $D_k$  будет освоен заданный объем перевозок в тоннах, если коэффициент выпуска автомобилей на линию –  $\alpha_b$ , 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
$q_n$ , 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
$\beta_e$	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
$t_{п-р}$ , мин	12	13	9	10	11	12	13	15	14	13
$T_n$ , 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
$\alpha_b$	0,75	0,8	0,85	0,9	0,95	0,9	0,8	0,7	0,6	0,65
$A_{сп}$	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Показатели	№ варианта									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$q_n$ , 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
$\beta_e$	0,5	0,63	0,5	0,7	0,63	0,5	0,56	0,61	0,58	0,5
$\gamma_{ст}$	0,9	1	1	0,9	1	0,9	0,95	0,8	0,82	0,95
$t_{п-р}$ , мин	12	11	12	13	14	14	15	11	12	13

Продолжение таблицы 3.3

$T_{нз}$ , 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
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
$l_{ег}$ , км	20	19	18	17	16	19	18	17	16	15
$\alpha_B$	0,72	0,81	0,83	0,68	0,69	1	0,85	0,7	0,6	0,8
$A_{сп}$	20	13	18	17	16	15	14	13	12	11
Показатели	№ варианта									
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
$q_{нз}$ , 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
$\beta_e$	0,56	0,61	0,5	0,56	0,5	0,61	0,56	0,73	0,66	0,7
$\gamma_{ст}$	0,8	0,85	0,95	0,8	0,86	0,8	0,77	0,86	0,75	0,85
$t_{п-р}$ , мин	14	15	13	12	11	10	9	13	9	15
$T_{нз}$ , 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
$\alpha_B$	0,9	0,83	0,74	0,82	0,83	0,66	0,9	0,78	0,79	0,64
$A_{сп}$	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. Используя данные таблицы 3.4, определить требуемое число автомобилей-самосвалов, если номинальная грузоподъемность –  $q_{нз}$ , коэффициент статического использования грузоподъемности –  $\gamma_{ст}$ , средняя длина ездки с грузом –  $l_{ег}$ , техническая скорость –  $V_T$ , коэффициент использования пробега за ездку –  $\beta_e$ , время простоя под погрузкой-разгрузкой за ездку –  $t_{п-р}$ , время работы на маршруте –  $T_m$ , коэффициент выпуска на линию –  $\alpha_B$ .

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
$q_{нз}$ , 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
$\beta_e$	0,5	0,6	0,7	0,52	0,62	0,72	0,53	0,63	0,73	0,54
$t_{п-р}$ , 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
$\alpha_B$	0,8	0,9	0,62	0,72	0,82	0,92	0,82	0,72	0,62	0,65

Продолжение таблицы 3.4

Показатели	№ варианта									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$q_{нз}$ , 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
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
$V_{т}$ , КМ/Ч	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23
$\beta_e$	0,64	0,74	0,55	0,65	0,75	0,56	0,66	0,76	0,6	0,5
$t_{п-р}$ , МИН	15	14	13	12	11	10	9	8	14	16
$T_{м}$ , Ч	10,75	11,75	12,75	13,75	14,75	11,25	12,25	13,25	14,25	10,1
$\alpha_B$	0,75	0,85	0,95	0,85	0,75	0,65	0,68	0,7	0,82	0,92
Показатели	№ варианта									
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
$q_{нз}$ , Т	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
$Q_{год}$ , ТЫС. Т	9010	7450	8090	6270	7370	8010	6810	7320	7440	6550
$\gamma_{ст}$	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
$V_{т}$ , КМ/Ч	22	21	20	27	28	30	31	26	25	24
$\beta_e$	0,7	0,5	0,6	0,7	0,62	0,73	0,54	0,64	0,74	0,55
$t_{п-р}$ , МИН	18	20	22	24	11	13	9	15	17	19
$T_{м}$ , Ч	7,5	8,5	9,5	10,5	11,5	12,5	13,5	14,5	15	15
$\alpha_B$	0,72	0,84	0,78	0,68	0,84	0,74	0,64	0,18	0,78	0,8

5 Определить производительность  $U_Q$  и  $W_P A_{сп}$  автопоездов в составе автомобилей-тягачей КамАЗ-5320 с прицепами общей грузоподъемностью  $q_n$  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
$A_{сп}$	10	12	14	16	18	6	8	9	10	18
$q_{нз}$ , Т	16	15	14	13	12	11	10	9	8	9
$T_{м}$ , 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
$V_{т}$ , КМ/Ч	36	34	33	32	31	30	29	28	27	26
$t_{п-р}$ , 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
$\beta_e$	0,83	0,5	0,42	0,56	0,53	0,6	0,5	0,62	0,58	0,5
$\alpha_B$	0,75	0,76	0,84	0,93	0,65	0,68	0,74	0,83	0,85	0,68

Продолжение таблицы 3.5

Показатели	№ варианта									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$A_{\text{сп}}$	16	15	14	13	11	7	9	12	18	10
$q_{\text{н}}, \text{Т}$	10	11	12	13	14	15	16	6	7	8
$T_{\text{м}}, \text{ч}$	9,25	10,3	11,5	12,1	13,3	14	10,6	11,2	12,2	13
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
$l_{\text{ег}}, \text{км}$	42	45	50	55	60	42	52	62	38	44
$V_{\text{т}}, \text{км/ч}$	25	24	23	22	23	24	25	26	27	28
$t_{\text{п-р}}, \text{ч}$	1,5	1,38	1,24	1,1	1,12	0,98	0,82	0,74	0,8	0,9
$\gamma_{\text{ст}}$	0,9	0,95	1	0,76	0,85	0,83	0,77	1	0,94	0,6
$\beta_{\text{е}}$	0,55	0,5	0,6	0,42	0,52	0,5	0,83	0,63	0,7	0,5
$\alpha_{\text{в}}$	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
$A_{\text{сп}}$	11	12	14	17	15	13	12	10	8	9
$q_{\text{н}}, \text{Т}$	9	10	11	12	13	14	15	16	14	12
$T_{\text{м}}, \text{ч}$	9	8	8,25	8,3	9,3	10,3	11,3	11,25	11,75	12
$l_{\text{ег}}, \text{км}$	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
$V_{\text{т}}, \text{км/ч}$	29	30	31	32	33	34	35	36	32	28
$t_{\text{п-р}}, \text{ч}$	1	1,2	0,86	0,92	0,9	1	1,12	1,4	1,5	1,5
$\gamma_{\text{ст}}$	1	0,9	0,72	0,85	1	0,9	1	1	0,7	0,84
$\beta_{\text{е}}$	0,72	0,6	0,8	0,8	0,74	0,65	0,53	0,56	0,8	0,83
$\alpha_{\text{в}}$	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  $V_2 \text{ м}^3$ . Эксплуатационная скорость БелАЗ-7510 –  $V_{\text{э1}}$ , БелАЗ-7525 –  $V_{\text{э2}}$ , коэффициент использования пробега –  $\beta_{\text{е}}$ , средняя длина ездки с грузом –  $l_{\text{ег}}$ , время пребывания в наряде –  $T_{\text{н}}$ , плотность угля  $\rho=0,78 \text{ т/м}^3$ . Сколько углевозов БелАЗ-7510 потребуется для замены  $A$  углевозов БелАЗ-7525 при полном использовании кузова? Исходные данные – в таблице 3.6.

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
$V_1, \text{м}^3$	29	44	46	36	46	11	28	28	42	24
$V_2, \text{м}^3$	40	18	49	19	18	26	14	10	16	47
$V_{\text{э1}}, \text{км/ч}$	21	28	32	18	16	25	18	15	34	25
$V_{\text{э2}}, \text{км/ч}$	25	16	30	30	26	21	34	22	23	18
$\beta_{\text{е}}$	0,55	0,7	0,55	0,29	0,77	0,51	0,58	0,76	0,29	0,36
$l_{\text{ег}}, \text{км}$	14	11	19	9	9	17	10	19	17	14
$T_{\text{м}}, \text{ч}$	10	16	8	10	14	8	11	13	14	15
$A$	11	8	16	16	6	6	9	11	12	16

Продолжение таблицы 3.6

Показатели	№ варианта									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$V1, \text{ м}^3$	38	36	45	45	41	36	10	39	15	35
$V2, \text{ м}^3$	39	15	35	45	48	27	21	13	24	42
$V_{\text{э1}}, \text{ км/ч}$	27	33	25	33	34	24	22	23	17	17
$V_{\text{э2}}, \text{ км/ч}$	32	32	17	35	20	16	32	23	24	19
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
$\beta_e$	0,77	0,65	0,22	0,67	0,54	0,26	0,69	0,56	0,31	0,68
$l_{\text{ег}}, \text{ км}$	18	9	14	9	15	11	10	8	15	20
$T_{\text{м}}, \text{ ч}$	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
$V1, \text{ м}^3$	48	10	25	37	43	49	44	49	44	28
$V2, \text{ м}^3$	16	43	35	34	19	21	24	19	29	23
$V_{\text{э1}}, \text{ км/ч}$	32	15	33	15	30	27	34	30	35	18
$V_{\text{э2}}, \text{ км/ч}$	33	35	27	30	21	20	21	22	15	25
$\beta_e$	0,67	0,71	0,39	0,42	0,24	0,51	0,66	0,25	0,24	0,50
$l_{\text{ег}}, \text{ км}$	10	20	14	19	10	9	10	12	18	18
$T_{\text{м}}, \text{ ч}$	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  $t_{\text{п-р}}$ , время работы на маршруте –  $T_{\text{м}}$ , средняя длина ездки с грузом –  $l_{\text{ег}}$ , техническая скорость –  $V_{\text{т}}$ , коэффициент использования пробега –  $\beta_e$ , коэффициент статического использования грузоподъемности –  $\gamma_{\text{ст}}$ , плотность топлива –  $\rho$ . Используя данные таблицы 3.7, рассчитать месячный (30 дней) объем перевозок и грузооборот при коэффициенте выпуска на линию –  $\alpha_{\text{в}}$ .

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
$t_{\text{п-р}}, \text{ мин}$	35	33	31	32	22	32	27	24	21	15
$T_{\text{м}}, \text{ ч}$	12	8	15	12	14	15	12	8	11	12
$l_{\text{ег}}, \text{ км}$	7	3	7	5	10	12	10	8	9	7
$V_{\text{т}}, \text{ км/ч}$	45	26	18	11	49	10	48	48	18	18
$\beta_e$	0,30	0,7	0,5	0,5	0,2	0,7	0,7	0,3	0,4	0,5
$\gamma_{\text{ст}}$	0,60	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,9	0,8	0,8
$\rho$	0,94	0,93	0,79	0,8	0,83	0,88	0,77	0,76	0,81	0,74
$\alpha_{\text{в}}$	0,58	0,59	0,58	0,55	0,53	0,55	0,54	0,53	0,54	0,59

Продолжение таблицы 3.7

Показатели	№ варианта									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
A	7	15	19	7	7	13	16	7	15	6
$t_{п-р}$ , 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
$\beta_e$	0,6	0,4	0,2	0,2	0,7	0,7	0,3	0,3	0,8	0,4
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
$\gamma_{ст}$	0,6	0,7	1,0	0,7	0,6	0,9	0,9	0,6	0,7	0,6
$\rho$	0,84	0,79	0,96	0,83	0,85	0,73	0,84	0,83	0,78	0,95
$\alpha_B$	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
$t_{п-р}$ , МИН	26	12	33	27	29	29	24	17	16	10
$T_M$ , Ч	14	14	12	8	10	11	8	12	15	9
$l_{ег}$ , КМ	9	4	11	5	9	3	7	7	2	6
$V_T$ , КМ/Ч	26	21	21	32	21	11	15	10	41	11
$\beta_e$	0,6	0,6	0,2	0,4	0,2	0,8	0,2	0,8	0,3	0,4
$\gamma_{ст}$	0,9	1,0	0,7	0,9	1,0	0,8	0,8	0,9	0,9	0,6
$\rho$	0,72	0,71	0,78	0,92	0,84	0,68	0,86	0,8	0,77	0,75
$\alpha_B$	0,58	0,54	0,59	0,53	0,54	0,55	0,59	0,58	0,55	0,57

8 Водители, работающие по методу 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 А 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
$Q_{рд}$ , ТЫС. Т	15	3	2	3	1	12	8	9	2	18
$T_n$ , Ч	13	16	9	12	10	15	11	14	12	14
$l_n$ , КМ	8	7	9	12	5	11	11	7	9	5
$V_T$ , КМ/Ч	26	27	22	29	24	19	27	23	22	31
$t_{п-р}$ , МИН	28	35	25	30	33	25	29	37	26	41
$l_{ег}$ , КМ	14	20	8	14	20	15	20	19	11	11
$\gamma_{ст}$	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

Продолжение таблицы 3.8

$q_{н}, Т$	8	16	15	12	11	13	11	13	14	7
$Q_{рд}, ТЫС. Т$	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
$t_{п-р}, МИН$	38	21	35	23	27	18	42	38	28	40
$l_{ег}, КМ$	19	20	19	20	8	11	18	19	19	19
$\gamma_{ст}$	0,8	0,93	0,87	0,82	0,8	0,71	0,86	0,82	0,6	0,79
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Показатели	№ варианта									
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
$q_{н}, Т$	8	9	14	16	14	9	12	6	8	13
$Q_{рд}, ТЫС. Т$	14	14	8	3	11	5	14	7	8	3
$T_{н}, Ч$	14	12	9	8	12	8	10	8	15	14
$l_{н}, КМ$	10	8	8	10	10	6	8	6	12	11
$V_{т}, КМ/Ч$	29	19	24	32	21	26	22	20	24	25
$t_{п-р}, МИН$	22	19	42	20	32	38	36	37	22	37
$l_{ег}, КМ$	14	11	18	15	20	20	16	12	19	19
$\gamma_{ст}$	0,79	0,65	0,82	0,72	0,99	0,61	0,81	0,98	0,68	0,73

9 Автомобили грузоподъемностью  $q_{н}$ , за  $n_e$  ездки при средней длине ездки с грузом  $l_{ег1}, l_{ег2}, l_{ег3}, \dots, l_{егn}$  соответственно перевезено  $q_{ф1}, q_{ф2}, q_{ф3}, \dots, q_{фn}$  Т груза. Найти  $\gamma_{ст}$  и  $\gamma_{д}$  используя данные таблицы 3.9.

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
$q_{н}, Т$	8	5	5	7	5	8	5	8	8	5
$n_e$	4	5	4	6	6	6	6	6	6	6
$l_{ег1}, КМ$	21	11	21	12	14	9	18	20	8	11
$l_{ег2}, КМ$	18	12	19	9	12	21	15	22	17	17
$l_{ег3}, КМ$	17	15	20	10	18	19	20	19	13	11
$l_{ег4}, КМ$	16	13	22	10	14	8	12	13	12	10
$l_{ег5}, КМ$		18		19	17	20	10	14	14	14
$l_{ег6}, КМ$				8	16	19	13	9	15	22
$q_{ф1}, Т$	7	6	6	8	8	6	8	7	7	7
$q_{ф2}, Т$	7	6	5	8	6	8	7	8	5	5
$q_{ф3}, Т$	8	8	8	6	7	5	7	8	7	6
$q_{ф4}, Т$	6	8	6	6	8	8	6	8	7	6
$q_{ф5}, Т$		6		7	8	7	8	5	7	5
$q_{ф6}, Т$				5	7	5	6	6	8	6
Показатели	№ варианта									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Продолжение таблицы 3.9

$q_{н}, Т$	8	7	10	6	5	5	6	5	5	9
$n_e$	4	5	4	5	4	4	4	6	6	4
$l_{ег1}, КМ$	22	21	13	9	21	8	11	10	13	11
$l_{ег2}, КМ$	9	14	22	15	13	20	20	14	16	11
$l_{ег3}, КМ$	12	21	14	16	19	18	14	12	22	16
$l_{ег4}, КМ$	18	15	11	8	22	8	12	11	15	9
$l_{ег5}, КМ$		12		13				12	16	
$l_{ег6}, КМ$								10	15	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
$q_{ф1}, Т$	7	5	6	5	8	6	7	7	6	7
$q_{ф2}, Т$	7	6	7	8	6	6	5	7	5	5
$q_{ф3}, Т$	8	7	8	5	8	8	6	5	8	8
$q_{ф4}, Т$	8	8	6	8	8	5	6	6	7	5
$q_{ф5}, Т$		5		5				8	7	
$q_{ф6}, Т$								7	5	
Показатели	№ варианта									
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
$q_{н}, Т$	7	9	6	10	5	8	5	5	10	6
$n_e$	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	
$q_{ф1}, Т$	6	5	5	8	5	8	8	5	7	6
$q_{ф2}, Т$	5	5	8	5	7	8	8	5	5	7
$q_{ф3}, Т$	5	5	8	8	7	5	8	6	6	5
$q_{ф4}, Т$	6	8	8	8	5	5	8	5	8	8
$q_{ф5}, Т$	8	6		8	7	6	8		5	7
$q_{ф6}, Т$						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  $l_{ег}$ ,  $l_{ср}$ , используя данные таблицы 3.10.

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

Продолжение таблицы 3.10

$\gamma_d$	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
$Q_{свт}, T$	40	46	38	100	81	112	112	38	105	99
$P_{свт}, T^*KM$	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
$\gamma_d$	0,68	0,85	0,84	0,79	0,69	0,75	0,82	0,69	0,69	0,73
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Показатели	№ варианта									
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
$Q_{свт}, T$	86	39	84	43	79	63	92	54	87	39
$P_{свт}, T^*KM$	268	499	577	370	531	243	384	339	295	384
$\gamma_{ст}$	0,83	0,77	0,81	0,70	0,81	0,82	0,81	0,7	0,93	0,7
$\gamma_d$	0,68	0,86	0,86	0,72	0,87	0,87	0,76	0,75	0,88	0,79

### 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 Порватов, И. Н. Основы конструкции автомобилей [Текст] : методические указания к практическим занятиям / И. Н. Порватов, С. Р. Кристальный. – М. : МАДИ, 2010. – 49 с.

4 Сазонов, С. П. Автомобильные перевозки и безопасность движения [Текст] : сборник задач / С. П. Сазонов, Е. В. Иванникова. – Брянск : Изд-во Брянского гос. техн. ун-та, 2007. – 104 с.

Димова Ирина Петровна

**ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРЕВОЗОЧНЫХ УСЛУГ  
И БЕЗОПАСНОСТЬ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕССА**

Методические указания  
к выполнению практических работ  
для студентов направления 190600.62

Редактор Е.А. Могутова

---

Подписано к печати 08.10.14	Формат 60x84 1/16	Бумага 65 г/м <sup>2</sup>
Печать цифровая	Усл. печ л. 2,0	Уч.-изд. л. 2,0
Заказ 251	Тираж 50	Не для продажи

---

РИЦ Курганского государственного университета.

640000, г. Курган, ул. Советская, 63/4.

Курганский государственный университет.