

Министерство образования и науки Российской Федерации
Курганский государственный университет
Кафедра «Организация и безопасность движения»

АВТОМОБИЛЬНЫЕ ПЕРЕВОЗКИ

Часть 1

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

Курган 2010

Кафедра «Организация и безопасность движения»

Дисциплина: «Автомобильные перевозки» для студентов специальности 190702

Составил: старший преподаватель Димова И.П.

Утверждены на заседании кафедры

« 8 » декабря 2009 г.

Рекомендованы методическим советом университета

« 22 » марта 2010 г.

ВВЕДЕНИЕ

Целью практических работ является более глубокое усвоение материала по соответствующему разделу курса «Автомобильные перевозки» и ознакомление студентов на практике с эксплуатационными качествами подвижного состава, оценочными показателями его работы, с принципами построения рациональных маршрутов движения подвижного состава и правилами выбора наиболее эффективного для данных условий эксплуатации подвижного состава.

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 210х297 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 грузопоглощающих 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 грузопоглощающими пунктами.

Таблица 1.1 – 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 1.1) дают схемы (эпюры) грузовых потоков (рисунок 1.2).

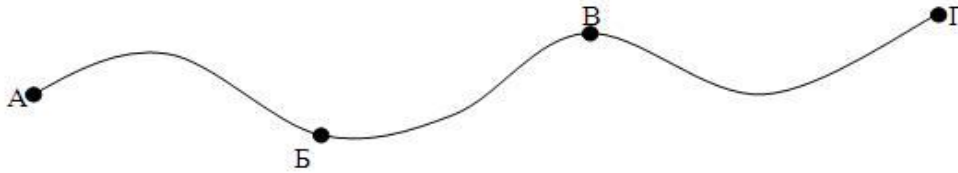


Рисунок 1.1 – Расположение грузопунктов на маршруте движения

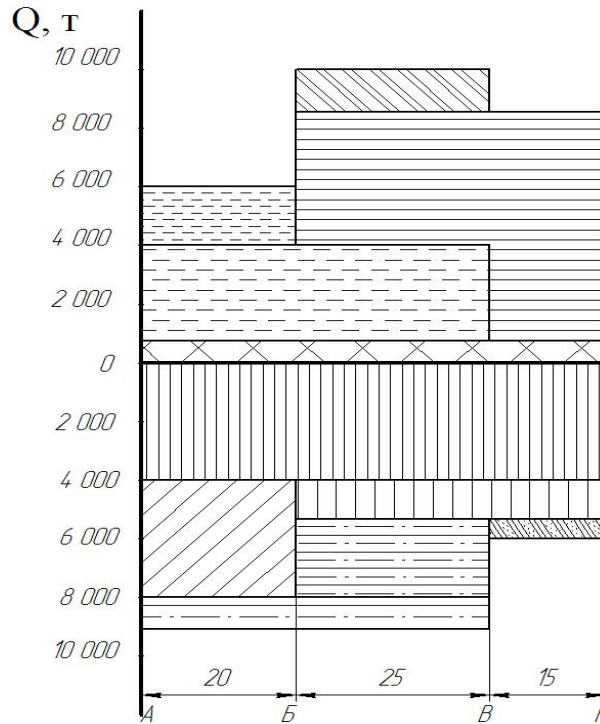


Рисунок 1.2 – Эпюра грузопотоков

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

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
	В	Б	Картофель	100

Продолжение таблицы 1.3

1	2	3	4	5
	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
	Г	Б	Песок	80
3	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
Б	Г	Пластмассы	90	
4	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
	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	

Продолжение таблицы 1.3

1	2	3	4	5
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
	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 и пенька прессованные	200
	Д	Г	Орехи	10
	Д	В	Сажа всякая	180
	А	Г	Торшеры	20
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	

Продолжение таблицы 1.3

1	2	3	4	5
	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	Переpleты 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
	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

Продолжение таблицы 1.3

1	2	3	4	5
	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
20	В	Б	Крупа всякая	80
	В	Г	Магнитофоны	60
	А	В	Мел в кусках	30
	Б	Г	Огнетушители	70
	Д	А	Нефть и нефтепродукты	58
	Д	В	Провода всякие	90
	А	Д	Обои	65
	Г	А	Паркет	80
	Г	Б	Опилки	120
	Б	А	Банки стеклянные	50
21	А	Б	Войлок	28
	В	Г	Земля	30
	В	Б	Хлеб	150
	Г	А	Электроаппаратура	80
	Б	Д	Торф	200
	Д	Г	Табак	70
	Г	Б	Бензоколонки	80
	А	Д	Клей	70
	Б	Г	Черепица кровельная	100
	Д	А	Овощи свежие	110
22	Г	Д	Спички	200
	А	В	Шпалы железобетонные	50
	В	Б	Хлопок-волокно прессованный	180
	Б	А	Нитрозмали	30
	Б	Г	Кора дубильная	25
	А	Б	Гидранты	10
	Д	Г	Апатиты	90
	Д	В	Обувь	20
	А	Г	Сетки металлические	100
	Г	Б	Рубероид	300
23	А	Д	Пылесосы	150
	А	Б	Песок	20
	Б	Д	Гравий	80
	Г	А	Щебенка	300
	Д	Г	Рамы оконные	20
	А	Г	Кирпич	50
	Д	Б	Известь гашеная	200
	В	А	Комбикорм	10
	В	Г	Огнетушители	180
	Б	Г	Орехи	20
24	Б	Д	Бумага	110
	Д	Г	Овес	150
	А	Г	Холодильники	200
	Д	В	Соль	80
	Д	А	Проволока	60
	А	Б	Абразивный инструмент	30
	Б	Г	Журналы	70
	В	А	Дерн	58
	В	Д	Двери железные	90
	Б	А	Известняк молотый	65
25	Д	А	Жесть всякая	35
	А	Д	Обувь	70

Окончание таблицы 1.3

1	2	3	4	5
	Г	А	Сетки металлические	110
	Б	Д	Рубероид	125
	В	Б	Пылесосы	80
	Б	В	Песок	55
	А	В	Гравий	90
	Г	Д	Щебенка	37
	Д	Б	Рамы оконные	130
	А	Г	Кирпич	110
26	А	Б	Изразцы	60
	Б	Г	Конденсаторы	50
	Б	В	Краски с металлических банках	90
	В	А	Лесоматериалы	75
	В	Г	Мусор	80
	А	В	Пластмассы	55
	Г	А	Ядохимикаты	80
	Г	Д	Электроды в пачках	30
	А	Г	Тросы стальные	90
Д	А	Щебень	125	
27	Д	А	Лес крепежный	150
	Д	Г	Крупа всякая	230
	Б	В	Магнитофоны	165
	Б	А	Мел в кусках	210
	А	Д	Огнетушители	40
	А	Г	Нефть и нефтепродукты	55
	В	А	Волокно стеклянное	69
	Б	Г	Деготь в бочках	80
	Д	В	Пакля и пенька прессованные	220
Б	Д	Орехи	300	
28	А	Д	Сажа всякая	60
	В	Г	Торшеры	50
	В	А	Шпон	80
	Д	А	Овес навалом	30
	Д	Б	Кора дубильная	45
	Б	Г	Гидранты	60
	Б	В	Апатиты	200
	А	Г	Кварц природный, пылевидный	100
	А	В	Рубероид	135
	В	Д	Провода всякие	40
29	А	В	Обои	50
	В	Б	Паркет	60
	Б	Г	Опилки	110
	Г	А	Банки стеклянные	150
	Г	Д	Войлок	290
	Г	В	Земля	70
	А	Д	Хлеб	140
	Б	В	Электроаппаратура	75
	Б	А	Торф	90
	А	Г	Табак	95
30	В	Б	Бензоколонки	45
	В	Г	Клей	60
	А	В	Черепица кровельная	200
	Б	Г	Овощи свежие	100
	Д	А	Спички	135
	Д	В	Шпалы железобетонные	40
	А	Д	Хлопок-волокно прессованный	50
	Г	А	Нитрозмали	60
	Г	Б	Кора дубильная	110
	Б	А	Песок всякий	150

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.

$$6) f_{уд} = q/F_K = q/(a_K \cdot b_K),$$

где $f_{уд}$ – удельная площадь кузова, $т/м^2$.

$$7) G_{ВМ} = a_K \cdot b_K \cdot (h \pm h_1) \cdot z,$$

где $G_{ВМ}$ – вместимость автомобиля, т;
 z – средняя плотность груза, $т/м^3$.

$$8) \eta_{ВМ} = G_{ВМ}/q,$$

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

Типовая задача

Определить оценочные параметры полуприцепа ОДА3-9370 при перевозках пшеницы ($z=0,76$), имеющего следующие параметры: $a_K = 9,2$ м; $b_K = 2,3$ м; $h = 0,6$ м; $L_{п} = 9,6$ м; $B_{п} = 2,5$ м; грузоподъемность $q = 14,2$ т; снаряженная масса автомобиля $G_0 = 4,9$ т.

Решение:

1 Коэффициент использования габаритных размеров:

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

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

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

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

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

6 Коэффициент использования вместимости:

$$\eta_{ВМ} = 9,2 \cdot 2,3 \cdot 0,6 \cdot 0,76 / 14,2 = 0,68.$$

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 , $q_{об}$.

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.

3) определить удельную объемную грузоподъемность $q_{об}$ для автомобилей-самосвалов, приведенных в таблице 2.3, если $h_1 = 100$ мм.

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

5) определить $f_{уд}$ подвижного состава, указанного в таблице 2.1. Вариант задается преподавателем.

Исходные данные

Таблица 2.1 – Параметры подвижного состава

№ варианта	Модель подвижного состава	Грузоподъемность (q), т	Снаряженная масса (G_0), т	Длина кузова (a_k), м	Ширина кузова (b_k), м	Высота бортов (h), м	Габаритная длина автомобиля, прицепа, полуприцепа (L_a), м	Ширина автомобиля, прицепа, полуприцепа (B_a), м
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
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 , т/м ³	Наименование груза	z , 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, минеральные удобрения	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

№ варианта	Модель подвижного состава	Грузоподъемность (q), т	Снаряженная масса (G_0), т	Длина кузова (a_k), м	Ширина кузова (b_k), м	Высота бортов (h), м	Габаритная длина автомобиля, прицепа, полуприцепа (L_a), м	Ширина автомобиля, прицепа, полуприцепа (B_a), 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

$$1) \text{АД}_{\text{СП}} = (A_{\text{Н}} - A_{\text{ВЫБ}}) \cdot D_{\text{К}} + \text{АД}_{\text{ПОС}} + \text{АД}_{\text{ВЫБ}} = A_{\text{СС}} D_{\text{К}},$$

где $\text{АД}_{\text{СП}}$ – списочные автомобиле-дни;

$A_{\text{Н}}$ – число автомобилей в АТП на начало года;

$A_{\text{ВЫБ}}$ – число автомобилей, выбывающих из АТП в течение данного календарного периода;

$D_{\text{К}}$ – число календарных дней в данном календарном периоде;

$\text{АД}_{\text{ПОС}}$ – автомобиле-дни пребывания в АТП поступающих автомобилей;

$\text{АД}_{\text{ВЫБ}}$ – автомобиле-дни пребывания в АТП выбывающих автомобилей;

$A_{\text{СС}}$ – среднесписочный парк всех автомобилей.

$$2) \text{АД}_{\text{ПОС}} = A_{\text{ПОС}} \cdot D_{\text{ПОС}},$$

где $A_{\text{ПОС}}$ – число автомобилей, поступивших в течение года;

$D_{\text{ПОС}}$ – число дней пребывания в АТП поступивших автомобилей.

$$3) \text{АД}_{\text{ВЫБ}} = A_{\text{ВЫБ}} \cdot D_{\text{ВЫБ}},$$

где $D_{\text{ВЫБ}}$ – число дней пребывания в АТП выбывающих автомобилей.

$$4) A_{\text{СС}} = \text{АД}_{\text{СП}} / D_{\text{К}},$$

$$5) \text{АД}_{\text{Э}} = \text{АД}_{\text{СП}} \cdot \alpha_{\text{В}},$$

где $\text{АД}_{\text{Э}}$ – автомобиле-дни парка, находящегося в эксплуатации;

$\alpha_{\text{В}}$ – коэффициент выпуска автомобилей на линию.

$$6) \alpha_B = A_{ДЭ} / A_{ДСП} = [A_{ДСП} - (A_{Дрем} + A_{Дор} + A_{ДТО} + A_{Доп})] / A_{ДСП},$$

где $A_{Дрем}$ – автомобиле-дни простоя автомобилей в ремонте;
 $A_{Дор}$ – автомобиле-дни простоя автомобилей в ожидании ремонта;
 $A_{ДТО}$ – автомобиле-дни простоя автомобилей в техническом обслуживании;
 $A_{Доп}$ – простои технически исправных автомобилей по различным организационным причинам.

$$7) \alpha_T = A_{ДГЭ} / A_{ДСП} = [A_{ДСП} - (A_{Дрем} + A_{Дор} + A_{ДТО})] / A_{ДСП},$$

где α_T – коэффициент технической готовности автомобилей;
 $A_{ДГЭ}$ – автомобиле-дни парка, готового к эксплуатации.

$$8) v_T = L_{общ} / T_{дв},$$

где v_T – техническая скорость транспортного средства, км/ч;
 $L_{общ}$ – общий пробег автомобиля за рабочий день, км;
 $T_{дв}$ – время движения за рабочий день, ч.

$$9) v_э = L_{общ} / T_н,$$

где $v_э$ – эксплуатационная скорость транспортного средства, км/ч;
 $T_н$ – время пребывания автомобиля в наряде, ч.

$$10) T_н = T_{дв} + T_{п-р} + t_н,$$

где $T_{п-р}$ – время простоя автомобиля под погрузкой-разгрузкой за рабочий день, ч;
 $t_н$ – время, затрачиваемое на нулевой пробег, ч.

$$11) T_м = T_н - t_н = T_н - L_н / v_T,$$

где $T_м$ – время работы автомобиля на маршруте, ч;
 $L_н$ – нулевой пробег автомобиля, км.

$$12) t_н = L_н / v_T,$$

$$13) t_e = \frac{l_{ег}}{\beta_e \cdot v_T} + t_{п-р},$$

где t_e – время ездки, ч;
 β_e – коэффициент использования пробега за ездку;
 $t_{п-р}$ – время простоя автомобиля под погрузкой-разгрузкой за ездку, ч.

$$14) t_{п-р} = T_{п-р} / n_e,$$

где n_e – количество ездок автомобиля за рабочий день.

$$15) n_e = T_M / t_e = T_M \cdot v_T \cdot \beta_e / (l_{ег} + v_T \cdot \beta_e \cdot t_{п-р}),$$

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

$$16) \beta_{рд} = L_{гр} / L_{общ},$$

где $\beta_{рд}$ – коэффициент использования пробега за рабочий день;
 $L_{гр}$ – пробег автомобиля с грузом за рабочий день, км.

$$17) L_{гр} = n_e \cdot l_{ег},$$

$$18) L_{общ} = \frac{n_e \cdot l_{ег}}{\beta_e} + L_H = \frac{n_e \cdot l_{ег}}{\beta_{рд}} = T_M \cdot v_T \cdot l_{ег} / (l_{ег} + t_{п-р} \cdot v_T \cdot \beta_e),$$

$$19) \gamma_{ст} = \frac{Q_{\phi}}{q_H \cdot n_e},$$

где $\gamma_{ст}$ – коэффициент статического использования грузоподъемности автомобиля;

Q_{ϕ} – фактически перевезенное количество груза за рабочий день, т;
 q_H – номинальная грузоподъемность транспортного средства, т.

$$20) \gamma_{д} = \frac{P_{\phi}}{L_{гр} \cdot q_H},$$

где $\gamma_{д}$ – коэффициент динамического использования грузоподъемности автомобиля;

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

$$21) Q_{ср} = \frac{\sum A_{сп} \cdot D_k \cdot \alpha_B \cdot T_M \cdot q_{ср} \cdot v_T \cdot \beta_e \cdot \gamma_{ст}}{l_{ег} + v_T \cdot \beta_e \cdot t_{п-р}},$$

где $A_{\text{СП}}$, $\Sigma A_{\text{СП}}$ – соответственно списочный и общесписочный парк всех автомобилей.

$$22) q_{\text{ср}} = \frac{A_{\text{СП1}} \cdot q_{\text{Н1}} + \dots + A_{\text{СПn}} \cdot q_{\text{Нn}} + \Pi_{\text{СП1}} \cdot q_{\text{П1}} + \dots + \Pi_{\text{СПn}} \cdot q_{\text{Пn}}}{\Sigma A_{\text{СП}}},$$

где $q_{\text{ср}}$ – средняя грузоподъемность единицы подвижного состава АТП с учетом парка прицепов, т;

$\Pi_{\text{СП1}}, \dots, \Pi_{\text{СПn}}$ – число списочных прицепов различных модификаций;

$q_{\text{п}}$ – грузоподъемность прицепа, т.

$$23) A_{\text{э}} = Q_{\text{сут}} / U_{\text{Qрд}},$$

где $A_{\text{э}}$ – число автомобилей, находящихся в эксплуатации;

$Q_{\text{сут}}$ – суточный объем перевозок, т;

$U_{\text{Qрд}}$ – производительность автомобиля за рабочий день, т.

$$24) H_{\text{T}} = 0,01 \cdot \left(H_{100\text{км}} \cdot L_{\text{общ}} + H_{100\text{ткм}} \cdot W_{\text{Ррд}} \right) \cdot (1 + 0,01 \cdot D),$$

где $H_{100 \text{ км}}$, $H_{100 \text{ ткм}}$, H_{T} – соответственно норма расхода топлива на 100 км пробега, на 100 т*км и общая норма расхода топлива, л/км, л/ткм, л;

$W_{\text{Ррд}}$ – производительность автомобиля за рабочий день, т*км;

D – поправочный коэффициент (суммарная относительная надбавка или снижение) к норме, %.

$$25) U_{\text{Qрд}} = n_{\text{е}} \cdot q_{\text{Н}} \cdot \gamma_{\text{СТ}} = \frac{T_{\text{М}} \cdot q_{\text{Н}} \cdot v_{\text{T}} \cdot \beta_{\text{е}} \gamma_{\text{СТ}}}{l_{\text{ег}} + t_{\text{п-р}} \cdot v_{\text{T}} \beta_{\text{е}}},$$

$$26) W_{\text{Ррд}} = U_{\text{Qрд}} \cdot l_{\text{ег}} = n_{\text{е}} \cdot q_{\text{Н}} \cdot \gamma_{\text{СТ}} \cdot l_{\text{ег}},$$

$$27) A_{\text{СП}} = A_{\text{э}} / \alpha_{\text{В}},$$

$$28) h_{\text{Н}} = \frac{q}{z \cdot F_{\text{К}}},$$

где $h_{\text{Н}}$ – необходимая высота бортов кузова автомобиля, м;

z – средняя плотность груза, т/м³;

$F_{\text{К}}$ – площадь кузова, м².

$$29) h_{\text{Д}} = h_{\text{Н}} - h,$$

где h_d – высота наращенных, дополнительных бортов кузова автомобиля, м;
 h – фактическая высота бортов кузова автомобиля, м.

$$30) \sum A_{\text{СП}} = A_{\text{СП1}} + \dots + A_{\text{СПn}}.$$

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, $t_{\text{п-р}} = 1,2$ ч, $\beta_e = 0,5$, $v_T = 30$ км/ч; $L_H = 12$ км, $\gamma_{\text{СТ}} = 1$, $\alpha_B = 0,75$, $l_{\text{ег}} = 25,5$ 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_H на 1 ч, сократив простои исправных автомобилей в АТП по организационным причинам, увеличить α_B до 0,78 и сократить $t_{\text{п-р}}$ до 0,8 ч.

Определить, на сколько увеличится $U_{\text{Qрд}}$ и $W_{\text{Ррд}}$, 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:

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

- 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:

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

$$\text{в тонно-километрах: } W_{\text{Ррд1}} = U_{\text{Qрд}} \cdot l_{\text{ег}} = 43,5 \cdot 25,5 = 1109,25 \text{ (т*км)};$$

- необходимое количество подвижного состава:

$$\text{число в эксплуатации: } A_{\text{Э1}} = Q_{\text{сут}} / U_{\text{Qрд}} = 2500 / 43,5 = 58 \text{ (автопоездов)};$$

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

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 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:

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

Автомобиле-дни парка, находящегося в эксплуатации:

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

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

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

Практическая часть

1 По данным, приведенным в таблице 3.1, определить списочные автомобиле-дни $A_{Дсп}$ и среднесписочный парк автомобилей A_{cc} в расчете на год в АТП.

Таблица 3.1 – Исходные данные для задачи 1

Показатели	№ варианта									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A_n	180	160	170	180	190	200	210	220	230	240
$A_{\text{выб}}$	5	10	15	12	16	20	15	14	12	18
Дата выбытия автомобиля	1.02	15.02	1.03	15.03	1.04	15.04	15.10	1.06	1.07	15.07
$A_{\text{пос}}$	18	12	14	15	20	16	12	15	10	5
Дата поступления	15.08	1.07	15.10	1.10	15.04	1.04	1.03	1.02	1.05	15.11

Примечание. Число автомобилей на начало года принять с 11-го по 20-й вариант равным 150, а с 21-го по 30-й вариант – 250. Остальные данные – из тех граф таблицы 3.1, которые соответствуют последним цифрам своих вариантов.

2 В автоколонне в течение месяца ($D_k = 30$ дней) были простои автомобилей по различным техническим причинам: в ремонте, в ожидании ремонта, в ТО (таблица 3.2).

Таблица 3.2 – Простои автомобилей

Показатели	№ варианта									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$A_{\text{сс}}$	80	90	100	110	120	130	140	150	145	135
$AD_{\text{ор}}, \text{дни}$	50	100	100	100	70	90	100	150	200	225
$AD_{\text{рем}}, \text{дни}$	150	200	250	300	130	140	230	400	450	500
$AD_{\text{то}}$	100	110	120	130	140	200	220	250	175	200

Примечание. Среднесписочный парк с 11-го по 30-й вариант принять следующим:

№ варианта	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$A_{\text{сс}}$	85	95	105	115	125	135	145	155	160	75
№ варианта	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
$A_{\text{сс}}$	87	93	97	107	122	131	137	139	158	148

Остальные данные взять из тех граф таблицы 3.2, которые соответствуют последним цифрам своих вариантов.

В АТП предполагается внедрить агрегатный метод ремонта, и ТО выполнять на поточных линиях. В результате внедрения этого метода простои в ожидании ремонта будут полностью устранены, простои в ремонте уменьшатся на 50%, а в ТО – на 40%.

Определить на сколько процентов повысится коэффициент технической готовности α_T подвижного состава в результате проведения намеченных мероприятий.

3 В дополнение к простоям по техническим причинам (данные задачи 2) в автоколонне были также простои исправных автомобилей по организационным причинам.

Таблица 3.3 – Простои по организационным причинам

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$AD_{\text{оп}}, \text{дни}$	400	450	500	300	250	350	700	150	180	200
№ варианта	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$AD_{\text{оп}}, \text{дни}$	410	420	430	440	310	320	330	360	370	380
№ варианта	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
$AD_{\text{оп}}, \text{дни}$	390	410	420	430	440	460	470	480	490	500

Определить, на сколько повысится коэффициент выпуска подвижного состава α_v , если простои по организационным причинам сократятся на 25%.

4 Автоколонне на месяц ($D_k = 30$ дней) установлены плановые задания: коэффициент технической готовности должен быть равен 0,85, коэффициент выпуска автомобилей на линию – 0,75.

Рассчитать на среднесписочный парк автомобилей, приведенный ниже, автомобиле-дни простоя в ремонте $A_{Дрем}$ и автомобиле-дни простоя по организационным причинам $A_{Доп}$, если простои в ожидании ремонта полностью устранены.

Таблица 3.4 – Исходные данные для задачи 4

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A_{cc}	87	93	97	107	122	131	137	139	158	148
№ варианта	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
A_{cc}	80	90	100	110	120	130	140	150	145	135
№ варианта	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
A_{cc}	85	95	105	115	125	135	145	155	160	152

5 Автопоезд в составе автомобиля-тягача МАЗ-504В и полуприцепа МАЗ-5215 грузоподъемностью 12 т перевозит в течение месяца грузы различной средней плотности z . Длина кузова полуприцепа равна 7,5 м, ширина – 2,5 м, высота бортов – 0,84 м.

Определить, на сколько надо нарастить борта h_d полуприцепа при перевозках грузов, средняя плотность которых приведена ниже.

Таблица 3.5 – Средняя плотность грузов

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$z, т/м^3$	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58
№ варианта	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$z, т/м^3$	0,60	0,62	0,64	0,66	0,68	0,70	0,72	0,74	0,41	0,43
№ варианта	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
$z, т/м^3$	0,45	0,47	0,49	0,51	0,53	0,55	0,57	0,59	0,61	0,63

6 Автомобиль ЗИЛ-130 грузоподъемностью $q_n = 6$ т перевозит груз, имея показатели работы, приведенные в таблице 3.6.

Определить время t_e , затрачиваемое на одну поездку в часах, если коэффициент использования пробега за езду β_e на маршруте равен 0,5.

Таблица 3.6 – Показатели работы подвижного состава

Показатели	№ варианта									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$l_{ег}, км$	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
$v_T, км/ч$	20	20	23	21	28	29	25	24	16	27
$t_{п-р}, мин$	20	35	42	45	48	22	24	25	27	30

Примечание. Среднюю длину ездки с грузом с 11-го по 20-й вариант принять равной 17 км, а с 21-го по 30-й вариант – 20 км. Остальные данные взять из тех граф таблицы 3.6, которые соответствуют последним цифрам своих вариантов.

7 По данным путевого листа, приведенным в таблице 3.7, рассчитать техническую v_T и эксплуатационную v_e скорости.

Таблица 3.7 – Данные путевого листа

Показатели	№ варианта									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$T_{п}, ч$	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	10,5	11,0	11,5	12,0	12,5
$L_{общ}, км$	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260
$T_{дв}, ч$	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	7,0	7,0	7,0	7,0

Примечание. Время движения с 11-го по 20-й вариант принять равным 5,8 ч, а с 21-го по 30-й вариант – 6,5 ч. Время в наряде принять с 11-го по 20-й вариант – 9,5 ч, а с 21-го по 30-й вариант – 10,3 ч. Остальные данные взять из тех граф таблицы 3.7, которые соответствуют последним цифрам вариантов.

8 По данным задачи 7 рассчитать следующие технико-эксплуатационные показатели: коэффициент использования пробега за рабочий день $\beta_{рд}$ и среднее время простоя под погрузкой-разгрузкой за одну езду, дополнительно используя данные, приведенные в таблице 3.8.

Таблица 3.8 – Дополнительные данные

Показатели	№ варианта									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$T_{п-р}$, ч	4,2	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	5,0	4,5	5,0	5,5
n_e	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7
$L_{гр}$, км	85	90	97	95	100	105	110	115	120	140

Примечание. Время простоя автомобиля под погрузкой и разгрузкой за рабочий день с 11-го по 20-й вариант принять равным 4 ч, а с 21-го по 30-й вариант – 3,8 ч. Остальные показатели по этим вариантам взять из тех граф таблицы 3.8, которые соответствуют последним цифрам своих вариантов.

9 Автомобиль КамАЗ-5320 грузоподъемностью $q_n = 8$ т перевозит баллоны с кислородом, имея показатели работы, приведенные в таблице 3.9.

Определить число ездов n_e автомобиля за рабочий день.

Таблица 3.9 – Показатели работы автомобиля КамАЗ-5320

Показатели	№ варианта									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$l_{ег}$, км	10	11	12	13	14	15	16	17,5	18	19
$L_{н}$, км	6	8	10	12	14	5	7	9	11	13
$T_{н}$, ч	8	8,5	9	9,5	10	10,5	11	11,5	12	12,5
v_T , км/ч	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
$t_{п-р}$, ч	35	47	48	20	22	24	25	27	29	20
β_e	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

Примечание. Среднюю длину ездки с грузом с 11-го по 20-й вариант принять равным 17 км, а с 21-го по 30-й вариант – 20 км. Остальные данные взять из граф таблицы 3.9, соответствующих последним цифрам вариантов.

10 По данным задачи 9 определить пробеги автомобиля с грузом $L_{гр}$ и общий $L_{общ}$ за рабочий день, а также коэффициент использования пробега за рабочий день $\beta_{рд}$.

11 По условию и результатам решения задачи 9 определить производительность автомобиля в тоннах $U_{Qрд}$ и в тонно-километрах $W_{Pрд}$ за рабочий день, а также часовую производительность автомобиля $U_{Qчас}$ и $W_{Pчас}$, если $\gamma_c=0,8$.

12 По данным, приведенным в таблице 3.10, рассчитать коэффициенты статического γ_c и динамического γ_d использования грузоподъемности, среднюю длину ездки с грузом $l_{ег}$ и среднее расстояние перевозки $l_{ср}$ груза на автомобиле ЗИЛ-133 ГЯ грузоподъемностью $q_n = 10$ т.

Таблица 3.10 – Показатели грузоперевозки автомобиля ЗИЛ-133 ГЯ

Показатели	№ варианта									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Q , т	20	28	15	22	26	35	19	21	30	37
n_e	3	4	2	3	4	5	2	3	4	5
P , т*км	200	335	240	264	234	350	360	290	330	370
$L_{гр}$, км	30	36	32	36	36	50	51	41	44	50

Примечание. Число ездов n_e по вариантам 13, 17, 23 и 27 принять равным 3, Q с 11-го по 20-й вариант принять равным 22 т, а с 21-го по 30-й вариант –

27 т, остальные данные взять из тех граф таблицы 3.10, которые соответствуют последним цифрам своих вариантов.

13 Определить среднюю грузоподъемность $q_{ср}$ единицы подвижного состава в парке автомобилей и прицепов, приведенных в таблице 3.11.

Таблица 3.11 – Списочное число подвижного состава в парке

Наименование	Грузоподъемность, т	Списочное число автомобилей и прицепов									
		№ варианта									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Автомобили:											
ГАЗ-53	4	10	15	20	-	-	-	25	30	15	16
ЗИЛ-130	6	30	50	55	40	70	75	20	25	30	24
МАЗ-5335	8	20	-	30	-	60	-	45	-	60	-
КамАЗ-53212	10	-	20	-	30	30	50	-	45	-	60
Прицепы:											
ГКБ-817 (с ЗИЛ-130)	5,5	30	30	20	20	50	55	20	25	30	16
ГКБ-8352 (с КамАЗ-53212)	10	-	20	20	20	-	35	-	40	-	40
МАЗ-8926 (с МАЗ-5335)	8	20	-	-	50	40	-	40	-	50	-

Примечание. Для вариантов с 11-го по 20-й число автомобилей КамАЗ-53212 и прицепов ГКБ-8352 принять равным 40, а для вариантов с 21-го по 30-й – число автомобилей МАЗ-5335 и прицепов МАЗ-8926 принять равным 5. По остальным моделям автомобилей и прицепов данные взять из тех граф таблицы 3.11, которые соответствуют последним цифрам своих вариантов.

14 Водители, работающие по методу бригадного подряда на автомобилях КамАЗ-53212 ($q_n = 10$ т), перевозят различные грузы с железнодорожной станции на склады предприятий. Бригаде установлены показатели работы, приведенные в таблице 3.12. Определить сколько потребуется автомобилей А для вывозки груза с железнодорожной станции.

Таблица 3.12 – Показатели работы бригады

Показатели	№ варианта									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$Q_{сут}$, т	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1700	1700	1800	2000
$T_{нз}$, ч	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	10,5	11,0	11,5	12,0	12,5
$L_{нз}$, км	6	8	10	12	14	5	7	9	11	13
v_T , км/ч	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
$t_{п-дз}$, мин	35	47	48	20	22	24	25	27	28	29
$l_{ег}$, км	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
γ_c	0,7	0,75	0,8	0,85	0,9	0,95	0,73	0,82	0,96	0,93

Примечание. Коэффициент использования пробега за езду β_c принять равным 0,5. Суточный объем перевозок $Q_{сут}$ с 11-го по 20-й вариант принять равным 1900 т, а с 21-го по 30-й – 2100 т, остальные данные взять из тех граф таблицы 3.12, которые соответствуют последним цифрам своего варианта.

15 По данным задачи 14 определить производительность каждого автомобиля ($U_{брд}$, $W_{брд}$) и грузооборот P , который может освоить вся бригада.

16 Используя результаты решения и данные задачи 14, определить пробег $L_{общ}$ каждого автомобиля в отдельности и общий пробег $\Sigma L_{общ}$ автомобилей всей бригады.

17 По результатам решения задач 15 и 16 определить расход топлива H_T по норме на каждый автомобиль КамАЗ-53212 и на всю бригаду, если норма расхода топлива на 100 км пробега составляет 27 л, на каждые 100 т*км – 1,3 л, поправочный коэффициент $D = 25\%$.

18 Известны данные об общесписочном числе автомобилей $\Sigma A_{\text{СП}}$ в автоколонне, средней грузоподъемности $q_{\text{ср}}$ автомобилей и коэффициенте выпуска $\alpha_{\text{в}}$ автомобилей на линию (таблица 3.13). Кроме того, автоколонне установлен план по объему перевозок $Q_{\text{п}}$ на месяц по вариантам:

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$Q_{\text{п}}$, тыс. т	33	40	53	90	112	141	170	150	156	195
№ варианта	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$Q_{\text{п}}$, тыс. т	67	73	90	150	170	200	225	185	185	200
№ варианта	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
$Q_{\text{п}}$, тыс. т	73	85	105	165	190	225	260	215	210	236

Таблица 3.13 – Данные по АТП

Показатели	№ варианта									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$A_{\text{СП}}$	80	90	100	110	120	130	140	150	145	135
$\alpha_{\text{в}}$	0,7	0,72	0,74	0,75	0,77	0,78	0,79	0,8	0,71	0,73
$q_{\text{ср}}$, т	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5

Примечание: 1 Среднюю грузоподъемность единицы подвижного состава с 11-го по 20-й вариант принять равной 10,5 т, а с 21-го по 30-й вариант – 12 т. Остальные данные необходимо взять из тех граф таблицы 3.13, которые соответствуют последним цифрам своих вариантов. 2 В тех случаях, если окажется, что план перевозок превышает фактический объем перевозок, необходимо описать мероприятия, обеспечивающие выполнение заданного плана перевозок.

Используя данные таблицы 3.12, определить фактический объем перевозок $Q_{\text{ф}}$ автоколонны и сделать выводы о возможности выполнения этого плана. При этом следует иметь в виду, что такие показатели, как $A_{\text{СП}}$, $D_{\text{к}}$, $\alpha_{\text{в}}$, $T_{\text{м}}$ ($T_{\text{н}}$), $q_{\text{н}}$ оказывают влияние на выполнение плана, то есть увеличение любого из этих показателей, например, на 10% обеспечит увеличение объема перевозок на 10%. При увеличении на 10 % таких показателей, как $\beta_{\text{е}}$ и $v_{\text{т}}$, фактический объем перевозок увеличится на 7%. При сокращении времени простоя автомобилей на 10% фактический объем перевозок увеличится на 4%.

19 Для вывозки песка из карьера на бетонный завод выделены автомобили КамАЗ-5511 ($q_{\text{н}} = 10$ т). Фактический объем перевозок и общесписочное число автомобилей по вариантам приведены ниже:

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$Q_{\text{ф}}$, тыс. т	10,5	11,0	11,5	12,0	12,5	13,0	13,5	14,0	14,5	15,0
$\Sigma A_{\text{СП}}$	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
№ варианта	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$Q_{\text{ф}}$, тыс. т	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	10,2	10,3	10,4	10,45
$\Sigma A_{\text{СП}}$	8	9	9	10	11	12	12	12	13	13
№ варианта	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
$Q_{\text{ф}}$, тыс. т	15,5	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	18,5	19,0	19,5	20,0
$\Sigma A_{\text{СП}}$	15	16	16	17	17	18	18	19	19	20

Коэффициент использования пробега $\beta_{\text{е}} = 0,5$, а коэффициент $\gamma_{\text{с}} = 1,0$. Время простоя автомобиля под погрузкой и разгрузкой на одну езду $t_{\text{п-р}} = 12$ мин. Данные о времени наряда $T_{\text{н}}$, нулевом пробеге $L_{\text{н}}$, технической скорости $v_{\text{т}}$ и средней длине ездки с грузом $l_{\text{ег}}$ приведены в таблице 3.12 к задаче 14. Определить за сколько дней $D_{\text{к}}$ будет освоен указанный объем перевозок в тоннах, если $\alpha_{\text{в}} = 0,75$.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА ГРУЗОВОГО АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

Теоретическая часть

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

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

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

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.

Целью данной практической работы является исследование зависимости часовой производительности автомобиля от технико-эксплуатационных показателей: грузоподъемности автомобиля, коэффициента использования грузоподъемности, коэффициента использования пробега, технической скорости, времени простоя под погрузкой-разгрузкой, средней длины ездки с грузом.

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

№ варианта	Показатель						
	Грузоподъемность автомобиля, т	Коэффициент статического использования грузоподъемности	Коэффициент динамического использования грузоподъемности	Коэффициент использования пробега	Техническая скорость, км/ч	Время простоя под погрузкой-разгрузкой за 1 езду, ч	Средняя длина ездки с грузом, 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

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 5

ОРГАНИЗАЦИЯ ДВИЖЕНИЯ И РАСЧЕТ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАБОТЫ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА НА МАРШРУТАХ ПЕРЕВОЗОК ГРУЗОВ

Теоретическая часть

Перевозки грузов автомобильным транспортом осуществляются по заранее разработанным маршрутам. *Маршрутом перевозки* называется целенаправленно выбранный путь движения автомобиля от начального пункта погрузки до возврата в него или до конечного пункта выгрузки (в случае разомкнутого пути). *Оборотом подвижного состава* на маршруте называется законченный цикл движения, то есть движение по всему маршруту с возвращением подвижного состава в начальный пункт, из которого оно началось, с выполнением всех соответствующих операций.

Различают маятниковые, кольцевые, сборные, развозочные и сборно-развозочные маршруты.

Маятниковым маршрутом называется такой маршрут, на котором движение автомобилей между двумя пунктами многократно повторяется.

Кольцевым маршрутом называется путь следования по замкнутому контуру, соединяющему несколько пунктов погрузки-разгрузки.

Объем перевозок на маршруте за смену определяется по формуле:

$$Q_{см} = \sum_{i=1}^{n_e} Q_{часi} \cdot T_M, \quad (5.1)$$

где $Q_{часi}$ – часовой объем перевозок по i -ой езде, т;

n_e – количество ездов на маршруте;

T_M – время работы автомобилей на маршруте, ч.

Время оборота автомобиля по маршруту состоит из суммы времени ездов, входящих в маршрут:

$$t_{об} = \sum_{i=1}^{n_e} t_{ei} = \sum_{i=1}^{n_e} t_{двi} + \sum_{i=1}^{n_e} t_{п-рi} = \sum_{i=1}^{n_e} \frac{l_{ei}}{v_{Ti}} + \sum_{i=1}^{n_e} t_{п-рi}, \quad (5.2)$$

где $t_{двi}$ – время движения за i -ую езду, ч;

$t_{п-рi}$ – время простоя под погрузкой-разгрузкой за i -ую езду, ч;

l_{ei} – длина ездки, км;

v_{Ti} – техническая скорость, км/ч.

Число оборотов автомобиля на маршруте определяется прямым счетом по схеме маршрута, а за день по формуле:

$$n_{об} = \frac{T_M}{t_{об}}. \quad (5.3)$$

Количество груза, перевозимого одним автомобилем за один оборот:

$$U_{Q_{об}} = \sum_{i=1}^{n_{об}^e} q_H \cdot \gamma_i, \quad (5.4)$$

где q_H – номинальная грузоподъемность автомобиля, тонн;
 γ_i – коэффициент использования грузоподъемности для каждого груза;

$n_{об}^e$ – количество ездов за оборот.

Количество груза, перевозимого за рабочий день, определяется по формуле:

$$U_{Q_{рд}} = n_{об} \cdot U_{Q_{об}}. \quad (5.5)$$

Потребное количество автомобилей на маршруте:

$$A = \frac{Q_{см}}{U_{Q_{рд}}}. \quad (5.6)$$

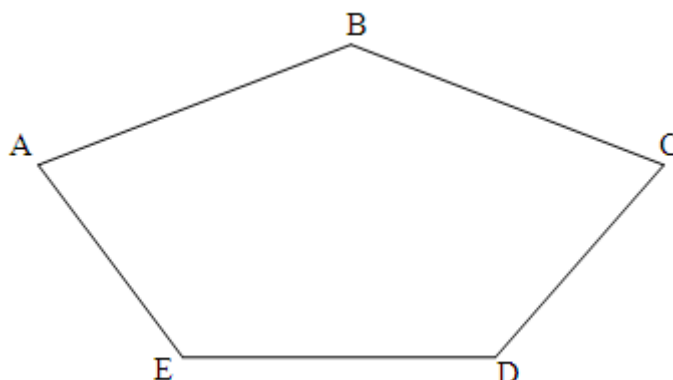


Рисунок 5.1 – Схема дорожной сети (одинаковая для всех вариантов)

Ритмичная работа подвижного состава на линии невозможна без четкого и оперативного планирования, составления графиков и расписаний движения.

График строят в координатах «путь - время»: по оси абсцисс в соответствии с принятым масштабом откладывают время, а по оси ординат – расстояние с обозначением расположения грузопунктов.

Графики составляют на основании схемы маршрута, расстояний между грузопунктами, груженого, холостого и нулевого пробегов, а также данных о времени в наряде, простое под погрузкой - выгрузкой и технической скорости автомобиля.

Для построения графика движения необходимо выполнить расчеты требуемых показателей в следующей последовательности:

- 1 Рассчитать время ездки (оборота) (формула 5.2).

- 2 Рассчитать количество ездов (оборотов) (формула 5.3).
- 3 Рассчитать дневную выработку автомобиля в тоннах (формула 5.5).
- 4 Определить потребность в подвижном составе (формула 5.6).
- 5 Определить потребное количество постов погрузки-разгрузки:
 - а) количество постов погрузки:

$$N_{\text{П}} = \frac{A_{\text{М}} \cdot t_{\text{П}}}{t_{\text{е}}} \cdot \eta_{\text{Н}}, \quad (5.7)$$

где $\eta_{\text{Н}}$ – коэффициент неравномерности подачи автомобилей под погрузку (1,1 – 1,2).

- б) количество постов разгрузки:

$$N_{\text{Р}} = \frac{A_{\text{М}} \cdot t_{\text{Р}}}{t_{\text{е}}} \cdot \eta_{\text{Н}}. \quad (5.8)$$

- 6 Рассчитать время на маршруте скорректированное:

$$T_{\text{М}}^{\text{СК}} = t_{\text{е}} \cdot n_{\text{е}}. \quad (5.9)$$

- 7 Рассчитать время в наряде скорректированное:

$$T_{\text{Н}}^{\text{СК}} = T_{\text{М}}^{\text{СК}} + \frac{l_{\text{Н1}} + l_{\text{Н2}} - l'_{\text{Х}}}{v_{\text{Т}}}. \quad (5.10)$$

- 8 Определить время выезда из гаража:

$$t_{\text{В}} = T_{\text{Н.р.}} - t_{\text{Н1}} = T_{\text{Н.р.}} - \frac{l_{\text{Н1}}}{v_{\text{Т}}}, \quad (5.11)$$

где $T_{\text{Н.р.}}$ – время начала работы погрузочного пункта, ч; $t_{\text{Н1}}$ – время, затрачиваемое на первый нулевой пробег, ч.

- 9 Определить время возвращения в гараж:

$$t_{\text{З}} = t_{\text{В}} + T_{\text{Н}}^{\text{СК}} + t_{\text{пер}}, \quad (5.12)$$

где $t_{\text{пер}}$ – время перерыва водителей, ч.

10 Рассчитать время движения автомобиля из пункта погрузки в пункт разгрузки:

$$t_{\text{ДВ}} = \frac{l}{v_T} \cdot e_{\Gamma}. \quad (5.13)$$

После произведенных расчетов необходимо построить график движения (рисунок 5.2) (пример графика движения для простого маятникового маршрута). Строим оси координат, предварительно выбрав масштаб для расстояний и времени, и откладываем на оси расстояний места расположения грузопунктов, приняв за нулевую точку расположение АТП, а по оси времени – часы работы.

Откладываем на оси времени время выезда автомобиля из гаража – точка а на рисунке 5.2, на оси расстояний откладываем первый нулевой пробег – точка а₁. Точку пересечения перпендикуляров, восстановленных из точек а и а₁ (АПП), соединяем штрихпунктирной линией с точкой б, расположенной на пересечении осей координат. **Линии нулевых пробегов на графике изображаются штрихпунктирной линией, холостых – штриховой, а груженого пробега – сплошной линией.**

В 8⁰⁰ автомобиль будет находиться в пункте А под погрузкой в течение t_{п-р} мин. На графике это показано сплошной линией, параллельной оси времени (участок б-в). От точки «в» по линии грузопункта А откладываем время, необходимое для перемещения автомобиля из пункта А в пункт Б. Полученная линия в-г представляет в масштабе время движения автомобиля из пункта А в пункт Б. Восстанавливаем перпендикуляр из точки «г» до пересечения с линией Б и соединяем точку «в» с местом пересечения (точкой «г₁») сплошной линией, которая будет обозначать линию движения автомобиля с грузом из пункта А в пункт Б. В пункте Б автомобиль простоит t_{п-р} мин под разгрузкой. Отложив это время на линии Б, получим точку «д», от которой откладываем время движения автомобиля от пункта Б в пункт А. Получаем точку «е». Из нее опускаем перпендикуляр до пересечения с линией А и отмечаем точку «е₁». Соединив точки «е» и «е₁» пунктирной линией, получим графическое изображение движения порожнего автомобиля из пункта Б в пункт А. Остальные обороты автомобиля строятся аналогично.

После выполнения разгрузки на последней езде автомобилю нет необходимости возвращаться в пункт А, и он, преодолевая второй нулевой пробег, возвращается в АТП. В этом случае из точки «ж» по линии Б откладываем время второго нулевого пробега и получаем точку «з». Опускаем из этой точки перпендикуляр на ось времени. На этом перпендикуляре вниз (можно и вверх) откладываем величину второго нулевого пробега, получая точку расположения АТП. Соединяем эту точку с точкой «ж» штрихпунктирной линией. Точка «з₁» должна совпасть с расчетным временем заезда в гараж. На графике также показано время на прием пищи и отдых водителя, которое предоставляется, как правило, в середине рабочего дня. Для других автомобилей, работающих на данном маршруте, график движения аналогичен, но со сдвигом по времени, рав-

ным интервалу выпуска (в данном случае интервал выпуска принят равным времени погрузки).

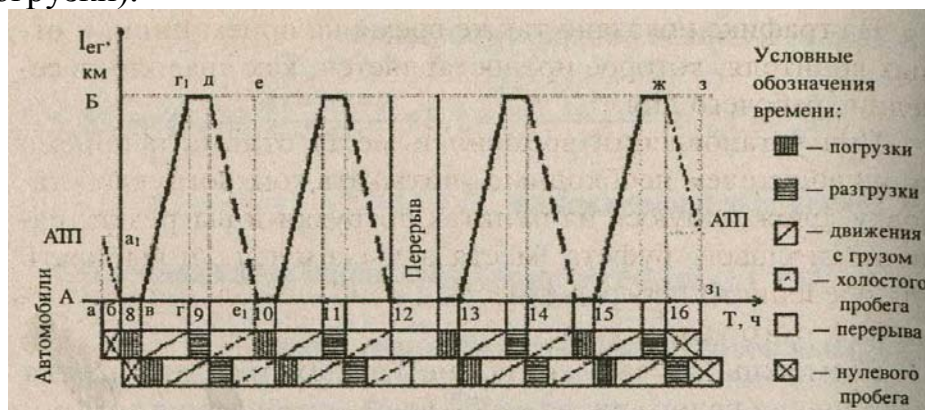


Рисунок 5.2 – График движения на простом маятниковом маршруте

При составлении графика движения на кольцевом маршруте (рисунок 5.3) на оси ординат откладывают расстояние условно спрямленного кольца.

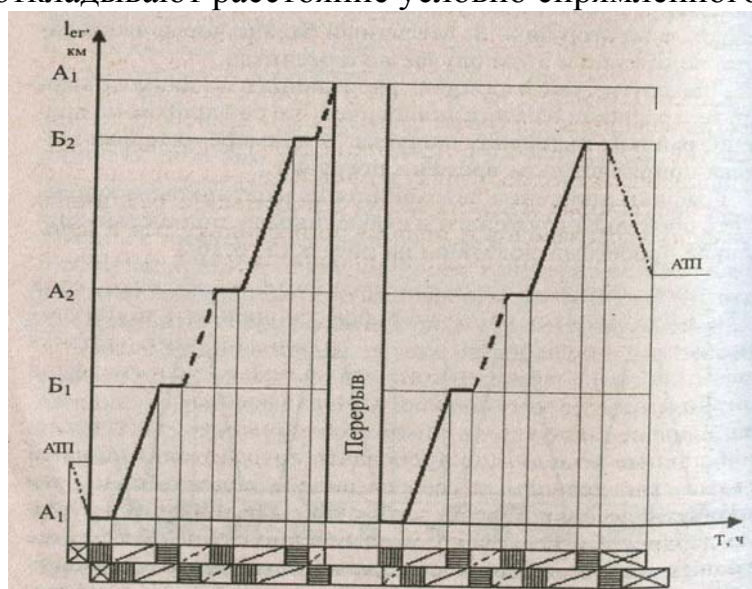


Рисунок 5.3 – График движения на кольцевом маршруте

Практическая часть

1 Согласно схеме маршрута построить эпюры часовых грузопотоков каждого участка согласно исходным данным.

2 Выбрать основной кольцевой и дополнительные маятниковые маршруты перевозок.

3 Определить объем перевозок на каждом маршруте за смену (формула 5.1).

4 Для каждого маршрута определить время оборота автомобиля на маршруте (формула 5.2).

5 Определить число оборотов автомобиля по каждому маршруту.

6 Определить количество груза, перевозимого одним автомобилем за один оборот и за рабочий день (формулы 5.4 – 5.5).

7 Используя полученные результаты, определить потребное количество автомобилей (формула 5.6).

8 Построить графики работы автомобилей на каждом маршруте.

9 Сделать выводы.

Исходные данные

Вар.	Марка автомобиля	Расстояние, км					Часовой грузопоток, т/ч							T _м , ч	t _{п-р} , ч	γ _с	V _T , км/ч
		AB	BC	CD	DE	EA	AB	BC	CD	DE	EA	DC	CB				
1	ГАЗ-52-04	10	17	30	11	5	20	50	-	20	-	20	25	11,25	0,72	0,88	27
2	ЗИЛ-130	11	17	8	7	9	32	50	45	-	80	30	10	12	0,8	1,0	30
3	МАЗ-5335	16	22	11	6	15	18	35	-	58	16	-	-	10,7	1,2	0,7	33
4	ГАЗ-53А	10	18	5	8	7	20	40	-	70	50	-	-	10	0,6	0,8	25
5	КрАЗ-257Б1	21	16	9	18	11	17	6	55	38	25	16	-	9,75	0,68	0,93	31
6	КамАЗ-5320	15	2	30	7	8	50	30	25	-	70	10	20	9,5	1,1	1,0	35
7	ГАЗ-52-04	19	13	21	19	9	22	36	11	65	-	18	-	10,2	0,84	0,96	28
8	ЗИЛ-130	12	16	9	11	4	35	60	80	20	-	-	10	9,0	0,7	0,6	28
9	КрАЗ-257Б1	21	16	9	18	11	18	35	-	58	16	-	-	10	0,63	1,0	29
10	Урал-375Д	13	19	10	4	5	40	55	-	40	-	60	20	12,0	0,7	0,8	36
11	МАЗ-5335	16	22	11	6	15	17	6	55	38	25	16	-	11,4	0,75	1,0	33
12	ЗИЛ-130	17	2	5	13	10	28	70	60	-	80	20	-	10,5	0,9	0,9	32
13	Урал-375Д	13	19	10	4	5	20	50	-	20	-	20	25	12,2	1,1	0,88	31
14	ГАЗ-53А	18	10	7	16	11	26	85	70	10	20	-	30	9,8	0,8	0,6	34
15	ЗИЛ-130	17	2	5	13	10	40	55	-	40	-	60	20	11,8	0,65	0,96	30
16	КамАЗ-5320	19	11	5	18	5	30	25	40	15	10	30	-	8,8	1,4	0,8	35
17	КрАЗ-257Б1	21	16	9	18	11	26	85	70	10	20	-	30	11,0	1,1	1,0	33
18	ЗИЛ-130	10	5	18	3	24	40	10	20	12	-	18	30	9,4	1,1	1,0	36
19	ГАЗ-53А	18	10	7	16	11	50	30	25	-	70	10	20	8,8	0,9	0,6	28
20	КрАЗ-260	20	13	15	10	5	80	10	30	40	10	-	25	9,3	1,0	0,8	28
21	ГАЗ-52-04	10	17	30	11	5	50	30	25	-	70	10	20	11,3	0,68	0,94	29
22	ГАЗ-53А	19	13	21	19	9	80	10	30	40	10	-	25	12,0	0,79	0,98	32
23	ЗИЛ-133ГЯ	10	5	18	3	24	17	6	55	38	25	16	-	9,0	1,23	1,0	25
24	ЗИЛ-130	11	17	8	7	9	35	60	80	20	-	-	10	9,5	0,7	0,77	27
25	КрАЗ-260	20	17	21	3	9	35	6	30	-	10	10	25	10,2	0,79	1,0	28
26	ЗИЛ-130	11	5	21	11	9	23	11	17	33	-	-	41	10,4	0,81	0,9	29
27	КамАЗ-53212	20	13	15	10	5	17	6	55	38	25	16	-	10,6	0,84	1,0	30
28	Урал-375Д	13	19	10	4	5	40	55	-	40	-	60	20	10,8	0,86	0,7	31
29	КрАЗ-257Б1	21	16	9	18	11	20	50	-	20	-	20	25	11,0	0,9	0,74	32
30	МАЗ-5335	20	17	21	3	9	18	35	-	58	16	-	-	11,34	1,3	0,79	35

Первый нулевой пробег для всех вариантов принять равным 12 км, а второй – равный номеру своего варианта.

Время начала работы погрузочного пункта – 8^{00} .

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 6

ВЫБОР ТИПА ПОДВИЖНОГО СОСТАВА ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ ГРУЗОВ

Теоретическая часть

Выбор наиболее эффективного для данных условий эксплуатации подвижного состава производят путем сравнения результатов сопоставительных эксплуатационных и экономических расчетов.

Одним из показателей, по которым производится сравнительная оценка подвижного состава конкретных моделей, является производительность (часовая, сменная, годовая).

В практической работе необходимо сравнить часовые производительности подвижного состава.

$$U_Q = \frac{q_H \cdot \gamma_c \cdot \beta \cdot v_T}{l_{ег} + \beta \cdot v_T \cdot t_{п-р}}, \text{ т/час,} \quad (6.1)$$

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

При определении производительности сравниваемого подвижного состава такие показатели, как коэффициент использования пробега, коэффициент статического использования грузоподъемности и расстояние перевозки груза, характеризующие условия работы подвижного состава, принимаются в расчетах одинаковыми по величине. Показатели - техническая скорость движения, грузоподъемность и время простоя под погрузкой-разгрузкой, характеризующие данный тип и модель автомобиля – могут быть различными по величине в соответствии с нормами пробега и нормами времени простоев под погрузкой-разгрузкой.

Выбор подвижного состава только по показателю производительности не является окончательным, так как не всегда автомобили, имеющие большую производительность, обеспечивают минимальные эксплуатационные затраты. Показатель производительности не отражает экономическую эффективность использования подвижного состава. Поэтому для окончательного решения этой задачи необходимо провести сравнение подвижного состава по себестоимости перевозок.

$$C = \frac{1}{q_H \cdot \gamma} \left[\frac{C_{пер} \cdot l_{ег}}{\beta} + C_{пост} \cdot \left(\frac{l_{ег}}{v_T} + t_{п-р} \right) \right], \text{ руб.,} \quad (6.2)$$

где $C_{\text{пер}}$ – переменные затраты на 1 км пробега, руб./км;
 $C_{\text{пост}}$ – постоянные затраты на 1 авт-ч работы, руб./час.

Себестоимость перевозок является обобщающим показателем при оценке эффективности использования той или иной модели подвижного состава в работе. Поэтому экономически целесообразным будет тот подвижной состав, у которого величина себестоимости перевозок будет минимальной.

Равноценное расстояние перевозок можно найти графическим путем на пересечении графиков производительности двух автомобилей и по формуле:

$$l_p = \left(q_b \cdot \frac{\Delta t}{\Delta q} - t_{\text{п-р}}^b \right) \cdot v_T \cdot \beta, \text{ км}, \quad (6.3)$$

где q_b – грузоподъемность базового автомобиля, т;
 $t_{\text{п-р}}^b$ – время простоя под погрузкой-разгрузкой на одну езду базового автомобиля, ч;

$\Delta t, \Delta q$ – изменение соответствующих показателей для сравниваемого автомобиля.

Практическая часть

- 1 Рассчитать значения и построить графики зависимости производительности автомобиля и себестоимости перевозок от длины езды с грузом ($l_{\text{ег}} = 5 - 50$ км).
- 2 Найти равноценное расстояние перевозки для двух заданных моделей.
- 3 Выбрать наиболее рациональную по производительности и себестоимости модель подвижного состава.
- 4 Сделать выводы.

Исходные данные

Таблица 6.1 – Данные для выбора модели грузового автомобиля

№ варианта	Марка автомобиля	Вид груза	$q_b, \text{ т}$	γ	β	$v_T, \text{ км/ч}$	Нормы времени, час на 1 т груза		$C_{\text{пер}}, \text{ руб/км}$	$C_{\text{пост}}, \text{ руб/ч}$
							на погрузку	на разгрузку		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	ЗИЛ-130	гравий	5,0	1,0	0,5	37	0,017	0,020	104	256
	ЗИЛ-ММЗ-5		4,5	1,0	0,5	37	0,017	0,021	123	169
2	КамАЗ-5320	щебень	8,0	1,0	0,5	49	0,017	0,020	291	303
	КамАЗ-5320, прицеп		16,0	1,0	0,5	49	0,017	0,020	289	303
3	ГАЗ-52-04	глина	2,5	1,0	0,5	25	0,019	0,022	69	206
	ЗИЛ-130		5,0	1,0	0,5	25	0,019	0,022	104	256
4	КрАЗ-256Б	кукуруза в початках	11,0	0,8	0,5	27	0,534	0,015	167	262
	ЗИЛ-130		5,0	0,8	0,5	27	0,534	0,476	104	256
5	ЗИЛ-ММЗ-5	руда	4,5	1,0	0,5	28	0,017	0,021	123	169
	ЗИЛ-130		5,0	1,0	0,5	28	0,017	0,020	104	256
6	КамАЗ-5511	песок	10,0	1,0	0,5	37	0,013	0,010	301	313
	КамАЗ-5320		8,0	1,0	0,5	37	0,013	0,014	291	303
7	КамАЗ-5511	песок	10,0	1,0	0,5	49	0,013	0,010	301	313
	КамАЗ-5320		8,0	1,0	0,5	49	0,013	0,014	291	303
8	ЗИЛ-130	трубы металлические	5,0	1,0	0,5	29	0,063	0,063	104	256
	КамАЗ-5320		8,0	1,0	0,5	29	0,063	0,063	291	303

Продолжение таблицы 6.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
9	ГАЗ-53А	комбикорм	4,0	1,0	0,5	28	0,389	0,357	104	207
	ГАЗ-52-04		2,5	1,0	0,5	28	0,389	0,357	69	206
10	ЗИЛ-ММЗ-5	торф	4,5	1,0	0,5	24	0,013	0,021	123	169
	КамАЗ-5511		10	1,0	0,5	24	0,013	0,021	301	313

Примечание. Коэффициент статического использования грузоподъемности для вариантов 11, 13 принять равным 0,95, для вариантов 15, 17 и 19 – 0,7, для вариантов 21, 23, 25 – 0,85, для вариантов 27, 29 – 0,8, для вариантов 12, 14, 16 – 0,76, для вариантов 18, 20, 22 – 0,9, для вариантов 24, 26, 28, 30 – 0,78. Техническую скорость для вариантов с 11-го по 20-й принять равной 45 км/ч, а для вариантов с 21-го по 30-й – 30 км/ч.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Афанасьев, Л.Л. Пассажирские автомобильные перевозки: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности «Эксплуатация автомобильного транспорта» [Текст] / Л.Л. Афанасьев, А.И. Воркут, А.Б. Дьяков, Л.Б. Миротин, Н.Б. Островский; под ред. Н.Б. Островского. – М.: Транспорт, 1986. – 220 с.
2. Блатнов, М.Д. Пассажирские автомобильные перевозки [Текст] / М.Д. Блатнов. – М.: Транспорт, 1981. – 198 с.
3. Володин, Е.П. Организация и планирование перевозок пассажиров автомобильным транспортом [Текст]: учебник / Е.П. Володин, Н.Н. Громов. – М.: Транспорт, 1982. – 224 с.
4. Горев, А.Э. Грузовые автомобильные перевозки [Текст]: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / А.Э. Горев. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 288 с.
5. Гудков, В.А. Технология, организация и управление пассажирскими автомобильными перевозками [Текст]: учебник для вузов / В.А. Гудков, Л.Б. Миротин; под ред. Л.Б. Миротина. – М.: Транспорт, 1997. – 254 с.
6. Ефремов, И.С. Теория городских пассажирских перевозок [Текст]: учеб. пособие для вузов / И.С. Ефремов, В.М. Кобозев, В.А. Юдин. – М.: Высшая школа, 1980. – 535 с.
7. Майборода, М.Е. Грузовые автомобильные перевозки [Текст]: учебник / М.Е. Майборода, В.В. Беднарский. – Ростов н/Д.: Феникс, 2007. – 442 с.
8. Спирин, И.В. Организация и управление пассажирскими автомобильными перевозками [Текст]: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / И.В. Спирин. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 400 с.

Димова Ирина Петровна

Автомобильные перевозки

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

Редактор Н. М. Устюгова

Подписано к печати	Формат 60x84 1/16	Бумага тип. № 1
Печать трафаретная	Усл.печ.л. 2,5	Уч.- изд. л. 2,5
Заказ	Тираж 50	Цена свободная

РИЦ Курганского государственного университета.

640669 г. Курган, ул. Гоголя 25.

Курганский государственный университет.