

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра автомобильного транспорта

А.Ф. Фаттахова

ОРГАНИЗАЦИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК

Рекомендовано к изданию Редакционно-издательским советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет» в качестве методических указаний для обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению подготовки 080100.62 Экономика

Оренбург
2013

УДК 656.13.072(076.5)
ББК 39.38я7
Ф 27

Рецензент – доцент, кандидат технических наук С.В. Горбачев

Фаттахова, А.Ф.

Ф 27 Организация автомобильных перевозок: методические указания /
А.Ф. Фаттахова; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2013. – 55с.

Методические указания состоят из двух блоков. Первый блок указаний содержит примеры расчета типовых задач по организации автомобильных перевозок, задачи и варианты исходных данных для самостоятельной работы, а также контрольные вопросы, сгруппированные по разделам в соответствии с темами практических занятий по данной дисциплине. Второй блок указаний, рассчитанный на семь занятий, посвящен организации работы автомобилей по перевозке навалочных грузов.

Методические указания предназначены для выполнения практических работ по дисциплине «Организация автомобильных перевозок» обучающимся по направлению подготовки 080100.62 Экономика по профилю подготовки Экономика предприятий и организаций (автомобильный транспорт) всех форм обучения.

УДК 656.13.072(076.5)
ББК 39.38я7

© Фаттахова А.Ф.
© ОГУ, 2013

Содержание

Введение.....	4
1 Практическое занятие № 1. Объем перевозок, грузооборот. Эпюры грузопотоков.....	5
2 Практическое занятие № 2. Техничко-эксплуатационные показатели работы парка подвижного состава.....	13
3 Практическое занятие № 3. Показатели скорости подвижного состава.....	20
4 Практическое занятие № 4. Показатели использования грузоподъемности подвижного состава	23
5 Практическое занятие № 5. Показатели пробега подвижного состава.	26
6 Практическое занятие № 6. Расчет технико-эксплуатационных показателей работы автобусов	31
7 Организация работы автомобилей по перевозке навалочных грузов	37
8 Практическое занятие № 8-9. Маршруты движения автомобилей	40
9 Практическое занятие № 10-11. Количество оборотов и ездов за рабочий день	47
10 Практическое занятие № 12. Производительность подвижного состава на маршруте	51
11 Практическое занятие № 13. Расчет количества автомобилей, работающих на маршрутах	53
Список использованных источников.....	55

Введение

Дисциплина "Организация автомобильных перевозок" формирует профессиональные знания у обучающихся по направлению подготовки 080100.62 Экономика по профилю подготовки Экономика предприятий и организаций (автомобильный транспорт).

Данные методические указания и задания содержат теоретический и практический материал организации автомобильных перевозок и позволяют студентам овладеть навыками расчета технико-эксплуатационных показателей работы подвижного состава, производить планирование и оценку использования автомобилей.

С целью закрепления теоретического материала в методических указаниях предлагаются задачи, сгруппированные по разделам в соответствии с темами практических занятий, а также контрольные вопросы для проверки теоретических знаний студентов.

1 Практическое занятие № 1. Объем перевозок, грузооборот.

Эпюры грузопотоков

1.1 Цель занятия:

- изучить показатели работы автомобильного транспорта;
- овладеть методикой расчета и построения эпюр грузопотоков.

1.2 Условные обозначения:

Q – объем перевозок, т;

$Q_{\text{пр}}$ – объем перевозок в прямом направлении, т;

$Q_{\text{обр}}$ – объем перевозок в обратном направлении, т;

P – грузооборот, т · км;

l_Q – среднее расстояние перевозки грузов, км;

$\eta_{\text{Н}}^I$ – коэффициент неравномерности объема перевозок;

$\eta_{\text{Н}}^{II}$ – коэффициент неравномерности грузооборота;

Q_{max} – максимальная величина объема перевозок, т;

$Q_{\text{ср}}$ – средняя величина объема перевозок, т;

P_{max} – максимальная величина грузооборота, т · км;

$P_{\text{ср}}$ – средняя величина грузооборота, т · км.

1.3 Общие сведения и основные формулы для решения задач

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

Объем перевозок Q – это количество тонн груза, которое планируется перевезти или уже перевезено за определенный период времени.

Грузооборот P – это объем транспортной работы, планируемой или затраченной на выполнение перевозок, измеряемой в тонно-километрах.

Грузопотоки определяют объем груза, перевозимого в прямом или обратном направлении за определенный период времени между грузообразующими и грузопоглощающими пунктами. *Прямым направлением* условно называется направление грузопотоков, имеющих большее значение.

Объем перевозок, грузооборот и грузовые потоки относятся к определенному периоду времени. Взаимосвязь их величин может быть представлена выражением:

$$Q = \Sigma Q_{\text{пр}} + \Sigma Q_{\text{обр}}, \quad (1.1)$$

$$P = Q \cdot l_Q. \quad (1.2)$$

Коэффициент неравномерности объема перевозок η_H^I и коэффициент неравномерности грузооборота η_H^{II} определяются по формулам:

$$\eta_H^I = \frac{Q_{\text{max}}}{Q_{\text{ср}}}, \quad (1.3)$$

$$\eta_H^{II} = \frac{P_{\text{max}}}{P_{\text{ср}}}. \quad (1.4)$$

Неравномерность объема перевозок, а особенно грузооборота, затрудняет ритмичную работу подвижного состава. Необходимо по возможности выравнять неравномерность объема перевозок и грузооборота, например, путем организации досрочного завоза грузов.

Объем перевозок, грузооборот и грузопотоки показывают в таблице или изображают графически в виде эпюры грузопотоков. Эпюра грузопотоков строится исходя из условий перевозок и вида грузов (таблица 1.1), а также схемы транспортной сети и расстояний (рисунок 1.1).



Рисунок 1.1 - Схема транспортной сети

Таблица 1.1 - Исходные данные

Пункты		Вид груза	Объем перевозок, т
отправления	назначения		
А	Б	Шлак	30
	В	Уголь	50
	Г	Песок	70
Б	А	Грунт	40
	В	Гравий	20
	Г	Плиты	70
В	А	Песок	30
	Б	Грунт	20
	Г	Уголь	40
Г	А	Шлак	30
	Б	Плиты	50
	В	Грунт	40

Алгоритм построения эпюры сводится к следующим шагам:

1 Формирование шахматки.

2 Определение прямого и обратного направлений. Для этого в шахматке (таблица 1.2) рассчитывается объем перевозок над чертой и под чертой. В данном случае прямым будет направление над чертой, так как здесь объем перевозок больше.

Таблица 1.2 - Таблица объема перевозок

Пункт отправления	Пункт назначения				Всего отправлено
	А	Б	В	Г	
А	-	30 (шлак)	50 (уголь)	70 (песок)	150
Б	40 (грунт)	-	20 (гравий)	70 (плиты)	130
В	30 (песок)	20 (грунт)	-	40 (уголь)	90
Г	30 (шлак)	50 (плиты)	40 (грунт)	-	120
Всего получено	100	100	110	180	490

3 Эюра грузопотока строится исходя из правила правостороннего движения (рисунок 1.2).

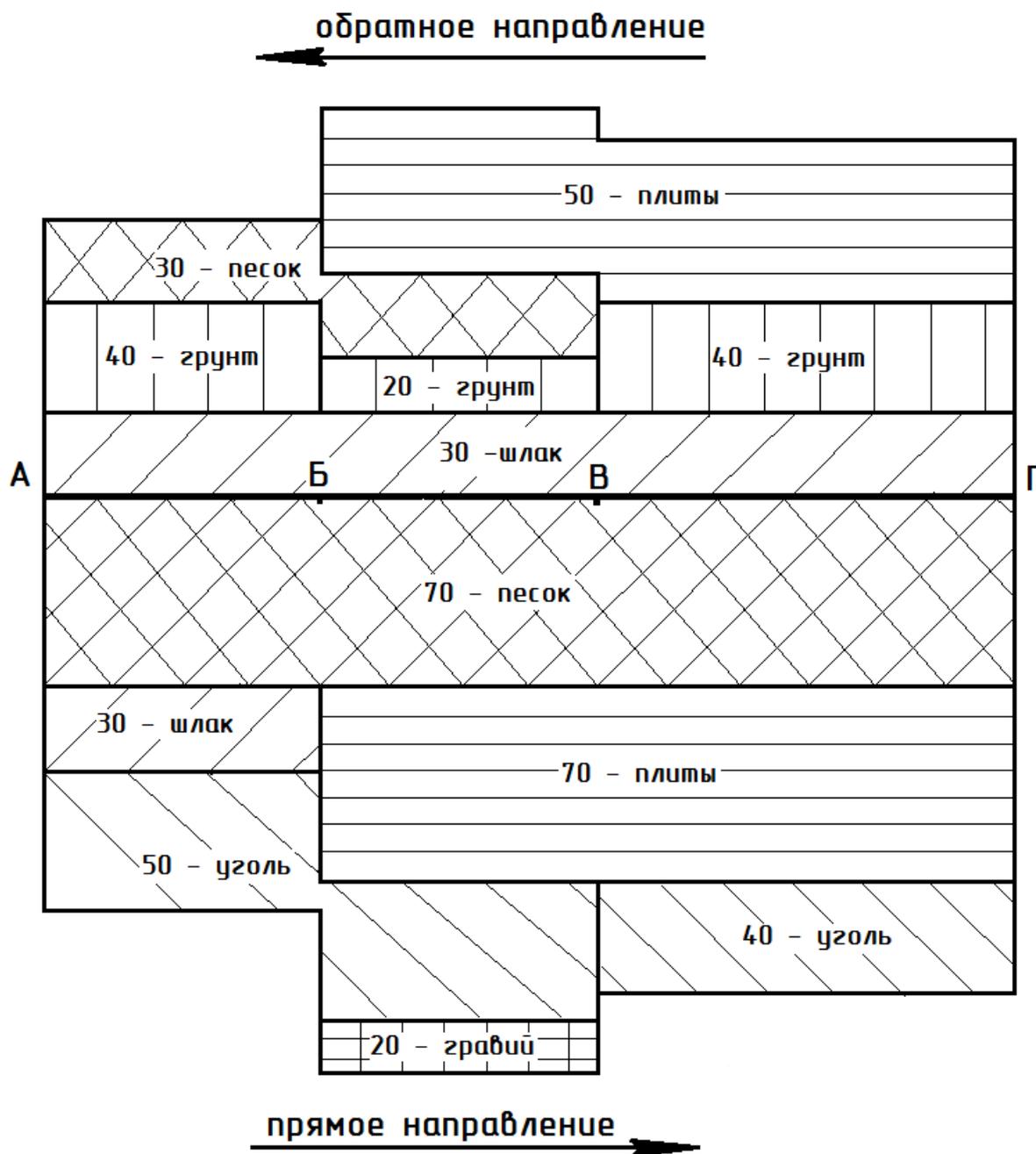


Рисунок 1.2 – Эюра грузопотоков

Для этого выбирается вертикальный и горизонтальный масштабы. На горизонтальной линии, схематически отражающей направление трассы автомобильной дороги, в линейном масштабе, откладываются расстояния между

пунктами, через которые проходит трасса дороги. По вертикальной линии также в масштабе откладывается количество грузов, перевозимых между определенными пунктами.

4 Расчет объема перевозок в прямом и обратном направлениях.

$$Q_{\text{пр}} = 30+50+70+20+70+40 = 280 \text{ т};$$

$$Q_{\text{обр}} = 40+30+20+30+50+40=210 \text{ т};$$

$$P_{\text{пр}} = (30+20) \cdot 10 + 50 \cdot 20 + 70 \cdot 35 + 70 \cdot 25 + 40 \cdot 15 = 6300 \text{ т} \cdot \text{км};$$

$$P_{\text{обр}} = (40+20) \cdot 10 + 30 \cdot 20 + 30 \cdot 35 + 50 \cdot 25 + 40 \cdot 15 = 4100 \text{ т} \cdot \text{км};$$

$$Q_{\text{общ}} = 280+210= 490 \text{ т}.$$

5 Устранение встречных грузопотоков. Устранение встречных грузопотоков производится на эпюре грузопотоков. Например, на участке АГ в прямом направлении перевозится 70 т песка, а в обратном направлении на участке ВА перевозится 30 т песка. После устранения встречных грузопотоков на участке ВГ в прямом направлении останется перевозка песка объемом 40 т. Эту процедуру следует проделывать для каждого участка эпюры грузопотоков. В данном случае, аналогично, на участке АБ в прямом направлении исключаем перевозку 30 т шлака, при этом он будет доставлен из пункта Г в пункт Б. А также между пунктами Б и Г в прямом и обратном направлении осуществляется перевозка плит, где в результате устранения встречных потоков, будут перевозиться плиты только в прямом направлении в объеме 20 т.

6 Расчет объема перевозок и грузооборота после устранения встречных грузопотоков. Таким образом, имеем следующее распределение объемов перевозок между пунктами отправления и назначения, представленное в таблице 1.3.

$$Q_{\text{пр}}^I = 50+40+20+20+40 = 170 \text{ т};$$

$$Q_{\text{обр}}^I = 40+30+20+30+30+40=190 \text{ т};$$

$$P_{\text{пр}}^I = 50 \cdot 20 + 40 \cdot 35 + 20 \cdot 10 + 20 \cdot 25 + 40 \cdot 15 = 3700 \text{ т} \cdot \text{км};$$

$$P_{\text{обр}}^I = (40+20) \cdot 10 + 30 \cdot 20 + 30 \cdot 35 + 30 \cdot 25 + 40 \cdot 15 = 3600 \text{ т} \cdot \text{км}.$$

Таблица 1.3 – Объемы перевозок грузов после устранения встречных потоков

Пункт отправления	Пункт назначения				Всего отправлено
	А	Б	В	Г	
А	-	0	50 (уголь)	40 (песок)	90
Б	40 (грунт)	-	20 (гравий)	20 (плиты)	80
В	30 (песок)	20 (грунт)	-	40 (уголь)	90
Г	30 (шлак)	0	40 (грунт)	-	70
Всего получено	100	20	110	100	330

7 Определение коэффициента неравномерности:

$$\text{для объема перевозок} \quad - \quad \eta'_H = \frac{280}{245} = 1,14,$$

$$\text{для грузооборота} \quad - \quad \eta''_H = \frac{6300}{5200} = 1,21.$$

В результате устранения встречных потоков грузов коэффициенты неравномерности перевозок снижаются ($\eta'_H = 0,91$; $\eta''_H = 1,01$).

1.4 Задачи

Задача 1. Рассчитать грузооборот и объем перевозок, а также объемы перевозок в прямом и обратном направлениях, среднее расстояние перевозки 1 т груза, если расстояние между пунктами А и Б равно 20 км, между Б и В 15 км. Объем перевозок из пунктов отправления в пункты назначения приведены в таблице 1.4.

Таблица 1.4 - Объемы перевозок, в тоннах

Пункт отправления	Пункт назначения		
	А	Б	В
А	-	200	500
Б	300	-	120
В	300	250	-

Задача 2. По объемам перевозок задачи 1 построить эпюры грузопотоков в прямом и обратном направлениях, найти среднее расстояние перевозки, используя показатели таблицы 1.5.

Таблица 1.5 – Исходные данные к задаче 2

Расстояние между пунктами, км	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
А и Б	6	8	10	12	14	15	18	20	24	25
Б и В	13	10	16	22	10	12	9	11	14	15

Задача 3. Даны объем перевозок между пунктами отправления и пунктами назначения (таблица 1.6) и расстояния между этими пунктами (таблица 1.7). Определить объем перевозок и грузооборот общий, в прямом и обратном направлениях, среднее расстояние перевозки грузов.

Таблица 1.6 – Исходные данные к задаче 3

Пункты отправления	Объем перевозок, т			
	Пункты назначения			
	А	Б	В	Г
А	-	100	150	200
Б	50	-	100	150
В	100	150	-	50
Г	150	50	100	-

Таблица 1.7 – Расстояния перевозок грузов

Пункты	А-Б	А-В	А-Г	Б-В	Б-Г	В-Г
Расстояния между пунктами, км	10	15	20	10	15	5

Задача 4. По данным таблицы 1.6 и расстояниям между пунктами отправления и назначения, приведенными в таблице 1.8, построить эпюры

грузопотоков, а также определить среднее расстояние перевозки грузов и коэффициенты неравномерности перевозок.

Таблица 1.8 – Задание по вариантам к задаче 4

Вариант	Расстояние между пунктами, км			Вариант	Расстояние между пунктами, км		
	А-Б	А-В	А-Г		А-Б	А-В	А-Г
1	100	150	200	11	105	155	205
2	110	160	210	12	115	165	215
3	120	170	220	13	125	175	225
4	130	180	230	14	135	185	235
5	140	190	240	15	145	195	245
6	150	200	250	16	155	205	255
7	160	210	260	17	165	215	265
8	170	220	270	18	175	225	275
9	180	230	280	19	185	230	285
10	190	240	290	20	195	235	295

1.5 Контрольные вопросы

- 1 Дать определение объема перевозок, грузооборота, грузопотока.
- 2 Как определяется средняя длина перевозки грузов.
- 3 Дать определение прямого направления грузопотока.
- 4 Что определяет площадь эпюры грузопотока?
- 5 Чем определяются грузопотоки?
- 6 Как по эпюре грузопотоков усовершенствовать организацию перевозочного процесса.

2 Практическое занятие № 2. Техничко-эксплуатационные показатели работы парка подвижного состава

2.1 Цель занятия:

- изучить показатели парка подвижного состава;
- овладеть методикой расчета показателей парка подвижного состава.

2.2 Общие сведения

Под парком подвижного состава (ПС) понимают все транспортные средства (автомобили, тягачи, прицепы) автомобильного транспортного предприятия. Списочный (инвентарный) парк подвижного состава $A_{ин}$ — это парк, числящийся на балансе АТП на данный период. По своему техническому состоянию он подразделяется на парк, готовый к эксплуатации $A_{гэ}$, и парк, находящийся в ТО и ремонте $A_{р}$.

2.3 Условные обозначения:

$AD_{ин}$ – автомобиле-дни инвентарные;

$AD_{гэ}$ – автомобиле-дни, годные к эксплуатации;

$AD_{э}$ – автомобиле-дни в эксплуатации;

$AD_{р}$ – автомобиле-дни нахождения в капитальном, текущем ремонте и техническом обслуживании;

$AD_{пр}$ – автомобиле-дни в простое по эксплуатационным причинам;

$D_{нп}, AD_{нп}$ – дни и автомобиле-дни нормированных простоев (число выходных и праздничных дней, в которые парк не работает);

$АЧ_{ин}$ – автомобиле-часы инвентарные;

$АЧ_{н}$ – автомобиле-часы в наряде;

$A_{сп}, A_{сс}$ – списочный и среднесписочный парк подвижного состава;

D_k – количество календарных дней;
 α_T – коэффициент технической готовности ПС;
 α_B – коэффициент выпуска ПС;
 α_{II} – коэффициент использования ПС;
 ρ – коэффициент использования времени суток;
 δ – коэффициент использования рабочего времени.

2.4 Основные формулы для решения задач

Для парка подвижного состава за один день:

$$A_{II} = A_{ГЭ} + A_p = A_B + A_{II} + A_p. \quad (2.1)$$

Для одной единицы подвижного состава за календарный период:

$$D_{II} = D_{ГЭ} + D_p = D_B + D_{II} + D_p. \quad (2.2)$$

Для парка подвижного состава за календарный период:

$$AD_{II} = A_{II} \cdot D_{II}; \quad (2.3)$$

$$AD_{II} = AD_{ГЭ} + AD_p = AD_B + AD_{II} + AD_p. \quad (2.4)$$

Суммарное количество часов нахождения парка подвижного состава на балансе предприятия за календарный период:

$$A_{чн} = 24AD_{II}. \quad (2.5)$$

Суммарное количество часов нахождения парка подвижного состава в наряде за календарный период:

$$A_{чн} = A_{дз} \cdot T_{II} = AD_{II} \cdot \alpha_{II} \cdot T_{II}. \quad (2.6)$$

Для одной единицы подвижного состава за календарный период:

$$\alpha_T = \frac{D_{ГЭ}}{D_{И}} ; \quad (2.7)$$

$$\alpha_B = \frac{D_{Э}}{D_{И} - D_{НП}} ; \quad (2.8)$$

$$\alpha_{И} = \frac{D_{Э}}{D_{И}} . \quad (2.9)$$

Для парка подвижного состава за один рабочий день:

$$\alpha_T = \frac{A_{ГЭ}}{A_{И}} ; \quad (2.10)$$

$$\alpha_B = \alpha_{И} = \frac{A_{Э}}{A_{И}} . \quad (2.11)$$

Для парка подвижного состава за календарный период:

$$\alpha_T = \frac{AD_{ГЭ}}{AD_{И}} ; \quad (2.12)$$

$$\alpha_B = \frac{AD_{Э}}{AD_{И} - AD_{НП}} ; \quad (2.13)$$

$$\alpha_{И} = \frac{AD_{Э}}{AD_{И}} . \quad (2.14)$$

Для одной единицы подвижного состава:

$$\rho = \frac{T_{Н}}{24} . \quad (2.15)$$

Для парка подвижного состава за календарный период:

$$\rho = \frac{AЧ_{Н}}{AD_{И} \cdot 24} . \quad (2.16)$$

Для одной единицы подвижного состава за один оборот:

$$\delta_o = \frac{t_{до}}{t_o}. \quad (2.17)$$

Для парка подвижного состава за календарный период:

$$\delta = \frac{AЧ_d}{AЧ_n}. \quad (2.18)$$

2.5 Задачи

Задача 1. Автомобиль ГАЗ-53А в течение месяца (30 дней) находился на техническом обслуживании и в ремонте — 4 дня, по организационным причинам — 5 дней. Найдите α_T и α_B .

Задача 2. Инвентарное количество автомобиле-дней в грузовом парке – 360. Коэффициент технической готовности автомобилей – 0,8. Определить количество автомобиле-дней, годных к эксплуатации.

Задача 3. Списочный состав парка $A_n=340$ ед.; $\alpha_T=0,75$. В результате более качественного выполнения технического обслуживания и ремонта α_T доведен до 0,85. На сколько единиц увеличится количество годных к эксплуатации автомобилей?

Задача 4. Пассажирское АТП обслуживает городские маршруты в течение 365 дней. Инвентарное количество автобусов в АТП – 150 ед. Коэффициент технической готовности – 0,82, коэффициент выпуска – 0,8. Определить, сколько автомобиле-дней подвижной состав находится в ремонте и в эксплуатации.

Задача 5. Вычислить, чему равен α_T за год (365 дней), если по отчетным данным: автомобиле-дней в ремонте 10 775, списочный состав парка 125 единиц.

Задача 6. Инвентарное количество автомобиле-дней в АТП – 240 дней. Коэффициент технической готовности автомобилей – 0,73. Определить количество автомобиле-дней простоя в ремонте.

Задача 7. Инвентарное количество автомобилей в АТП – 200 ед. Количество календарных дней в месяце – 30. Количество рабочих дней в месяце – 24. Средняя продолжительность нахождения ПС в наряде – 8,5 ч. Определить коэффициент использования времени суток.

Задача 8. Продолжительность пребывания автомобилей в наряде – 16 ч. 60 % этого времени автомобиль находится в движении. Определить коэффициент рабочего времени.

Задача 9. Инвентарное количество автомобилей в грузовом АТП – 60 единиц. Количество календарных дней в месяце – 30. Количество автомобиле-дней, годных к эксплуатации, – 1 300 дней. Определить коэффициент технической готовности автомобилей.

Задача 10. $A_{\text{И}}=350$ ед.; $\alpha_{\text{Т}}=0,8$; $\alpha_{\text{В}}=0,72$.

Сколько исправных автомобилей выпущено на линию?

Задача 11. В автоколонне в течение месяца ($D_{\text{к}} = 30$ дней) были простои автомобилей по различным техническим причинам: ремонт ($A_{\text{Др}}$), ожидание ремонта ($A_{\text{Дор}}$), ТО – 2 ($A_{\text{ДТО-2}}$), а также простои исправных автомобилей по разным эксплуатационным причинам ($A_{\text{Дэп}}$). (таблица 2.1).

В АТП предполагается внедрить агрегатный метод ТО и Р, а также выполнять его на поточных линиях. В результате внедрения этого метода ремонта простои в ожидании ремонта будут полностью устранены, простои в ремонте уменьшатся на 40 %, а в ТО-2 с внедрением поточных линий – на 30 %. Определить, на сколько процентов повысится коэффициент технической готовности $\alpha_{\text{Т}}$ подвижного состава в результате проведения намеченных мероприятий. Определить, на сколько повысится коэффициент выпуска $\alpha_{\text{В}}$, если простои по эксплуатационным причинам сократятся на 25 %.

Таблица 2.1 - Исходные данные к задаче 11

Показатель	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$A_{\text{сп}}$	105	115	125	135	85	95	160	175	145	155
$AD_{\text{ор}}$, дни	100	100	70	90	50	100	200	225	100	150
$AD_{\text{р}}$, дни	250	300	130	140	150	200	450	500	230	400
$AD_{\text{ГО-2}}$, дни	120	130	140	200	100	200	175	200	220	250
$AD_{\text{эп}}$, дни	430	440	310	320	410	420	370	380	330	360
Показатель	Вариант									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$A_{\text{сп}}$	87	93	97	107	122	131	137	139	158	148
$AD_{\text{ор}}$, дни	50	100	100	100	70	90	100	150	200	225
$AD_{\text{р}}$, дни	150	200	250	300	130	140	230	400	450	500
$AD_{\text{ГО-2}}$, дни	100	110	120	130	140	200	220	250	175	200
$AD_{\text{эп}}$, дни	330	340	320	310	300	330	350	420	400	410

Задача 12. Автоколонне на месяц ($D_{\text{к}} = 30$ дней) установлены плановые задания: коэффициент технической готовности $\alpha_{\text{т}}$ должен быть равен 0,85, а коэффициент выпуска $\alpha_{\text{в}} - 0,75$.

Рассчитать на списочный парк автомобилей, приведенный ниже, автомобиле-дни простоя автомобилей в ремонте $AD_{\text{р}}$ и автомобиле-дни простоя автомобилей по эксплуатационным причинам $AD_{\text{эп}}$ (таблица 2.2).

Таблица 2.2 - Исходные данные к задаче 12

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$A_{\text{сс}}$	80	90	100	110	120	130	140	150	135	145
Вариант	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$A_{\text{сс}}$	87	93	97	107	122	131	137	139	158	148

Задача 13. В АТП на начало года числится $A_{\text{н}}$ автомобилей. Количество автомобилей, выбывающих из АТП в течение года, $A_{\text{выб}}$ единиц. Количество автомобилей, поступивших в течение года, $A_{\text{пос}}$ единиц. Определить списочные автомобиле-дни и среднесписочный парк автомобилей в расчете на год в АТП (таблица 2.3).

Число автомобилей на начало года принимать равным A_n . Остальные данные взять из тех граф таблицы, которые соответствуют своим вариантам.

Таблица 2.3 - Исходные данные к задаче 13

Показатель	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A_n , ед.	180	160	170	180	190	200	210	220	230	240
$A_{выб}$, ед.	5	10	15	12	16	20	15	14	12	18
Дата выбытия автомобилей	01 фев	15 фев	01 мар	15 мар	01 апр	15 апр	15 окт	01 июн	01 июл	15 июл
$A_{пос}$, ед.	18	12	14	15	20	16	12	15	10	5
Дата поступления автомобилей	15 авг	01 июл	15 окт	01 окт	15 апр	01 апр	01 мар	01 фев	01 май	15 нояб

2.6 Контрольные вопросы

- 1 Что считается списочным парком подвижного состава?
- 2 Из каких частей состоит списочный парк подвижного состава?
- 3 Какой показатель оценивает нахождение в парке единицы подвижного состава за календарный период?
- 4 Каким показателем оценивают количество дней эксплуатации, ремонта или простоя парка подвижного состава?
- 5 Как определяется среднесписочное количество подвижного состава за рассматриваемый период?
- 6 Что показывает коэффициент выпуска подвижного состава?
- 7 Как определить $\alpha_{в}$ для одного автомобиля за календарный период, для парка подвижного состава за один день, для парка подвижного состава за календарный период?
- 8 От чего зависит коэффициент выпуска?
- 9 Показатель, оценивающий технического состояние парка подвижного состава?

3 Практическое занятие № 3. Показатели скорости подвижного состава

3.1 Цель занятия:

- изучить показатели скорости подвижного состава;
- овладеть методикой расчета показателей скорости подвижного состава.

3.2 Условные обозначения:

V_T – средняя техническая скорость, км/ч;

V_3 – средняя эксплуатационная скорость, км/ч;

V_C – скорость сообщения, км/ч;

L_e – длина ездки, км;

$L_{ге}$ – длина ездки с грузом, км;

β_e – коэффициент использования пробега за одну ездку;

t_e – время ездки, ч;

$t_{дв.е}$ – время движения за ездку, ч;

$t_{пр.е}$ – время погрузки и разгрузки за ездку, ч;

$L_{общ}$ – общий пробег, км;

L_T – пробег с грузом, км;

β – коэффициент использования пробега;

T_H – время в наряде, ч;

$T_{дв}$ – суммарное время, затраченное на движение за день, ч.

3.3 Основные формулы для решения задач

За одну езду:

$$V_m = \frac{l_e}{t_{\text{дв.е}}} = \frac{l_{ze}}{\beta_e \cdot t_{\text{дв.е}}} = \frac{l_{ze}}{\beta_e \cdot (t_e - t_{\text{нр.е}})} ; \quad (3.1)$$

$$V_э = \frac{l_e}{t_e} = \frac{l_{ге}}{\beta_e \cdot t_e} . \quad (3.2)$$

За один день:

$$V_T = \frac{L_{\text{общ}}}{T_{\text{дв}}} = \frac{L_T}{\beta_e \cdot T_{\text{дв}}} ; \quad (3.3)$$

$$V_э = \frac{L_{\text{общ}}}{T_H} = \frac{L_T}{\beta_e \cdot T_H} . \quad (3.4)$$

3.4 Задачи

Задача 1. Показания спидометра при выезде автомобиля с предприятия 23 500 км; при возвращении — 23 725 км. Продолжительность пребывания автомобиля на маршруте – 12 ч; суммарные затраты времени на выполнение погрузочно-разгрузочных операций – 3 ч. Рассчитать V_T и $V_э$ автомобиля.

Задача 2. Грузеный пробег автомобиля за месяц составил 2 240 км; $\beta = 0,59$; $\alpha_э = 0,8$; $T_{\text{дв}}$ автомобиля за день — 5,2 ч. Найти V_T .

Задача 3. Среднетехническая скорость автомобиля ЗиЛ-130 – 33 км/ч. Продолжительность пребывания в наряде – 10 ч. Затраты времени на выполнение погрузочно-разгрузочных операций – 2 ч. Определить $V_э$ автомобиля.

Задача 4. Среднетехническая скорость автомобиля ГАЗ-3307 – 30 км/ч, средняя эксплуатационная скорость – 24 км/ч. Время движения автомобиля в течение смены – 8 ч. Определить продолжительность пребывания автомобиля ГАЗ-3307 в наряде.

Задача 5. Автомобиль МАЗ-53371 за 1 езду затрачивает 0,5 ч на выполнение погрузочно-разгрузочных операций. Длина езды – 15 км. Среднетехническая скорость автомобиля – 23 км/ч. Определить $V_{\text{э}}$ автомобиля.

Задача 6. Груз перевозится на расстояние 200 км. Плановое время нахождения автомобиля на линии – 9 ч. Время простоя в начальном и конечном пунктах движения груза – 2 ч. Определить скорость доставки груза.

Задача 7. Чему равен дневной пробег автомобиля ЗиЛ-4310, если средняя длина груженой езды составляет 15 км, $\beta_{\text{е}} = 0,6$, время езды – 96 минут. Время работы автомобиля на маршруте 12,4 ч.

Задача 8. Автомобиль КамАЗ-5320 за 8 часов выполнил пять ездов, средняя длина груженой езды 18 км, $\beta_{\text{е}} = 0,6$. Среднетехническая скорость составляет 30 км/ч. Определить время, затраченное на погрузочно-разгрузочные работы за одну езду.

Задача 9. Чему равно время работы автомобиля ГАЗ-53А на маршруте, если $V_{\text{Т}} = 30$ км/ч; $V_{\text{э}} = 24$ км/ч; $t_{\text{эб}} = 8$ ч?

3.5 Контрольные вопросы

1 Почему для выполнения эксплуатационных расчетов используются средние величины скоростей?

2 Дать определение средней технической скорости.

3 Перечислить факторы, от которых зависит величина средней технической скорости.

4 Дать определение средней эксплуатационной скорости.

5 Перечислить факторы, от которых зависит величина эксплуатационной скорости.

6 Дать определение скорости сообщения.

7 В какой взаимосвязи находятся техническая, эксплуатационная скорости и скорость сообщения.

4 Практическое занятие № 4. Показатели использования грузоподъемности подвижного состава

4.1 Цель занятия:

- изучить показатели грузоподъемности подвижного состава и коэффициенты использования грузоподъемности;
- уметь применять формулы для определения грузоподъемности подвижного состава и коэффициентов использования грузоподъемности.

4.2 Условные обозначения:

$\gamma_{ст}$ – статический коэффициент использования грузоподъемности;

q_n – номинальная грузоподъемность автомобиля, т;

$q_{ф}$ – фактическая загрузка автомобиля, т;

$P_{ф}$ – фактически выполненный грузооборот, ткм;

$P_{пл}$ – плановый грузооборот, ткм;

Q – объем перевозок, т;

z_e – число ездов с грузом, ед.;

$l_{ге}$ – длина ездки с грузом, км;

q – среднее значение грузоподъемности парка, т;

AL_r – груженный пробег парка подвижного состава, км.

4.3 Основные формулы для решения задач

За одну ездку:

$$\gamma_{ст} = \frac{q_{ф}}{q_n}; \quad (4.1)$$

$$\gamma_{ст} = \frac{a \cdot b \cdot h \cdot v}{q_H} \quad (4.2)$$

За один день:

$$q = \frac{\sum A_{и} \cdot q_H}{\sum A_u}; \quad (4.3)$$

$$\gamma_{ст} = \frac{Q}{q_H \cdot z_e} \quad (4.4)$$

4.4 Задачи

Задача 1. Автопоезд грузоподъемностью 11 т за семь ездов перевез 70 т груза. Определить коэффициент использования грузоподъемности $\gamma_{ст}$.

Задача 2. АТП в составе 40 автомобилей обслуживает строительство жилого массива. Средняя грузоподъемность автомобильного парка – 8 т. Суммарный грузооборот – 20000 т·км. Среднее значение пробега с грузом одного автомобиля – 70 км. Определить коэффициент динамического использования грузоподъемности $\gamma_{д}$.

Задача 3. За 10 ездов автомобиль ГАЗ-5312 ($q = 4,5$ т) выполнил 350 ткм транспортной работы. Длина груженой ездки – 10 км. Определить коэффициент динамического использования грузоподъемности $\gamma_{д}$.

Задача 4. Автомобиль за одну ездку перевез 15 т груза. Коэффициент статического использования грузоподъемности – 0,7. Определить номинальную грузоподъемность автомобиля.

Задача 5. В АТП X автомобилей грузоподъемностью 4,5 т, Y автомобилей грузоподъемностью 6 т, Z автомобилей грузоподъемностью 10 т. Определить среднюю грузоподъемность парка автомобилей (таблица 4.1).

Задача 6. Известно, что коэффициент статического использования грузоподъемности равен 1. Длина кузова автомобиля – 3,5 м, ширина кузова – 2 м, допустимая высота погрузки – 3 м, объемный вес груза – 2 т/м³. Определить грузоподъемность автомобиля, необходимого для выполнения перевозки.

Таблица 4.1 - Исходные данные к задаче 5

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>X</i>	100	300	70	50	45	30	60	40	20	80
<i>Y</i>	20	10	80	70	95	50	20	60	100	50
<i>Z</i>	10	20	40	100	10	90	70	70	10	30
Вариант	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<i>X</i>	80	100	30	55	60	40	30	50	100	40
<i>Y</i>	60	50	45	20	30	80	15	20	30	80
<i>Z</i>	20	80	25	50	15	60	60	10	5	60

Задача 7. За каждую езду автомобиль выполняет 320 ткм транспортной работы. Длина груженой ездки – 18 км, статический коэффициент использования грузоподъемности – 0,9; динамический коэффициент использования грузоподъемности – 0,8. Определить объем выполненной работы автомобиля в тоннах.

4.5 Контрольные вопросы

1 Что такое номинальная грузоподъемность транспортного средства? Как она устанавливается?

2 Что подразумевается под средней грузоподъемностью парка?

3 Что оценивается при помощи коэффициента статического использования грузоподъемности $\gamma_{ст}$?

4 Чем отличается статический коэффициент использования грузоподъемности автомобиля от динамического?

5 Практическое занятие № 5. Показатели пробега подвижного состава

5.1 Цель занятия:

- изучить показатели пробега подвижного состава;
- уметь применять формулы для определения показателей пробега подвижного состава.

5.2 Условные обозначения:

$l_{ге}$ – средняя длина груженой ездки, км;

l_e – пробег за ездку, км;

$l_{хе}$ – холостой пробег за ездку, км;

β_e – коэффициент использования пробега за одну ездку;

$l_{сс}$ – среднесуточный пробег, км;

$L_{общ}$ – общий пробег, км;

l_r – пробег с грузом, км;

l_x – пробег без груза, км;

l_n – нулевой пробег, км;

β – коэффициент использования пробега;

ω – коэффициент нулевых пробегов;

α_n – коэффициент использования ПС;

$AD_{ин}$ – автомобиле-дни инвентарные, а-дн.;

[] – обозначение использования целой части числа, полученного в результате математических действий;

AL_r – груженный пробег парка подвижного состава, км;

P – грузооборот, т·км;

Q – объем перевозок, т;

$AL_{\text{общ}}$ – общий пробег парка подвижного состава, км;

$AL_{\text{н}}$ – суммарный нулевой пробег парка подвижного состава, км;

$D_{\text{э}}, AD_{\text{э}}$ – дни и автомобиле-дни в эксплуатации, дн., а-дн.;

$V_{\text{т}}$ – средняя техническая скорость, км/ч;

ρ – коэффициент использования времени суток;

δ – коэффициент использования рабочего времени.

5.3 Основные формулы для решения задач

$$l_{\text{ге}} = \frac{l_{\text{ге1}} + l_{\text{ге2}} + \dots + l_{\text{ген}}}{Z_{\text{ен}}} \quad \text{или} \quad (5.1)$$

$$l_{\text{ге}} = \frac{l_{\text{ге1}} \cdot Z_{\text{е1}} + l_{\text{ге2}} \cdot Z_{\text{е2}} + \dots + l_{\text{ген}} \cdot Z_{\text{ен}}}{Z_{\text{е1}} + Z_{\text{е2}} + \dots + Z_{\text{ен}}}. \quad (5.2)$$

За одну езду:

$$l_{\text{е}} = l_{\text{зе}} + l_{\text{х}}. \quad (5.3)$$

$$\beta_{\text{е}} = \frac{l_{\text{зе}}}{l_{\text{е}}}. \quad (5.4)$$

Для единицы подвижного состава за день:

$$L_{\text{общ}} = L_{\text{з}} + L_{\text{х}} + L_{\text{н}}. \quad (5.5)$$

$$\beta = \frac{L_{\text{з}}}{L_{\text{общ}}}, \quad (5.6)$$

$$\omega = \frac{L_{\text{н}}}{L_{\text{общ}}}, \quad (5.7)$$

$$L_{\text{з}} = l_{\text{зе}} \cdot Z_{\text{е}}, \quad (5.8)$$

$$Z_e = \left[\frac{T_m}{t_e} \right]. \quad (5.9)$$

Для единицы подвижного состава за календарный период:

$$l_{cc} = \frac{L_{общ}}{A_u}. \quad (5.10)$$

Для парка подвижного состава за один день:

$$l_{cc} = \frac{L_{общ}}{A_э}, \quad (5.11)$$

$$\beta = \frac{AL_z}{AL_{общ}}, \quad (5.12)$$

$$\omega = \frac{AL_n}{AL_{общ}}. \quad (5.13)$$

Для парка подвижного состава за календарный период:

$$l_{cc} = \frac{AL_{общ}}{AD_э}, \quad (5.14)$$

$$l_{cc} = T_n \cdot V_T \cdot \delta, \quad (5.15)$$

$$AL_{общ} = AD_u \cdot \alpha_u \cdot 24 \cdot \rho \cdot \delta \cdot V_T, \quad (5.16)$$

$$l_Q = \frac{P}{Q}. \quad (5.17)$$

5.4 Задачи

Задача 1. Определить величину груженого и холостого пробега автомобиля, если известно, что коэффициент использования пробега за смену – 0,7; коэффициент нулевых пробегов – 0,1. Величина нулевого пробега – 15 км.

Задача 2. Общий пробег автомобильного парка за календарный период времени – 30000 км, коэффициент нулевых пробегов – 0,21. Определить нулевой пробег подвижного состава.

Задача 3. Нулевой пробег парка – 1200 км, коэффициент нулевых пробегов – 0,2; коэффициент использования пробега – 0,6. Определить величину груженого и холостого пробега парка подвижного состава.

Задача 4. Определить общий пробег парка ПС, если известно, что коэффициент использования пробега – 0,7; коэффициент нулевых пробегов – 0,1. Холостой пробег парка ПС за день – 2000 км.

Задача 5. Автомобиль КамАЗ-5320 выполнил две ездки на расстояние 30 км, три ездки на расстояние 20 км. Определить среднее значение ездки.

Определить средние значения ездки и груженой ездки при тех же данных, но при работе автомобиля на маршрутах с обратным холостым пробегом.

Задача 6. Автомобиль КамАЗ-5320 за две ездки на расстояние 30 км перевез по 8 т груза, за три ездки на расстояние 18 км – по 7 т груза. Определить среднюю дальность перевозки 1 т груза и среднее расстояние груженой ездки.

Задача 7. Подвижной состав автомобильного парка находится в эксплуатации 200 авт.-дней. Среднее значение продолжительности нахождения в наряде – 8 ч; средняя техническая скорость – 29 км/ч. Коэффициент использования рабочего времени – 0,5. Определить общий пробег парка подвижного состава.

Задача 8. Автомобиль перевозит груз на расстояние 90 км, в обратном направлении груз не перевозится. Коэффициент нулевых пробегов – 0,25. Определить величину нулевого пробега.

Задача 9. Инвентарное количество автомобилей в грузовом АТП – 20 единиц. Коэффициент использования автомобильного парка – 0,8. Среднее значение пробега одного автомобиля за период эксплуатации ($D_{\text{к}} = 30$ дней) – 15000 км. Определить величину среднесуточного пробега для парка АТП.

Задача 10. Определить величину среднесуточного пробега автомобиля, если автомобиль за 20 дней эксплуатации выполняет по 120 км – 7 дней, по 150 км – 9 дней, по 135 км – 2 дня, по 90 км – 2 дня.

5.5 Контрольные вопросы

- 1 Что оценивает коэффициент использования пробега?
- 2 От каких факторов зависит величина коэффициента использования пробега?
- 3 Что определяет коэффициент нулевых пробегов?
- 4 Почему в эксплуатационных расчетах используют среднее значение длины груженой ездки?
- 5 Дать определение средней дальности перевозки 1 т груза.
- 6 Что характеризует величина среднесуточного пробега автомобиля?

6 Практическая работа № 6. Расчет технико-эксплуатационных показателей работы автобусов

6.1 Цель занятия:

- изучить показатели парка пассажирского транспорта;
- овладеть методикой расчета технико-эксплуатационных показателей работы автобусов на городских маршрутах.

6.2 Общие сведения

Объем автобусных перевозок определяется общим количеством перевезенных на маршруте пассажиров в течение одного рейса, часа, суток или в целом за год. Для этого необходимо знать общее количество вошедших в автобус пассажиров на каждой остановке маршрута.

Средняя дальность поездки пассажира – отношение выполненных пассажиро-километров к количеству перевезенных пассажиров.

$$l_{cp} = \frac{P}{Q}, \text{ км}, \quad (6.1)$$

где P - пассажирооборот, пасс-км,

Q - объем перевозок, пасс.

$$P = q_1 \cdot l_1 + q_2 \cdot l_2 + \dots + q_n \cdot l_n = \sum_{i=1}^n q_i \cdot l_i, \quad (6.2)$$

где $1, 2 \dots n$ – остановочные пункты;

l_i - расстояние между остановочными пунктами, км;

q_i - количество пассажиров, находившихся в автобусе на соответствующих перегонах, пасс.

$$l_{cp.} = \frac{\sum_{i=1}^n q_i \cdot l_i}{Q}, \text{ км.} \quad (6.3)$$

Протяженность маршрута – расстояние между начальным и конечным пунктами автобусного маршрута (в одну сторону) в километрах.

Продолжительность пребывания автобуса на линии или *время в наряде* определяется с момента выхода автобуса из парка до момента его возвращения в парк. Предоставляемое водителю время обеденного перерыва исключается из времени в наряде.

$$T_H = t_{возвр.} - t_{выезда} - t_{обед}, \text{ ч}, \quad (6.4)$$

$$T_H = T_M + T_0, \text{ ч}; \quad (6.5)$$

где T_M - время работы автобуса на маршруте, ч;

T_0 - время нулевого пробега, ч.

$$T_M = t_{дв.} + t_{нв} + t_з. + t_{ко}, \text{ ч}; \quad (6.6)$$

где $t_{дв.}$ - время движения автобуса, ч;

$t_{нв}$ - время, затрачиваемое на посадку и высадку пассажиров на промежуточных остановках, ч;

$t_з.$ - уличные задержки, ч;

$t_{ко}$ - простои на конечных остановках, ч.

Техническая скорость V_T - отношение производительного пробега автобуса $L_{np.}$ к суммарному времени, затраченному на движение $t_{дв.}$ и на задержки по причинам дорожного движения $t_з.$

$$V_T = \frac{L_{np.}}{t_{дв.} + t_з.}, \text{ км/ч.} \quad (6.7)$$

Скорость сообщения V_C - отношение производительного пробега автобуса L_{np} к суммарному времени, затраченному на движение $t_{дв}$, задержки по причинам уличного движения $t_з$ и стоянки на промежуточных остановочных пунктах $t_{нв}$.

$$V_C = \frac{L_{np}}{t_{дв} + t_з + t_{нв}}, \text{ км/ч.} \quad (6.8)$$

Эксплуатационная скорость $V_{Э}$ - отношение производительного пробега автобуса L_{np} к сумме времени, затраченному на движение $t_{дв}$, задержки по причинам уличного движения $t_з$, стоянки на промежуточных остановочных пунктах $t_{нв}$ и конечных $t_{ко}$ пунктах маршрута.

$$V_{Э} = \frac{L_{np}}{t_{дв} + t_з + t_{нв} + t_{ко}}, \text{ км/ч.} \quad (6.9)$$

Среднесуточный пробег автобуса L_{cc} - произведение времени пребывания автобуса в наряде на среднюю эксплуатационную скорость.

$$L_{cc} = V_{Э} \cdot T_n, \text{ км.} \quad (6.10)$$

Коэффициент использования вместимости – отношение фактически выполненной транспортной работы к возможной:

$$\gamma = \frac{P_{факт.}}{P_{возм.}}, \quad (6.11)$$

где $P_{факт.}$ - фактически выполненный пассажирооборот, пасс-км;

$P_{возм.}$ - возможный пассажирооборот с учетом возможности подвижного состава, пасс-км.

$$P_{факт.} = Q \cdot l_{ср.}, \text{ пасс-км,} \quad (6.12)$$

$$P_{возм.} = A_M \cdot q \cdot L_{общ} \cdot \beta, \text{ пасс-км,} \quad (6.13)$$

где A_M - количество автобусов на маршруте, ед.,

q - средняя вместимость автобусов, пасс;

$L_{общ}$ - общий пробег автобусов, км;

β - коэффициент использования пробега.

Коэффициент использования пробега – отношение производительного пробега, т.е. пробега с пассажирами к общему пробегу:

$$\beta = \frac{L_{пр.}}{L_{общ}}. \quad (6.14)$$

Коэффициент сменности пассажиров – отношение длины маршрута к средней дальности поездки пассажиров:

$$\eta = \frac{L_M}{l_{cp}}. \quad (6.15)$$

Чем больше протяженность маршрута и чем меньше средняя дальность поездки, тем выше коэффициент сменности и тем рентабельнее используется маршрут.

На экспрессных автобусных маршрутах коэффициент сменности равен единице, поскольку средняя дальность поездки равна протяженности маршрута. На обычных маршрутах коэффициент сменности находится в пределах 2 – 4.

6.3 Задачи

Задача 1. По исходным данным, представленным в таблицах 6.1, 6.2 и 6.3, определить среднюю дальность поездки пассажиров (с 8 до 9 часов) в прямом и обратном направлениях.

Задача 2. По следующим данным о работе автобуса на маршруте: $T_0=0,3$ ч; $t_{ов.}=13$ ч; $t_{нв}=1,6$ ч; $t_з.=0,5$ ч; $t_{ко}=2$ ч, определить T_M и T_H .

Таблица 6.1 – Расстояние между остановочными пунктами, в км

Остановочные пункты	№ варианта																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1-2	1,8	3	2,1	2,8	3,2	3,5	2,1	1,8	1,6	2,5	2,3	1	1,2	1,5	1,2	2,1	1,3	1,2	0,9	1,7
2-3	2	4	1,8	3,1	4,1	4,2	2,2	0,5	1,8	2,0	2,1	2,5	2,5	2,1	1,6	1,8	2,1	0,8	0,7	1,6
3-4	2,4	3	1,6	1,8	3,5	3,5	1,6	2,1	1,2	1,8	1,5	1,5	3,1	3,2	1,9	1,5	1,2	1,3	1,5	2,2
4-5	2,3	1	1,2	1,5	1,2	2,1	1,3	1,2	0,9	1,7	1,8	1,3	4	2,1	3,1	1,6	0,8	2,0	2	1,9
5-6	2,1	2,5	2,5	2,1	1,6	1,8	2,1	0,8	0,7	1,6	1,8	3	2,1	2,8	3,2	3,5	2,1	1,8	1,6	2,5
6-7	1,5	1,5	3,1	3,2	1,9	1,5	1,2	1,3	1,5	2,2	2	4	1,8	3,1	4,1	4,2	2,2	0,5	1,8	2,0
7-8	1,8	1,3	4	2,1	3,1	1,6	0,8	2,0	2	1,9	2,4	3	1,6	1,8	3,5	3,5	1,6	2,1	1,2	1,8

Таблица 6.2 – Распределение пассажиропотока в период с 8 до 9 часов в прямом направлении, в пассажирах

Остановочные пункты	№ варианта																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1-2	5	8	3	9	18	15	6	5	11	1	1	5	8	9	3	5	7	8	6	4
2-3	10	12	11	1	20	25	31	22	8	14	14	10	12	10	12	11	1	20	25	10
3-4	12	14	8	14	15	29	12	17	6	5	11	15	18	12	14	8	14	15	29	12
4-5	18	15	6	5	20	17	18	10	20	25	31	22	11	20	18	15	6	5	20	17
5-6	20	25	31	22	11	1	5	8	15	29	12	17	8	15	20	25	31	22	11	1
6-7	15	29	12	17	8	14	10	12	10	12	11	1	20	10	12	17	8	14	10	12
7-8	20	17	18	10	3	9	12	14	12	14	8	14	15	12	18	10	3	9	12	14

Таблица 6.3 – Распределение пассажиропотока в период с 8 до 9 часов в обратном направлении, в пассажирах

Остановочные пункты	№ варианта																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1-2	15	29	12	17	8	15	20	25	31	22	11	1	14	8	14	15	29	12	17	6
2-3	10	12	11	1	20	10	12	17	8	14	10	12	15	6	5	20	17	18	10	20
3-4	22	25	20	25	31	22	11	1	5	8	12	20	25	31	22	11	1	5	8	15
4-5	21	21	15	29	12	17	8	14	10	12	18	15	12	10	12	11	1	20	25	10
5-6	18	12	14	8	14	15	29	3	8	14	8	14	15	29	12	17	6	5	11	15
6-7	11	20	18	15	6	5	20	3	9	15	6	5	20	17	18	10	20	25	31	22
7-8	5	8	3	9	18	15	6	5	11	1	1	5	8	9	3	5	7	8	6	4

Задача 3. $T_m = 16,8$ ч; $t_{ко} = 1,5$ ч. Определить V_C при $L_{np} = 350$ км.

Задача 4. Определить V_T автобуса, если известно, что $T_M = 17,1$ ч; $t_{не} = 1,4$ ч; $t_з. = 0,8$ ч; $t_{ко} = 1,8$ ч; $L_{np} = 325$ км.

Задача 5. Автобус выехал из предприятия в 5 часов утра и вернулся обратно в 22 часа 30 минут; $t_{обед} = 1$ ч за смену. Сколько часов в наряде он находился?

Задача 6. $T_0 = 0,4$ ч; $T_n = 17,8$ ч. Определить $V_{Э.}$ при $L_{np.} = 310$ км.

Задача 7. Определить среднесуточный пробег автобуса, если известно, что $T_M = 17,3$ ч; $L_{np.} = 310$ км; $T_0 = 0,3$ ч.

Задача 8. Городской маршрут обслуживают 12 автобусов ПАЗ-3205, выполняющих за день 65400 пассажиро-километров. Общий пробег каждого автобуса за день составляет 160 км, $\beta = 0,95$. Рассчитать коэффициент использования пассажироместности.

Задача 9. $V_T = 28$ км/ч; $t_{об.} = 14$ ч; $t_з. = 0,6$ ч; $L_{общ} = 430$ км. Определить коэффициент использования пробега.

Задача 10. Определить коэффициент сменности пассажиров, если известно, что $P = 78900$ пасс-км; $Q = 13150$ пасс; $L_M = 18$ км.

6.4 Контрольные вопросы

- 1 Чем определяется объем перевозок пассажиров? Что характеризует пассажирооборот?
- 2 Как определяется средняя дальность поездки пассажира?
- 3 Что характеризует и как определить коэффициент сменности пассажиров?
- 4 От чего зависит коэффициент использования вместимости автобуса?
- 5 Что оценивает коэффициент использования пробега?
- 6 Как определить среднесуточный пробег автобуса?
- 7 Какие средние скорости автобуса учитываются при расчетах и что они характеризуют?

7 Организация работы автомобилей по перевозке навалочных грузов

7.1 Общие положения

Целью последующих практических занятий является закрепление знаний о технико-эксплуатационных показателях транспортного процесса и приобретение практических навыков при решении задач, связанных с организацией работы автомобилей при перевозке навалочных грузов.

Каждому студенту выдается индивидуальное задание. Задание содержит следующее: заданы три пункта А, В и С, находящиеся на известном расстоянии друг от друга. Из каждого пункта необходимо организовать перевозку определенного объема груза в два других. Перевозку необходимо осуществить за одну смену одномарочным парком подвижного состава. Груз навалочный, в каждом пункте определенного класса. Необходимо выбрать наиболее оптимальный вариант организации перевозок. Задание со своими данными оформить в виде представленных ниже двух таблиц.

Таблица 7.1 - Задание на перевозки

Пункт погрузки	Пункт разгрузки	Объем перевозок, т	Расстояние перевозок, км	Наименование груза	Класс груза	Коэффициент использования грузоподъемности
А	В	100	15	Овес	2	0,85
	С	75	10			
В	С	100	20	Комбикорм	2	0,85
	А	150	15			
С	В	230	20	Зерно	3	0,6
	А	200	10			

Таблица 7.2 - Исходная информация для расчетов

Параметр информации (наименование)	Обозначение	Размерность	Величина
1. Марка автомобиля	МАЗ-53352	-	-
2. Номинальная грузоподъемность	G_H	т	9
3. Техническая скорость	V_T	км/ч	23
4. Время в наряде	T_H	ч	10
5. Коэффициент выпуска	α_B	-	0,77

7.2 Практическое занятие № 7. Определение объема перевозок и грузооборота

Целью проведения занятия является овладение методикой расчета объема перевозок, грузооборота и среднего расстояния перевозки 1 т груза.

7.3 Пример расчета

Теоретическая часть и основные формулы расчета объема перевозок и грузооборота даны в первой части данных указаний в практической работе № 1. В качестве примера сделан расчет по исходным данным таблиц 7.1 и 7.2.

Для наглядности решения последующих задач необходимо графически изобразить погрузочные и разгрузочные пункты.

В нашем примере имеются три пункта погрузки A , B и C , расположенные на следующих расстояниях друг от друга: $AB = 15$ км, $BC = 20$ км, $CA = 10$ км. Грузопоток между ними: $Q_{AB} = 100$ т, $Q_{BA} = 150$ т, $Q_{BC} = 100$ т, $Q_{CB} = 230$ т, $Q_{CA} = 200$ т, $Q_{AC} = 75$ т.

а) общий объем перевозок определяется по формуле:

$$Q = Q_{AB} + Q_{BA} + Q_{BC} + Q_{CB} + Q_{CA} + Q_{AC}.$$

Для нашего примера:

$$Q = 100 + 150 + 100 + 230 + 200 + 75 = 855 \text{ т};$$

б) общий грузооборот определяется по формуле:

$$P = Q_{AB} \cdot l_{AB} + Q_{BA} \cdot l_{BA} + Q_{BC} \cdot l_{BC} + Q_{CB} \cdot l_{CB} + Q_{CA} \cdot l_{CA} + Q_{AC} \cdot l_{AC}.$$

Для нашего примера:

$$P = 100 \cdot 15 + 150 \cdot 15 + 100 \cdot 20 + 230 \cdot 20 + 200 \cdot 10 + 75 \cdot 10 = 13100 \text{ т} \cdot \text{км};$$

в) объем перевозок и грузооборот в прямом направлении определяется по формуле (в нашем примере):

$$Q_{\text{ПР}} = Q_{AC} + Q_{CB} + Q_{BA},$$

$$P_{\text{ПР}} = Q_{AC} \cdot l_{AC} + Q_{CB} \cdot l_{CB} + Q_{BA} \cdot l_{BA},$$

$$Q_{\text{ПР}} = 75 + 230 + 150 = 455 \text{ т},$$

$$P_{\text{ПР}} = 75 \cdot 10 + 230 \cdot 20 + 150 \cdot 15 = 7600 \text{ т} \cdot \text{км};$$

г) объем перевозок и грузооборот в обратном направлении определяется по формуле:

$$Q_{\text{ОБР}} = Q_{AB} + Q_{BC} + Q_{CA},$$

$$P_{\text{ОБР}} = Q_{AB} \cdot l_{AB} + Q_{BC} \cdot l_{BC} + Q_{CA} \cdot l_{CA},$$

$$Q_{\text{ОБР}} = 100 + 100 + 200 = 400 \text{ т},$$

$$P_{\text{ОБР}} = 100 \cdot 15 + 100 \cdot 20 + 200 \cdot 10 = 5500 \text{ т} \cdot \text{км};$$

д) среднее расстояние перевозки одной тонны груза по всему объему перевозок определяется по формуле:

$$l_{CP} = \frac{P}{Q}, \text{ км.}$$

Для нашего примера:

$$l_{CP} = \frac{13100}{855} = 15,3 \text{ км.}$$

7.4 Выводы

По полученным данным построить эпюры грузопотоков, определить прямое и обратное направление.

8 Практическое занятие № 8-9. Маршруты движения автомобилей

8.1 Цель занятия:

- изучить классификацию маршрутов;
- овладеть методикой составления и выбора маршрутов движения автомобилей.

8.2 Общие сведения

В задании необходимо наметить два варианта маршрутов движения автомобилей. Первый вариант содержит только маятниковые маршруты – полностью груженые в оба направления и с обратным холостым пробегом. Второй вариант должен содержать наибольшее количество кольцевых маршрутов – полностью и частично груженных, и маятниковых.

8.3 Составление маршрутов движения автомобилей

Для того чтобы составить маршруты движения, необходимо подсчитать количество ездов, необходимых для перевозки груза по каждому направлению.

Количество ездов по i -тому направлению (n_{ei}) определяется по формуле:

$$n_{ei} = \frac{Q_i}{q_H \cdot \gamma_j}, \quad (8.1)$$

где Q_i - объем перевозок в i -м направлении, т;

q_H - номинальная грузоподъемность автомобиля, т;

γ_j - коэффициент использования грузоподъемности в j -м пункте.

Количество ездов округлить до целого числа, т.к. оно не может быть дробным. Результаты расчетов сводятся в таблицу 8.1.

Таблица 8.1 - Расчет количества ездов для перевозки грузов

Марка автомобиля	Пункт отправки	Пункт назначения	Грузы	γ_j	Грузоподъемность, т		Количество ездов	Объем перевозок
					номинальная	фактическая		
МАЗ-53352	А	В	Овес	0,85	9,0	7,65	13	100
		С					10	75
	В	А	Комбикорм	0,85	9,0	7,65	20	150
		С					13	100
	С	А	Зерно	1	9,0	9,0	23	200
		В					26	230

Методика выбора маршрутов показана ниже на конкретном примере. Необходимо, чтобы маршрут начинался обязательно с погрузки и обязательным условием законченности маршрута является возвращение автомобиля в первоначальный пункт, т.е. пункт первой погрузки.

Для того чтобы выполнить условие - на маршруте груженные ездки в обе стороны (обратная ездка - груженная) на маятниковом маршруте или все ездки - груженные на кольцевом маршруте, необходимо принять минимальное количество ездов на рассматриваемом маршруте. Например, на маятниковом маршруте *АВ-ВА* из пункта *А* в пункт *В* для перевозки 100 т грузов с учетом коэффициента использования грузоподъемности (0,85), нужно будет сделать 13 ездов, а для перевозки 150 т из пункта *В* в пункт *А* необходимо сделать 20 ездов (таблица 8.1). Для первого маятникового маршрута примем 13 оборотов. При этом будет перевезено по 100 т в обоих направлениях.

В первом варианте 6 маршрутов.

1 маршрут: в пункте *А* автомобиль загружается в объеме $q_n \cdot \gamma_A$ и движется в пункт *В* (*АВ*). В пункте *В* автомобиль разгружается и вновь загружается в объеме

$q_H \cdot \gamma_B$. Затем возвращается в пункт A (BA). Здесь автомобиль разгружается и ставится под погрузку следующего оборота.

2 маршрут: в пункте A автомобиль загружается в объеме $q_H \cdot \gamma_A$ и движется в пункт C (AC). В пункте C автомобиль разгружается и вновь загружается в объеме $q_H \cdot \gamma_C$. Затем возвращается в пункт A (CA), где разгружается и ставится под погрузку следующего оборота.

3 маршрут: в пункте B автомобиль загружается в объеме $q_H \cdot \gamma_B$ и движется в пункт C , где автомобиль разгружается и вновь загружается в объеме $q_H \cdot \gamma_C$ и возвращается в пункт B , где разгружается.

4 маршрут: в пункте B автомобиль загружается в объеме $q_H \cdot \gamma_B$ и перемещается в пункт A . Здесь он разгружается и возвращается без груза в пункт B .

5 маршрут: в пункте C автомобиль загружается в объеме $q_H \cdot \gamma_C$ и перемещается в пункт A , где автомобиль разгружается и возвращается без груза в пункт C .

6 маршрут: в пункте C автомобиль загружается в объеме $q_H \cdot \gamma_C$ и передвигается в пункт B , где он разгружается и возвращается без груза в пункт C .

Во втором варианте 5 маршрутов.

1 маршрут: в пункте A автомобиль загружается и перемещается в пункт B (AB), здесь он разгружается, затем загружается другим грузом и перемещается в пункт C (BC). Здесь автомобиль (автопоезд) перегружается и движется в пункт A (CA). После разгрузки в пункте A автомобиль начинает новый оборот.

2 маршрут: автомобиль загружается в пункте A и перемещается в пункт C (AC), после перегрузки перемещается в пункт B (CB) и после перегрузки возвращается в пункт A (BA).

3 маршрут: после погрузки в пункте C автомобиль перемещается в пункт B (CB), откуда после перегрузки перемещается в пункт A (BA) и далее из пункта A в пункт C (AC) движется без груза.

4 маршрут: из пункта *C* после погрузки автомобиль перемещается в пункт *A* (*CA*), где автомобиль разгружается и возвращается для новой загрузки в пункт *C* (*AC*).

5 маршрут: из пункта *C* автомобиль с грузом перемещается в пункт *B* (*CB*) и далее, после разгрузки возвращается в пункт *C* (*BC*) для новой загрузки.

Количество ездов и объем перевозок по всем маршрутам распределяется в соответствии с полученными данными (таблица 8.2).

Таблица 8.2 - Распределение объема и количества ездов по маршрутам

№ варианта	№ маршрута	Направление перевозок	Объем перевозок, т	Количество ездов	Направление перевозок	Объем перевозок, т	Количество ездов	Направление перевозок	Объем перевозок, т	Количество ездов
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
I	1	AB	100	13	BA	100	13	-	-	-
	2	AC	75	10	CA	90	10	-	-	-
	3	BC	100	13	CB	117	13	-	-	-
	4	BA	50	7	AB	0	7	-	-	-
	5	CA	110	12	AC	0	12	-	-	-
	6	CB	113	13	BC	0	13	-	-	-
II	1	AB	100	13	BC	100	13	CA	117	13
	2	AC	75	10	CB	90	10	BA	75	10
	3	CB	90	10	BA	75	10	AC	0	10
	4	CA	83	10	AC	0	10	-	-	-
	5	CB	50	6	BC	0	6	-	-	-

8.4 Оценка маршрутов движения автомобилей

Для оценки составленных маршрутов движения необходимо определить коэффициент использования пробега.

Длина оборота l_0 на каждом маршруте определяется по формуле:

$$l_0 = \sum_{i=1}^{i=n} l_{\Pi i}, \text{ км}, \quad (8.2)$$

где l_{Pi} - расстояние между пунктами маршрута, км.

В качестве примера рассмотрим расчет некоторых маршрутов движения.

Для первого маршрута 1 варианта:

$$l_{O1} = l_{AB} + l_{BA} = 15 + 15 = 30 \text{ км.}$$

Для четвертого маршрута 1 варианта:

$$l_{O4} = l_{BA} + l_{AB} = 15 + 15 = 30 \text{ км.}$$

Для первого маршрута 2 варианта:

$$l_{O1} = l_{AB} + l_{BC} + l_{CA} = 15 + 20 + 10 = 45 \text{ км.}$$

Для третьего маршрута 2 варианта:

$$l_{O3} = l_{CB} + l_{BA} + l_{AC} = 20 + 15 + 10 = 45 \text{ км.}$$

Средняя длина ездки на каждом маршруте определяется по формуле:

$$l_E = \frac{l_O}{n_{EO}}, \text{ км,} \quad (8.3)$$

где n_{EO} - количество груженых ездок за оборот.

Примеры.

Для первого маршрута 1 варианта длина ездки равна:

$$l_{E1} = \frac{30}{2} = 15 \text{ км, т.к. } n_{EO1} = 2.$$

Для четвертого маршрута 1 варианта:

$$l_{E4} = \frac{30}{1} = 30 \text{ км.}$$

Для первого маршрута 2 варианта:

$$l_{E1} = \frac{45}{3} = 15 \text{ км.}$$

Для третьего маршрута 2 варианта:

$$l_{E3} = \frac{45}{2} = 22,5 \text{ км.}$$

Средняя длина ездки с грузом на каждом маршруте определяется по формуле:

$$l_{EG} = \frac{l_{OG}}{n_{EO}}, \text{ км.} \quad (8.4)$$

где l_{OG} – общее расстояние ездки с грузом за оборот, км.

Пример -

$$l_{OG1} = l_{AB} + l_{BA} = 15 + 15 = 30 \text{ км};$$

$$l_{OG4} = l_{BA} = 15 \text{ км};$$

$$l_{OG1} = l_{AB} + l_{BC} + l_{CA} = 15 + 20 + 10 = 45 \text{ км};$$

$$l_{OG3} = l_{CB} + l_{BA} = 20 + 15 = 35 \text{ км.}$$

Средняя длина ездки с грузом для тех же маршрутов:

$$l_{EG1} = \frac{30}{2} = 15 \text{ км};$$

$$l_{EG4} = \frac{15}{1} = 15 \text{ км};$$

$$l_{EG1} = \frac{45}{3} = 15 \text{ км};$$

$$l_{EG3} = \frac{35}{2} = 17,5 \text{ км.}$$

Коэффициент использования пробега по каждому маршруту подсчитывается по формуле:

$$\beta_i = \frac{l_{EGi}}{l_{Ei}}. \quad (8.5)$$

Примеры.

Для первого и четвертого маршрутов 1 варианта и первого маршрута 2 варианта коэффициент использования пробега равен:

$$\beta_1 = \frac{15}{15} = 1; \beta_4 = \frac{15}{30} = 0,5; \beta_1 = \frac{45}{45} = 1; \beta_3 = \frac{17,5}{22,5} = 0,78.$$

Результаты расчетов по всем маршрутам сведены в таблицу 8.3.

Средняя величина коэффициента использования пробега по каждому варианту подсчитывается по формуле:

$$\beta_{срi} = \frac{\sum_{j=1}^{j=n} (l_{EGj} \cdot n_{Qj})}{\sum_{j=1}^{j=n} (l_{Ej} \cdot n_{Qj})}, \quad (8.6)$$

где n_{Qj} – количество ездов для вывоза всего груза на j -м маршруте.

Пример - Для первого варианта маршрутов движения:

$$\beta_{ср1} = \frac{15 \cdot 26 + 10 \cdot 20 + 20 \cdot 26 + 15 \cdot 7 + 10 \cdot 13 + 20 \cdot 13}{15 \cdot 26 + 10 \cdot 20 + 20 \cdot 26 + 30 \cdot 7 + 20 \cdot 13 + 20 \cdot 13} = 0,77.$$

Таблица 8.3 - Коэффициент использования пробега по всем маршрутам

№ вариант	№ маршрута	Среднее расстояние (длина) грузовой ездки; l_{EG} , км	Средняя длина ездки; l_E , км	Количество ездов на маршруте, n_Q	Коэффициент использования пробега	$\beta_{ср}$
1	2	3	4	5	6	7
I	1	15	15	26	1,0	0,77
	2	10	10	20	1,0	
	3	20	20	26	1,0	
	4	15	30	7	0,5	
	5	10	20	13	0,5	
	6	20	40	13	0,5	
II	1	15	15	39	1,0	0,80
	2	15	15	30	1,0	
	3	17,5	22,5	20	0,78	
	4	10	20	10	0,5	
	5	20	40	6	0,5	

Оба варианта сравниваются по средней величине коэффициента использования пробега. Сделать вывод о наиболее оптимальном варианте маршрутов движения.

В дальнейшем, для сравнения всех технико-эксплуатационных показателей работы подвижного состава, расчеты произвести для обоих вариантов маршрутов движения.

9 Практическое занятие № 10-11. Количество оборотов и ездов за рабочий день

9.1 Цель занятия:

- овладеть методикой расчета количества ездов автомобиля на маршруте.

9.2 Общие сведения

Для эффективной организации работы подвижного состава необходимо знать количество ездов, которое автомобиль может выполнить за рабочий день, и его часовую и дневную производительность. Зная количество ездов, можно решать вопросы организации работы погрузочно-разгрузочных средств, организации движения автомобилей, режима работы водителей и другие вопросы.

Количество ездов за рабочий день можно определить, если известны количество оборотов за рабочий день, среднее время одной ездки и одного оборота.

Все дальнейшие расчеты произвести для обоих вариантов маршрутов движения,

9.3 Среднее время одного оборота

Среднее время одного определяется по формуле:

$$t_o = \frac{l_o}{V_T} + \sum_{i=1}^{i=n_{EO}} (t_{\Pi i} + t_{\text{доп}i} + t_{P_i} + t_{\text{доп}i}), \quad (9.1)$$

где l_o – длина оборота, км;

n_{EO} – количество груженых ездов (погрузок) за оборот;

V_T – техническая скорость движения автомобиля, км/ч;

t_{Π} – время погрузки автомобиля, ч;

t_P – время разгрузки автомобиля, ч

$t_{\text{доп}}$ – дополнительные затраты времени на взвешивание груза и т.п., ч.

Пример - Для первого маршрута 1 варианта $l_{01} = 30$ км, $n_{EO} = 2$ ездки. Из пункта А в пункт В перевозится овес, а обратно из пункта В в пункт А – комбикорм. Комбикорм, также как и овес, взвешивается дважды (т.к. оба груза - ценные). Продолжительность погрузки и разгрузки, как уже отмечалось, одинаковы, тогда:

$$t_o = \frac{30}{23} \times 60 + (8 + 4 + 8 + 4) \times 2 = 126 \text{ мин} = 2,1 \text{ ч.}$$

9.4 Среднее время одной ездки

Среднее время одной ездки определяется по формуле:

$$t_E = \frac{t_O}{n_{eo}} . \quad (9.2)$$

Пример - Для первого маршрута 1 варианта:

$$t_{E1} = \frac{2,1}{2} = 1,05 \text{ ч.}$$

9.5 Время нулевого пробега автомобиля

Для расчета времени нулевого пробега необходимо произвести графическую работу, в результате которой определить расстояния нулевого пробега. Примем, что АТП находится в центре треугольника размещения погрузочных пунктов А, В и С. Для этого в масштабе строится треугольник, стороны которого равны расстояниям между погрузочными пунктами, точка пересечения медиан в треугольнике и будет местом размещения АТП, а отрезки от точки пересечения до вершин треугольника, пересчитанные в выбранном масштабе, будут составлять расстояние от АТП до пунктов погрузки.

По полученным значениям этих расстояний необходимо скорректировать ранее составленные маршруты таким образом, чтобы минимизировать нулевые пробеги. Кроме того, на маршрутах, имеющих холостые пробеги, необходимо исключить их на последнем обороте. Учесть это при расчете времени нулевого пробега:

$$T_o = \frac{L_{o1} + L_{o2} - l_x}{V_T}, \text{ ч}, \quad (9.3)$$

где L_{o1}, L_{o2} – нулевой пробег от АТП до пункта первой погрузки, км;

L_{o2} – нулевой пробег от пункта последней разгрузки до АТП, км;

l_x – холостой пробег на последнем обороте автомобиля, км.

9.6 Количество оборотов одного автомобиля за рабочий день

Количество оборотов одного автомобиля за рабочий день определяется по формуле:

$$n_{\text{Одн}} = \frac{T_M}{t_o} = \frac{T_H - T_o}{t_o}, \quad (9.4)$$

где T_H – время работы автомобиля (автопоезда) в наряде, ч;

T_M – время работы автомобиля (автопоезда) на маршруте, ч;

T_o – время нулевого пробега, ч.

Пример - Из исходных данных $T_H = 10,0$ ч, $L_0 = 10$ км.

$$T_o = \frac{L_0}{V_T} = \frac{10}{23} = 0,3 \text{ ч.}$$

$$n_{\text{Одн}} = \frac{10,0 - 0,3}{2,1} = \frac{9,7}{2,1} = 4,62 \text{ оборота. Принимаем 4 оборота.}$$

Казалось бы, нужно принять 5 оборотов. Но это приведет к увеличению времени в наряде, которое и так велико (10 ч). Поэтому в нашем случае лучше принять 4 оборота. В соответствии с округлением количества оборотов до целого числа, изменится и расчетное время работы автомобиля на маршруте и в наряде.

9.7 Скорректированное время на маршруте и в наряде

Скорректированное время на маршруте и в наряде определяется по формуле:

$$T_M^{\text{СК}} = n_{\text{Одн}} \cdot t_o, \text{ ч}, \quad (9.5)$$

$$T_H^{CK} = T_M^{CK} + T_0, \text{ ч.} \quad (9.6)$$

Пример - Исходные данные возьмем из примера, решенного выше:

$$T_M^{CK} = 4 \cdot 2,1 = 8,4 \text{ ч}; T_H^{CK} = 8,4 + 0,3 = 8,7 \text{ ч.}$$

9.8 Скорректированное количество ездов

Скорректированное количество ездов определяется исходя из того, что должен быть выполнен полностью оборот, т.е. автомобиль (автопоезд) должен вернуться в исходную позицию маршрута и только после этого возвращаться в АТП. Это, как правило, вполне обосновано, так как из АТП автомобиль (автопоезд) начинает погрузку на ближайшем пункте от АТП.

Для нашего примера (первый маршрут второго варианта), когда 2 ездки за один оборот, при 9 езדках автомобиль обратно в пункт А должен ехать без груза, а из пункта А переезжать в гараж, что не целесообразно, т.к. при десяти езדках общее время в наряде увеличивается только на время одной погрузки и разгрузки. А это составляет сравнительно небольшое время.

Исходя из вышеизложенного, количество ездов для одного автомобиля (автопоезда) за рабочий день определяется по формуле:

$$n_{Едн}^{СК} = \frac{T_M^{СК}}{t_E}. \quad (9.7)$$

В нашем примере $n_{Едн}^{СК} = \frac{8,4}{1,050} = 8$ ездов.

В соответствии с выбранным количеством оборотов и ездов, скорректированным временем работы автомобиля на маршруте и в наряде становится возможным определить дневной пробег автомобиля с грузом и общий дневной пробег, а вместе с этим и общий коэффициент использования пробега за рабочий день по всем маршрутам.

10 Практическое занятие № 12. Производительность подвижного состава на маршруте

10.1 Цель занятия:

- овладеть методикой расчета часовой и дневной производительности автомобилей.

10.2 Общие сведения

В работе грузового автомобильного транспорта различают часовую и дневную производительность автомобилей, измеряемую в тоннах и тонно-километрах. Для расчета количества автомобилей, потребных для перевозки определенного объема груза на маршрутах, необходимо подсчитать дневную производительность

10.3 Расчет производительности автомобиля на маршруте

Часовая производительность автомобиля (автопоезда) определяется по формуле:

$$W_Q = \frac{q_H \cdot \gamma_C}{t_E}, \quad (10.1)$$

$$W_P = \frac{q_H \cdot \gamma_C \cdot l_{E2}}{t_E}, \quad (10.2)$$

где W_Q - часовая производительность автомобиля (автопоезда) в т, т/ч;

W_P - часовая производительность автомобиля (автопоезда) в т·км, т·км/ч.

Для нашего примера (первый маршрут):

$$W_{Q1} = \frac{9 \cdot 0,85}{1,050} = 7,3 \text{ т/ч}; \quad W_{P1} = \frac{9 \cdot 0,85 \cdot 15}{1,050} = 111 \text{ т·км/ч.}$$

При решении конкретных задач может случиться так, что коэффициент использования грузоподъемности при разных езках на одном и том же маршруте будет отличаться. Например, в одном направлении перевозится зерно ($\gamma = 0,85$), а в другом направлении перевозятся строительные грузы ($\gamma = 1,0$). При расчете производительности автомобиля на маршруте в этом случае следует принимать (для упрощения расчетов) среднее значение коэффициента использования грузоподъемности.

Дневная производительность автомобиля определяется по формуле:

$$W_{Q_{\text{дн}}} = \frac{q_H \cdot \gamma_C \cdot T_M^{\text{CK}}}{t_E} = W_Q \cdot T_M^{\text{CK}}, \quad (10.3)$$

$$W_{P_{\text{дн}}} = \frac{q_H \cdot \gamma_C \cdot l_{E_2} \cdot T_M^{\text{CK}}}{t_E} = W_P \cdot T_M^{\text{CK}}, \quad (10.4)$$

или по формулам:

$$W_{Q_{\text{дн}}} = q_H \cdot \gamma_C \cdot n_{E_{\text{дн}}}^{\text{CK}}, \quad (10.5)$$

$$W_{P_{\text{дн}}} = q_H \cdot \gamma_C \cdot l_{E_2} \cdot n_{E_{\text{дн}}}^{\text{CK}}. \quad (10.6)$$

Для нашего примера:

$$W_{Q_{\text{дн}}} = 7,3 \cdot 8,4 = 61,3 \text{ т/день},$$

$$W_{P_{\text{дн}}} = 111 \cdot 8,4 = 932,4 \text{ т·км/день}.$$

10.4 Выводы

Сделать выводы о зависимости производительности автомобиля от технико-эксплуатационных показателей транспортного процесса.

11 Практическое занятие № 13. Расчет количества автомобилей, работающих на маршрутах

11.1 Цель занятия:

- овладеть методикой расчета количества автомобилей, работающих на маршрутах.

11.2 Общие сведения

Количество автомобилей на маршруте определяется по формуле:

$$A_{M_i} = \frac{Q_i}{W_{Q_{дн_i}}}, \quad (11.1)$$

где Q_i - дневной объем перевозок на i -ом маршруте, т;

$W_{Q_{дн_i}}$ - дневная производительность автомобиля на том же маршруте, т/день.

Для первого маршрута:

$$A_{M_1} = \frac{200}{61,3} = 3,3 \text{ автомобиля.}$$

На маршруте может работать целое число автомобилей и весь заданный дневной объем грузов обязательно должен быть перевезен.

В нашем примере необходимо иметь 3,3 автомобиля. Практически на маршруте может работать 3 автомобиля, тогда время работы на маршруте будет увеличено. Можно принять 4 автомобиля, тогда время работы автомобиля на маршруте уменьшится.

Необходимо в обоих случаях определить продолжительность работы автомобилей на маршруте.

Для перевозки всего объема грузов необходимо сделать n_Q ездов (таблица 8.1).

Три автомобиля за 8,7 часов времени пребывания в наряде сделают 24 ездки, а нужно 26. Следовательно, один из трех автомобилей должен к запланированным 8

ездкам сделать дополнительно еще две, таким образом, он выполнит 10 ездов (5 оборотов). Общее время пребывания на маршруте этого автомобиля составит $T_M = n_{\text{обн}} \cdot t_0 = 1,05 \cdot 10 = 10,5$ ч.

Напомним, что для работы на маршруте остальных двух автомобилей время составляет 8,4 ч.

Общее количество автомобилей на маршрутах для перевозки всего дневного объема грузов подсчитывается по формуле:

$$A_O = \sum_{i=1}^{i=n} A_{Mi} . \quad (11.2)$$

Количество автомобилей, которое должно быть в АТП, при известном для заданного АТП значении коэффициента выпуска α_B , рассчитывается по формуле:

$$A_{\text{АТП}} = \frac{A_O}{\alpha_B} . \quad (11.3)$$

11.3 Выводы

По окончании расчетов необходимо сделать обоснованное заключение о наиболее оптимальном варианте организации работы автомобилей по перевозке навалочных грузов. Расчеты всех технико-эксплуатационных показателей использования подвижного состава должны быть представлены в рабочей тетради.

Список использованных источников

- 1 Горев, А. Э. Грузовые автомобильные перевозки: учеб. пособие для вузов / А. Э. Горев. - 4-е изд., стер. – М.: Академия, 2008. - 288 с.
- 2 Горев, А. Э. Основы теории транспортных систем: учеб. пособие / А. Э. Горев. – СПб: СПбГАСУ, 2010. - 214 с.
- 3 Кабанец, Д.Ю. Методические указания и задания к практическим занятиям по дисциплине «Теория транспортных процессов и систем» для студентов специальности 190701 «Организация перевозок и управление на транспорте» дневной и заочной форм обучения / Д.Ю. Кабанец. – Омск: Изд-во СибАДИ, 2008. – 44 с.
- 4 Кузьмичев, В.Е. Организация грузовых автомобильных перевозок: методические указания к курсовой работе / В.Е. Кузьмичев. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2004. – 45 с.
- 5 Тростянецкий, Б.Л. Автомобильные перевозки. Задачник: учебное пособие / Б.Л. Тростянецкий. – М.: Транспорт, 1988. – 238 с.
- 6 Палий, А.И. Автомобильные перевозки. Задачник: учебное пособие / А.И. Палий, Э.В. Половинщикова. – М.: Транспорт, 1982. – 135 с.