

Задача 1

Городской маршрут Ул. Долгополова – пос. Берёзовский обслуживается автобусами ЛиАЗ – 5256 номинальной вместимостью 89 чел. Длина маршрута 9,7 км. По данным обследования пассажиропотока за час пик и хронометражных наблюдений (табл. 1 и 2) определить следующие показатели:

1. Количество перевезённых пассажиров за час.
2. Наполняемость автобуса, т.е. количество пассажиров на перегоне.
3. Максимальное наполнение (Q_{\max}) для расчёта количества автобусов на маршруте.
4. Количество выполненных пассажирокилометров (пассажирооборот).
5. Среднюю дальность поездки одного пассажира.
6. Время следования.
7. Время простоя на промежуточных пунктах.
8. Время простоя на каждом конечном пункте.
9. Время обратного рейса.
10. Скорости: среднетехническую, скорость сообщения, эксплуатационную.
11. Время следования по контрольным участкам: Ул. Долгополова – ул. Актюбинская; ул. Актюбинская – пос. Берёзовский
12. Количество автобусов на маршруте.
13. Интервал и частоту движения.

Таблица № 1

Данные обследования пассажиропотоков

№ п/п	Остановочные пункты маршрута	Длина пере- гона, км	Количество пассажиров			Фактический пассажиро оборот, пкм
			вошло	вышло	напол- нение	
1.	Ул. Долгополова		84			
2.	Ул. Литвинова	0,4	62			
3.	Рынок	0,5	47			
4.	Московский вокзал	0,7	70	25		
5.	Тоннель	0,7	49	22		
6.	Сормовский поворот	0,7	36	31		
7.	Автопарк	0,5	40	33		
8.	Масложиркомбинат	0,5	28	24		
9.	Металлургическая	0,5	87	23		
10.	Актюбинская	1,0	119	31		
11.	Березовская	0,5	87	27		
12.	Ул. Красных Зорь	0,5	23	55		
13.	По требованию	0,3		67		
14.	Магазин	0,8		83		
15.	Кузбасская	0,8		103		
16.	Школа	0,7		98		
17.	Пос. Березовский	0,6		110		

Таблица № 2

Хронокарта

№ п/п	Наименование остановочных пунктов	Время		Время стоянки на промежуточных остановках, сек
		прибытия	отправления	
1.	Ул. Долгополова	14-11	14-15	
2.	Ул. Литвинова		14-16	15
3.	Рынок		14-17	14
4.	Московский вокзал		14-19	20
5.	Тоннель		14-21	24
6.	Сормовский поворот		14-24	15
7.	Автопарк		14-25	14
8.	Масложиркомбинат		14-26	13
9.	Металлургическая		14-27	17
10.	Актюбинская		14-30	18
11.	Березовская		14-31	20
12.	Ул. Красных Зорь		14-32	16
13.	По требованию		14-33	10
14.	Магазин		14-36	12
15.	Кузбасская		14-39	16
16.	Школа		14-42	16
17.	Пос. Березовский	14-44	14-47	

Решение.

1. Количество перевезённых пассажиров за час.

Определим по результатам обследования пассажиропотока в час

$$\text{пик. } Q_{\text{час}} = Q_{\text{час}} = Q_{\text{вош}} \cdot \frac{60}{t_p} = 732 \cdot \frac{60}{29} = 1514 \text{ пасс}$$

2. Наполняемость автобуса, т.е. количество пассажиров на перегоне.

Наполняемость автобуса определим на первой конечной остановке как число вошедших пассажиров. При начале движения со второй остановки наполняемость определится как сумма числа пассажиров, приехавших в автобусе и числа вошедших в автобус за вычетом вышедших на остановке

пассажирах. По такой же схеме рассчитаем наполняемость на каждом перегоне. $Q_1 = Q_{вои}$, а далее

$$Q_2 = Q_1 + Q_{вои} - Q_{выш}$$

Результаты расчётов приведём в таблице

Таблица № 3

№ п/п	Остановочные пункты маршрута	Длина перегона, км	Количество пассажиров			Фактический пассажирооборот, пкм
			вошло	вышло	наполнение	
1.	Ул. Долгополова		84		84	
2.	Ул. Литвинова	0,4	62		146	33,6
3.	Рынок	0,5	47		193	73
4.	Московский вокзал	0,7	70	25	238	135,1
5.	Тоннель	0,7	49	22	265	166,6
6.	Сормовский поворот	0,7	36	31	270	185,5
7.	Автопарк	0,5	40	33	277	135
8.	Масложиркомбинат	0,5	28	24	281	138,5
9.	Металлургическая	0,5	87	23	345	140,5
10.	Актюбинская	1,0	119	31	433	345
11.	Березовская	0,5	87	27	493	216,5
12.	Ул. Красных Зорь	0,5	23	55	461	246,5
13.	По требованию	0,3		67	394	138,3
14.	Магазин	0,8		83	311	315,2
15.	Кузбасская	0,8		103	208	248,8
16.	Школа	0,7		98	110	145,6
17.	Пос. Березовский	0,6		110	0	66
	Итого:	9,7	732	732		2729,7

3. Максимальное наполнение (Q_{\max}) для расчёта количества автобусов на маршруте.

В соответствии с расчётами максимальное наполнение автобуса было на перегоне между остановками Березовская - ул. Красных Зорь $Q_{\max} = 493$ чел.

4. Количество выполненных пассажирокилометров.

Зная наполнение автобуса на перегоне и длину перегона, определим фактический пассажирооборот на перегоне. Он определится как произведение этих параметров.

$$P_i = Q_i \cdot l_{пер},$$

где P_i – пассажирооборот на i -том перегоне;

Q_i – наполнение на i -том перегоне.

Суммарный пассажирооборот на маршруте $P = 2729,7$ пкм.

Результаты расчётов представлены в таблице № 3.

5. Среднюю дальность поездки одного пассажира (l_{cp}).

$$l_{cp} = \frac{P}{Q} = \frac{2729,7}{732} = 3,729 \approx 3,73 \text{ км},$$

где Q – суммарное количество либо вошедших, либо вышедших пассажиров. $Q = 732$ пасс.

6. Время следования (t_c).

$$t_c = t_{дв} + t_n = 25 + 4 = 29 \text{ мин},$$

где $t_{дв}$ – время движения. Определим время движения автобуса как разность времени прибытия на конечный пункт и времени отправления с начального пункта за вычетом времени простоя на промежуточных остановках. $t_{дв} = 14^{44} - 14^{15} - t_n = 29 - 4 = 25 \text{ мин} = 0,417 \text{ ч}$.

t_n – время простоя на промежуточных пунктах. $t_n = 4$ мин.

7. Время простоя на промежуточных остановках t_n .

Определим по таблице № 2 путём сложения времени простоя на каждой остановке. В результате получается $t_n = 240 \text{ с} = 4 \text{ мин}$

8. Время простоя на каждом конечном пункте (t'_k, t''_k).

время простоя считаем как разницу времени отправления и времени прибытия на остановку:

на остановке ул. Долгополова $t'_k = 14^{15} - 14^{11} = 4 \text{ мин}$;

на остановке пос. Берёзовский $t''_k = 14^{47} - 14^{44} = 3 \text{ мин}$

9. Время обратного рейса.

Определим время обратного рейса, которое включает в себя время следования в прямом и в обратном направлениях и время простоя на конечных пунктах

$$T_{об} = 2 \cdot t_c + t_K^1 + t_K^2 = 2 \cdot 29 + 4 + 3 = 65 \text{ мин} = 1,083 \text{ час.}$$

10. Скорости: среднетехническую, сообщения и эксплуатационную.

Определим среднетехническую скорость

$$V_T = \frac{L_M \cdot 60}{t_{об}} = \frac{9,7 \cdot 60}{25} = 23,28 \text{ км/ч},$$

где L_M – длина маршрута. $L_M = 9,7$ км;

$t_{об}$ – время движения. $t_{об} = 25$ мин;

60 – коэффициент перевода минут в часы.

Скорость сообщения

$$V_c = \frac{L_M \cdot 60}{t_c} = \frac{9,7 \cdot 60}{29} = 20,07 \text{ км/ч}$$

Эксплуатационная скорость

$$V_э = \frac{2 \cdot L_M \cdot 60}{T_{об}} = \frac{2 \cdot 9,7 \cdot 60}{65} = 17,9 \text{ км/ч}$$

11. Время следования по контрольным участкам:

Ул. Долгополова – ул. Актюбинская – $14^{30} - 14^{15} = 0 \text{ ч } 15 \text{ мин}$;

ул. Актюбинская – пос. Берёзовский – $14^{44} - 14^{30} = 0 \text{ ч } 14 \text{ мин}$

12. Количество автобусов на маршруте.

Определим количество автобусов на маршруте по формуле

$$A_M = \frac{Q_{\max}}{q_H} \cdot T_{об} = \frac{493}{89} \cdot 1,083 = 5,999 \approx 6 \text{ автобусов},$$

где Q_{\max} – максимальная мощность пассажиропотока на наиболее напряжённом участке в час. На участке Березовская - ул.

Красных Зорь в час пик перевозится $Q_{\max} = 493$ чел.

q_H – вместимость автобуса. По заданию $q_H = 89$ чел.;

$T_{об}$ – время оборота. По расчётам $T_{об} = 65$ мин = 1,083 ч.

13. Интервал и частоту движения.

Определим интервал движения – И

$$И = \frac{T_{об}}{A_M} = \frac{1,083}{6} = 0,18 \text{ ч} = 10,83 \approx 11 \text{ мин}$$

Определим частоту движения – h – количество автобусов, проходящих в час в одном направлении

$$h = \frac{Q_{max}}{q_H} = \frac{493}{89} = 5,54 \text{ авт./ч}$$

Задача 2

Для внутриобластного междугороднего автобусного маршрута Хохлома – Н.Новгород по исходным данным таблиц 3 и 4:

1. Определить следующие показатели:

- 1.1. время движения;
- 1.2. время следования;
- 1.3. время обратного рейса;
- 1.4. скорости: среднетехническую, скорость сообщения, эксплуатационную.

Решение.

1.1. Определим время движения. Время движения между остановочными пунктами определим по табл. 3. Суммарное время движения в одном направлении

$$t_{\text{дв}} = 20 \text{ мин} + 1433 \text{ мин} + 40 \text{ мин} + 60 \text{ мин} = 213 \text{ мин} = 3,55 \text{ ч.}$$

1.2. Определим время следования

$$t_{\text{с}} = t_{\text{дв}} + t_{\text{п}} = 213 + 17 = 230 \text{ мин} = 3,83 \text{ ч.},$$

где $t_{\text{дв}}$ – время движения.

$t_{\text{п}}$ – время простоя на промежуточных пунктах. $t_{\text{п}} = 4$ мин.

Время простоя на промежуточных остановках $t_{\text{п}}$ определим по таблице № 4 путём сложения времени простоя на каждой остановке. В результате получается $t_{\text{п}} = 17 \text{ мин}$.

1.3. Определим время обратного рейса, которое включает в себя время следования в прямом и в обратном направлениях и время простоя на конечных пунктах

$$T_{\text{об}} = 2 \cdot t_{\text{с}} + t_{\text{к}}^1 + t_{\text{к}}^2 = 2 \cdot 230 + 15 + 15 = 490 \text{ мин} = 8,17 \text{ час.}$$

где $t_{\text{к}}^1$ и $t_{\text{к}}^2$ - время стоянки на конечных пунктах маршрута. Для Хохломы и

Н.Новгорода это время одинаковое и составляет 15 мин.

1.4. Определим скорости:

- среднетехническую скорость

$$V_{\text{Т}} = \frac{L_{\text{М}}}{t_{\text{дв}}} = \frac{115,6}{3,55} = 32,56 \text{ км/ч.},$$

где L_M – длина маршрута. $L_M = 115,6$ км;

$t_{об}$ – время движения. $t_{об} = 3,55$ ч;

- скорость сообщения

$$V_c = \frac{L_M}{t_c} = \frac{115,6}{3,83} = 30,18 \text{ км/ч}$$

- эксплуатационную скорость

$$V_э = \frac{2 \cdot L_M}{T_{об}} = \frac{2 \cdot 115,6}{8,17} = 28,3 \text{ км/ч}$$

2. Составить расписание движения автобуса для одного оборота (в прямом и обратном направлениях).

Основные данные режима движения автобусов на маршруте

Хохлома – Н.Новгород

Таблица 3

Этапы маршрута	Протяжённость, км	Время движения, ч, мин.
Хохлома - Семино	9,4	20 мин
Семино - Заволжье	48,2	1 ч 33 мин
Заволжье - Балахна	22,3	40 мин
Балахна - Н.Новгород	35,7	60 мин
Итого:	115,6	3 ч 33 мин

Расписание движения автобуса по маршруту

Хохлома – Н.Новгород

Таблица 4

Прибытие, ч, мин	Стоянка, мин	Отправление, ч, мин	Расстояние от начального пункта, км	Наименование остановочных пунктов	Расстояние от начального пункта, км	Прибытие, ч, мин	Стоянка, мин	Отправление, ч, мин
Рейс № 1					Рейс № 2			
7-40	10	7-50		Хохлома	115,6	16-45	5	16-50
8-10	2	8-12	9,4	Семино	106,2	16-23	2	16-25
9-45	5	9-50	57,6	Заволжье	58,0	14-45	5	14-50
10-40	5	10-45	79,9	Балахна	35,7	14-00	5	14-05
11-45	5	11-50	115,6	Н.Новгород		12-50	10	13-00

Обеденный перерыв предоставляется в Нижнем Новгороде продолжительностью 1 ч.

Список литературы

1. Краткий автомобильный справочник. Т. 1, Автобусы. М.: Трансконсалтинг, 2002.
2. Методические указания по выполнению графической части и оформлению пояснительной записки курсовых проектов.
3. Методические указания по изучению программного материала дисциплины «Организация и управление пассажирскими автомобильными перевозками», РЗАТТ, Н.Новгород, 2002.
4. И.В. Спирин. Организация и управление пассажирскими автомобильными перевозками. М.: Академия, 2003.
5. Трудовой кодекс. Ф.М., Юрайт, 2002.