

## **Сборник исследовательских работ/ проектов «ОТКРЫВАЮ МИР»**

*Неверова Кристина Александровна,*

*4 курс, ГБПОУ «Сызранский политехнический колледж»,*

*г.Сызрань, Самарская область*

*руководитель Дружинина С.А., преподаватель специальных дисциплин*

### **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПЕРЕВОЗОК ПАССАЖИРОВ НА ГОРОДСКОМ АВТОБУСНОМ МАРШРУТЕ № 25 ГОРОДА СЫЗРАНЬ**

Автобусный транспорт представляет наиболее массовый вид пассажирского автомобильного транспорта. Он играет существенную роль в единой транспортной системе страны. Транспорт обеспечивает производственно-экономические связи различных отраслей. Он играет важную роль в социально-экономическом и культурном развитии общества в экономических и культурных связях с зарубежными странами, в обороноспособности нашей страны.

Маршрут № 25 «Ж/д вокзал Сызрань 1 – п.Сердовино» является основным, постоянным маршрутом, соединяет центральную часть города с п. Сердовино.

В настоящее время на автобусном маршруте работает 6 автобусов, с интервалом движения 15 минут (при нормативе не более 10 мин.), что не соответствует показателю качества обслуживания пассажиров. Поэтому в данной работе предлагается сократить интервал движения автобусов до 8 минут за счет увеличения количества автобусов на маршруте.

На всей протяженности маршрута имеется множество пассажирообразующих пунктов: учебные заведения, учреждения культуры и отдыха, школы, медицинские учреждения, торговые и промышленные предприятия, а так же жилые районы города. Поэтому наиболее рациональным режимом движения автобусов на маршруте является обычный, т.е. со всеми остановочными пунктами.

[Введите текст]

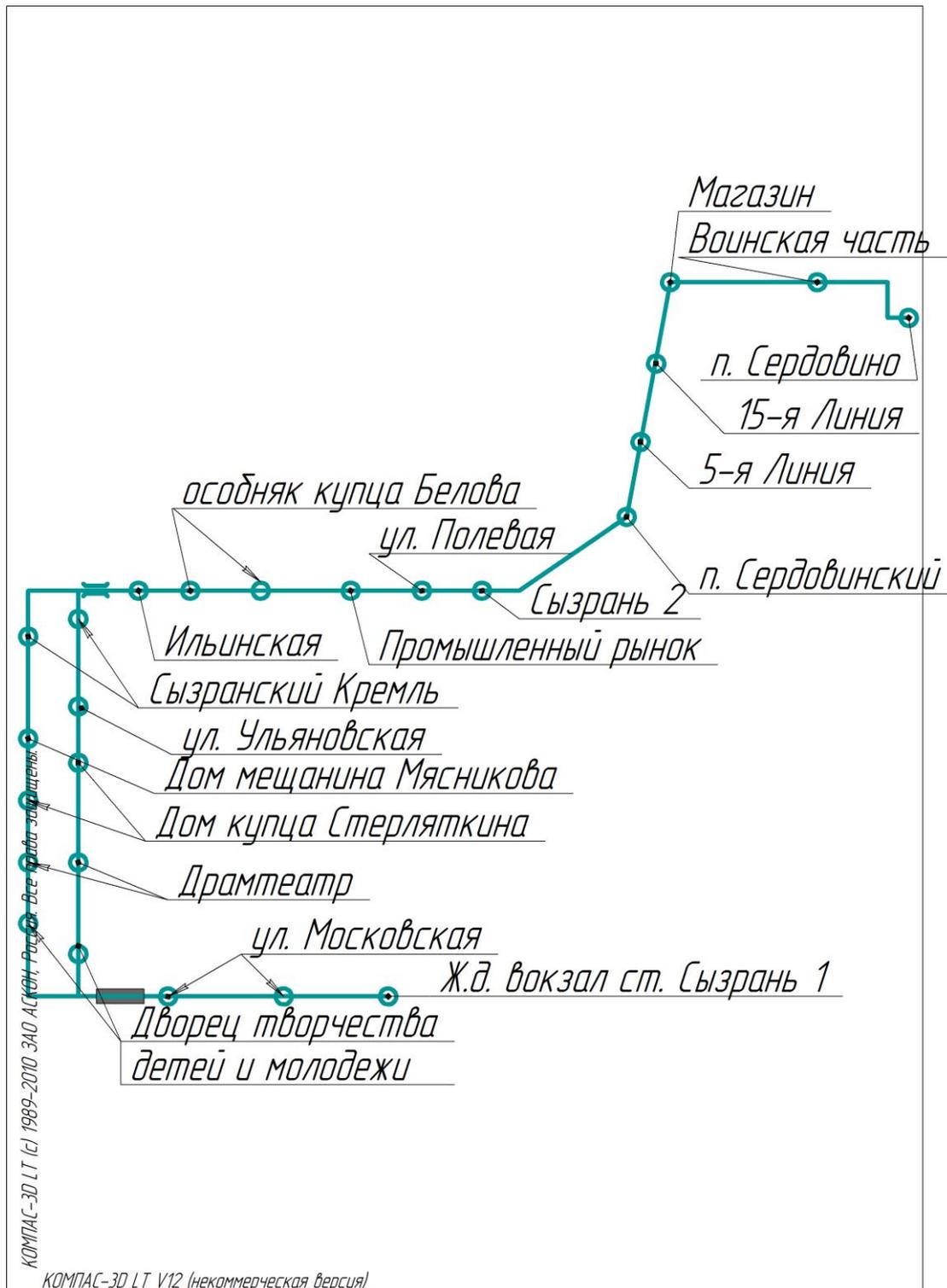


Рисунок 1 – Схема автобусного маршрута № 25

Таблица 1 – Расстояния между остановочными пунктами

№ п/п	Наименование остановочных пунктов	Расстояние, м
1	ж/д вокзал Сызрань 1	-
2	Ул. Московская	300
3	Дом творчества детей и молодежи	500

[Введите текст]

4	Драмтеатр	400
5	Дом купца Стерлядкина	400
6	Дом мещанина Мясникова	500
7	Сызранский Кремль	500
8	Ильинская	700
9	Особняк купца Белова	500
10	Промышленный рынок	900
11	Ул. Полевая	600
12	Сызрань – 2	700
13	П. Сердовинский	800
14	5-ая Линия	700
15	15-ая Линия	700
16	Магазин	800
17	Воинская часть	1100
18	П.Сердовино	1100

В процессе исследования на маршруте № 25 была определена величина пассажиропотока табличным методом. Табличный метод обследования проводится счетчиками, которые также располагаются внутри транспортного средства возле каждой двери. Счетчики снабжаются таблицами обследования, в которых указывается общая информация о транспортном средстве, номер рейса, время отправления, остановочные пункты маршрута для каждого направления. По каждому остановочному пункту рейса учетчики заносят в соответствующие графы число вошедших и вышедших пассажиров, а затем подсчитывают наполнение на участках между остановочными пунктами маршрута. Учет пассажиров ведется каждым учетчиком отдельно, а обработка полученных данных – совместно.

Перевозка пассажиров на городском маршруте № 25 «Ж/д вокзал Сызрань 1 – п. Сердовино» характеризуется неравномерностью пассажиропотока по часам суток.

Таблица 2 – Распределение пассажиропотока по часам суток

[Введите текст]

Наименование показателя	Часы суток								
	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15
Прямое	50	70	80	60	70	50	40	50	80
Обратное	80	110	100	80	90	60	55	70	65

Продолжение таблицы 2

Наименование показателя	Часы суток							
	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23
Прямое	100	100	110	95	75	60	30	-
Обратное	80	75	90	60	50	40	10	-

В соответствии с максимальным пассажиропотоком на маршруте № 25 «Ж/д вокзал Сызрань 1 – п.Сердовино» выбираем автобус марки Citroën JUMPER.

Краткая техническая характеристика автобуса Citroën JUMPER

Таблица 3 – Краткая техническая характеристика автобуса

Двигатель	
Тип	Турбинный Дизельный Двигатель HDI
Количество цилиндров	4 цилиндра в ряд - расположение спереди поперечно
Рабочий объем, см <sup>3</sup>	2198
Максимальная мощность, КВт (ЕЭС) (л/с DIN) при об/мин.	96 (130) 3500
Максимальный крутящий момент, Нм (ЕЭС) при об/мин.	320 2000
Топливо	
Дизельное топливо	+
Емкость бака	90 (Опция 125)
Трансмиссия	
Коробка передач	Механическая
Количество передач	6
Подвеска	
Передняя подвеска	Независимая типа Макферсон на треугольных нижних рычагах, пружинная с гидравлическими телескопическими

[Введите текст]

	амортизаторами
Задняя подвеска	Продольные листовые рессоры, наклонные гидравлические телескопические амортизаторы
Тормозная система	
Передние	Вентилируемые дисковые
Задние	Дисковые
Шины	
Шины MICHELIN	MICHELIN 215/70 R 15 C
Вместимость	
Количество мест	18
Масса	
Полная масса	3500
Макс. нагрузка на оси:	
Макс. на переднюю ось	2100
Макс. на заднюю ось	2400

Продолжение таблицы 3

Макс. нагрузка на крышу	200
Внешние размеры	
Ширина	2050
Длина	6363
Высота	2760
Колесная база	4035
Внутренние размеры	
Максимальная скорость, км/ч	142

*Потребное количество автобусов на маршруте*

$$A_m = \frac{2 \cdot L_m \cdot Q}{V_{\text{э}} \cdot q_{\text{max}}}, \quad (1)$$

где  $L_m$  - протяженность маршрута, км;

$V_{\text{э}}$  - эксплуатационная скорость, км/ч;

$q_{\text{max}}$  - максимальная вместимость автобуса, пас.

$Q$  - мощность пассажиропотока, пас.

[Введите текст]

$$A_m = \frac{2 \cdot 11,2 \cdot 110}{16 \cdot 18} = 9$$

Водители являются основными участниками транспортного процесса, поэтому от организации их работы в значительной мере зависит уровень производительности труда, качество перевозок и безопасность движения. Поэтому при организации труда водителей необходимо строго придерживаться установленного нормируемого режима труда и отдыха, правильного чередования утренних, дневных и вечерних смен работы.

На маршруте № 25 целесообразно применять спаренную форму организации труда водителей. Спаренная форма характеризуется тем, что за одним автобусом закреплено два водителя, которые работают через день.

Таблица 4 – График работы водителей

ФИО водителя	июнь														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Кузнецов	Р	Р	В	В	Р	Р	В	В	Р	Р	В	В	Р	Р	В
Смирнов	В	В	Р	Р	В	В	Р	Р	В	В	Р	Р	В	В	Р

Продолжение таблицы 4

ФИО водителя	июнь														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Кузнецов	В	Р	Р	В	В	Р	Р	В	В	Р	Р	В	В	Р	Р
Смирнов	Р	В	В	Р	Р	В	В	Р	Р	В	В	Р	Р	В	В

## Расчет показателей использования автобусов на маршруте

*Время рейса*

$$t_p = \frac{L_m}{V_m} + n_{no} \cdot t_{no} + t_{ко}, \quad (2)$$

где  $V_m$  – техническая скорость, км/ч;

$n_{no}$  – количество промежуточных остановочных пунктов;

$t_{ко}$  – время простоя автобуса на конечном промежуточном пункте, мин;

$t_{no}$  – время простоя автобуса на промежуточном пункте, мин.

[Введите текст]

$$t_p = \frac{11,2}{30} + 18 \cdot 0,008 + 0,05 = 0,58 \text{ ч}$$

*Время на маршруте*

$$T_m = T_n - \frac{2 \cdot L_{\text{нул}}}{V_m}, \quad (3)$$

где  $L_{\text{нул}}$  – нулевой пробег, км.

$$T_m = 12 - \frac{2 \cdot 7}{30} = 11,53 \text{ ч}$$

*Число рейсов*

$$Z_p = \frac{T_m}{t_p} \quad (4)$$

$$Z_p = \frac{11,53}{0,58} = 20$$

*Полезный пробег*

$$L_{\text{пол}} = L_m \cdot Z_p, \quad (5)$$

где  $L_m$  – протяженность маршрута, км.

$$L_{\text{пол}} = 11,2 \cdot 20 = 224 \text{ км}$$

*Общий пробег*

$$L_{\text{общ}} = L_{\text{пол}} + 2 \cdot L_{\text{нул}}, \quad (6)$$

$$L_{\text{общ}} = 224 + 2 \cdot 7 = 238 \text{ км}$$

*Коэффициент полезного пробега*

$$\beta_{\text{пол}} = \frac{L_{\text{пол}}}{L_{\text{общ}}} \quad (7)$$

$$\beta_{\text{пол}} = \frac{224}{238} = 0,94$$

*Объем перевозок*

$$Q = q_{\text{вм}} \cdot \gamma_{\text{вм}} \cdot K_{\text{см}} \cdot Z_p, \quad (8)$$

где  $K_{\text{см}}$  – коэффициент сменяемости пассажиров;

$\gamma_{\text{вм}}$  – коэффициент использования вместимости автобуса.

$$Q = 13 \cdot 0,75 \cdot 2,5 \cdot 20 = 487 \text{ пас.}$$

[Введите текст]

*Пассажирооборот*

$$P = q_{\text{вм}} \cdot \gamma_{\text{вм}} \cdot \beta_{\text{пол}} \cdot V_{\text{э}} \cdot T_{\text{н}}, \quad (9)$$

где  $T_{\text{н}}$  – время в наряде, ч.

$$P = 13 \cdot 0,75 \cdot 0,94 \cdot 20 \cdot 12 = 2820 \text{ пас} \cdot \text{км}$$

*Интервал движения автобусов*

$$I_a = \frac{t_{\text{об}}}{A_m}, \quad (10)$$

где  $t_{\text{об}}$  – время оборота, ч.

$$t_{\text{об}} = 2 \cdot t_p \quad (11)$$

$$t_{\text{об}} = 2 \cdot 0,58 = 1,16 \text{ ч} = 70 \text{ мин.}$$

$$I_a = \frac{70}{9} = 8 \text{ мин.}$$

*Частота движения автобусов*

$$h_a = \frac{60}{I_a} \quad (12)$$

$$h_a = \frac{60}{8} = 8 \text{ авт/ч}$$

**Расчет затрат на эксплуатацию подвижного состава**

*Фонд основной заработной платы*

$$\Phi ЗП_{\text{осн}} = \Phi ЗП_{\text{тар}} + Д_{\text{кл}} + Д_{\text{пр}} + Д_{\text{бр}} + Д_{\text{м}} + П + Д_{\text{к}} \quad (13)$$

$$\begin{aligned} \Phi ЗП_{\text{осн}} &= 1639008 + 150292 + 63504 + 14313 + 16227 + 655603 + \\ &+ 245851 = 2784798 \text{ руб.} \end{aligned}$$

*Фонд дополнительной заработной платы*

$$\Phi ЗП_{\text{доп}} = \frac{\Phi ЗП_{\text{осн}} \cdot 10,3}{100} \quad (14)$$

$$\Phi ЗП_{\text{доп}} = \frac{2784798 \cdot 10,3}{100} = 278479 \text{ руб.}$$

*Общий фонд заработной платы*

$$\Phi ЗП_{\text{общ}} = \Phi ЗП_{\text{осн}} + \Phi ЗП_{\text{доп}} \quad (15)$$

$$\Phi ЗП_{\text{общ}} = 2784798 + 278479 = 3063277 \text{ руб.}$$

*Среднемесячная заработная плата водителей*

[Введите текст]

$$З_{\text{Пср}} = \frac{\Phi З_{\text{Побц}}}{N_{\text{в}} \cdot 12} \quad (16)$$

$$З_{\text{Пср}} = \frac{3063277}{20 \cdot 12} = 12763,65 \text{ руб.}$$

*Отчисления в социальные фонды*

$$О_{\text{соц}} = 0,30 \cdot \Phi З_{\text{Побц}} \quad (17)$$

$$О_{\text{соц}} = 0,30 \cdot 3063277 = 918983 \text{ руб.}$$

*Итого затрат на оплату труда*

$$\Phi З_{\text{П}} = \Phi З_{\text{Побц}} + О_{\text{соц}} \quad (18)$$

$$\Phi З_{\text{П}} = 3063277 + 918983 = 3982260 \text{ руб.}$$

*Затраты на топливо*

$$З_{\text{т}} = P_{\text{т}} \cdot Ц_{\text{т}} \quad (19)$$

где  $P_{\text{т}}$  – расход топлива, л;

$Ц_{\text{т}}$  – стоимость 1 л топлива.

$$З_{\text{т}} = 94715 \cdot 38 = 3599170 \text{ руб.}$$

$$P_{\text{т}} = \frac{N_{\text{т}} \cdot L_{\text{обц}}}{100} \cdot K, \quad (20)$$

где  $N_{\text{т}}$  – линейная норма расхода топлива, л;

$K$  – коэффициент корректирования расхода топлива в зависимости от дорожных условий и времени;

$$K = K_{\text{дор}} \cdot K_{\text{з}} \cdot K_{\text{г}}, \quad (21)$$

$K_{\text{дор}}$  – надбавка, учитывающая дорожные условия,  $K_{\text{дор}} = 1$ ;

$K_{\text{г}}$  – надбавка на внутригаражные нужды;  $K_{\text{г}} = 1,005$ ;

$K_{\text{з}}$  – зимняя надбавка,  $K_{\text{з}} = 1,045$ .

$$K = 1 \cdot 1,005 \cdot 1,045 = 1,05$$

$$P_{\text{т}} = \frac{11,24,5 \cdot 802536}{100} \cdot 1,05 = 94715 \text{ л}$$

*Затраты на смазочные материалы*

$$З_{\text{сэм}} = \frac{N_{\text{сэм}} \cdot З_{\text{т}}}{100}, \quad (22)$$

[Введите текст]

где  $N_{сэм}$  – норма затрат на смазочные эксплуатационные материалы, 10%.

$$Z_{сэм} = \frac{10 \cdot 3599170}{100} = 359917 \text{ руб.}$$

Затраты на техническое обслуживание и ремонт подвижного состава

$$Z_{то и р} = \frac{N_{тор} \cdot K \cdot Лобц}{1000}, \quad (23)$$

где  $N_{тор}$  – норма затрат на техническое обслуживание и ремонт подвижного состава;

$K$  – коэффициент корректировки нормы,  $K = 50$ .

$$Z_{то и р} = \frac{85 \cdot 50 \cdot 802536}{1000} = 3410778 \text{ руб.}$$

Затраты на восстановление и ремонт автомобильных шин

$$Z_{ш} = \frac{C_{ш} \cdot N_{ш} \cdot Лобц \cdot K_{ш}}{l_{ш}}, \quad (24)$$

где  $C_{ш}$  – стоимость шины;

$N_{ш}$  – количество колес на автомобиле;

$l_{ш}$  – нормативный пробег шины;

$K_{ш}$  – коэффициент, учитывающий дорожные условия. Для асфальтобетонных дорог,  $K_{ш} = 0,9 - 1$ .

$$Z_{ш} = \frac{4800 \cdot 7 \cdot 802536 \cdot 1}{85000} = 317237 \text{ руб.}$$

Затраты на амортизацию подвижного состава

$$Z_a = \frac{C_a \cdot N_a \cdot Лобц}{100000}, \quad (25)$$

где  $C_a$  – стоимость автобуса;

$N_a$  – норма затрат на амортизацию,  $N_a = 0,23$ .

$$Z_a = \frac{2100000 \cdot 0,23 \cdot 802536}{100000} = 3876248 \text{ руб.}$$

Накладные расходы

$$Z_{нр} = N_{нр} \cdot \Phi З П обц, \quad (26)$$

где  $N_{нр}$  – норма затрат на накладные расходы,  $N_{нр} = 0,8 - 1,2$ .

[Введите текст]

$$Z_{nr} = 0,8 \cdot 3063277 = 2450621 \text{ руб.}$$

*Переменные расходы*

$$Z_{пер} = Z_m + Z_{сэм} + Z_{ш} + Z_{тор} + Z_a \quad (27)$$

$$\begin{aligned} Z_{пер} &= 3599170 + 359917 + 3410778 + 317237 + 3876248 = \\ &= 11563350 \text{ руб.} \end{aligned}$$

*Затраты на эксплуатацию автобусов*

$$Z_{э} = \Phi ЗП + Z_{пер} + Z_{нра} \quad (28)$$

$$Z_{э} = 3982260 + 11563350 + 2450621 = 17996231 \text{ руб.}$$

*Себестоимость перевозок*

$$S = \frac{Z_{э}}{P} \cdot 10, \quad (29)$$

$$S = \frac{17996231}{9509343} \cdot 10 = 18,92 \text{ руб.}$$

Вывод: в соответствии с пассажиропотоком выбран наиболее рациональный тип автобуса – Citroën JUMPER и режим его движения, на маршруте работают 9 автобусов с интервалом движения 8 минут, что соответствует нормативам качества обслуживания пассажиров. Время работы автобусного маршрута с 6.10 до 21.45 ч. За рабочий день каждый автобус выполняет 20 рейсов, объем перевезенных пассажиров 487 пас, пассажирооборот 2820 пас·км, полезный пробег 224 км, общий пробег 238 км.

Себестоимость перевозок как показатель имеет большое значение при оценки автотранспортной деятельности, т.к. оказывает решающее влияние на финансовое состояние перевозчика. Себестоимость перевозок на данном маршруте составляет 18,92 руб/10 пас·км.