

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
Федеральное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)**

Институт машиностроения и автомобильного транспорта

**Кафедра «Автотранспортная и техносферная безопасность»**

Методические указания к практическим занятиям  
по дисциплине **«Эксплуатация автомобильных дорог»** для студентов ВлГУ,  
обучающихся по направлению 230301 «Технология транспортных  
процессов» профиль «Организация и безопасность движения»

Составитель:

И.В. Денисов

Владимир – 2015 г.

## ОЦЕНКА ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ СЕТИ МАГИСТРАЛЬНЫХ УЛИЦ ГОРОДА

**Цель.** Усвоить один из методов оценки пропускной способности улично-дорожной сети города.

**Задание.** Рассчитать основные показатели магистральной сети города, оценить её пропускную способность, выбрать при необходимости комплекс мер по увеличению пропускной способности сети магистральных улиц города.

**Исходные данные для расчётов.**

Таблица 1. Исходные данные для выполнения работы № 1

| Наименование показателя  | Последняя цифра номера зачетной книжки |     |     |       |      |     |       |     |       |     |
|--|--|-----|-----|-------|------|-----|-------|-----|-------|-----|
|  | 0                                      | 1   | 2   | 3     | 4    | 5   | 6     | 7   | 8     | 9   |
| 1. Население города, тыс. жит.                                     | 350                                    | 300 | 800 | 1 000 | 650  | 900 | 1 200 | 550 | 1 100 | 400 |
| 2. Ежегодный процент прироста численности населения Р              | 0,5                                    | 1,2 | 1,0 | 0,7   | 6,0  | 0,8 | 1,3   | 0,9 | 1,0   | 0,9 |
| 3. Плотность сети городских магистральных улиц, км/км <sup>2</sup> | 1,4                                    | 1,8 | 1,6 | 1,7   | 1,55 | 1,9 | 1,45  | 2,0 | 1,3   | 1,2 |
| 4. Плотность населения, чел./га                                    | 50                                     | 55  | 70  | 62    | 78   | 65  | 80    | 58  | 68    | 74  |
| 5. Кол-во автомобилей на 1 000 жителей города:                     |  |     |     |       |      |     |       |     |       |     |
| а) легковых  | 40                                     | 50  | 10  | 35    | 45   | 54  | 38    | 62  | 65    | 48  |
| б) грузовых  | 15                                     | 20  | 25  | 13    | 22   | 20  | 18    | 27  | 24    | 17  |
| 6. Перспективное количество автомобилей на 1 000 жителей города:   |  |     |     |       |      |     |       |     |       |     |
| а) легковых  | 100                                    | 120 | 130 | 95    | 110  | 115 | 90    | 140 | 135   | 125 |
| б) грузовых  | 30                                     | 35  | 40  | 28    | 45   | 32  | 48    | 42  | 44    | 36  |
| 7. Кол-во полос движения в каждом направлении                      | 2                                      | 2   | 3   | 3     | 2    | 3   | 3     | 2   | 3     | 2   |

*Примечание.* Расчетная перспектива для всех вариантов – 20 лет.

Результаты расчетов необходимо представить в виде табл. 2. По результатам расчетов формулируется вывод и при необходимости разрабатывается вариант реконструкции сети магистральных улиц города.

Таблица 2. Результаты расчетов

| Расчетный показатель | F, км | L <sub>м</sub> , км | M, пас.км | П, ед. | W <sub>л.а</sub> , авт.-км/сут | W <sub>г.а</sub> , авт.-км/сут | W <sub>авт</sub> , авт.-км/сут | ΣW, авт.-км/сут |
|----------------------|-------|---------------------|-----------|--------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------|
| Значение             |       |                     |           |        |                                |                                |                                |                 |

### *Методические указания*

Наиболее распространённым способом оценки пропускной способности сети магистральных улиц города является метод А. И. Пряхина, суть которого сводится к определению коэффициента загрузки сети  $\beta$ .

Если существующая улично-дорожная сеть города соответствует интенсивности дорожного движения, то  $\beta \leq 1$ , а если  $\beta > 1$ , значит, дорожная сеть не соответствует перспективным требованиям и необходима реконструкция. Под реконструкцией уличной сети понимается проведение комплекса мероприятий по повышению пропускной способности магистральных улиц.

Основными градостроительными методами повышения пропускной способности сети магистральных улиц являются:

- строительство дополнительных полос движения проезжей части магистральных улиц;
- строительство скоростных дорог, дорог грузового движения, обходных дорог для транзитного движения;
- устройство несимметричных перекрёстков, уширений на подходах к перекрёсткам, строительство транспортных развязок в разных уровнях и др.

Кроме этого, пропускную способность городских улиц можно повысить за счет применения скоростных и вместимых общественных пассажирских транспортных средств.

Вариант снижения коэффициента загрузки улично-дорожной сети города до нормативного ( $\beta \leq 1$ ) должен быть экономически обоснованным. Критерием выбора мероприятия по снижению  $\beta$  необходимо принимать минимум капитальных затрат на реализацию этого мероприятия.

Для оценки пропускной способности сети магистральных улиц города по методу А.И. Пряхина необходимо определить следующие показатели, характеризующие улично-дорожную сеть города:

1. Площадь городской территории, км<sup>2</sup>:

$$F = \frac{P}{w}, \quad (1)$$

где  $P$  – население города, тыс. жит.,  $w$  – плотность населения, чел/га.

2. Расстояние между магистралями, км:

$$I_m = \frac{2}{d}, \quad (2)$$

где  $d$  – плотность сети городских магистральных улиц, км/км<sup>2</sup>.

3. Длина продольной оси города, км:

$$D = 1,2 \sqrt{F}. \quad (3)$$

4. Протяжённость магистральной сети города, км:

$$L_m = F d. \quad (4)$$

5. Показатели работы общественного пассажирского транспорта (табл. 3).

*Таблица 3. Значение показателей работы общественного пассажирского транспорта*

| Расчетное население города,<br>тыс. жителей | Показатель учетно-транспортной<br>подвижности населения,<br>поездки в год на 1 жителя |
|---|---|
| От 50 до 100 включит.                       | 200–350   |
| Свыше 100 « 300 «                           | 350–450   |
| Свыше 300 « 500 «                           | 450–550   |
| Свыше 500 « 1 000 «                         | 550–700   |
| 1 млн жителей, более                        | 700–900   |

5.1. Годовое количество поездок пассажиров:

а) существующее

$$A = P \Pi \quad (5)$$

где  $\Pi$  – показатель учетно-транспортной подвижности населения;

б) перспективное

$$A' = P' \Pi', \quad (6)$$

где  $P'$  – перспективная численность населения, тыс.чел.:

$$P' = P (1 + q/100)^{T-1}, \quad (7)$$

где  $T = 20$  лет;  $q$  – ежегодный процент прироста численности населения.

5.2. Средняя дальность поездок пассажиров принимается равной длине продольной оси города  $D$ , км:

$$I_{cp} = D.$$

5.3. Годовая работа общественного пассажирского транспорта, пас.-км:

а) существующая

$$M = A \cdot I_{cp}, \quad (8)$$

б) перспективная

$$M' = A' \cdot I_{cp}.$$

5.4. Инвентарное количество автобусов, ед.:

а) существующее

$$\Pi = \frac{MK_c}{365u_3 h q_{\text{вм}} a z}, \quad (9)$$

где  $K_c$  – коэффициент сезонной неравномерности,  $K_c = 1,2$ ;  $u_3$  – эксплуатационная скорость автобуса,  $u_3 = 20$  км/ч;  $h$  – время работы автобуса на линии,  $h = 18$  ч;  $q_{\text{вм}}$  – вместимость одного автобуса, принимается равной 100 чел;  $z$  – средний коэффициент наполнения автобуса,  $z = 0,5$ ;  $a$  – коэффициент использования автобусного парка  $a = 0,8$

б) перспективное

$$\Pi' = \frac{M' K_c}{365u_3 h q_{\text{вм}} a z}.$$

6. Расчёт показателей работы легковых автомобилей:

6.1. Суммарный суточный пробег парка легковых автомобилей,

авт.-км/сут:

а) существующий

$$W_{\text{л.а}} = 0,64 q_{\text{л}} P \cdot I_{\text{п}}, \quad (10)$$

где  $q_{\text{л}}$  – количество легковых автомобилей на 1 тыс. населения города;  $I_{\text{п}}$  – средний суточный пробег легкового автомобиля, км/сут, принимается равным длине продольной оси города:

$$I_{\text{п}} = D,$$

б) перспективный

$$W'_{\text{л.а}} = 0,64 q'_{\text{л}} P' \cdot I'_{\text{п}},$$

где  $q'_л$  – перспективное количество легковых автомобилей на 1 тыс. населения города.

## 7. Расчет показателей работы парка грузовых автомобилей.

7.1. Суммарный суточный пробег парка грузовых автомобилей, авт.-км/сут:

а) имеющийся

$$W_{г.а} = 0,64 q'_г P \mathbf{1}_п ,$$

где  $q'_г$  – количество грузовых автомобилей на 1 тыс. населения города;  $\mathbf{1}_п$  – средний суточный пробег грузового автомобиля, авт.-км/сут:

$$\mathbf{1}_п = \frac{T_n D}{t_{п-р} + t_{дв}} , \quad (11)$$

где  $T_n$  – время в наряде, принимается равным 9 ч;  $t_{п-р}$  – время простоя автомобиля под погрузкой-загрузкой, принимается равным 0,5 ч;  $t_{дв}$  – время движения автомобиля, ч:

$$t_{дв} = \frac{D}{u_г} . \quad (12)$$

б) перспективный

$$W'_{г.а} = 0,64 q'_г P' \mathbf{1}_п .$$

## 8. Суммарный суточный пробег автобусного парка, авт.-км/сут:

а) существующий

$$W_{авт} = \Pi v_э h \alpha , \quad (13)$$

б) перспективный

$$W'_{авт} = \Pi' v_э h \alpha .$$

## 9. Общая работа автомобильного парка города:

9.1 Суммарный суточный пробег легкового и общественного пассажирского транспорта, авт.-км/сут, приведенного к легковому транспорту:

а) существующий

$$\Sigma W = K_{л.а} W_{л.а} + K_{г.а} W_{г.а} + K_{авт} W_{авт} , \quad (14)$$

где  $\kappa_{л.а} = 1$ ,  $\kappa_{г.а} = 2$ ,  $\kappa_{авт} = 2,5$  – коэффициенты, приведенные соответственно для легковых, грузовых автомобилей и автобусов;

б) перспективный

$$\sum W' = \kappa_{л.а} W'_{л.а} + \kappa_{г.а} W'_{г.а} + \kappa_{авт} W'_{авт} .$$

10. Пропускная способность дорожно-уличной сети, авт/сут:

$$N = 10 P_1 n L_m \kappa_n , \quad (15)$$

где  $P_1$  – пропускная способность одной полосы движения. Для магистралей регулируемого движения принимается равной 700 авт/ч;  $n$  – число полос движения в двух направлениях без учёта двух крайних полос движения, занятых общественным транспортом;  $\kappa_n$  – коэффициент использования пропускной способности, учитывающей снижение пропускной способности на перекрестках:

$$\kappa_n = \frac{1+x}{2+x} , \quad (16)$$

где  $x$  – коэффициент неравномерности распределения автомобильных потоков относительно центральной части магистральной улицы

$$x = \frac{k+2}{4} , \quad (17)$$

где  $k$  – количество пересечений дорожно-уличной сети

$$k = \frac{L_m}{l_m} . \quad (18)$$

11. Коэффициент загрузки дорожно-уличной сети:

а) имеющийся

$$b = \frac{\sum W}{N} \quad (19)$$