

АНАЛИЗ МЕТОДИК РАСЧЕТА ПОТРЕБНОСТИ АВТОБУСОВ ДЛЯ ГОРОДСКИХ МАРШРУТОВ

Одилов Нурмухаммад Эшпулат угли

Доценту Джизакского политехнического института

В данной статье анализируются существующие методы расчета необходимого количества автобусов для городских маршрутов и трудности применения этих методов для инженерных расчетов. Несмотря на то, что в прошлом и в настоящее время в этой области был проведен ряд исследований, в связи с тем, что вопрос выбора автобусов разной вместимости для одновременного использования на регулярных маршрутах в системе городских пассажирских перевозок является актуальным, были обобщены практические рекомендации по распределению подвижного состава для городских автобусных маршрутов.

Ключевые слова: пассажирские перевозки, городской пассажирский транспорт, организация и управление перевозками пассажиров, структура парка автобусов, подвижной состав.

ANALYSIS OF METHODS TO CALCULATE BUS DEMAND FOR URBAN ROUTES

Odilov Nurmukhammad Eshpulat ugli

Associate Professor at the Jizzakh Polytechnic Institute

This article analyzes existing methods for calculating the required number of buses for urban routes and the difficulties of applying these methods for engineering calculations. Despite the fact that a number of studies have been conducted in this area in the past and present, due to the fact that the issue of choosing buses of different capacities for simultaneous use on regular routes in the urban passenger transportation system is relevant, practical recommendations for the distribution of rolling stock for urban bus routes have been summarized.

Keywords: passenger transportation, urban passenger transport, organization and management of passenger transportation, bus fleet structure,

rolling stock.

В целях совершенствования организации городских пассажирских перевозок и рационального применения различных видов транспорта, а также выбора типа подвижного состава (ПС) для условий конкретных населенных пунктов разработан и используется ряд методик, позволяющих рассчитывать потребности в ПС по критерию равенства спроса на перевозки их обеспечению пассажирскими местами и распределения его по маршрутам.

В работах [3,4] при заданном или принятом маршрутном интервале t_u (или интенсивности движения J_m на маршруте, поскольку $t_u = 1/J_m$) требующуюся вместимость и количество подвижного состава на маршруте определяют уравнением.

$$q = \frac{Q_{imax}}{J_{mi}} = Q_{imax} t_u, \quad (1)$$

где Q_{imax} - максимальный пассажиропоток на наиболее загруженном участке или перегоне i -го маршрута за рейс, пасс.

Таблица 1

Расчеты вместимости подвижного состава для городов разных групп населенности (по методике проф. Д.С. Самойлова)

Группа городов	Численность населения, тыс. чел.	Средняя вместимость единицы подвижного состава, мест
1	свыше 1000	120–130
2	от 500 до 1000	90–100
3	от 250 до 500	75–80
4	от 100 до 250	65–70
5	от 50 до 100	45–50

Фактическое количество подвижного состава определяется номинальной вместимостью подвижного состава, имеющегося в распоряжении транспортных предприятий, и необходимыми интервалами движения. При заданном маршрутном интервале требующееся на маршрут количество подвижного состава определяется следующей формулой:

$$A_m = \frac{2 L_m}{v_e t_u} = \frac{t_{ob}}{t_u} \quad (2)$$

где: A_m - количество ПС на маршруте; L_m - длина маршрута, км; v_e - эксплуатационная скорость, км/ч; t_{ob} - время оборота подвижного состава на маршруте, ч; t_u - маршрутный интервал, ч.

Требуемая вместимость подвижного состава определяется маршрутным интервалом. Обычно минимальный маршрутный интервал (в часы пик) принимают равным двум минутам, максимальный (в часы дежурного движения) - 7-8 мин (но не более 10 мин), в часы спада пассажиропотока (между часами пик) - 4-5 мин [4, 10-12].

В работе [10] расчет количества и выбор рядов вместимости подвижного состава производится в зависимости от пассажирооборота по соотношению

$$P = A_{dv} q_p \gamma_n v_e, \quad (3)$$

где A_{dv} - количество подвижного состава, находящегося в движении, ед.; q_p - расчетная вместимость единицы подвижного состава, пасс; γ_n - коэффициент использования расчетной вместимости.

Суть этого метода состоит в том, что выбор расчетной вместимости определяет выбор количества подвижного состава, а он, в свою очередь, влияет на частоту движения, коэффициент использования подвижного состава по вместимости и другие показатели транспортного обслуживания.

По данной методике искомая вместимость подвижного состава маршрутов выражается удельным пассажирооборотом маршрутов, который находят по формуле

$$P_m^{ud} = \frac{Q_m l_{sr}}{l_m}, \quad (4)$$

где Q_m - объем перевозок на маршруте за рассматриваемый период, пасс; l_{sr} - средняя дальность поездки пассажира, км.

Средняя вместимость и количество транспортных единиц определяются расчетным путем. Средняя вместимость

$$q_{sr} = \left(\frac{Q_g}{365}\right) \eta_{nm} \eta_{nch} \eta_{ndm} \eta_{nvch}, \quad (5)$$

где Q_g - расчетный годовой объем перевозок сети, пасс; $\eta_{nm} \eta_{nch} \eta_{ndm} \eta_{nvch}$ - коэффициенты неравномерности перевозок (по месяцам, по часам суток, по длине и направлениям маршрутов и внутрисуточной неравномерности в часы пик соответственно).

В данном методе для городских пассажирских перевозок применяется следующий ряд вместимостей подвижного состава: 34-40, 60-75, 80-95, 110-120, 160-180, 230-260 пассажирских мест. Часовой пассажиронапряженности на городских маршрутах соответствует следующая целесообразная вместимость автобуса (табл. 2).

В работах [1,2,6] номинальную вместимость автобусов можно установить через заданный целесообразный интервал движения t_u и максимальную величину пассажиропотока на определенном маршруте Q_{max} :

$$q = \frac{Q_{max}}{A_{ch}} = \frac{Q_{max} t_u}{60}, \quad (6)$$

где Q_{max} - максимальная мощность пассажиропотока в часы пик, пасс;
 A_{ch} - частота движения, ед./мин.

Таблица 2

Выбор вместимости городских автобусов в зависимости от пассажиропотока

Пассажиропоток, чел./ч	Вместимость автобуса, чел.
200–1000	40
1000–1800	65
1800–2600	80
2600–3800	100
3800 и более	160

Далее определяется потребность в подвижном составе для каждого маршрута при известном пассажиропотоке на наиболее загруженном участке маршрута в час пик Q_{max} по формуле

$$A_m = \frac{Q_{max} t_{ob}}{60q}, \quad (7)$$

где интервал движения автобусов t_u равен:

$$t_u = \frac{t_{ob} 60}{A_m}, \quad (8)$$

В этот период наблюдается резкая неравномерность перевозок по часам суток, позволяющая выделить часы пик, часы спада пассажиропотока и часы дежурного движения [2,4,10]. В результате расчетное число автобусов A_{pas} по определенному часу равно:

$$A_{pas} = \frac{Q_{pas} t_{ob} k_T}{qT \gamma_n}, \quad (9)$$

где Q_{pas} - наибольшее по двум направлениям значение пассажиропотока по рассчитываемому часу периода движения, пасс; t_{ob} - время оборота автобуса на маршруте, ч; k_T - коэффициент внутрисуточной неравномерности движения ($k_{T=1,1}$); q - номинальная вместимость автобуса, пасс; T - период времени предоставления информации, $T=1$ ч; γ_n - расчетное значение коэффициента наполнения.

Список литературы

1. Большаков А.М. Повышение уровня обслуживания пассажиров автобусами на основе комплексной системы управления качеством: дис. канд. экон. наук. М., 1998. 174 с.
2. Варелопуло Г.А. Организация движения и перевозок на городском пассажирском транспорте. М.: Транспорт, 1999. 208 с.
3. Володин Е.П., Громов Н.Н. Организация и планирование перевозок пассажиров автомобильным транспортом. М.: Транспорт, 2002. 224 с.
4. Ефремов И.С., Кобзев В.М., Юдин В.А. Теория городских пассажирских перевозок: учеб. пособие для вузов. М.: Высш. шк., 2000. 535 с.
5. Колганов С.В., Головных И.М. Развитие городского пассажирского транспорта в свете транспортной стратегии России // Транспорт: наука, техника, управление. 2009. № 10. С. 2–5.

6. Михайлов А.Ю. Современные тенденции проектирования и реконструкции улично-дорожных сетей. Новосибирск: Наука, 2004. 266 с.

7. Михайлов А.Ю., Левашев А.Г., Шаров М.И. Современные методы оценки качества организации дорожного движения в городах. Иркутск, 2015.