

Глава 9 ТЕХНИКО-ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА НА ПЕРЕВОЗКАХ ПАССАЖИРОВ

9.1. Основные понятия

При планировании и организации работы автобусов и автомобилей-такси используют следующие понятия:

рейс автобуса — путь от начального до конечного пункта маршрута;

длина рейса l_m — протяженность маршрута;

время рейса t_p складывается из времени движения $t_{дв}$, времени остановок для посадки и высадки пассажиров $t_{о.п}$ и простоя автобуса в конечных пунктах маршрута $t_{о.к}$;

$$l_p = l_{ав} + l_{о.п} + l_{о.к}, \text{ или } t_p = l_m/v_t + t_{о.п} + t_{о.к}$$

где l_m — длина маршрута, км; v_t — техническая скорость на маршруте, км/ч.

Число пассажиров, находящихся в автобусе,

$$q_{\Phi} = q \gamma_c,$$

где γ_c — коэффициент динамического наполнения автобуса.

Так как во время одного рейса пассажиры в автобусе сменяются (одни на промежуточных остановках выходят, другие входят), то число перевезенных за рейс пассажиров

$$Q_p = q \gamma_c n_{см},$$

где $n_{см}$ — коэффициент сменности пассажиров.

Коэффициентом сменности называется отношение числа перевезенных за рейс пассажиров к номинальному числу мест в автобусе. Численно он равен также среднему числу пассажиров, перевезенных с одного остановочного пункта. Этот коэффициент равен также отношению длины маршрута l_m к среднему расстоянию поездки пассажира $l_{c.п}$ так как

$$\eta_{см} = \frac{\sum q_{фi}}{\sum (q \gamma_c)_i} = \frac{\sum q_{фi}}{\sum q_{фi} / \frac{l_m}{l_{c.п}}} = \frac{l_m}{l_{c.п}}, \quad (9.1)$$

где $q_{фi}$ — фактическое среднее число пассажиров i -го маршрута.

Оборот автобуса — путь автобуса от начального пункта до возвращения в него. Длина оборота при маятниковых маршрутах $l_o = 2l_m$, при кольцевых маршрутах $l_o = l_m$, где l_m — длина маршрута.

Время оборота

$$t_o = t_{мв} + t_{ост} + t_{ост}$$

где $t_{ост}$ — время остановок на конечных пунктах за оборот.

При запланированных задержках автобусов на конечных остановках $t_{ост}$ значительно увеличивается.

Средняя дальность поездки пассажира $l_{c.п}$. Средним расстоянием (средней дальностью) поездки пассажира называется среднее арифметическое значение всех расстояний поездок пассажиров. Для ориентировочных расчетов может быть использована эмпирическая формула:

$$l_{c.п} = 1,2 + 0,17\sqrt{F}, \quad (9.2)$$

где F — площадь города, км².

Среднюю дальность поездки пассажира определяют и по отчетным данным:

$$l_{c.п} = \frac{P}{Q},$$

где P — выполненный пассажирооборот, пас.-км; Q — число перевезенных пассажиров.

9.2. Автобусный парк и его использование

Техническая скорость автобуса зависит от его динамических качеств, дорожных условий, длины перегонов, интенсивности и организации движения.

Скорость сообщения определяется этими же факторами и, кроме того, длиной маршрута и коэффициентом сменности пассажиров. От этих двух величин зависит суммарное время остановки для посадки и высадки пассажиров. На эксплуатационную скорость влияет дополнительно время простоя в конечном пункте маршрута, особенно при «отстое» автобусов в часы уменьшения пассажиропотоков.

Скорость движения автобуса определяет качество обслуживания населения, производительность автобуса и себестоимость перевозок.

За последние годы скорости движения городских автобусов заметно снижаются в связи со значительным увеличением плотности движения, достигающей на магистралях крупных городов 5—6 тыс. авт.-км/км². В целях создания благоприятных условий для движения городского общественного транспорта на таких магистралях создают специальные полосы движения, по которым разрешено движение только автобусов (троллейбусов) и такси. На таких полосах техническая скорость возрастает до 50 км/ч.

Ориентировочные данные о скоростях движения автобусов (в больших городах) приведены в табл. 9.1.

Таблица 9.1. Скорости движения автобусов

Маршруты	Скорость, км/ч		
	техническая	сообщения	эксплуатационная
Городские	17—19	15—17	13—14
Пригородные	25—27	22—24	20—22

Время задержки автобусов в связи с регулированием движения составляет 0,07—0,09 времени движения.

Частота и интервал движения являются важными элементами работы автобусов, так как определяют в значительной мере качество обслуживания населения. Частотой движения автобу-

сов $A_{\text{ч}}$ называется число автобусов, проходящих в единицу времени (обычно за 1 ч) через какое-либо место маршрута:

$$A_{\text{ч}} = A_{\text{м}}/t_{\text{о}},$$

где $A_{\text{м}}$ — число автобусов, работающих на маршруте; $t_{\text{о}}$ — время оборота, ч.

Интервал движения автобусов I — промежуток времени между проездом какого-либо места маршрута двумя следующими друг за другом автобусами:

$$I = t_{\text{о}}/A_{\text{м}}.$$

Частота и интервал движения — обратные величины.

Минимальная частота движения автобусов: на городских линиях 5—6 и на пригородных 2—3 авт./ч.

Весьма важным является правильный выбор частоты (или интервала) движения. Эти величины должны удовлетворять потребностям населения и одновременно не повышать себестоимость перевозок.

Время в наряде. На основании данных группы автотранспортных предприятий выведена следующая зависимость времени наряда $T_{\text{н}}$ автомобиля. Оказалось возможным установить от ряда факторов при помощи корреляционного метода математически выраженную зависимость некоторых показателей работы автомобилей от случайных факторов:

$$T_{\text{н}} = 7,676 + 1,86X_1 + 0,08963X_2 - 0,007X_3 - 0,0087X_4, \quad (9.3)$$

где X_1 — число водителей на один списочный автомобиль; X_2 — число ремонтных рабочих на 10 списочных автомобилей; X_3 — средний пробег автомобилей с начала эксплуатации, тыс. км; X_4 — текучесть водителей и ремонтных рабочих, %.

Как видно из выражения (9.3), наибольшее влияние из представленных факторов оказывает число водителей на один списочный автомобиль.

9.3. Использование вместимости автобуса и автомобиля-такси

Тип автобуса по вместимости выбирают в зависимости от размеров пассажиропотоков, так как от этого непосредственно зависят производительность и обеспечение населения перевоз-

ками с необходимыми условиями комфорта и затраты времени на передвижение, а также себестоимость перевозок.

Допустимой нормой наполнения автобуса считается не более 5 чел./м² площади салона, не занятой сиденьями, в часы пик — до 8 чел./м².

В зависимости от пассажиропотока в одном направлении необходимая вместимость автобуса (число мест для сиденья и стояния) в часы пик соответствует следующим значениям:

До 350 пассажиров	30—35
350—700	»	50—60
700—1000	»	80—85
Более 1000	»	100—120

9.4. Производительность рабочего парка автобусов

Производительность автобуса определяется числом перевезенных пассажиров и выполненными пассажиро-километрами за час работы на линии.

Выражения часовой производительности, пас./ч, можно получить, если разделить число перевезенных пассажиров $Q_{\text{п}}$ и транспортную работу $P_{\text{п}}$ за рейс на время рейса $t_{\text{р}}$ с учетом использования пробега:

$$Q_{\text{п}} = A_{\text{н}} \alpha_{\text{н}} W_{\text{Q}} \text{ (пас./ч)},$$

$$P_{\text{п}} = A_{\text{а}} a_{\text{а}} W_{\text{P}} \text{ (пас./км/ч)}.$$

Часовая производительность автобуса W_{P} рассчитывается по формуле

$$W_{\text{P}} = \frac{q \gamma_{\text{д}}}{\frac{1}{v_{\text{T}} \beta} + \frac{t_{\text{о.п}} + t_{\text{о.к}}}{t_{\text{м}}}}, \quad (9.4)$$

где v_{T} — техническая скорость, км/ч.

Полученная формула часовой производительности автобуса в пассажиро-километрах аналогична формуле производительности одного грузового автомобиля, а значит, и влияние различных факторов такое же.

Формула же часовой производительности, определяющая число перевезенных пассажиров, несколько отличается от соответствующей формулы для грузового автомобиля. Отличие заключается в дополнительном множителе числителя — коэффициенте сменности:

$$W_{t_n} = v_n \beta_n l_n / [l_n + \beta_n v_n (t_n + t_{ин})],$$

где β_n — коэффициент использования платного пробега; l_n — платный пробег, км; t_n — время платного простоя, ч; $t_{ин}$ — время неоплаченного простоя, ч.

Коэффициент сменности пассажиров (см. п. 9.2) может быть определен из соотношения длины маршрута к средней дальности поездки пассажира:

$$\eta_{см} = \frac{L_m}{l_{с.п.}}$$

Коэффициент сменности может быть также определен путем деления числа перевезенных за рейс пассажиров на среднее фактически использованное число мест в автобусе:

$$\eta_{см} = \frac{Q_p}{q \gamma_c},$$

где Q_p — число перевезенных за рейс пассажиров; γ_c — коэффициент статического наполнения автобуса

Для автомобилей-такси (грузовых и легковых) *производительность определяется* количеством выполненных за 1 ч оплаченных километров и оплаченного времени простоя.

Коэффициентом платного пробега, руб., называется отношение оплаченного пробега L_n к общему пробегу такси $L_{об}$.

Время одной ездки автомобиля-такси, ч, складывается из времени оплаченного l_n и неоплаченного (холостого) пробега l_x , оплаченного t_n и неоплаченного $t_{ин}$ времени простоя:

$$t_c = (l_n + l_x) / v_n + t_n + t_{ин},$$

или

$$t_c = \frac{l_n}{\beta_n v_n} + t_n + t_{ин}.$$

За 1 ч число ездок

$$Z_n = \frac{1}{t_c} = \frac{v_n \beta_n}{l_n + \beta_n v_n (t_n + t_{ин})}$$

Так как за каждую ездку в среднем автомобиль-такси имеет платный пробег l_n и оплаченный простой t_n , то за каждый час работы платный пробег, км/ч,

$$W_{l_n} = \frac{v_n \beta_n l_n}{l_n + \beta_n v_n (t_n + t_{ин})}$$

и оплаченный простой, чел.-ч,

$$W_{t_n} = \frac{v_n \beta_n t_n}{l_n + \beta_n v_n (t_n + t_{ин})}$$

Контрольные вопросы

1. Дайте перечень основных эксплуатационных показателей автобусного парка.
2. В чем сущность методики расчета основных эксплуатационных показателей автобусного парка?
3. Как определяют стоимость поездки пассажиров в автобусах?
4. Как определяют доходы от перевозок автобусного парка?
5. Как определяется суточная выручка от работы автомобиля-такси?