

Технико-эксплуатационные показатели работы подвижного состава.

Ездка – законченный транспортный цикл, состоящий из погрузки, перевозки, разгрузке, сдача груза, подача ПС под очередную погрузку.

Оборот – транспортный процесс состоящий из нескольких ездов с обратным возвращением в исходную точку.

Использования парка подвижного состава.

Парком подвижного состава называется подвижной состав (автомобили, автомобили-тягачи, прицепы, полуприцепы) АТП.

Списочный (инвентарный) парк

$A_{сп}$ – подвижной состав, числящийся по инвентарным книгам.

$$A_{сп} = A_T + A_p$$

где A_T – парк, готовый к эксплуатации; A_p – парк, требующий ремонта и ТО или находящийся в ремонте и ТО:

$$A_T = A_s + A_n$$

где A_s – парк, находящийся в эксплуатации; A_n – парк, находящийся по различным причинам в простое в готовом к эксплуатации состоянии.

Для учета парка подвижного состава за определенный период времени пользуются показателями:

AD_n – списочные автомобиле-дни;

AD_m – автомобиле-дни парка, готового к эксплуатации;

AD_p – автомобиле-дни подвижного состава в ремонте и ТО;

AD_s – автомобиле-дни эксплуатации;

AD_n – автомобиле-дни простоя подвижного состава, готового к эксплуатации

$$AD_n = AD_p + AD_s = AD_s + AD_n + AD_p$$

Готовность парка ПС оценивается коэффициентом технической готовности:

для одного автомобиля за D_n календарных дней:

$$a_T = \frac{D_T}{D_n}$$

для парка ПС за один рабочий день:

$$a_s = \frac{A_s}{A_{сп}}$$

для парка ПС за D_n календарных дней:

$$a_T = \frac{AD_T}{AD_n}$$

Коэффициент выпуска ПС характеризует степень выпуска ПС на линию

для одного автомобиля за D_n календарных дней:

$$a_s = \frac{D_s}{D_n}$$

для парка ПС за один рабочий день:

$$a_s = \frac{A_s}{A_{сп}}$$

для парка ПС за D_n календарных дней:

$$a_s = \frac{AD_s}{AD_n} = \frac{AD_n - (A_{sp} + A_{sp})}{AD_n}$$

Использование грузоподъемности ПС.

Характеризуется коэффициентами использования грузоподъемности (г/п). Коэффициент статического использования

Ус

за одну ездку:

$$y_c = \frac{q_c}{q}$$

где $q_{ф}$ – количество фактически перевезенного груза; q – номинальная г/п автомобиля или автопоезда;

за день (смену):

$$y_t = \frac{Q}{q \cdot n_t} = \sum \frac{q_e}{q \cdot n_t}$$

где n_e

– число выполняемых ездов.

Коэффициент динамического использования г/п z/n уд:

за одну езду:

$$y_t = \frac{q_e \cdot l_{ez}}{q \cdot l_{ez}} = \frac{q_e}{q}$$

где l_{ez}

– длина ездки с грузом;

за день (смену):

$$y_t = \frac{P}{P_{возм}} = \frac{P}{q \cdot L_t} = \frac{\sum q_e \cdot l_{ez}}{\sum q \cdot l_{ez}}$$

где P – количество выполненной транспортной работы, ткм; $P_{возм}$ – количество возможной транспортной работы, ткм.

Пробег ПС и его использование.

Пробегом называется расстояние, проходимое автомобилем за определенный период времени. *Общий пробег*, совершаемый автомобилем, подразделяется на *производительный* и *непроизводительный*. Производительный пробег грузовых автомобилей (г/а) называется *груженым пробегом*. Непроизводительный пробег – *пробег без груза* (нулевой или порожний). *Нулевым* называется пробег от АТП (или другого места стоянки) до первого пункта погрузки и от последнего места разгрузки до АТП. *Порожним* называется пробег автомобиля от пункта разгрузки до следующего пункта погрузки.

$$l_t = l_{ez} + l_x$$

где l_{ez} – пробег с грузом, км; l_x – порожний пробег, км.

Нулевой пробег за день:

$$L_x = l_{n1} + l_{n2}$$

где l_{n1}

– нулевой пробег ПС от АТП до первого пункта погрузки, км; l_{n2}

– нулевой пробег ПС от последнего места разгрузки до АТП, км;

Использование пробега ПС характеризуется *коэффициентом использования пробега* β_e равного отношению груженого пробега к общему и показывает удельный вес груженого пробега в общем пробеге ПС

за одну езду:

$$\beta_e = \frac{l_{ez}}{l_t} = \frac{l_{ez}}{l_{ez} + l_x}$$

за смену:

$$\beta_t = \frac{L_z}{L_x} = \frac{L_z}{L_z + L_x + L_n}$$

Средняя длина ездки и среднее расстояние перевозки.

Средняя длина ездки – это средний пробег, совершаемый автомобилем за одну езду от пункта погрузки до пункта разгрузки

$$l_{ez} = \frac{L_z}{n_t}$$

где L_z – общий груженный пробег.

Среднее

расстояние

перевозки

– это средняя дальность перевозки 1 т груза, определяемая делением выполненной транспортной

работы P

в ткм на число перевезенных тонн Q :

$$l_{\text{пр}} = \frac{P}{Q}$$

Время простоя ПС под погрузкой-разгрузкой.

Общее время простоя t_{n-p} ПС под погрузкой и разгрузкой за одну езду включает время:

- ожидания погрузки-разгрузки;
- маневрирования ПС пунктах погрузки-выгрузки;
- выполнения погрузки-разгрузки;
- оформления документов.

Время работы ПС.

Время (T_n) пребывания в наряде измеряется количеством часов с момента выезда ПС из АТП до момента возвращения его на АТП за вычетом времени, отводимого водителю на прием пищи отдых.

$$T_n = T_{\text{дв}} + T_{n-p} = T_m + T_n$$

где $T_{\text{дв}}$ – время движения; T_{n-p} – время простоя под погрузкой-разгрузкой; T_m – время работы на маршруте; T_n – время, затрачиваемое на нулевой пробег

Средние скорости движения ПС.

Различают техническую, эксплуатационную и скорость сообщения.

Техническая скорость (V_T) – это средняя скорость движения ПС за определенный период времени движения. При ее расчете во время движения включается все краткие временные остановки, связанные с регулированием движения:

$$V_T = \frac{L}{T_{\text{дв}}}$$

где L – пройденное расстояние.

Эксплуатационная скорость ($V_{\text{э}}$) – это условная скорость движения ПС за время его нахождения на линии:

$$V_{\text{э}} = \frac{L}{T_n} = \frac{L}{T_{\text{дв}} + T_{n-p} + T_{\text{пр}}}$$

где $T_{\text{пр}}$ – время простоя по техническим причинам.

▪ Производительность ПС

Производительность ПС измеряется количеством выполненных ткм или перевезенных тонн груза в единицу времени.

Производительность ПС за одну езду:

в тоннах:

$$U_{\text{э}} = q \cdot \gamma_{\text{СТ}}$$

в ткм:

$$W_{\text{э}} = q \cdot \gamma_{\text{СТ}} \cdot l_{\text{э}}$$

Производительность ПС за смену

в тоннах:

$$U_{\text{см}} = U_{\text{э}} \cdot n_{\text{э}} = q \cdot \gamma_{\text{СТ}} \cdot n_{\text{э}} = \frac{T_n \cdot q \cdot \gamma_{\text{СТ}} \cdot \beta \cdot V_T}{l_{\text{э}} + t_{n-p} \cdot \beta \cdot V_T} = \frac{T_n \cdot q \cdot \gamma_{\text{СТ}} \cdot \beta \cdot V_T}{l_{\text{э}} + t_{n-p} \cdot \beta \cdot V_T};$$

в ткм:

$$W_{\text{см}} = W_{\text{э}} \cdot n_{\text{э}} = \frac{T_n \cdot q \cdot \gamma_{\text{СТ}} \cdot l_{\text{э}} \cdot \beta \cdot V_T}{l_{\text{э}} + t_{n-p} \cdot \beta \cdot V_T} = \frac{T_n \cdot q \cdot \gamma_{\text{СТ}} \cdot l_{\text{э}} \cdot \beta \cdot V_T}{l_{\text{э}} + t_{n-p} \cdot \beta \cdot V_T}$$

Часовая производительность ПС

в тоннах:

$$U_{\text{ч}} = \frac{q \cdot \gamma_{\text{СТ}} \cdot \beta \cdot V_T}{l_{\text{э}} + t_{n-p} \cdot \beta \cdot V_T}$$

в ткм:

$$W_{\text{п}} = \frac{q \cdot \gamma_s \cdot l_{\text{а}} \cdot \beta \cdot V_{\text{т}}}{l_{\text{а}} + t_{\text{а-т}} \cdot \beta \cdot V_{\text{т}}}$$

Производительность парка ПС.

Это производительность парка в тоннах и ткм за определенный период времени:

$$Q = A_{\text{п}} \cdot U_{\text{п}} = A_{\text{п}} \cdot D \cdot q \cdot U_{\text{п}} = \frac{A_{\text{п}} \cdot D \cdot q \cdot (l_{\text{а}} \cdot \gamma_s \cdot \beta \cdot V_{\text{т}})}{l_{\text{а}} + t_{\text{а-т}} \cdot \beta \cdot V_{\text{т}}}$$

$$P = A_{\text{п}} \cdot W_{\text{п}} = A_{\text{п}} \cdot D \cdot q \cdot W_{\text{п}} = \frac{A_{\text{п}} \cdot D \cdot q \cdot (l_{\text{а}} \cdot \gamma_s \cdot \beta \cdot V_{\text{т}})}{l_{\text{а}} + t_{\text{а-т}} \cdot \beta \cdot V_{\text{т}}}$$

Мощностью АТП является суммарное количество автомобиле-тонно-дней, рассчитываемое по каждой модели автомобилей как произведение среднесписочного количества ПС за определенный период времени, количества календарных дней в этом периоде и грузоподъемности единицы ПС.

Технико-экономическое обоснование показателей работы автобусных парков имеет свои особенности в сравнении с грузовыми АТП, и прежде всего оно заключается в правильном определении объема перевозок пассажиров на перспективу.

Для определения плановых объемов перевозки пассажиров на перспективу пользуются нормативом транспортной подвижности населения в городах с различной численностью населения с учетом перспектив ее увеличения.

Осуществляя планирование автобусных перевозок в городах, эксплуатационная служба транспортных управлений и отделы эксплуатации АТП пользуются следующими эксплуатационными показателями:

- Объем автобусных перевозок (Q). Определяется общим количеством перевезенных автобусом пассажиров на каждом маршруте. **Объем перевозок** рассчитывается делением общего дохода на установленный тариф проезда одного пассажира. При этом учитываются льготные тарифы, а также пассажиры имеющие **право** на бесплатный проезд.

- Средняя дальность поездки пассажиров ($l_{\text{ср}}$, км) устанавливается в результате обработки материалов обследования пассажиропотоков на маршрутах.

- Пассажирооборот (P, пасс.-км), определяющий работу, выполненную автобусным транспортом на маршрутах. Пассажирооборот характеризует объем выполненных пассажирских перевозок с учетом расстояний, на которые пассажиры были перевезены:

$$P = Q \cdot l$$

- Протяженность маршрута – расстояние между начальным и конечным пунктом автобусного маршрута (в одну сторону), км.

- Продолжительность функционирования маршрута – суточное время перевозки пассажиров на маршруте.

- Время пребывания в наряде. Включает время работы автобуса на маршруте и время нулевого пробега:

$$T_{\text{а}} = T_{\text{р}} + T_{\text{з}}$$

Время работы автобуса на маршруте $T_{\text{р}}$ распределяется на время чистого движения $t_{\text{дв}}$, время простоя автобуса на промежуточных остановочных пунктах для посадки и высадки пассажиров $t_{\text{п}}$ время задержек по причинам дорожного движения $t_{\text{з}}$ и время простоя на конечных пунктах маршрута $t_{\text{к}}$:

$$T_{\text{р}} = t_{\text{дв}} + t_{\text{п}} + t_{\text{к}}$$

- Общий пробег автобуса ($l_{\text{общ}}$). Подразделяется на производительный $l_{\text{пр}}$ и нулевой l_0 . Под производительным пробегом понимают пробег автобуса от АТП до промежуточного или конечного пункта автобусного маршрута, а также обратно при возвращении автобуса с линии.

Отношение производительного пробега к общему называют коэффициентом использования пробега:

$$\beta = \frac{l_{\text{пр}}}{l_{\text{общ}}}$$

Коэффициент использования пробега на городском автобусном транспорте обычно равен 0,95-0,98.

- Техническая скорость ($V_{\text{т}}$) – отношение пройденного автобусом пути $l_{\text{пр}}$ к суммарному времени, затраченному на движение $t_{\text{дв}}$ и задержки по причинам дорожного движения $t_{\text{з}}$:

$$V_n = \frac{l_{\text{пр}}}{t_{\text{дв}} + t_z}, \text{ м/с;}$$

$$V_n = \frac{3,6 \cdot l_{\text{пр}}}{t_{\text{дв}} + t_z}, \text{ км/ч.}$$

▪ Скорость сообщения (V_c) – отношение пройденного автобусом пути $l_{\text{пр}}$ к суммарному времени, затраченному на движение $t_{\text{дв}}$, задержки по причинам дорожного движения t_z и стоянки на промежуточных остановочных пунктах ($t_{\text{п}}$):

$$V_c = \frac{l_{\text{пр}}}{t_{\text{дв}} + t_z + t_{\text{п}}}, \text{ м/с;}$$

$$V_c = \frac{3,6 \cdot l_{\text{пр}}}{t_{\text{дв}} + t_z + t_{\text{п}}}, \text{ км/ч.}$$

Скорость сообщения является скоростью доставки пассажиров и характеризует затраты времени пассажиров на поездки в автобусах.

▪ Эксплуатационная скорость ($V_э$) – отношение пройденного пути (пробега) $l_{\text{пр}}$ к сумме времени, затраченному на движение $t_{\text{дв}}$, задержку по причинам дорожного движения t_z , стоянки на промежуточных остановочных пунктах $t_{\text{п}}$ и стоянки на конечных пунктах маршрута $t_{\text{к}}$:

$$V_э = \frac{l_{\text{пр}}}{t_{\text{дв}} + t_z + t_{\text{п}} + t_{\text{к}}} = \frac{l_{\text{пр}}}{T_э}, \text{ м/с;}$$

$$V_э = \frac{3,6 \cdot l_{\text{пр}}}{T_э}, \text{ км/ч.}$$

Эксплуатационная скорость характеризует состояние и уровень организации автобусных перевозок, а также эффективность использования автобусов.

Среднесуточный пробег можно определить:

$$l_{\text{ср}} = V_э \cdot T_э$$

▪ Коэффициент использования пассажировместимости автобусов (коэффициент наполнения автобусов). Представляет собой отношение фактического пассажирооборота $P_{\text{ф}}$ к предоставленному (возможному) пассажирообороту $P_{\text{возм}}$:

$$\gamma_n = \frac{P_{\text{ф}}}{P_{\text{возм}}}$$

Фактический пассажирооборот определяется произведением числа перевезенных пассажиров на среднюю дальность поездки:

$$P_{\text{ф}} = Q \cdot l_{\text{ср}}$$

Представленный пассажирооборот определяется произведением общего производительного пробега среднесписочного парка автобусов на среднюю вместимость автобусов предприятия:

$$P_{\text{возм}} = A_{\text{раб}} \cdot m_{\text{ср}} \cdot l_{\text{об}} \cdot \beta$$

где $A_{\text{раб}}$ – количество автобусов на маршруте; $m_{\text{ср}}$ – средняя вместимость автобусов; $l_{\text{об}}$ – общий пробег автобусов; β – коэффициент использования пробега.

Отсюда:

$$\gamma_n = \frac{Q \cdot l_{\text{ср}}}{A_{\text{раб}} \cdot m_{\text{ср}} \cdot l_{\text{об}} \cdot \beta}$$

Транспортная подвижность населения (количество поездок на 1 человека в год) подсчитывается по формуле:

$$\Pi = \sum \Pi_{\tau} / N$$

$$\sum \Pi_{\tau}$$

где $\sum \Pi_{\tau}$ – количество поездок всего населения за год (определяется теоретически на основе нормативов или практически); N – численность населения города, чел.

В общем случае

$$\sum \Pi_{\tau} = \Pi_1 + \Pi_2 + \Pi_3$$

где Π_1 – количество поездок постоянного населения города; Π_2 – то же жителей пригорода; Π_3 – то же временно проживающих в городе.

Значения Π_2 и Π_3 составляют 5...10 % от Π_1 . Но в ряде случаев (например, в промышленных или крупных научных центрах, курортных городах и др.), удельный вес приезжающих и временно проживающих в городе может значительно увеличиваться. В каждом таком случае производят конкретные расчеты.

Около 20...25% общего количества поездок выполняются автобусным транспортом (в крупных городах); там, где другие виды транспорта развиты недостаточно, эта цифра выше. В небольших городах автобусный транспорт является почти единственным средством сообщения.

Существенное значение имеет экономическая оценка качества подвижного состава. Показателями, характеризующими их, являются производительность, оцениваемая массой (объемом) или количеством перевозимых в единицу времени грузов или пассажиров, себестоимость единицы транспортной продукции (рублей на 1 пассажиро- или тонно-километр). Эти показатели определяют применительно к конкретным условиям эксплуатации автомобилей.

Годовая производительность единицы подвижного состава определяется по формулам:

для грузовых автомобилей и автопоездов (в тонно-километрах):

$$W_{\Gamma} = q_{\Gamma} \gamma_{\Gamma} \beta_{\Gamma} L_{\text{сут}} * 365 \alpha_{\Gamma}$$

для автобусов (в пассажиро-километрах):

$$W_{\Lambda} = q_{\Lambda} \gamma_{\Lambda} \beta_{\Lambda} L_{\text{сут}} * 365 \alpha_{\Lambda}$$

для легковых автомобилей (в платных пассажиро-километрах)

$$W_{\tau} = q_{\tau} \gamma_{\tau} \beta_{\tau} L_{\text{сут}} * 365 \alpha_{\tau}$$

где $q_{\Gamma}, q_{\Lambda}, q_{\tau}$ – соответственно грузоподъемность автотранспортного средства, номинальная вместимость (число мест) автобуса, количество пассажирских мест в такси;

$\gamma_{\Gamma}, \gamma_{\Lambda}, \gamma_{\tau}$ – коэффициент использования грузоподъемности грузового автомобиля, коэффициент наполнения автобуса, коэффициент наполнения легкового автомобиля;

$\beta_{\Gamma}, \beta_{\Lambda}, \beta_{\tau}$ – коэффициент использования пробега соответственно грузового автомобиля, автобуса и легкового автомобиля;

$L_{\text{сут}}$ – среднесуточный пробег транспортного средства;

$\alpha_{\Gamma}, \alpha_{\Lambda}, \alpha_{\tau}$ – коэффициент использования грузового автомобиля, автобуса и такси за год.

Обобщающим же показателем работы транспортных средств является себестоимость перевозок. Поэтому сравнение автомобилей различных моделей только по производительности еще не гарантирует правильности выводов об их экономичности. Но производительность транспортных средств используется при их сопоставительном анализе, так как связана и с производительностью труда на транспорте.

Для определения себестоимости перевозок необходимо суммарные расходы, связанные с выполнением перевозок за определенный период времени, разделить на соответствующую производительность автомобиля за то же время.

Так, себестоимость грузовых перевозок может быть определена по формуле:

$$S_{\Gamma} = C_{\Gamma} / W_{\Gamma}$$

где C_{Γ} – затраты на перевозку грузов за определенный период времени, руб.; W_{Γ} – производительность автомобилей за то же время, тонно*км.

Таким образом, выбор типа транспортного средства заключается в том, чтобы удельные затраты на перевозку были минимальными, т.е.:

$$C_{\text{уд}} = C / W \rightarrow \min.$$