

**Тема 3. Лекция 4 по дисциплине  
«Пассажирские перевозки»**

**Кандидат технических наук, доцент**

**САВИНОВСКИХ**

**Андрей Геннадьевич**

**Тема 3. Лекция 4.  
Технико-  
эксплуатационные  
показатели  
использования  
пассажирского  
автотранспорта**

## Вопросы

1. Понятие и виды технико-эксплуатационных показателей.
2. Технико-эксплуатационные показатели использования одиночного транспортного средства на маршруте.

# 1. Понятие и виды технико-эксплуатационных показателей.

**Технико-эксплуатационные показатели (ТЭП)** – это система взаимоувязанных первичных и расчетных показателей, характеризующих возможное и фактическое использование транспортного средства в существующих условиях эксплуатации.

Значения первичных ТЭП устанавливаются непосредственно по данным учета работы автомобилей на линии. Значение расчетных ТЭП устанавливается посредством математических действий над первичными и другими расчетными ТЭП.

К основным первичным ТЭП  
относятся:

- Объем перевозки пассажиров  $Q$ , пасс;
- Пробег подвижного состава  $L$ , км;
- Время работы на линии  $T$ , ч.

К основным расчетным ТЭП  
относятся:

- Пассажирооборот (транспортная работа)  $P$ , пасс.-км;
- Производительность пассажирского транспортного средства  $U$  в пасс./ч и  $W$  в пасс.-км/ч.

Выделяют также **ТЭП**,  
характеризующие работу отдельного  
транспортного средства по  
маршруту,  
и **ТЭП**, оценивающие эффективность  
использования парка подвижного  
состава в целом.

Рассмотрим некоторые технико-  
эксплуатационные показатели.



**2. Техничко-эксплуатационные  
показатели использования  
одионочного  
транспортного средства на  
маршруте**

# Пробег подвижного состава и его использование.

## *Пробегом называется*

расстояние, проходимое автомобилем за определенное время.

За время работы автомобиля пробег может быть:

- **производительным** (с пассажирами);
- **непроизводительным** (без пассажиров), который подразделяется на **нулевой** и **холостой**;
- **общим**.

*Производительный пробег  $L$*  совершается при работе транспортного средства по маршруту и определяется количеством выполненных перевозочных циклов (рейсов) и протяженностью маршрута.

Поэтому производительный пробег по маршруту за определенный период (день, смену) может быть рассчитан:

$$L_m = l_m \cdot n_p ,$$

где  $L_m$  – *производительный пробег с пассажирами за день (смену), км;*

$l_m$  – протяженность маршрута в одном направлении, км;

$n_p$  – количество рейсов за день (смену).

*Нулевой пробег  $L_0$*  совершается при подаче подвижного состава из парка предприятия или другого места стоянки на маршрут (заказчику) и затем при возвращении в парк:

$$L_0 = l_{o1} + l_{o2} ,$$

где  $l_{o1}$  – нулевой пробег подвижного состава от транспортного предприятия до начала маршрута (первой посадки пассажиров), км.

$l_{o2}$  – нулевой пробег подвижного состава от окончания маршрута (последней высадки пассажиров) до транспортного предприятия, км.

*Холостой пробег  $L_x$*  совершается при переводе автомобиля на другой маршрут или при подаче автомобиля-такси от места высадки пассажира до места новой посадки.

*Общий пробег  $L$  рассчитывается как сумма пробегов за день (смену):*

$$L = L_m + L_x + L_o .$$

*Степень использования общего пробега подвижного состава оценивается коэффициентом использования пробега и коэффициентом нулевых пробегов.*

*Коэффициент использования пробега  $\beta$  определяется отношением производительного пробега с пассажирами  $L_m$  к общему пробегу за тот же период времени:*

$$\beta = L_m / L = L_m / (L_m + L_x + L_o)$$

Низкое значение коэффициента использования пробега свидетельствует о неэффективном использовании подвижного состава.

Для городских пассажирских маршрутов коэффициент использования пробега не должен составлять ниже **0,8**.

Для повышения степени использования пробега подвижного состава необходимо качественно разрабатывать маршруты и осуществлять оперативное регулирование работы подвижного состава.



*Коэффициент нулевых пробегов  $\omega$*  характеризует долю нулевых пробегов в общем пробеге подвижного состава:

$$\omega = L_o / L = L_o / (L_m + L_x + L_o)$$

Для сокращения доли нулевых пробегов на многих маршрутах транспортные средства начинают работу не с начальных остановочных пунктов, а с ближайших промежуточных.

Соответственно после завершения работы по маршруту подвижной состав направляется в сторону парка по смежным маршрутам, выполняя перевозку пассажиров в попутном направлении, что позволяет также сократить нулевой пробег.

## **Расстояние поездки пассажира.**

**Все пассажиры за рейс совершают поездки на определенное расстояние, которое в зависимости от особенностей организации перевозки может быть для всех **одинаковым**, либо **различаться**.**

*Расстояние поездки отдельного пассажира  $l_{ep}$*  является первичным технико-эксплуатационным показателем, характеризующим реальную дальность его передвижения.

В междугороднем сообщении расстояния поездки большинства пассажиров одинаковые, а при передвижениях в населенных пунктах расстояния поездок пассажиров, как правило, не совпадают.

Из-за различий в расстояниях поездки пассажиров наполнение транспорта на протяжении всего маршрута неравномерное. Поэтому при организации движения подвижного состава по маршруту пользуются синтетическим технико-эксплуатационным показателем – **средним расстоянием поездки пассажиров**.

**Среднее расстояние поездки пассажиров** выявляется при обследовании пассажиропотоков и представляет собой среднеарифметическое значение длин поездок всех пассажиров:

$$l_{\text{пасс}} = \frac{l_{en}^1 + l_{en}^2 + \dots + l_{en}^z}{n} = \frac{\sum_{i=1}^z l_{en}^i}{n},$$

где  $n$  – число пассажиров;  $l_{en}^i$  – расстояние поездки отдельного ( $i$ -го) пассажира;  $i = (1, n)$ .

Среднее расстояние поездки пассажира также может быть определено через отношение выполненной транспортной работы  $P$ , пасс.-км, к числу перевезенных пассажиров  $Q$ , пасс:

$$l_{\text{пасс}} = \frac{P}{Q}.$$

## Время работы подвижного состава.

**Продолжительность работы** транспортного средства на линии характеризуется временем в наряде.

*Время в наряде  $T_n$*  – это количество часов с момента выезда подвижного состава из предприятия до момента его возвращения обратно в парк, за вычетом времени обеденного перерыва.

Во время в наряде включаются простои транспортного средства на промежуточных остановочных пунктах, а также продолжительность кратковременного отдыха на конечных остановочных пунктах.

Время в наряде зависит от продолжительности рабочего дня водителя, режима работы транспортного предприятия, числа смен. Время в наряде складывается из времени работы подвижного состава на маршруте за день (смену) и времени, затрачиваемого на нулевой пробег:

$$T_H = T_M + T_0,$$

где  $T_M$  – время работы на маршруте, ч;  $T_0$  – время на нулевой пробег, ч.

*Время работы на маршруте  $T_M$  за день (смену) включает время движения и время простоя на промежуточных и конечных остановочных пунктах:*



$$T_{\text{м}} = T_{\text{дв}} + T_{\text{но}};$$

$$T_{\text{но}} = T_{\text{оп}} + T_{\text{ок}},$$

где  $T_{\text{дв}}$  – время движения, ч;  $T_{\text{но}}$  – время простоя на остановочных пунктах, ч;  
 $T_{\text{оп}}$  – время простоя на промежуточных остановочных пунктах, ч;  $T_{\text{ок}}$  – время простоя на конечных остановочных пунктах, ч.

*Время выполнения одного рейса по маршруту  $t_m$*  рассчитывается как сумма затрат времени движения и простоя на промежуточных остановочных пунктах при следовании транспортного средства в одном направлении по маршруту:

$$t_m = t_{\partial\partial} + t_{on},$$

где  $t_{\partial\partial}$  – время движения по маршруту в одном направлении, ч;  $t_{on}$  – время простоя на промежуточных остановочных пунктах при движении по маршруту в одном направлении, ч.

Совершение двух рейсов в прямом и обратном направлении по маршруту называется **оборотом**. За время оборота транспортное средство возвращается к месту начала работы по маршруту, которым, как правило, является начальный остановочный пункт.

**Время оборотного рейса** (или просто – время оборота) **тоб** включает время движения в прямом и обратном направлениях и время простоя на промежуточных и конечных остановочных пунктах в пути следования:

$$t_{об} = t_{пр} + t_{обр} + t_{но},$$

где  $t_{пр}$  и  $t_{обр}$  – соответственно время движения в прямом и обратном направлениях, ч;  $t_{но}$  – время простоя на остановочных пунктах за оборотный рейс, ч.

**Интервал движения пассажирского транспорта – это время между проездом определенного пункта маршрута двумя следующими друг за другом транспортными средствами**

$$I = \frac{t_{об} 60}{A_m},$$

где  $I$  – интервал движения, мин;  $A_m$  – количество транспортных средств, работающих по маршруту.

С интервалом движения связано понятие частоты движения транспортных средств.

**Частота движения пассажирского транспорта** – это условное количество подвижного состава, проходящего за час через определенное сечение маршрута. Частота движения является обратной величиной интервала движения подвижного состава, измеряется в ед./ч или ч<sup>-1</sup>:

$$\nu = \frac{60}{I} = \frac{A_m}{t_{об}}$$

**Пассажирооборот является основным расчетным ТЭП, который** рассчитывается как произведение числа перевезенных пассажиров на дальность поездки каждого.

Когда известно расстояние поездки каждого пассажира, то пассажирооборот рассчитывается по формуле:

$$P = \sum_{i=1}^n Q_i \cdot l_{eni},$$

где  $Q_i$  – количество пассажиров, перевезенных на расстояние  $l_{eni}$ .

Если все пассажиры совершали поездку на одинаковое расстояние  $l_{en}$ , то пассажирооборот составит

$$P = Q \cdot l_{en},$$

где  $Q$  – общий объем перевезенных пассажиров, пасс.

Если известно только среднее расстояние поездки пассажиров, то пассажирооборот в этом случае рассчитывается по формуле:

$$P = Q \cdot l_{\text{пасс}} \cdot$$

**Пассажирооборот** является важнейшим синтетическим показателем, характеризующим работу транспорта, так как он учитывает в совокупности и количество перевезенных пассажиров, и расстояние их перевозки, что позволяет оценить и сравнить работу отдельных транспортных средств.



## **Средние скорости движения подвижного состава.**

**Скорость движения** транспортного средства по маршруту зависит от многих факторов:

- благоустройства улиц;
- планировки города;
- конструктивных и динамических качеств;
- степени загрузки подвижного состава;
- интенсивности движения;
- характера его регулирования;
- числа остановочных пунктов;
- квалификации водителя и др.

Поэтому при планировании расписания движения транспортных средств по маршруту используют средние скорости движения.

Различают **техническую скорость**, **скорость сообщения** и **эксплуатационную скорость**.

**Техническая скорость  $V_m$**  – это средняя скорость движения по маршруту без учета простоев на промежуточных и конечных остановочных пунктах. При ее расчете во время движения включаются все кратковременные остановки, связанные с регулированием движения, (остановки на перекрестках, переездах и т.д.):

$$V_m = \frac{l_m}{t_{\text{дв}}} .$$

*Скорость сообщения  $V_c$  – это средняя скорость доставки пассажиров. При ее расчете учитываются также простои на остановках для посадки и высадки пассажиров:*

$$V_c = \frac{l_m}{(t_{\text{дв}} + t_{\text{он}})}.$$

*Эксплуатационная скорость  $V_{э}$*  – это условная средняя скорость движения транспортного средства за время его работы на маршруте.

Для одного оборота транспортного средства по маршруту, при условии одинаковой длины маршрута в обоих направлениях, эксплуатационная скорость может быть рассчитана через время оборота:

$$V_{э} = \frac{2 \cdot l_{м}}{t_{об}} .$$

За все время работы по маршруту эксплуатационная скорость рассчитывается:

$$V_{\text{э}} = \frac{L_{\text{м}}}{T_{\text{м}}} = \frac{L\beta}{T_{\text{м}}}.$$

## **Коэффициент сменяемости пассажиров.**

Так как во время рейса может происходить смена пассажиров (одни входят, а другие выходят), то за каждый рейс будет перевезено значительно больше пассажиров, чем предусмотрено номинальной вместимостью транспортного средства.

*Коэффициент сменяемости пассажиров  $\eta_{см}$  характеризует степень обновления пассажиров.*

За рейс коэффициент сменяемости пассажиров определяется отношением количества перевезенных пассажиров  $Q_p$  от начальной до конечной остановки в одном направлении по маршруту к номинальной вместимости  $q$  транспортного средства:

$$\eta_{см} = \frac{Q_p}{q},$$

где  $q$  – номинальная вместимость транспортного средства, пасс;

$Q_p$  – количество перевезенных пассажиров в транспортном средстве за рейс, пасс.

Коэффициент сменяемости характеризует уровень коммерческого использования вместимости подвижного состава. Он показывает количество пассажиров, которое условно перевозится транспортным средством на одном пассажирском месте за рейс.

Если за один рейс по маршруту согласно проданным билетам (с учетом проездных документов) было перевезено 595 пассажира, а номинальная вместимость автобуса по техническим характеристикам составляет 85 пассажиров, тогда коэффициент сменяемости составит

$$\eta_{см} = \frac{595}{85} = 7.$$



**Коэффициент рассредоточения пассажиров по маршруту** показывает степень равномерного распределения перевезенных по маршруту пассажиров и определяется через отношение длины маршрута  $l_m$  к *среднему расстоянию* поездки пассажиров  $l_{пасс}$ :

$$\eta_p = \frac{l_m}{l_{пасс}} .$$

**Коэффициент рассредоточения пассажиров** не может быть меньше единицы и больше числа участков маршрута  $k$ . Равенство  $\eta_p$  и  $k$  показывает, что на каждом остановочном пункте происходит полная смена пассажиров, перевозимых транспортным средством между участками маршрута.

С использованием коэффициента рассредоточения пассажиров рассчитывается среднее значение пассажиропотока по участкам маршрута:

$$Q_{cp} = \frac{Q}{\eta_p}.$$

## **Рекомендуемый список литературы:**

1. Ларин О.Н. Организация пассажирских перевозок: Учебное пособие. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005. – 104 с..
2. Спирин И.В. Организация и управление пассажирскими автомобильными перевозками: Учеб. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 400 с.
3. **Пассажирские автомобильные перевозки: Учебник** для вузов / В. А. Гудков, Л. Б. Миротин, А. В. Вельможин, С. А. Ширяев; Под ред. В. А. Гудкова. - М.: Горячая линия - Телеком, 2010.

Спасибо за  
внимание