



# Технико-экономический инструментарий процессов управления в транспортной ЛОГИСТИКЕ



Планирование, учет, анализ и оценка деятельности транспорта невозможны без комплекса показателей, с помощью которых измеряется объем и качество его работы.



На каждом виде транспорта имеется своя система показателей, отражающих его специфику.

# Показатели работы транспорта:



- 1) объем перевозок;
- 2) грузооборот и пассажирооборот;
- 3) среднее расстояние перевозок;
- 4) скорость доставки (скорость сообщения);
- 5) техническая скорость;
- 6) эксплуатационная скорость;
- 7) себестоимость перевозок;
- 8) производительность транспортных средств;
- 9) среднесуточный пробег;
- 10) производительность труда работников транспорта;
- 11) прочие.

Однако существует группа показателей, которая является единой для всех видов транспорта и государственных учетных органов. Такими являются показатели перевозочной работы.

Различают показатели:

- количественные (объемные);
- качественные.



# Количественные (объемные) показатели

К количественным показателям относятся:

- ❖ объем перевозки грузов в тоннах (т);
- ❖ грузооборот в тонно-километрах (т×км);
- ❖ объем перевозки пассажиров (чел.);
- ❖ пассажирооборот в пассажиро-километрах (пас×км).



Учет этих показателей обычно ведется нарастающим итогом за сутки, декаду, месяц, квартал, год.

# Общий объем перевозки грузов

Общий объем перевозки грузов определяется путем суммирования всех отправленных (перевезенных) тонн груза со всех пунктов данного подразделения:

$$P = P_1 + P_2 + \dots + P_n,$$

где  $P_1, P_2, \dots, P_n$  – количество груза (в тоннах), отправленного соответственно с 1-го, 2-го, ..., n-го пунктов сети за определенный период времени.

На железнодорожном транспорте ежедневно также учитывается погрузка числа вагонов в целом и по важнейшим родам грузов.



# Грузооборот



Грузооборот учитывает не только массу (тоннаж) перевезенного груза, но и расстояние его перевозки:

$$PL = P_1L_1 + P_2L_2 + \dots + P_nL_n,$$

где  $P_1L_1, P_2L_2, \dots, P_nL_n$  – грузооборот отдельных партий груза ( $P_1, P_2, \dots, P_n$ ) при соответствующем расстоянии их перевозки ( $L_1, L_2, \dots, L_n$ ).

# Общий объем перевозки пассажиров

Общий объем перевозки пассажиров определяется обычно за год:

$$a = a_1 + a_2 + \dots + a_n ,$$

где  $a_1, a_2, \dots, a_n$  – число отправленных (перевезенных) пассажиров с 1-го, 2-го, ..., n-го пунктов.





# Пассажирооборот

Пассажирооборот – сумма произведений числа пассажиров на соответствующее расстояние их перевозки:

$$AL = A_1L_1 + A_2L_2 + \dots + A_nL_n,$$

где  $L_1, L_2, \dots, L_n$  – дальность перевозки соответственно каждой группы пассажиров.



# Продукция транспорта

Грузооборот и пассажирооборот называют продукцией транспорта.

Для определения её суммарной величины по грузовому и пассажирскому движению введен показатель приведенного грузооборота.



На разных видах транспорта он рассчитывается так:

$$P_{L\text{прив}} = P_L + k * A_L,$$

где  $k$  – коэффициент перевода пассажиро-километров в тонно-километры.

Значение этого коэффициента на каждом виде транспорта своё:

- ✓ на железнодорожном транспорте  $k = 2$ ;
- ✓ на автомобильном –  $k = 0,4$ ;
- ✓ морском –  $k = 1$ ;
- ✓ речном –  $k = 10$ ;
- ✓ воздушном –  $k = 0,09$ .

Различие в определении приведенного грузооборота на разных видах транспорта обусловлено спецификой их работы, а также несовершенством самих методик.

# Качественные показатели

Рациональность транспортных связей в стране оценивается показателем средней дальности перевозки 1 т груза и 1-го пассажира в километрах:

$$L_T = PL / P ,$$

$$L_{\Pi} = AL / A$$



# Скорость доставки грузов и пассажиров

Важным качественным показателем перевозочной работы для каждого вида транспорта является скорость доставки грузов и пассажиров на всем пути их следования – от пункта первоначального отправления до пункта назначения.

Если известны средняя дальность перевозки 1 т грузов и соответственно одного пассажира и среднее время, затраченное на перевозку одной тонны груза (пассажира), то скорость доставки

$$V_{д} = L_{ср} / t_{ср}$$

# Себестоимость перевозок

Себестоимость перевозок (за 10 т×км, 10 пасс×км и 10 приведенных т×км). На любом виде транспорта:



$$C_{гр} = Э_{гр}10 / PL$$

$$C_{гр} = Э_{пас}10 / AL,$$

где  $Э_{гр}$  и  $Э_{пас}$  – текущие эксплуатационные расходы за расчетный период, соответственно по грузовому и пассажирскому движению, руб.;

$PL$  и  $AL$  – выполненные грузо- и пассажирооборот за тот же период.



# Себестоимость в приведенных ТОННО-КИЛОМЕТРАХ

$$C_{\text{прив}} = (\text{Э}_{\text{гр10}} + \text{Э}_{\text{пас10}}) / \text{PL}_{\text{прив}}$$

В числитель этих формул включаются:

- ✓ на железнодорожном транспорте – все текущие расходы, связанные с перевозками;
- ✓ на морском транспорте – расходы на содержание плавсостава и эксплуатацию флота;
- ✓ на речном транспорте – расходы, связанные с перевозками, за исключением расходов на содержание водного пути, погрузочно-разгрузочные работы и подсобно-вспомогательные хозяйства;
- ✓ на автомобильном транспорте – расходы, связанные с перевозками грузов и пассажиров, за исключением расходов на содержание автомобильных дорог.

Текущие расходы состоят из ОСНОВНЫХ И НАКЛАДНЫХ.

❑ К основным относятся:

- заработная плата работникам, непосредственно участвующим в перевозках;
- начисления на заработную плату;
- затраты на топливо и материалы;
- затраты на текущий ремонт и техническое обслуживание подвижного состава;
- отчисления на амортизацию основных средств;
- стоимость запчастей; прочие расходы.

❑ К накладным расходам относят затраты, связанные с управленческой деятельностью.





# Производительность труда

Производительность труда определяется по формуле:

$$W_T = PL_{\text{прив}} / R,$$

где  $R$  – среднесписочное количество работников, связанных с перевозками за год.



# Среднесуточный пробег

Среднесуточный пробег – количество километров, которое проходит в среднем каждая транспортная единица за сутки.

В общем случае среднесуточный пробег состоит из пробега в груженом и порожнем состояниях и находится в следующей функциональной связи:

$$S = l_{\text{полн}} / q.$$



# Среднесуточный пробег

Если известен общий пробег подвижного состава, то среднесуточный пробег транспортной единицы:

$$S_n = nS / n$$

$$S_M = MS / M$$

где  $nS$  и  $MS$  – общий пробег соответственно прицепного (вагонов, барж, автомобильных прицепов и др.) и самодвижущегося подвижного состава (локомотивов, самоходных судов, автомобилей, самолетов) за сутки;

$n$  и  $M$  – рабочий или эксплуатируемый парк соответственно прицепного и самодвижущегося подвижного состава.

Выполняя перевозку грузов или пассажиров, транспорт одновременно производит свою техническую (механическую) работу в виде пробега соответствующих видов подвижного состава.



Для учета и анализа технической работы на каждом виде транспорта существует комплекс количественных и качественных показателей.

# Количественные показатели технической работы

- ✓ суммарный пробег подвижного состава, исчисляемый, например, в поездо-километрах, вагоно-километрах, судо-километрах и т. п. и расчлененный обычно на пробег в груженом и порожнем состояниях;
- ✓ количество грузовых операций, выполняемых в пунктах отправления и назначения;
- ✓ число единиц подвижного состава, переданных от одних подразделений транспорта к другим (ввоз, вывоз, местное сообщение, транзит, прием, сдача) и др.



# Качественные показатели технической работы

- ✓ средняя продолжительность работы транспортной единицы за сутки в часах;
- ✓ коэффициент использования парка подвижного состава, т. е. процент работающих единиц от общего списочного их наличия;
- ✓ производительность транспортной единицы в тонно-километрах за расчетный период (сутки, год) и другие показатели.



# Качественные показатели технической работы

- ✓ оборот транспортной единицы (вагона, локомотива, судна, автомобиля, самолета) в часах или сутках;
- ✓ статическая и динамическая нагрузка подвижного состава (вагонов, судов, автомобилей и т. п.) в тоннах;
- ✓ коэффициент использования пробега, или, иначе, процент груженого пробега транспортной единицы к общему пробегу за расчетный период;



# Оборот

Оборот – время (в сутках или часах), затрачиваемое транспортной единицей на выполнение одного перевозочного цикла.

Это время исчисляется от одной загрузки подвижной единицы до следующей очередной загрузки.

За это время подвижная единица участвует:

- в начальной операции, включая погрузку;
- в следовании от пункта отправления к пункту назначения;
- в конечной операции, при которой совершается выгрузка;
- в следовании в порожнем состоянии к пункту новой очередной погрузки.





Принципиальная формула для определения оборота транспортной единицы имеет вид:

$$q = l_{\text{полн}} / v_{\text{ср}} + t_{\text{нач}} + t_{\text{кон}} ,$$

где  $l_{\text{полн}}$  – полное расстояние, проходимое подвижной единицей за оборот (полный рейс) и состоящее из груженой и порожней частей ( $l_{\text{полн}} = l_{\text{гр}} + l_{\text{пор}}$ ), км;  
 $t_{\text{нач}}$  и  $t_{\text{кон}}$  – время нахождения в пунктах погрузки и выгрузки, ч;  
 $v_{\text{ср}}$  – средняя скорость движения в рейсе, км/ч.

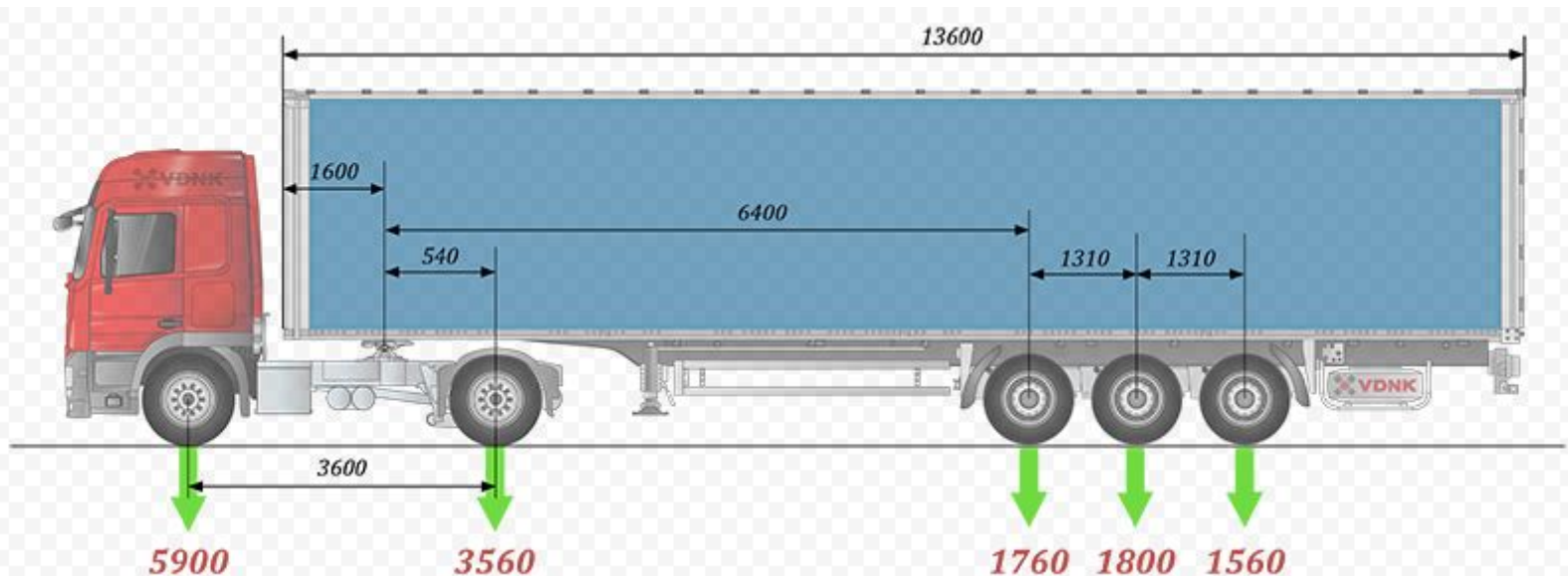
Ускорение оборота подвижного состава составляет одну из главнейших задач работников каждого вида транспорта: чем меньше оборот, тем большую перевозочную работу можно выполнить наличным парком подвижных средств.



# Нагрузки на транспорт

Использование грузоподъемности транспортного средства характеризуется нагрузками:

- статической;
- динамической.

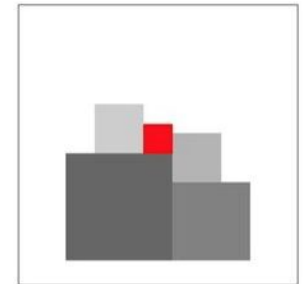


# Статическая нагрузка

Статическая нагрузка (в тоннах перевезенного груза) характеризует качество использования грузоподъемности каждой транспортной единицы в среднем на стадии её первоначальной загрузки.

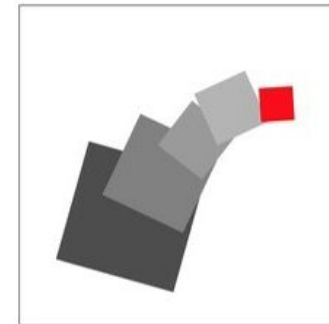
Средняя статическая нагрузка за сутки, месяц, год на единицу рабочего (эксплуатируемого) парка для сети может быть рассчитана по формуле:

$$P_{ст} = Pq / TN,$$



где  $q$  – оборот единицы парка;  $T$  – расчетный период, сутки;  $N$  – рабочий парк.

# Динамическая нагрузка



Динамическая нагрузка, в отличие от статической, показывает уровень использования грузоподъемности транспортных средств с учетом пробега их до пункта назначения.

Чем больше пробег полногрузных единиц по сравнению с малогрузными (с недоиспользованием грузоподъемности), тем выше средняя динамическая нагрузка, и наоборот.

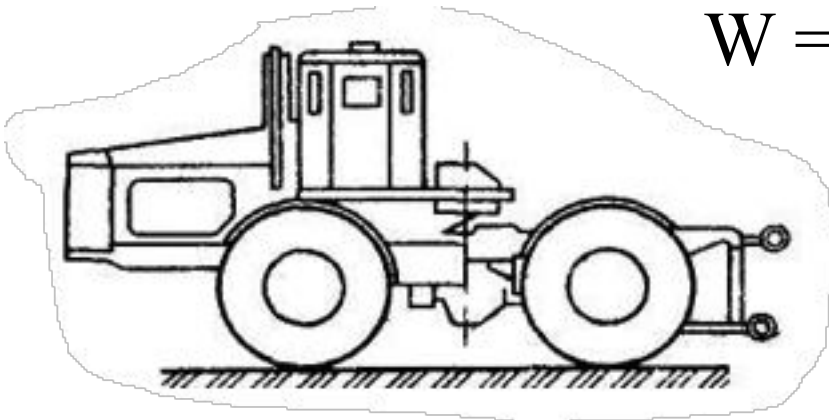
Средняя динамическая нагрузка на единицу рабочего парка (в тоннах) определяется по формуле:

$$P_{\text{дин}} = PL_{\text{сут}} / nS$$

# Производительность транспортной единицы

Важнейшим показателем, отражающим степень использования подвижного состава и по времени, и по грузоподъемности является производительность транспортной единицы (вагона, автомобиля, судна, самолета), измеряемая числом тонно-километров или пассажиро-километров за сутки, приходящихся на каждую единицу рабочего парка:

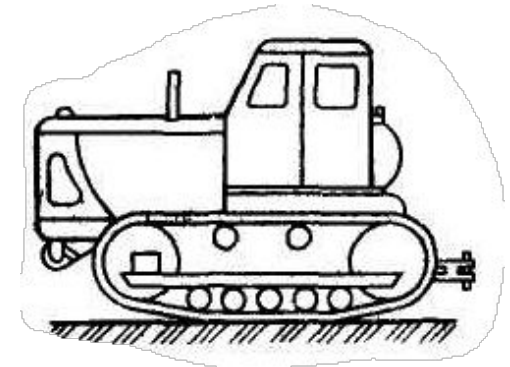
$$W = S_{\text{сут}} R_{\text{дин}}$$



# Производительность транспортной единицы

Производительность тяговой единицы парка:

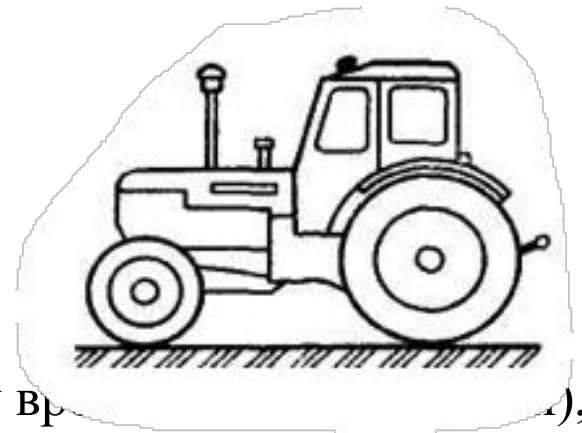
$$W_M = PL / TM,$$



где  $M$  – рабочий (эксплуатируемый) парк тяговых транспортных единиц.

Рабочий парк для грузовых перевозок:

$$n = (Pq) / (Tq_1g),$$



где  $P$  – заданный объем перевозок грузов в единицу времени, т;  $q$  – оборот единицы парка, сутки;  $q_1$  – грузоподъемность единицы парка, т;  $g$  – коэффициент использования грузоподъемности, равный  $P_{ст} / q$ .

# Показатели удельной интенсивности перевозок

Для оценки уровня нагруженности линии сети путей сообщения используются показатели удельной интенсивности перевозок:

- ✓ интенсивность грузовых перевозок линии или сети измеряется средней грузонапряженностью ( $\Gamma\Gamma$ ) в ткм/км в год, которая подсчитывается по формуле:

$$\Gamma\Gamma = (PL)/L_{\text{экс}} ,$$

т. е. это количество тонно-километров в год, приходящееся на 1 км эксплуатационной длины линии или сети ( $L_{\text{экс}}$ );





# Показатели удельной интенсивности перевозок

- ✓ интенсивность пассажирских перевозок ( $\Gamma_{п}$ ) в пас.км/км в год, оценивается пассажиронапряженностью,

$$\Gamma_{п} = (AL) / L_{\text{экс.}}$$

- ✓ Общая интенсивность грузовых и пассажирских перевозок измеряется приведенной грузонапряженностью (приведенной плотностью):

$$\Gamma = (PL + \kappa * PL) / L_{\text{экс.}}$$

Грузонапряженность (пассажиронапряженность) отражает не только объем, но и качество работы транспорта, показывая, какой годовой объем продукции (в тонно-километрах) даёт каждый километр сети. Этот показатель также характеризует способность сети выполнять тот или иной размер перевозок.

# Основные показатели эксплуатационной работы железнодорожного транспорта



# 1. Объем перевозочной работы:

- а) по грузовому движению — это количество перевезенных тонн груза

$$\sum P = P_1 + P_2 + \dots + P_n;$$

- б) по пассажирскому движению — числом отправленных пассажиров

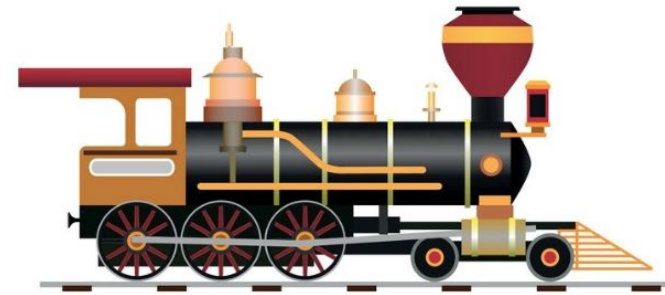
$$\sum a = a_1 + a_2 + \dots + a_n.$$



2. Грузооборот железных дорог определяется в т·км по следующей формуле:

$$\sum P l = \sum P l_{т},$$

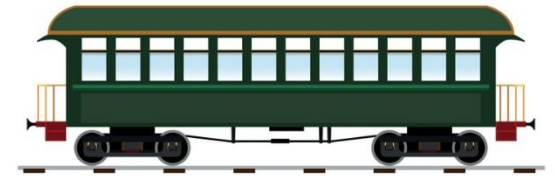
где  $l_{т}$  – средняя дальность пробега одной тонны груза.



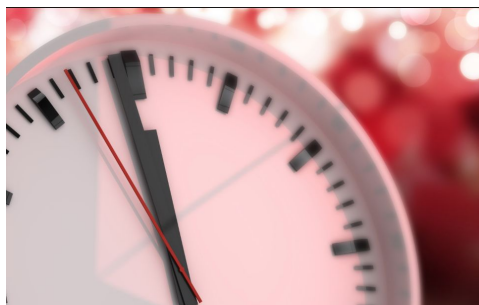
3. Пассажирооборот – определяется количеством пассажиро-километров (пасс·км) и находится по формуле:

$$\sum a l = \sum a l_{п},$$

где  $l_{п}$  – средняя дальность проезда одного пассажира.



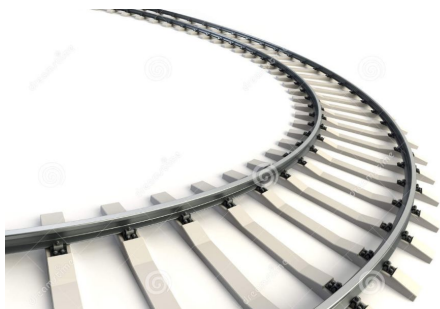
4. Грузонапряженность (густота) – это количество тонно-километров в год, приходящееся на один километр эксплуатационной длины данного подразделения, определяется по формуле:



$$\Gamma = \frac{\sum PI}{L_{\text{экс}}},$$

где  $L_{\text{экс}}$  – эксплуатационная длина соответствующего подразделения.

5. Приведенная густота:



$$\Gamma = \frac{\sum PI + \sum aI}{L_{\text{экс}}}.$$

6. Ходовая скорость – это средняя скорость движения поезда на данном отрезке железнодорожной линии без учета остановок и потерь времени на разгоны и замедления. Ходовая скорость определяется по формуле:

$$V_x = \frac{L}{\sum t_x},$$

где  $t_x$  – время хода.



7. Техническая скорость – это средняя скорость движения поезда по перегонам участка без учета времени остановок, но с учетом времени на разгоны и замедления:

$$V_x = \frac{L}{\sum t_x + \sum (\tau_p + \tau_z)}$$



8. Участковая скорость (коммерческая) – это средняя скорость движения поезда по участку с учетом времени остановок на промежуточных станциях и потерь времени на разгоны и замедления:

$$V_x = \frac{L}{\sum t_x + \sum (\tau_p + \tau_3) + \sum t_{\text{пром ст}}}$$





9. Скорость доставки груза – это средняя скорость перемещения груза от момента приема его железной дорогой до момента выдачи получателю:

$$V_r = \frac{l_r}{t_r},$$

где  $l_r$  – дальность провоза груза;  $t_r$  – общее время нахождения груза на транспорте.

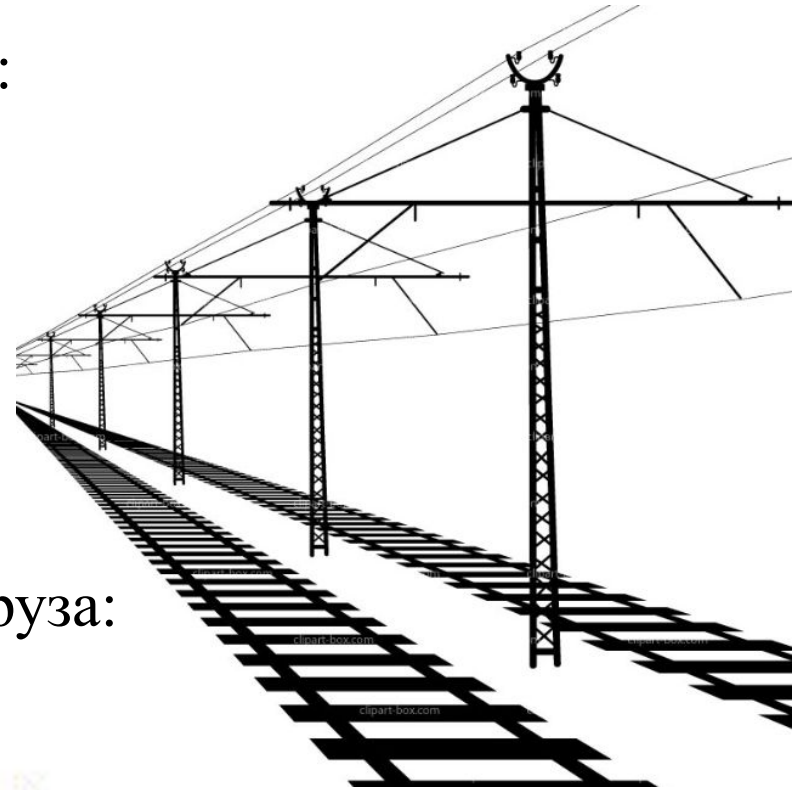


## 10. Коэффициенты скорости:

а) Коэффициент участковой скорости:



$$\beta_{уч} = \frac{V_{уч}}{V_{тех}}$$



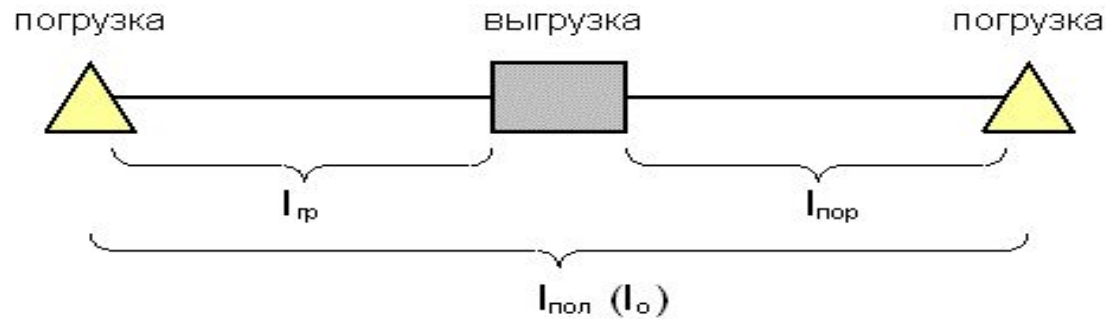
б) Коэффициент скорости доставки груза:



$$\beta^r = \frac{V_r}{V_{тех} \cdot 24}$$

11. Оборот вагона – это время цикла операций от начала одной погрузки до начала другой, или от начала одной выгрузки до начала другой. Это универсальный и один из главных показателей качества работы железных дорог.

Схема и формула для определения оборота вагона имеют следующий вид:



$$\theta = \frac{1}{24} \left( \frac{l_o}{V_{уч}} + \frac{l_o}{l_B} \cdot t_{тех} + K_m \cdot t_{гр} \right), \text{ сут.}$$

нахождение  
вагона в  
движении

нахождение  
вагона на  
техн. станц.

на гр.  
станц.

$$\frac{l_o}{l_B} = n_{тех} \text{ — количество технических станций.}$$

$$K_m = \frac{U_n + U_B}{U};$$

где  $l_o$  – полный рейс вагона – это расстояние, которое вагон проходит за время оборота;

$l_B$  – вагонное плечо или расстояние от одной технической станции до другой;

$t_{тех}$  – время простоя вагона на одной технической станции;

$K_m$  – коэффициент местной работы;  
 $t_{гр}$  – простой вагона под одной грузовой операцией.

12. Рабочий парк вагонов (R):

$$R = \theta \cdot U.$$

13. Среднесуточный пробег вагона:

$$S_{\text{в}} = \frac{l_0}{\theta} = \frac{\sum n \cdot S_0}{R},$$

- где  $\sum n \cdot S_0$  – количество вагоно-километров пробега всех вагонов рабочего парка за сутки.



14. Статическая нагрузка – нагрузка на вагон или ось после выполнения грузовых операций, определяется по формуле:

$$P_{ст} = \frac{\sum P_{сут}}{U_n}$$

15. Динамическая нагрузка груженого вагона – это средняя нагрузка на груженный вагон или ось на всем пути следования вагона в груженом состоянии:

$$P_{д} = \frac{\sum P I_{сут}}{\sum n S_{гр}}$$

16. Динамическая нагрузка вагона рабочего парка – это средняя нагрузка, приходящаяся на один вагон или ось всех вагонов рабочего парка за период их пробега, как в груженом, так и в порожнем состоянии:

$$P_{д}^o = \frac{\sum P I_{сут}}{\sum n S_o} = \frac{\sum P I_{сут}}{\sum n S_{гр} \cdot (1 + \alpha)}$$

17. Коэффициент порожнего пробега – это отношение числа вагоно-километров порожнего пробега к числу вагоно-километров груженого пробега или порожнего рейса к груженому рейсу:

$$\alpha = \frac{\sum n S_{\text{пор}}}{\sum n S_{\text{гр}}} = \frac{l_{\text{пор}}}{l_{\text{гр}}}.$$

18. Производительность вагонов – это количество тонн на километр, которое приходится в сутки на один вагон рабочего парка, формула для определения производительности вагонов выглядит следующим образом:

$$W_{\text{в}} = P_{\text{д}}^{\circ} \cdot S_{\text{в}}$$

19. Среднесуточный пробег локомотива:

$$S_{\text{л}} = \frac{\sum MS}{\sum M},$$

где  $\sum MS$  – количество локомотиво-километров пробега всех локомотивов, обслуживающих поездную работу;

$\sum M$  – количество локомотивов, занятых на поездной работе.

19. Средний вес поезда брутто – определяется путем деления всех выполненных за данные сутки тонно-километров в брутто на локомотиво-километры:

$$Q = \frac{\sum P l_{бр}}{\sum MS}$$

20. Производительность локомотива – это количество тонно-километров в брутто, которое приходится в сутки на один локомотив, определяется по формуле:

$$W_{л} = Q \cdot S_{л},$$

где Q – вес поезда.



21. Себестоимость перевозок – это величина эксплуатационных расходов, приходящихся на 10 приведенных тонно-километров:

$$e = \text{Ээксп} / \sum P_1,$$

где Ээксп – сумма эксплуатационных расходов, включающих все ежегодные затраты по заработной плате, расходы на материалы, топливо, электроэнергию, текущие денежные расходы по среднему ремонту подвижного состава и амортизационные отчисления.







Основатели  
эксплуатационной  
работы  
автомобильного  
транспорта

1. Среднесуточный пробег автомобиля  $K_{сс}$  определяется отношением общего пробега автомобиля за определенный период времени  $t$  к автомобиле-дням работы автомобиля на линии за тот же период:

$$K_{сс} = L_{\text{общ}} / \sum A D t_p$$

2. В общий пробег автомобиля входит расстояние пробега с грузом порожняком  $L_{\text{пор}}$  и нулевой пробег  $L_0$ , т. е. расстояние пробега от гаража до места работы и возврата автомобиля в конце смены в гараж:

$$L_{\text{общ}} = L_{\text{тр}} + L_{\text{пор}} + L_0.$$

### 3. Коэффициент использования грузоподъемности автомобиля:

$$\gamma = Q_{\text{ф}}/Q_{\text{н}}$$

где  $Q_{\text{ф}}$  — фактический объем перевозки груза;  $Q_{\text{н}}$  — номинальный, т.е. возможный по номинальной грузоподъемности автомобиля, объем перевозки груза.



#### 4. Техническая скорость автомобиля:

$$v_r = L_{\text{общ}} / t_{\text{дв}},$$

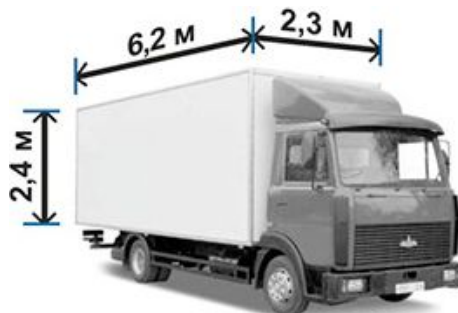
где  $t_{\text{дв}}$  — время нахождения автомобиля в движении.



#### 5. Эксплуатационная скорость автомобиля:

$$v_{\text{э}} = L_{\text{общ}} / T_{\text{Н}},$$

где  $T_{\text{Н}}$  — продолжительность работы автомобиля в наряде, включая простои:  $T_{\text{Н}} = t_{\text{дв}} + t_{\text{пр}}$ .



6. Число ездов автомобиля  $Z_e$  при работе на маршруте определяется делением времени нахождения автомобиля в работе на маршруте  $T_M$  на время одной ездки  $t_e$ :

$$Z_e = T_M / t_e$$



## 7. Время работы на маршруте:

$$T_M = T_H - t_0$$

где  $t_0$  — время нулевого пробега автомобиля до места начала работы и возврата с последнего места разгрузки до гаража.

## 8. Время нахождения автомобиля в движении

$$t_{дв} = L_{тр} / v_{Т\beta a}.$$



9. Производительность 1 т грузоподъемности автомобиля (автомобиле-тонны)  $p$  за определенное время его эксплуатации  $t$ :

$$p = 1\alpha\beta\gamma K c c t.$$

10. Общая производительность автомобиля в тоннах за период  $t$ :

$$W_{TKM} = qH\rho$$

где  $qH$  — номинальная грузоподъемность автомобиля, т;  $t_{гр}$  — время простоя автомобиля под грузовыми операциями, ч.

11. Потребный парк грузовых автомобилей  $A$  для перевозки определенной массы груза  $Q$  на среднее расстояние  $l_{cp}$ :

$$A = Q l_{cp} / W_{ткм} \text{ или } A = Q / W_T.$$

Время нахождения автомобиля в наряде составляет в среднем 9,2 ч/сут., коэффициент использования пробега 0,49, грузоподъемности — 0,72, а среднегодовая производительность грузового автомобиля 130—150 тыс. т-км.





# Основные показатели эксплуатационной работы водного транспорта

1. Грузооборот порта  $Q_n$  – общее количество грузов, проходящее через причалы за определенный период времени (чаще всего за год).

2. Показателями, характеризующими производительную мощность каждого технологического перегрузочного комплекса (ТПК) порта, являются пропускная способность и установленная мощность.

3. Пропускная способность ТПК  $P_{тпк}$  – это максимальное количество груза, которое ТПК может погрузить (выгрузить) на суда за соответствующий период (год, квартал, месяц).

4. Полная грузоподъемность, или дедвейт судна  $DВ$ , — это максимальное количество груза в тоннах  $Q$ , а также запасы топлива  $qТ$ , воды  $qВ$  и грузов снабжения  $qСН$ , которые может принять судно:

$$DВ = Q + qТ + qВ + qСН.$$

5. Чистая грузоподъемность судна  $L$ , — это максимальное количество груза (без воды, топлива и грузов снабжения) в тоннах, которое судно может принять к перевозке:

$$Dч = DВ - (qг + qВ + qСН).$$

6. Грузовместимость судна — объем всех грузовых помещений судна в кубических метрах.

7. Коэффициент ходового времени  $K_x$  — отношение ходового времени  $t_x$  в общей продолжительности рейса  $T_p$ :

$$K_x = t_x / T_p.$$

8. Коэффициент балластного пробега  $K_b$  определяется делением балластного пробега  $L_b$  на общий пробег судна  $L$ :

$$K_b = L_b / L$$

9. Коэффициент загрузки судна  $\epsilon_{заг}$  показывает степень использования грузоподъемности судна на момент отхода из порта. Определяется делением массы фактически принятого судном груза  $Q_f$  на чистую грузоподъемность судна:

$$\epsilon_{заг} = Q_f / D_{ч}.$$

10. Коэффициент загрузки характеризует степень использования грузоподъемности лишь в простых рейсах, т. е. на отдельных переходах. В круговых или сложных рейсах, когда суда могут плавать с различной загрузкой и совершать переходы в балласте, применяется коэффициент использования грузоподъемности судна.

11. Коэффициент использования  
грузоподъемности судна = тонно-миль  
 $\Sigma Q_i /$  к тоннаже-милям  $\Sigma D \cdot L_i$



12. Производительность 1 т грузоподъемности судна в сутки  $\mu_{тс}$  — комплексный показатель, характеризующий использование его производственной мощности на перевозках в сутки.

Определяется отношением тонно-миль  $\Sigma Ql$  к числу затраченных тоннаже - суток  $\Sigma DчТэ$  за определенный период времени:

$$\mu_{тс} = \Sigma Ql / \Sigma DчТэ.$$



13. Фактическое количество флота, занятого на перевозках в течение всего календарного периода по общей грузоподъемности:

$$\Sigma D_{\text{ч}} \text{ вЭВ} = \Sigma D_{\text{ч}} T_{\text{э}} / 365,$$

где  $\Sigma D_{\text{ч}} T_{\text{э}}$  – время нахождения судна или флота эксплуатации соответственно в судо – сутках или тоннаже – сутках.





# Основные показатели эксплуатационной работы воздушного транспорта



1. Техническая дальность полета  $L_{TECH}$  — наибольшее расстояние, которое самолет (вертолет) может пролететь при штиле относительно земли, полностью израсходовав заправленное в его баки топливо к моменту посадки.
2. Практическая дальность полета  $L_{практ}$  — расстояние, которое самолет (вертолет) может пролететь относительно земли при остатке предусмотренного для навигационного запаса топлива в баках к моменту посадки самолета.
3. Крейсерская скорость  $V_{КР}$  — расстояние, пройденное в единицу времени при равномерном, прямолинейном горизонтальном полете самолета и работе двигателей на крейсерском режиме и расчетных высоте полета и массе самолета.
4. Рейсовая скорость  $V_p$  — среднее расстояние, пройденное самолетом в единицу времени (без учета времени посадок в пути) в штиль. Исчисляется с учетом затрат летного времени на всех этапах полета от разбега до посадки.
5. Коммерческая скорость  $V_{КОМ}$  — расстояние, пройденное в единицу времени от разбега в начальном до посадки в конечном аэропорту с учетом остановок в промежуточных аэропортах.
- 6 Производительность самолета и вертолета  $\Pi$  — объем транспортной продукции, выполненной самолетом (вертолетом) за 1 ч.

7. Реальная скорость доставки пассажиров из пункта отправления в пункт назначения  $v$  определяется делением протяженности воздушной линии между данными пунктами  $L$  на время, затрачиваемое пассажирами на поездку воздушным транспортом  $\Sigma T$ :

$$v = L/\Sigma T.$$

Время, затрачиваемое на поездку, складывается из времени транспортировки из населенного пункта в аэропорт  $t_{т1}$ ; ожидания в аэропорту отправления  $t_{01}$ ; полета, включая остановки в промежуточных аэропортах  $t_n$ ; ожидания в аэропорту назначения  $t_{02}$ ; транспортировки из аэропорта в населенный пункт  $t_{т2}$  :

$$T = t_{т1} + t_{01} + t_n + t_{02} + t_{т2}.$$

Из приведенной формулы видно, что общее время, затрачиваемое на поездку воздушным транспортом, складывается из летного и наземного. Наземное время в среднем составляет около 3-3,5 ч.

8. Коэффициент занятости пассажирских кресел самолета  $f_{\text{кпс}}$  характеризует использование кресел самолета.

$$f_{\text{кпс}} = \Sigma P_{\text{пас}} / \Sigma P_{\text{max пс}}$$



9. Налет часов  $\Sigma \alpha t$  на списочный самолет и вертолет — показатель, характеризующий эффективность использования самолетов и вертолетов. Определяется суммированием налета часов самолетами и вертолетами различных типов транспортной авиации.

10. Средний налет часов  $W_{ч}$  на один самолет списочного парка определяется делением общего налета часов самолетами и вертолетами списочного парка  $\Sigma W_{ч}$  на среднесписочный парк самолетов и вертолетов  $\Sigma n$  спис:

$$W_{ч} = \Sigma W_{ч} / \Sigma n \text{ спис.}$$

11. Коммерческая загрузка самолета (вертолета)  $q_{н}$  определяется делением общей работы в приведенных тонно-километрах  $\Sigma Q_{лпр}$  на число километров (налет)  $\Sigma W_{км}$ , выполненных самолетами или вертолетами данного типа:

$$q_{н} = \Sigma Q_{лпр} / \Sigma W_{км}.$$

12. Коэффициент использования коммерческой грузоподъемности самолетов  $f_k$  – показатель, характеризующий использование их нормативной коммерческой грузоподъемности. Определяется делением приведенных тонно-километров  $\Sigma Q_{lnp}$  на предельный объем приведенных тонно-километров  $\Sigma Q_{lmaxnp}$ :

$$f_k = \Sigma Q_{lnp} / \Sigma Q_{lmaxnp},$$

где под предельным объемом приведенных тонно-километров понимают сумму предельного пассажирооборота (сумма произведений числа кресел на пройденные расстояния) и предельного грузооборота (возможный предельный грузооборот при полном использовании нормативной коммерческой грузоподъемности самолетов).

13. Общий эксплуатационный тонно-километраж (грузооборот) определяется так:

$$РЭ = РЭГ + ПКМЭ \cdot 0,09,$$

где РЭГ – почтово-грузовой эксплуатационный грузооборот, ткм;  
ПКМЭ – эксплуатационный пассажирооборот, пасс.-км;  
0,09 – коэффициент перевода пассажиро-километров в тонно-километры (масса одного пассажира с ручной кладью, принятая с весовой характеристикой, равной 90 кг).

Общий объем транспортной работы в целом по воздушному транспорту определяется как сумма объема работы по всем предприятиям.

14. Тарифный пассажирооборот определяется формулой:

$$ПКМТ = SПП_i \cdot l_i ,$$

где ПП<sub>i</sub> - число первоначально отправленных пассажиров;

l<sub>i</sub> - тарифное расстояние, км.

При этом следует иметь в виду, что в целом по воздушному транспорту эксплуатационный пассажирооборот (или грузооборот) равен тарифному пассажирообороту (или грузообороту).

**Спасибо за внимание!**