



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
УПРАВЛЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ
КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Автосервис»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к проведению практических занятий
по дисциплине

«Организация перевозочных услуг и безопасность транспортного процесса»

Автор

Малая Е.В.

Ростов-на-Дону, 2015



Аннотация

Методические указания предназначены для студентов направления 190700 «Технология транспортных процессов».

Автор

к.т.н., доцент Малая Елена Викторовна



Оглавление

Практическое занятие № 1 Показатели объёма железных дорог.....	4
Практическое занятие № 1 Показатели объёма железных дорог.....	7
Практическое занятие № 2. (ЗФО).(6 сем) Определение времени нахождения подвижного состава на линии	10
Практическое занятие 2 Показатели использования грузовых вагонов	13
Практическое занятие 2 Показатели использования грузовых вагонов	20
Практическое занятие №3 Определение времени нахождения подвижного состава на линии.....	27
Практическое занятие 4 Определение количества ездов.	30
Практическое занятие 5 Определение пробега ПС с грузом	32
Практическое занятие 6 Определение производительности подвижного состава	35
Практическое занятие 7 Расчёт прогнозируемых объёмов перевозок грузов.....	39
Практическое занятие 8 Определение рациональных маршрутов перевозок	43
Практическое занятие 9 Порядок выполнения оперативного учёта выполнения плана перевозок.....	47

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 1

ПОКАЗАТЕЛИ ОБЪЁМА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

Цель работы – определить показатели объема работы для сети железных дорог в целом, ее подразделений – железных дорог и отделений, для железнодорожных станций, депо, дистанций пути, сигнализации и связи и т.д. Наиболее общим показателем объема грузовой работы являются погруженные и перевезенные тонны груза за сутки, месяц, год. В число перевезенных грузов включаются также грузы, принятые с иностранных железных дорог и других видов транспорта.

Объем перевезенных пассажиров определяется их количеством.

Учитывая разные расстояния перевозки, будет разный объем перевозочной работы, который называется соответственно грузооборотом и пассажирооборотом.

Грузооборот измеряется в тонно-километрах.

$$\sum_{i=1}^n P_i l_i = P_1 l_1 + P_2 l_2 + \dots + P_n l_n$$

Пассажирооборот измеряется в пассажиро-километрах.

$$\sum_{i=1}^n a_i l_i = a_1 l_1 + a_2 l_2 + \dots + a_n l_n$$

Если известна средняя дальность перевозки 1 т груза по сети железных дорог l_z^{cp} и средняя дальность поездки одного пассажира l_n^{cp} , то грузооборот и пассажирооборот будут соответственно равны

$$\sum Pl = \left(\sum_{i=1}^n P_i \right) l_z^{cp},$$

$$\sum al = \left(\sum_{i=1}^n a_i \right) l_n^{cp}.$$

Пользуются также понятием – приведенный грузооборот, который определяют суммированием грузооборота и пассажирооборота.

Для оценки уровня загрузки сети объемом транспортной работы используют показатель грузонапряженность железных дорог

$$\Gamma = \frac{\sum_{i=1}^n P_i l_i}{L_{\text{э}}} \quad \text{ткм/км,}$$

где $L_{\text{э}}$ – эксплуатационная длина железнодорожной линии, км.

Кроме рассмотренных показателей объема работы установлены такие показатели, как работа сети, работа дороги и работа отделения, причем каждый из них не связан непосредственно с механической работой, как грузооборот.

Работа сети U

$$U = Un \quad \text{или} \quad U = U_{\text{в}},$$

где Un – суточное количество погруженных вагонов вместе с вагонами, поступившими с иностранных дорог;

$U_{\text{в}}$ – суточное количество выгруженных вагонов и переданных на иностранные дороги.

Работа дороги (отделения)

$$U = Un + U_{\text{зп}}^{\text{нр}}$$

или

$$U = U_{\text{в}} + U_{\text{зп}}^{\text{сд}},$$

где $U_{\text{зп}}^{\text{нр}}$ – суточное количество принятых груженых вагонов;

$U_{ср}^{сд}$ – суточное количество сданных груженых вагонов

Выполнение задания:

Дано: Маршрут от (·) 1 до (·) 11 с соответствующими расстояниями:

1-2 - 34км; 2-3 – 26 км; 3-4 – 18 км; 4-5 – 22 км; 5-6 – 29 км; 6-7 -21 км; 7-8 – 33 км; 8-9 – 27 км; 9-10 -24км; 10-11 – 36 км.

Перевозка грузов: 1-4 – 11т; 1-6 – 18 т; 1-8 – 21 т; 1-10 – 10т; 1-11 -20 т;

Перевозка пассажиров: 1-2 – 510 чел; 1-3- 405 чел; 1-4 – 270 чел; 1-5 – 395 чел; 1-6 – 608 чел; 1-7 – 436 чел; 1-8 – 370 чел; 1-9 – 804 чел;

1-10 – 552 чел; 1-11 – 750 чел.

Произвести расчёт грузооборота и пассажирооборота за 1 сутки; за год, с учётом, что в летние месяцы (3) общее количество пассажиров увеличивается на 30%, а грузооборот снижается на 5%.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 1

ПОКАЗАТЕЛИ ОБЪЁМА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

Цель работы – определить показатели объема работы для сети железных дорог в целом, ее подразделений – железных дорог и отделений, для железнодорожных станций, депо, дистанций пути, сигнализации и связи и т.д. Наиболее общим показателем объема грузовой работы являются погруженные и перевезенные тонны груза за сутки, месяц, год. В число перевезенных грузов включаются также грузы, принятые с иностранных железных дорог и других видов транспорта.

Объем перевезенных пассажиров определяется их количеством.

Учитывая разные расстояния перевозки, будет разный объем перевозочной работы, который называется соответственно грузооборотом и пассажирооборотом.

Грузооборот измеряется в тонно-километрах.

$$\sum_{i=1}^n P_i l_i = P_1 l_1 + P_2 l_2 + \dots + P_n l_n$$

Пассажирооборот измеряется в пассажиро-километрах.

$$\sum_{i=1}^n a_i l_i = a_1 l_1 + a_2 l_2 + \dots + a_n l_n$$

Если известна средняя дальность перевозки 1 т груза по сети железных дорог l_z^{cp} и средняя дальность поездки одного пассажира l_n^{cp} , то грузооборот и пассажирооборот будут соответственно равны

$$\sum Pl = \left(\sum_{i=1}^n P_i \right) l_z^{cp},$$
$$\sum al = \left(\sum_{i=1}^n a_i \right) l_n^{cp}.$$

Пользуются также понятием – приведенный грузооборот, который определяют суммированием грузооборота и пассажирооборота.

Для оценки уровня загрузки сети объемом транспортной работы используют показатель грузонапряженность железных дорог

$$\Gamma = \frac{\sum_{i=1}^n P_i l_i}{L_{\text{э}}} \quad \text{ткм/км,}$$

где $L_{\text{э}}$ – эксплуатационная длина железнодорожной линии, км.

Кроме рассмотренных показателей объема работы установлены такие показатели, как работа сети, работа дороги и работа отделения, причем каждый из них не связан непосредственно с механической работой, как грузооборот.

Работа сети U

$$U = Un \quad \text{или} \quad U = U_{\text{в}},$$

где Un – суточное количество погруженных вагонов вместе с вагонами, поступившими с иностранных дорог;

$U_{\text{в}}$ – суточное количество выгруженных вагонов и переданных на иностранные дороги.

Работа дороги (отделения)

$$U = Un + U_{\text{эп}}^{\text{нр}}$$

или

$$U = U_{\text{в}} + U_{\text{эп}}^{\text{сд}},$$

где $U_{\text{эп}}^{\text{нр}}$ – суточное количество принятых груженых вагонов;

$U_{ср}^{сд}$ – суточное количество сданных груженых вагонов

Выполнение задания:

Дано: Маршрут от (·) 1 до (·) 11 с соответствующими расстояниями:

1-2 - 34км; 2-3 – 26 км; 3-4 – 18 км; 4-5 – 22 км; 5-6 – 29 км; 6-7 -21 км; 7-8 – 33 км; 8-9 – 27 км; 9-10 -24км; 10-11 – 36 км.

Перевозка грузов: 1-4 – 11т; 1-6 – 18 т; 1-8 – 21 т; 1-10 – 10т; 1-11 -20 т;

Перевозка пассажиров: 1-2 – 510 чел; 1-3- 405 чел; 1-4 – 270 чел; 1-5 – 395 чел; 1-6 – 608 чел; 1-7 – 436 чел; 1-8 – 370 чел; 1-9 – 804 чел;

1-10 – 552 чел; 1-11 – 750 чел.

Произвести расчёт грузооборота и пассажирооборота за 1 сутки; за год, с учётом, что в летние месяцы (3) общее количество пассажиров увеличивается на 30%, а грузооборот снижается на 5%.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 2. (ЗФО).(6 СЕМ)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВРЕМЕНИ НАХОЖДЕНИЯ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА НА ЛИНИИ

Цель работы – определение показателя времени нахождения подвижного состава на линии $T_{л}$, который характеризует *общее время нахождения подвижного состава вне АТО*.

Фактическое время нахождения ПС на линии определяют по путевым листам как разность между временем возвращения и временем выезда подвижного состава из гаража.

Другим показателем является *время в наряде T_n* , т. е. время производительной работы подвижного состава на линии, которое складывается из времени движения T_d , времени простоя под погрузкой и разгрузкой $T_{п.р}$ и времени планируемых простоев по техническим надобностям (заправка, осмотр) и отдыха водителя в пути $T_{п.п}$, т. е.

$$T_n = T_d + T_{п.р} + T_{п.п}$$

Предоставляемое водителю время для приема пищи при определении времени в наряде не учитывается.

Планируемое время нахождения ПС в наряде определяют исходя из режима работы АТС (односменная, двухсменная), режима работы обслуживаемой клиентуры, характера и срочности перевозок, режима ТО и Р автомобилей, а также времени на один оборот или на езду по отдельным маршрутам. Под оборотом понимают пробег ПС по заданному маршруту с обязательным возвращением в первоначальный пункт погрузки.

При планировании показатель времени в наряде по заданному маршруту перевозки груза рассчитывают следующим образом. Определяют время оборота подвижного состава по маршруту:

$$T_{об} = L_{об} / V_t + t_{п.р} z$$

где $L_{об}$ - пробег подвижного состава за 1 оборот, км; V_t - средняя техническая скорость, км/ч; z - количество ездов за оборот; $t_{п.р}$ - время простоя под П-Р на одну езду, ч.

В зависимости от времени одного оборота и принятого режима работы подвижного состава определяют возможное количество оборотов n по маршруту:

$$n = T_n' / T_{об}$$

где T_n' - принятый режим работы ПС на линии, ч.

Дробное значение числа оборотов округляют до целого числа, после чего рассчитывают показатель времени в наряде, исходя из целого числа оборотов:

$$T_n = T_{об} n + T_o + T_{пп},$$

где T_o - время нулевого пробега, ч; $T_{пп}$ - время простоя по различным причинам, ч.

В развернутом виде время в наряде будет иметь вид

$$T_n = (L_{об} / V_T + t_{пр} z,) n + L_o / V_m + T_{пп}.$$

Время нахождения подвижного состава на линии T_l определяют с учетом времени обеда водителя $T_{од}$, продолжительность которого устанавливают в зависимости от времени работы на линии (от 30 мин до 1 ч на одну смену работы):

$$T_l = T_n + T_{од}.$$

Время нахождения подвижного состава вне АТО необходимо определять для контроля за своевременным возвращением ПС после работы и составления графиков его работы на линии.

Среднее время нахождения подвижного состава в наряде T_n в целом по АТО определяется отношением:

$$\text{за один день работы } T_{ncp} = \sum A_z T_n / \sum A_z,$$

$$\text{за } D \text{ дней работы } T_{ncp} = \sum A_z D T_n / \sum A_z D.$$

Увеличение времени работы ПС на линии при рациональной организации транспортного процесса и труда водителей является необходимым условием повышения производительности АТС и снижения себестоимости перевозок. Передовые АТО в целях повышения эффективности использования ПС организуют его работу на линии в две и даже в три смены, соблюдая при этом установленный законодательством режим работы водителей.

Данные для расчёта:

время движения $T_d = 6$ ч.

времени простоя под погрузкой и разгрузкой $T_{п.р} = 1,5$ ч.

времени планируемых простоев по техническим надобностям (заправка, осмотр) и отдыха водителя в пути $T_{п.п} = 3$ ч.

пробег подвижного состава за 1 оборот, $L_{об}$ - 240 км.

$z = 1$ количество ездов за оборот;

$t_{пр} = 1,5$ ч., время простоя под П-Р на одну езду.

$T_{пп} = 1$ ч., время простоя по различным причинам.
время обеда водителя $T_{од}=40$ мин.

Рассчитать Среднее время нахождения подвижного состава в наряде T_n в целом по АТО за 1 день и за месяц (30 дней).

Контрольные вопросы:

1. По каким признакам нормируется время простоев ПС под П-Р?
2. Какие операции учитываются при нормировании времени на погрузочно-разгрузочные операции?
3. Какие мероприятия ведут к снижению сверхнормативного простоя АТС под П-Р?
4. Как определяется время нахождения АТС на линии?
5. Как определяется время нахождения АТС в наряде?

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 2

ПОКАЗАТЕЛИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ

Цель работы – рассчитать различные показатели использования грузовых вагонов, повышение которых (а для других снижение) имеет большое значение для экономически эффективной работы. Такие показатели в отличие от количественных называются качественными.

К ним относятся следующие.

Статическая нагрузка – фактическое количество груза, погруженного в вагон. Обычно рассчитывают среднюю статическую нагрузку отдельных типов вагонов и всех погруженных вагонов на станции, отделении, дороге, сети

$$P_{cm} = \frac{\sum P}{U} \text{ т/вагон,}$$

где $\sum P$ – суммарная масса погруженных грузов, т;
U – число использованных вагонов для погрузки этих грузов.

Рассматривают также среднюю динамическую нагрузку вагонов с учетом их суточного пробега. Различают среднюю динамическую нагрузку груженных вагонов

$$P_{\partial}^{cp} = \frac{\sum Pl}{\sum nS_{cp}} \text{ т/ваг,}$$

где $\sum nS_{cp}$ – суточный пробег груженных вагонов (сумма произведений числа вагонов на расстояние их следования), вагоно-км.

Динамическую нагрузку вагонов рабочего парка определяют с учетом пробега порожних вагонов

$$P_o^p = \frac{\sum Pl}{\sum nS_{cp} + \sum nS_{nop}},$$

где $\sum nS_{nop}$ – суточный пробег порожних вагонов.

Отношение $\alpha = (\sum nS_{nop}) / (\sum nS_{cp})$ называют коэффициентом порожнего пробега. Тогда

$$P_o^p = \frac{\sum Pl}{(1 + \alpha) \sum nS_{cp}} = \frac{P_o^{cp}}{1 + \alpha}.$$

Коэффициент порожнего пробега снижает динамическую нагрузку вагонов рабочего парка. Для его сокращения должна практиковаться загрузка порожних вагонов в попутном направлении их следования.

Производительность вагона – количество ткм нетто, которое приходится в среднем на вагон рабочего парка в сутки.

$$W_{\epsilon} = \frac{\sum Pl}{n_p} \text{ ткм нетто/вагон,}$$

где n_p – рабочий парк вагонов (сети, дороги, отделения).

Среднесуточный пробег одного вагона может быть определен из выражения

$$S_{\epsilon} = \frac{\sum nS_{cp} + \sum nS_{nop}}{n_p}, \text{ км отсюда } W_{\epsilon} = S_{\epsilon} P_o^p.$$

Для увеличения производительности вагонов необходимо сокращать их простои, увеличивать скорости движения поездов, улучшать использование грузоподъемности вагонов.

Качество использования грузовых вагонов во времени оценивается таким показателем как оборот вагона. Оборот вагона представляет время от момента начала погрузки вагона до нача-

ла следующей погрузки того же вагона.

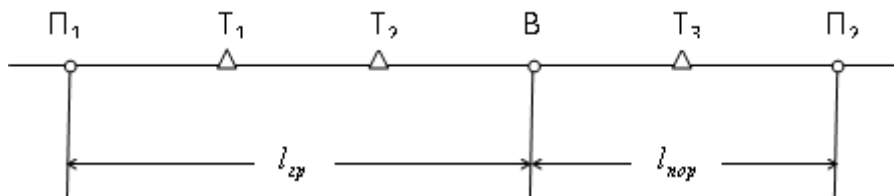


Рис.

На схеме П₁ и П₂ – станции соответственно первой и следующей погрузки, В – станция выгрузки вагона, Т₁, Т₂, Т₃ и т.д. – технические станции (сортировочные и участковые).

Расстояние, проходимое вагоном за время оборота, называется рейсом вагона. Рейс вагона складывается из груженого рейса $l_{зр}$ и порожнего рейса $l_{нор}$. Если вагон после выгрузки будет подан под погрузку на той же станции, то $l_{нор} = 0$.

Для определения оборота вагона точку начала отсчета времени можно выбрать по разным схемам: «конец погрузки – конец следующей погрузки», «начало выгрузки – начало следующей выгрузки», «момент прибытия на станцию погрузки – момент прибытия на станцию следующей погрузки» и т.д.

Время оборота вагона можно представить в виде суммы трех слагаемых

$$O = T_y + T_{tex} + T_{зр},$$

где T_y – время нахождения вагона на железнодорожных участках в поездах;

T_{tex} – время нахождения вагона на технических станциях;

$T_{зр}$ – время нахождения вагона на станциях погрузки и выгрузки.

Для определения T_y необходимо знать скорости движения поездов по участкам.

Различают несколько видов скоростей. В общем виде ско-

рость движения поездов, км/ч:

$$V = dS / dt$$

Средняя ходовая скорость на железнодорожной линии, км/ч, представляет собой скорость, определенную только с учетом «чистого» времени хода поезда по железнодорожным участкам (без учета времени на разгон и замедление):

$$V_x = \frac{L}{T_x},$$

где L – длина железнодорожной линии, км;

T_x – время хода поезда по линии (без разгонов, замедлений и стоянок), ч.

Средняя техническая скорость – скорость движения поезда с учетом времени хода, времени на разгоны и замедления, но без учета времени стоянок, км/ч.

$$V_T = \frac{L}{T_x + \sum t_{pz}},$$

где $\sum t_{pz}$ – сумма времени на разгоны и замедления.

Средняя участковая скорость – скорость движения поезда по железнодорожному участку, учитывает время хода, время разгона и замедления и время стоянок на промежуточных станциях участков

$$V_y = \frac{L}{T_y + \sum t_{pz} + \sum t_{np.cm}},$$

где $\sum t_{np.cm}$ – среднее время стоянок на промежуточных станциях.

Маршрутная скорость – средняя скорость поезда на всем пути следования от станции его формирования, до станции расформирования с учетом стоянок на участковых и сортировочных станциях

$$V_M = \frac{L_M}{T_M} \text{ км/ч.}$$

Определим теперь время нахождения вагона за время оборота на железнодорожных участках в поездах

$$T_y = \frac{l}{V_y} \text{ ч,}$$

где

$$l = l_{ep} + l_{nop} = \frac{\sum nS_{ep} + \sum nS_{nop}}{U} = l_{ep} (1 + \alpha_{nop})$$

Если известна не участковая, а техническая скорость, тогда

$$T_y = \frac{l}{V_T} + \sum t_{np.cm}$$

Время нахождения вагона на технических станциях за время оборота

$$T_{tex} = K_{tex} t_{tex},$$

где t_{tex} – средний простой вагона на одной технической станции, ч;

K_{tex} – среднее число технических станций, которые проходит вагон за время оборота.

$$K_{tex} = \frac{l}{L_{ваг}},$$

$L_{ваг}$ – среднее расстояние между техническими станциями (вагонное плечо), км.

Время нахождения вагона на станциях погрузки и выгрузки

$$T_{zp} = 2t_{zp},$$

где t_{zp} – среднее время простоя вагона на станции в расчете на одну грузовую операцию. Оно включает не только время на погрузку или выгрузку, но и на другие операции технологического процесса (технические, коммерческие, маневровые) и их ожидание.

Так как оборот вагона определяется не только для сети в целом, но и для дорог и отделений, по которым проходят вагоны, погруженные или выгруженные на других подразделениях, то для них количество грузовых операций, в расчете на один оборот вагона будет не 2, а меньше. Это количество грузовых операций называется коэффициентом местной работы

$$K_v = \frac{U_n + U_{\text{в}}}{U},$$

где

$$U = U_n + U_{\text{пр.зр}}$$

– работа подразделения.

Тогда

$$T_{zp} = K_{\text{м}} t_{zp}.$$

Оборот вагона определяется обычно в сутках

$$O = \frac{1}{24} \left(\frac{l}{V_y} + \frac{l}{L_{\text{ваг}}} t_{\text{мех}} + K_{\text{м}} t_{zp} \right).$$

Практически на дорогах и отделениях оборот вагона определяют через рабочий парк n_p и работу U .

$$O = \frac{n_p}{U}.$$

Следовательно, чем меньше время оборота вагона, тем больше грузов можно перевезти в том же рабочем парке вагонов, или тем меньше надо приобретать вагонов для перевозки одного и того же количества грузов.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 2

ПОКАЗАТЕЛИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ

Цель работы – рассчитать различные показатели использования грузовых вагонов, повышение которых (а для других снижение) имеет большое значение для экономически эффективной работы. Такие показатели в отличие от количественных называются качественными.

К ним относятся следующие.

Статическая нагрузка – фактическое количество груза, погруженного в вагон. Обычно рассчитывают среднюю статическую нагрузку отдельных типов вагонов и всех погруженных вагонов на станции, отделении, дороге, сети

$$P_{cm} = \frac{\sum P}{U} \text{ т/вагон,}$$

где $\sum P$ – суммарная масса погруженных грузов, т;
 U – число использованных вагонов для погрузки этих грузов.

Рассматривают также среднюю динамическую нагрузку вагонов с учетом их суточного пробега. Различают среднюю динамическую нагрузку груженных вагонов

$$P_o^{zp} = \frac{\sum Pl}{\sum nS_{zp}} \text{ т/ваг,}$$

где $\sum nS_{zp}$ – суточный пробег груженных вагонов (сумма произведений числа вагонов на расстояние их следования), вагоно-км.

Динамическую нагрузку вагонов рабочего парка определяют с учетом пробега порожних вагонов

$$P_o^p = \frac{\sum Pl}{\sum nS_{zp} + \sum nS_{nop}},$$

где $\sum nS_{nop}$ – суточный пробег порожних вагонов.

Отношение $\alpha = (\sum nS_{nop}) / (\sum nS_{zp})$ называют коэффициентом порожнего пробега. Тогда

$$P_{\phi}^p = \frac{\sum Pl}{(1 + \alpha) \sum nS_{zp}} = \frac{P_{\phi}^{zp}}{1 + \alpha}.$$

Коэффициент порожнего пробега снижает динамическую нагрузку вагонов рабочего парка. Для его сокращения должна практиковаться загрузка порожних вагонов в попутном направлении их следования.

Производительность вагона – количество ткм нетто, которое приходится в среднем на вагон рабочего парка в сутки.

$$W_{\phi} = \frac{\sum Pl}{n_p} \quad \text{ткм нетто/вагон,}$$

где n_p – рабочий парк вагонов (сети, дороги, отделения).

Среднесуточный пробег одного вагона может быть определен из выражения

$$S_{\phi} = \frac{\sum nS_{zp} + \sum nS_{nop}}{n_p}, \quad \text{км отсюда} \quad W_{\phi} = S_{\phi} P_{\phi}^p.$$

Для увеличения производительности вагонов необходимо сокращать их простои, увеличивать скорости движения поездов, улучшать использование грузоподъемности вагонов.

Качество использования грузовых вагонов во времени оценивается таким показателем как оборот вагона. Оборот вагона представляет время от момента начала погрузки вагона до начала следующей погрузки того же вагона.

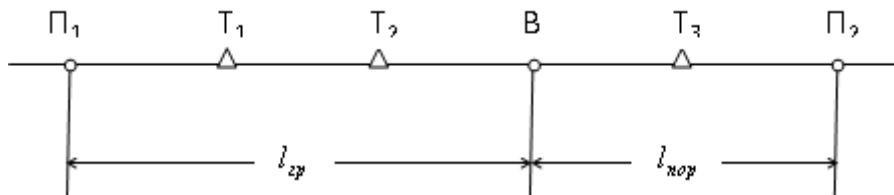


Рис.

На схеме П1 и П2 – станции соответственно первой и следующей погрузки, В – станция выгрузки вагона, Т1, Т2, Т3 и т.д. – технические станции (сортировочные и участковые).

Расстояние, проходимое вагоном за время оборота, называется рейсом вагона. Рейс вагона складывается из грузного рейса $l_{зр}$ и порожнего рейса $l_{пор}$. Если вагон после выгрузки будет подан под погрузку на той же станции, то $l_{пор} = 0$.

Для определения оборота вагона точку начала отсчета времени можно выбрать по разным схемам: «конец погрузки – конец следующей погрузки», «начало выгрузки – начало следующей выгрузки», «момент прибытия на станцию погрузки – момент прибытия на станцию следующей погрузки» и т.д.

Время оборота вагона можно представить в виде суммы трех слагаемых

$$O = T_y + T_{tex} + T_{зр},$$

где T_y – время нахождения вагона на железнодорожных участках в поездах;

T_{tex} – время нахождения вагона на технических станциях;

$T_{зр}$ – время нахождения вагона на станциях погрузки и выгрузки.

Для определения T_y необходимо знать скорости движения поездов по участкам.

Различают несколько видов скоростей. В общем виде скорость движения поездов, км/ч:

$$V = dS / dt$$

Средняя ходовая скорость на железнодорожной линии, км/ч, представляет собой скорость, определенную только с учетом «чистого» времени хода поезда по железнодорожным участкам (без учета времени на разгон и замедление):

$$V_x = \frac{L}{T_x},$$

где L – длина железнодорожной линии, км;

T_x – время хода поезда по линии (без разгонов, замедлений и стоянок), ч.

Средняя техническая скорость – скорость движения поезда с учетом времени хода, времени на разгоны и замедления, но без учета времени стоянок, км/ч.

$$V_T = \frac{L}{T_x + \sum t_{pz}},$$

где $\sum t_{pz}$ – сумма времени на разгоны и замедления.

Средняя участковая скорость – скорость движения поезда по железнодорожному участку, учитывает время хода, время разгона и замедления и время стоянок на промежуточных станциях участков

$$V_y = \frac{L}{T_x + \sum t_{pz} + \sum t_{np.cm}},$$

где $\sum t_{np.cm}$ – среднее время стоянок на промежуточных станциях.

Маршрутная скорость – средняя скорость поезда на всем пути следования от станции его формирования, до станции расформирования с учетом стоянок на участковых и сортировочных станциях

$$V_M = \frac{L_M}{T_M} \text{ км/ч.}$$

Определим теперь время нахождения вагона за время оборота на железнодорожных участках в поездах

$$T_y = \frac{l}{V_y} \text{ ч,}$$

где

$$l = l_{zp} + l_{nop} = \frac{\sum nS_{zp} + \sum nS_{nop}}{U} = l_{zp} (1 + \alpha_{nop})$$

Если известна не участковая, а техническая скорость, тогда

$$T_y = \frac{l}{V_T} + \sum t_{np.cm}$$

Время нахождения вагона на технических станциях за время оборота

$$T_{tex} = K_{tex} t_{tex},$$

где t_{tex} – средний простой вагона на одной технической станции, ч;

K_{tex} – среднее число технических станций, которые проходит вагон за время оборота.

$$K_{tex} = \frac{l}{L_{ваг}},$$

$L_{ваг}$ – среднее расстояние между техническими станциями (вагонное плечо), км.

Время нахождения вагона на станциях погрузки и выгрузки

$$T_{zp} = 2t_{zp},$$

где t_{zp} – среднее время простоя вагона на станции в расчете на одну грузовую операцию. Оно включает не только время на погрузку или выгрузку, но и на другие операции технологического процесса (технические, коммерческие, маневровые) и их ожидание.

Так как оборот вагона определяется не только для сети в целом, но и для дорог и отделений, по которым проходят вагоны, погруженные или выгруженные на других подразделениях, то для них количество грузовых операций, в расчете на один оборот вагона будет не 2, а меньше. Это количество грузовых операций называется коэффициентом местной работы

$$K_v = \frac{U_n + U_e}{U},$$

где

$$U = U_n + U_{np.zp}$$

– работа подразделения.

Тогда

$$T_{zp} = K_m t_{zp}.$$

Оборот вагона определяется обычно в сутках

$$O = \frac{1}{24} \left(\frac{l}{V_y} + \frac{l}{L_{ваг}} t_{mex} + K_m t_{zp} \right).$$

Практически на дорогах и отделениях оборот вагона определяют через рабочий парк n_p и работу U .

$$O = \frac{n_p}{U}.$$

Следовательно, чем меньше время оборота вагона, тем

больше грузов можно перевезти в том же рабочем парке вагонов, или тем меньше надо приобретать вагонов для перевозки одного и того же количества грузов.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №3

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВРЕМЕНИ НАХОЖДЕНИЯ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА НА ЛИНИИ

Цель работы – определение показателя времени нахождения подвижного состава на линии $Tл$, который характеризует *общее время нахождения подвижного состава вне АТО*.

Фактическое время нахождения ПС на линии определяют по путевым листам как разность между временем возвращения и временем выезда подвижного состава из гаража.

Другим показателем является *время в наряде $Tн$* , т. е. время производительной работы подвижного состава на линии, которое складывается из времени движения $Tд$, времени простоя под погрузкой и разгрузкой $Tп.р$ и времени планируемых простоев по техническим надобностям (заправка, осмотр) и отдыха водителя в пути $Tп.п$, т. е.

$$Tн = Tд + Tп.р + Tп.п$$

Предоставляемое водителю время для приема пищи при определении времени в наряде не учитывается.

Планируемое время нахождения ПС в наряде определяют исходя из режима работы АТС (односменная, двухсменная), режима работы обслуживаемой клиентуры, характера и срочности перевозок, режима ТО и Р автомобилей, а также времени на один оборот или на езду по отдельным маршрутам. Под оборотом понимают пробег ПС по заданному маршруту с обязательным возвращением в первоначальный пункт погрузки.

При планировании показатель времени в наряде по заданному маршруту перевозки груза рассчитывают следующим образом. Определяют время оборота подвижного состава по маршруту:

$$Tоб = Lоб / Vт + t_{пр} z$$

где $Lоб$ - пробег подвижного состава за 1 оборот, км; $Vт$ - средняя техническая скорость, км/ч; z - количество ездов за оборот; $t_{пр}$ - время простоя под П-Р на одну езду, ч.

В зависимости от времени одного оборота и принятого режима работы подвижного состава определяют возможное количество оборотов n по маршруту:

$$n = Tн' / Tоб$$

где T_n - принятый режим работы ПС на линии, ч.

Дробное значение числа оборотов округляют до целого числа, после чего рассчитывают показатель времени в наряде, исходя из целого числа оборотов:

$$T_n = T_{об\ n} + T_o + T_{пп},$$

где T_o - время нулевого пробега, ч; $T_{пп}$ - время простоя по различным причинам, ч.

В развернутом виде время в наряде будет иметь вид

$$T_n = (L_{об} / V_t + t_{пр\ z,}) n + L_o / V_m + T_{пп}.$$

Время нахождения подвижного состава на линии T_l определяют с учетом времени обеда водителя $T_{од}$, продолжительность которого устанавливают в зависимости от времени работы на линии (от 30 мин до 1 ч на одну смену работы):

$$T_l = T_n + T_{од}.$$

Время нахождения подвижного состава вне АТО необходимо определять для контроля за своевременным возвращением ПС после работы и составления графиков его работы на линии.

Среднее время нахождения подвижного состава в наряде T_n в целом по АТО определяется отношением:

$$\text{ - за один день работы } T_{ncp} = \sum A_{э} T_n / \sum A_{э},$$

$$\text{ - за } D \text{ дней работы } T_{ncp} = \sum A_{э} D T_n / \sum A_{э} D.$$

Увеличение времени работы ПС на линии при рациональной организации транспортного процесса и труда водителей является необходимым условием повышения производительности АТС и снижения себестоимости перевозок. Передовые АТО в целях повышения эффективности использования ПС организуют его работу на линии в две и даже в три смены, соблюдая при этом установленный законодательством режим работы водителей.

Данные для расчёта:

время движения $T_d = 6$ ч.

времени простоя под погрузкой и разгрузкой $T_{п.р} = 1,5$ ч.

время планируемых простоев по техническим надобностям (заправка, осмотр) и отдыха водителя в пути $T_{п.п} = 3$ ч.

пробег подвижного состава за 1 оборот, $L_{об}$ - 240 км.

$z = 1$ количество ездов за оборот;

$t_{пр} = 1,5$ ч., время простоя под П-Р на одну езду.

$T_{пп} = 1$ ч., время простоя по различным причинам.
время обеда водителя $T_{од}=40$ мин.

Рассчитать Среднее время нахождения подвижного состава в наряде T_n в целом по АТО за 1 день и за месяц (30 дней).

Контрольные вопросы:

1. По каким признакам нормируется время простоев ПС под П-Р?
2. Какие операции учитываются при нормировании времени на погрузочно-разгрузочные операции?
3. Какие мероприятия ведут к снижению сверхнормативного простоя АТС под П-Р?
4. Как определяется время нахождения АТС на линии?
5. Как определяется время нахождения АТС в наряде?

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 4

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ЕЗДОК

В результате работы студент должен :
ЗНАТЬ определения ездки и пробега с грузом;
ИМЕТЬ представление о влиянии величины пробега с грузом на эффективность работы ПС АТ.

Цель работы – определить количество ездок на линии за время работы.

Ездка z представляет собой законченный цикл транспортно-го процесса и состоит из следующих элементов: погрузки груза, пробега ПС от пункта погрузки до пункта разгрузки, разгрузки груза и пробега до пункта следующей погрузки.

Пробег за езду le может состоять из пробега с грузом ler и пробега без него lbr : $le = ler + lbr$, км.

Если за езду $lbr=0$, тогда $le = ler$ и, следовательно, коэффициент использования пробега за езду $\beta = 1$.

Если $lbr \neq 0$, то $\beta = ler / le$, а $le = ler / \beta$

Время ездки te складывается из времени движения АТС с грузом ter , времени движения без груза и времени простоя в ПРП tnp :

$$te = td + tnp.$$

Время движения td можно выразить отношением $td = le/Vr$. Подставив данное отношение в вышеприведенное уравнение, получим:

$$te = (le + Vr tnp) / Vr$$

Так как $le = ler / \beta$, то время одной ездки можно определить:

$$te = (ler + Vr \beta tnp) / Vr \beta .$$

Как видно из этой формулы, время ездки зависит от величины четырех переменных показателей.

Наибольшее влияние оказывает расстояние перевозки груза, с увеличением которого прямо пропорционально возрастает время ездки, если не учитывать одновременного изменения величины других показателей. Однако все они находятся в тесной взаимно- связи. Так, с увеличением расстояния перевозки повышается скорость движения, с увеличением

коэффициента использования пробега возрастает общее время простоя под погрузкой и разгрузкой и т. п.

Поэтому при анализе показателей целесообразно их влияние рассматривать с учетом одновременного воздействия. С увеличением длины ездки, как правило, увеличивается среднесуточный пробег. Если при этом не будет достигнуто повышение коэффициента использования пробега, то это вызовет сокращение объема перевозок за данный период. Поэтому при организации перевозок сокращение длины ездки является резервом повышения производительности подвижного состава.

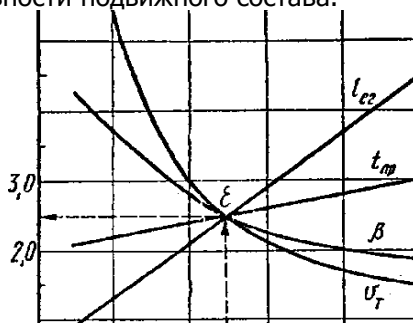


Рис.1 - Влияние основных факторов на время ездки подвижного состава.

Количество ездок, которое может быть выполнено единицей подвижного состава за время работы на линии:

$$z = T_n / t_e$$

Подставив в эту формулу время ездки t_e , определим количество ездок за время T_n :

$$z = T_n V_T \beta / (l_{ез} + V_T \beta t_{пр}).$$

Таким образом, количество ездок, которое может выполнить ПС за время работы на линии, зависит от времени в наряде, среднего пробега с грузом за ездку, времени простоя под П-Р, скорости движения и коэффициента использования пробега. Увеличить количество ездок возможно в первую очередь за счет увеличения времени работы ПС на линии или сокращения времени ездки.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 5

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОБЕГА ПС С ГРУЗОМ

Цель работы - определить количество ездов на различное расстояние. Определяют среднюю величину показателя – *пробег с грузом за езду* - $l_{e.r}$ как отношение пробега ПС с грузом L_r к количеству z выполненных ездов за данный период:

- для единицы ПС за 1 день работы

$$l_{e.r} = \sum L_r / z = L_{общ} / z ;$$

- для парка $Aэ$ за период D дней

$$l_{e.r_{cp}} = \sum Aэ D L_r / \sum Aэ D z.$$

При определении средней величины показателя пробега с грузом за езду не учитываются грузоподъемность применяемого ПС и степень ее использования на различных расстояниях перевозки. Однако эти факторы влияют как на величину пробега ПС, так и на количество выполненных ездов. Учесть влияние этих факторов можно с помощью *показателя среднего расстояния перевозки 1 т груза* - l_{nr} , который определяется отношением суммарного грузооборота P в тонно-километрах к количеству перевезенного груза Q в тоннах за данный период:

$$l_{nr_{cp}} = \sum P / \sum Q.$$

Средняя величина пробега с грузом за езду может отличаться от среднего расстояния перевозки груза, что вызывается неодинаковым использованием грузоподъемности ПС при перевозке грузов на различное расстояние. Отклонение величины среднего пробега с грузом от среднего расстояния перевозки может быть выражено через отношение коэффициентов статического и динамического использования грузоподъемности.

Коэффициент динамического использования грузоподъемности ПС γ_d во столько раз больше (меньше) коэффициента статического использования грузоподъемности γ_c , во сколько раз среднее расстояние перевозки груза l_{nr} больше (меньше) среднего пробега с грузом за езду $l_{e.r}$, т.е. $l_{nr} / l_{e.r} = \gamma_d / \gamma_c$.

Если перевозка груза осуществляется только между двумя пунктами, то показатели среднего пробега с грузом за езду и расстояния перевозки 1 т груза будут иметь всегда одинаковую величину ($l_{e.r} = l_{nr}$), несмотря на различие в грузоподъемности ПС и ее использовании.

Используя формулу $z = T_n V_t \beta / (l_{er} + V_t \beta t_{np})$, можно определить при планировании перевозок такие показатели работы ПС, как общий пробег, пробег с грузом и среднесуточный пробег.

Пробег с грузом L_r определяют произведением количества ездов на величину показателя пробега с грузом за езду:

- единицы подвижного состава за день работы:

$$L_r = z l_{er} = T_n V_t \beta l_{er} / (l_{er} + V_t \beta t_{np})$$

- парка подвижного состава A_z за D дней работы:

$$L_r = A_z D T_n V_t \beta l_{er} / (l_{er} + V_t \beta t_{np})$$

Общий пробег $L_{общ}$ подвижного состава рассчитывают отношением

$$L_{общ} = L_r / \beta = T_n V_t l_{er} / (l_{er} + V_t \beta t_{np}).$$

При организации и планировании работы ПС пользуются показателем *среднесуточного пробега $L_{сс}$* единицы подвижного состава, определяемым отношением:

- за один день работы

$$L_{сс} = \sum A_z L_r / \sum A_z;$$

- за D дней работы

$$L_{сс} = \sum A_z D L_r / \sum A_z D.$$

При планировании пробега ПС определяют отдельно по типам и моделям АТС с учетом реальных условий работы на линии. Фактический пробег ПС учитывают по показаниям спидометров и записям в путевых листах по каждому АТС.

Суточный пробег ПС зависит от многих факторов, и в первую очередь от продолжительности работы на линии. При изменении времени работы на линии одновременно может измениться величина таких показателей, как техническая скорость движения, общее время простоя под погрузкой и разгрузкой и коэффициент использования пробега. Все эти факторы по-разному влияют на величину суточного пробега ПС. Так, с повышением средней технической скорости и длины ездки суточный пробег увеличится, а с увеличением времени простоя под погрузкой и разгрузкой и коэффициента использования пробега уменьшится (при неизменной величине времени в наряде). Суточный пробег тесно связан с производительностью ПС. Поэтому его увеличение будет способствовать повышению производительности ПС только при условии одновременного увеличения коэффициента использования пробега.

Контрольные вопросы:

- Что собой представляет ездка?
- Как определяется пробег за ездку?
- Какие показатели и как влияют на величину времени ездки?
- Как можно определить количество ездок?
- Как определяется пробег с грузом за ездку?
- С какой целью вводится показатель среднего расстояния перевозки 1 т груза?
- Как определяется общий пробег груза? пробег с грузом?
- среднесуточный пробег?

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 6

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

В результате изучения темы студент должен :

ЗНАТЬ порядок определения производительности ПС;
ИМЕТЬ представление об основных направлениях повышения эффективности работы ПС АТ.

Цель работы – определить производительность ПС на определенном предприятии.

Производительность ПС грузового АТ оценивается двумя взаимосвязанными показателями: количеством перевезенного груза (*объемом перевозок*) в тоннах Q и количеством выполненных тонно-километров (*грузооборот*) P за единицу времени.

Необходимость введения двух показателей производительности ПС объясняется существующим измерением продукции грузового АТ в тоннах и тонно-километрах. Каждый из этих показателей в отдельности (только тонны или только тонно-километры) не может характеризовать затрат времени, трудовых и материальных ресурсов, связанных с выполнением перевозок. Кроме того, величина этих показателей в значительной степени зависит от расстояния перевозки. Чем меньше расстояние перевозки, тем больше можно перевезти тонн груза (при прочих равных условиях) за данное время, но при этом уменьшается производительность в тонно-километрах. Показатель расстояния перевозки груза не зависит от работы АТО, поэтому при заданной или сложившейся его величине АТО должны стремиться получить большую выработку на каждую единицу ПС. Этого можно достичь путем повышения таких показателей работы, как коэффициент использования пробега, коэффициент использования грузоподъемности, скорость движения и сокращение времени простоя под погрузкой и разгрузкой.

При планировании работы ПС производительность рассчитывают по формулам:

- а) количество перевозимого груза Q в тоннах:
- единицей подвижного состава за одну езду $Q = q\gamma$;
 - единицей ГС за z ездов $Q = q\gamma z$;
 - если коэффициент использования грузоподъемности γ имеет различную

величину по езdkам, то $Q = \sum q\gamma$ или $Q = q\gamma_{\text{ср}} z$;

- парком подвижного состава $Aэ$ за z езdk $Q = Aэ q\gamma_c z$.

Если показатели q и γ имеют различную величину по езdkам, то производительность определяют через их средние величины:

$$Q = Aэ q_{\text{ср}} \gamma_{\text{ср}} z.$$

б) количество выполненных тонно-километров P .

- единицей подвижного состава за одну езdkу $P = q\gamma l.e.r$;

- единицей подвижного состава за z езdk $P = q\gamma l.e.r z$;

- при различной величине показателей γ и $l.e.r$ по езdkам определяют

$$P = \sum q\gamma l.e.r \text{ или } P = q\gamma_{\text{ср}} l.e.r z$$

- парком подвижного состава $Aэ$ за z езdk $P = Aэ q_{\text{ср}} \gamma_{\text{ср}} l.e.r$ $_{\text{ср}} z$ или $P = Aэ q_{\text{ср}} \gamma_{\text{ср}} l_{\text{ср}} z$,

где $q_{\text{ср}}$ - средняя грузоподъемность единицы ПС, т; $\gamma_{\text{ср}}$, $\gamma_{\text{дср}}$ - коэффициенты среднестатистического и среднединамического использования грузоподъемности; $l.e.r_{\text{ср}}$, $l_{\text{ср}}$ - соответственно средний пробег с грузом за езdkу и среднее расстояние перевозки груза, км.

При определении производительности ПС в тонно-километрах необходимо помнить, что коэффициент статического использования грузоподъемности сочетается с показателем среднего расстояния перевозки груза $l_{\text{ср}}$, а коэффициент динамического использования грузоподъемности с показателем среднего пробега с грузом за езdkу $l.e.r$.

Чтобы учесть влияние основных факторов на уровень производительности ПС, подставим в формулы показатель количества езdk z и получим *производительность единицы ПС*:

- в тоннах:

$$Q = q\gamma z = T_n V_t \beta q\gamma / (l.e.r + V_t \beta t_{\text{пр}});$$

- в тонно-километрах:

$$P = q\gamma l.e.r z = T_n V_t \beta q\gamma l.e.r / (l.e.r + V_t \beta t_{\text{пр}}).$$

Производительность единицы ПС в тонно-километрах можно определить и через произведение следующих показателей: $P = L_{\text{общ}} \beta q\gamma_d$ или $P = L_g q\gamma_d$

Переменные показатели, входящие в формулы определения производительности ПС, могут иметь частные или средние значения. Используя средние величины показателей, можно рас-

считать производительность всего парка ПС АТО за D планируемых дней работы:

- в тоннах:

$$Q = AсД a_b T_n V_t \beta q_{\gamma c} / (ler + V_t \beta t_{np});$$

- в тонно-километрах:

$$P = AсД a_b T_n V_t \beta q_{\gamma d} ler / (ler + V_t \beta t_{np}) \text{ или } P = AзД a_b T_n V_t \beta q_{\gamma c} l_{ng} / (ler + V_t \beta t_{np}).$$

При определении производительности ПС в тоннах Q через средние величины показателей числитель формулы содержит коэффициент среднестатического использования грузоподъемности γ_c , так как произведение $q_{\gamma c}$ определяет загрузку ПС за одну езду. При этом знаменатель формулы всегда содержит показатель среднего пробега с грузом за езду ler , так как выражение $ler + V_t \beta t_{np}$ есть не что иное, как производительный пробег за одну езду и нереализованный пробег ПС из-за простоя под погрузкой и разгрузкой.

При определении производительности ПС в тонно-километрах P числитель формулы содержит коэффициент среднестатического использования грузоподъемности γ_d и средний пробег с грузом за езду ler , так как произведение $q_{\gamma d}$ определяет загрузку ПС в тоннах на каждый километр пробега с грузом. Если в числитель формулы вводится коэффициент среднестатического использования грузоподъемности γ_c , то вместо показателя пробега с грузом за езду ler вводится показатель среднего расстояния перевозки груза l_{ng} , так как производительность в тонно-километрах следует рассматривать как произведение выработки в тоннах Q на среднее расстояние перевозки груза l_{ng} . При этом знаменатель формулы всегда содержит показатель среднего пробега с грузом за езду ler .

С целью исключения влияния показателя времени работы на линии производительность единицы ПС целесообразно определять на автомобиле-прицепе-час работы по формулам:

$$Q = V_t \beta q_{\gamma c} / (ler + V_t \beta t_{np});$$

$$P = V_t \beta q_{\gamma d} ler / (ler + V_t \beta t_{np}).$$

Чтобы исключить влияние на уровень производительности различной грузоподъемности ПС, выработку определяют на автомобиле-тонно-час работы по формулам:

$$Q = V_t \beta \gamma_c / (ler + V_t \beta t_{np});$$

$$P = V_t \beta \gamma_d ler / (ler + V_t \beta t_{np}).$$

Производительность ПС, рассчитанная на 1 км, показывает величину выработки в тоннах и тонно-километрах на каждый километр пробега: .

$$Q = \beta \gamma_c / l e \tau,$$

$$P = q \beta \gamma_d .$$

Фактическую производительность ПС определяют по отчетным данным как выработку единицы подвижного состава за единицу времени (час, день, месяц, квартал, год) в тоннах и тонно-километрах суммарно по путевым листам .

Контрольные вопросы:

1. Каковы причины применения двух показателей для определения производительности ПС?
2. Как рассчитывается объем перевезенного груза?
3. Как определяется количество выполненных тонно-километров?
4. Каковы особенности применения среднестатистического и среднединамического показателей использования грузоподъемности?

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 7

РАСЧЁТ ПРОГНОЗИРУЕМЫХ ОБЪЁМОВ ПЕРЕВОЗОК ГРУЗОВ

Цель работы – разработка основных направлений и показателей деятельности на длительный период от 5 до 15 лет.

Прогнозируемые объёмы перевозок промышленных грузов определяются относительно объёмов существующих перевозок и прогнозов развития промышленности по следующей формуле:

$$Q_n = Q_c K_n K_{II},$$

где Q_n – прогнозируемый объём грузов, перевозимых автотранспортом, тыс.т;

Q_c – фактический объём грузов, перевозимых автотранспортом в существующий период, тыс.т; K_{II} – коэффициент изменения объёма промышленных грузов к прогнозируемому сроку; K_n – коэффициент повторности перевозок промышленных грузов (обычно принимается $K_n = 1,05 \dots 1,2$).

$$K_{II} = K_{CH} V_n / V_c,$$

где K_{CH} – коэффициент, учитывающий снижение материалоёмкости промышленного производства и снижение объёмов автомобильных перевозок, приходящихся на 1 млн.тг валовой продукции промышленности (ориентировочно 0,95-0,98); V_n – валовая продукция промышленности к прогнозируемому сроку, млн.тг; V_c – валовая продукция промышленности на существующий период, млн.тг.

Прогнозируемый объём перевозок строительных грузов определяется исходя из планируемых объёмов строительства отдельно по строительству промышленных и гражданских объектов.

Объём перевозок для грузов промышленного строительства рассчитывается по формуле:

$$Q_n = K_n \{ K_{II} [0,01 \sum (C_n H_{nc}) + 0,005 \sum (C_n H_{pc})] + 0,01 [\sum C_n + 0,5 \sum (C_n H_m)] \} / Y,$$

где K_{II} – коэффициент неравномерности строительства по годам (1,3...1,4); K_n – коэффициент повторности перевозок грузов промышленного строительства (1,1...1,4); C_n – стоимость промышленного строительства, выполняемого в расчетный период, млн.тг; H_{nc} – средние нормы расхода строительных материалов, деталей и конструкций, тыс.т на 100 тыс.тг сметной стоимости строительно-монтажных работ в зависимости от отрасли промыш-

ленности; $H_{рс}$ – средняя норма расхода строительных материалов и конструкций на 100 тыс.тг стоимости ремонта (4,0...6,0 тыс.т); H_m – средняя норма образования строительного мусора на 100 тыс.тг стоимости промышленного строительства и ремонта (1,5...2,0 тыс.т; Y – количество лет в рассматриваемом периоде.

^ Объем перевозок для грузов гражданского строительства определяется по следующей формуле:

$$Q_p = K_n \{ K_p [\Sigma (C_{ж} H_{ж}) + 0,01 \Sigma (C_{к-б} H_{к-б}) + 0,01 \Sigma (C_n H_n) + 0,001 \Sigma (R H_p)] + 0,01 \Sigma (C_{ж} + C_{к-б} + C_n + R) H_m \} / Y,$$

где $C_{ж}$ – объем строительства нового жилищного фонда, прогнозируемый на рассматриваемый период, тыс. м² общей площади; $H_{ж}$ – средние нормы расхода строительных материалов и конструкций на 1 тыс м² общей площади, тыс.т; $C_{к-б}$ – стоимость строительства новых учреждений культурно-бытового обслуживания, млн.тг; $H_{к-б}$ – средняя норма расхода строительных материалов на 100 тыс.тг сметной стоимости строительно-монтажных работ по учреждениям культурно-бытового назначения (4,3...4,8 тыс.т); C_n – стоимость нового коммунального строительства и инженерного оборудования, млн.тг; H_n – средняя норма расхода строительных материалов на 100 тыс.тг сметной стоимости строительно-монтажных коммунального строительства и инженерного оборудования (4,0...6,0 тыс.т); R – стоимость ремонта объектов жилищного, культурно-бытового и коммунального строительства (принимается в размере 10...20% общей стоимости нового строительства); H_p – средняя норма расхода строительных материалов на 100 тыс.тг сметной стоимости ремонтных строительно-монтажных работ (2,0...3,0 тыс.т); H_m – норма строительного мусора от всех видов гражданского строительства на 100 тыс. тг (2,0...3,0 тыс.т).

Для расчетных целей можно принимать следующие средние показатели массы строительных материалов в зависимости от типа жилищного строительства в тыс.т на 1тыс м².

деревянные дома	2,0
каменные дома 2-этажные	5,6

каменные дома 3-этажные	5,9
каменные дома 4-этажные	5,6
каменные дома 5-этажные	5,6
крупнопанельные дома 3-5 этажей	4,3...4,4
крупнопанельные дома 12-16 этажей	4,2

Прогнозирование объемов перевозки потребительских грузов выполняется по нормам или уровню потребления на одного человека с учетом массы перевозимой тары и повторности перевозок:

$$Q_n = (1 + K_{пр}) H_{пот} N K_T K_n K_{дн} + Q_{оч} + Q_T,$$

где $K_{пр}$ – коэффициент, учитывающий долю промтоварных грузов по отношению к продовольственным грузам, принимаемых за единицу (обычно 0,25...0,35); $H_{пот}$ – норма потребления продовольственных товаров на одного человека в год (1,0...1,3т); N – численность населения; K_T – коэффициент, учитывающий массу тары (1,1...1,2); K_n – коэффициент повторности перевозок потребительских грузов (1,3...1,5); $K_{дн}$ – коэффициент, учитывающий дневное население региона как частное от деления суммарного населения при маятниковой миграции на численность постоянного населения; $Q_{оч}$ – масса грузов очистки, включающая перевозки твердых бытовых отходов (0,2т на одного жителя в год), уличного смета (0,05т на жителя) и снега (0,25 т на жителя); Q_T – масса топливных грузов, включая перевозки жидкого топлива (0,05...0,1 т на одного жителя в год) и твердого топлива для загородных домов (0,5 т на жителя).

При планировании провозных возможностей парка АТС используется формула:

$$Q = D_k a_v \sum (A_{сп} U_{р.д.})_i,$$

где индекс i обозначает перебор списочного состава парка грузовых АТС по моделям, выполняющих определенное суточное задание.

На коэффициент выпуска a_B при стабильной организации работы основное влияние оказывает время простоя ПС при выполнении ТО и Р. Необходимо учитывать, что после 4...5 лет эксплуатации ПС эти простои резко увеличиваются, что влечет соответствующее снижение a_B .

Объем груза, который перевозится за смену $U_{р.д.}$, помимо других факторов, зависит от дорожных условий, технической скорости ПС на линии, надежности АТС. Техническая скорость ПС с большими сроками службы снижается как за счет ухудшения тягово-динамических качеств, так и в связи с увеличением простоев на линии для устранения неисправностей.

Контрольные вопросы:

1. Охарактеризовать основные принципы планирования грузовых перевозок.
2. Какие виды перевозок могут планироваться в долгосрочной перспективе?
3. Как определить прогнозируемые объемы перевозок промышленных грузов?
4. Как рассчитать объем перевозок для грузов промышленного строительства?
5. Как определяется объем перевозок для грузов гражданского строительства?
6. Как осуществляется прогнозирование объемов перевозки потребительских грузов?

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 8

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНЫХ МАРШРУТОВ ПЕРЕВОЗОК

В результате выполнения работы студент должен :
ЗНАТЬ порядок составления рациональных маршрутов перевозок грузов;

ИМЕТЬ представление о разработке плановых заданий каждому водителю..

Планирование перевозок по грузовой карте начинается с составления рациональных маршрутов движения автомобилей, при которых может быть достигнуто наибольшее значение коэффициента использования пробега. При составлении маршрутов движения автомобилей при перевозке грузов необходимо иметь в виду, что наиболее простыми являются маятниковые и радиальные маршруты. Кольцевые маршруты являются более сложными, и при их составлении следует провести полный анализ всех данных, обеспечивающих получение наибольшей производительности подвижного состава. Если на кольцевом маршруте коэффициент использования пробега получается равным 0,5, то целесообразнее применять маятниковые маршруты.

В общем виде целесообразность составления того или иного вида маршрута определяется по часовой производительности автомобиля в тоннах. Кольцевой маршрут будет более выгоден, если производительность автомобиля в тоннах за 1 ч на кольцевом маршруте будет больше производительности автомобиля в тоннах за 1 ч на маятниковом маршруте.

При составлении рациональных маршрутов учитывают не только расположение пунктов погрузки и разгрузки в районе перевозки, но и вид перевозимых грузов, тип подвижного состава, применяемого для перевозки, сменность работы, пропускную способность погрузочно-разгрузочных пунктов и удаленность АТО.

В процессе планирования перевозок диспетчер может оказать влияние на изменение условий перевозок в нужном для составления рациональных маршрутов направлении. Например, по расположению пунктов погрузки и разгрузки, роду груза и типу подвижного состава представляется возможным организовать перевозку грузов между двумя клиентами по маятниковому маршруту с высоким коэффициентом использования пробега; препятствием к этому является то, что перевозка грузов (по заявке) эти-

ми клиентами может производиться в разные смены. В этом случае диспетчер должен принять меры для организации перевозок в одинаковые смены.

Возможность организации рациональных маршрутов во многом связана с типом подвижного состава. Например, для перевозки круглого леса (длина 6,5 м) можно применять автомобиль с прицепом роспуском или седельный тягач с полуприцепом. В первом случае почти неизбежен обратный пробег без груза из-за трудности подбора груза для автомобиля с прицепом-роспуском, во втором есть возможность перевозить груз в обратном направлении автомобилями с универсальным кузовом (седельный тягач с полуприцепом).

Составленные рациональные маршруты отмечаются в грузовой карте, где указываются номер заявки, с которой увязывается перевозка, количество тонн груза, перевозимого в порядке увязки, и номера ездов, показывающие порядок перевозок.

Определение потребного количества автомобилей.

Для облегчения труда диспетчеров при оперативном планировании производительность и потребное количество АТС на простых маятниковых и радиальных маршрутах определяются с помощью вспомогательных таблиц, в которых рассчитана производительность автомобиля в зависимости от вида груза, расстояния перевозки и от других факторов, влияющих на выработку (табл.1).

Расстояние перевозки, км	Производительность за смену (8ч) по моделям АТС, т		
	ЗИЛ -130 q=5т	ЗИЛ-ММЗ-555 q=4,5т,	КамАЗ -5320 q=8т,
1	67,7	81,4	84,1
2	59,0	67,7	75,1

3	51,7	57,8	66,9
4	46,2	50,4	61,9
5	41,9	44,7	56,9
6	38,2	40,2	52,6
7	35,2	36,5	48,9
8	32,6	33,4	45,8
9	30,3	30,8	43,0
10	28,3	28,5	40,5

Пример. Для перевозки 87 т круглого леса на расстояние 10 км (табл. 1) при сменной производительности автомобиля КамАЗ-5320 40,5 т потребное количество автомобилей $A_x = 87/40,5 = 2$ ед.

Потребное количество автомобилей для перевозки грузов на кольцевых маршрутах следует рассчитывать отдельно для каждого маршрута.

Пример. Рассчитаем потребное количество автомобилей для перевозки 17- т металла с товарной станции железной дороги на завод металлоизделий. Расстояние перевозки 12,5 км, тип применяемого автомобиля КамАЗ-5320 грузоподъемностью 8т. Погрузка-разгрузка механизированная, время погрузки-разгрузки 40 мин. Перевозку металла с товарной станции представляется возможным увязать с перевозкой 60 т металлоизделий с завода на товарную станцию. Расстояние перевозки металлоизделий 12,5км, тип применяемого автомобиля КамАЗ-5320, погрузка-разгрузка

немеханизированная, время погрузки-разгрузки 65 мин. Техническая скорость движения автомобиля (в городских условиях) при перевозке 22 км/ч, нулевой пробег (общий) 8 км, склады завода и товарной станции работают с 8 до 20 ч 30 мин., т. е. продолжительность работы 12,5 ч.

Время одного оборота $t_{об} = 2l_0/Vm + t_{пр} = 2 \cdot 12,5/22 + 0,67 + 1,08 = 2,89$ ч.

Полезное время работы на маршруте (без затраты времени на нулевой пробег) $T_{п} = T_{н} - l_{обш}/Vm = 12,5 - 8/22 = 12,13$ ч.

Количество оборотов $n = T_{п}/t_{об} = 12,13/2,89 = 4$.

В каждом обороте 2 ездки, общее количество ездок $z = 4 \cdot 2 = 8$.

Количество груза (металла и металлоизделий), перевозимого в обоих направлениях, составляет 120 т, потребное количество автомобилей

$$Ax = G/2zy = 120/2 \cdot 8 \cdot 1 = 2 \text{ ед.}$$

Количество металла, перевозимого в одном направлении, составляет 110 т (170 - 60).

Контрольные вопросы:

1. Какой показатель является основным при определении рациональности маршрута?
2. Что учитывается при составлении рационального маршрута?
3. Какие меры может принять диспетчер для изменения условий заявок?
4. Как на выбор рационального маршрута влияет тип ПС?
5. Как определяется необходимое количество ПС при простом маятниковом маршруте?
6. Каковы особенности определения количества ПС при кольцевом маршруте?

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 9

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАТИВНОГО УЧЁТА ВЫПОЛНЕНИЯ ПЛАНА ПЕРЕВОЗОК

В результате изучения темы студент должен:

ЗНАТЬ порядок проверки правильности составления основных транспортных документов и оперативного учета технико-экономических показателей;

ИМЕТЬ представление об определении экономических результатов работы.

Порядок выполнения оперативного анализа.

Оперативный учет выполнения плана перевозок в целом по АТО производится по итогам составленного реестра принятых путевых листов, при учете работы по которому необходимо сопоставить количество выданных путевых листов (по номерам) за данный день с количеством принятых. Однако учет выполнения плана перевозок по реестру может дать только количественный результат выполнения или невыполнения плана, что недостаточно для дальнейшего совершенствования работы. Причины невыполнения плана могут быть установлены путем оперативного анализа результатов работы по путевым листам, а также по данным линейно-диспетчерского аппарата. Анализ необходим для выявления факторов, приведших к выполнению (перевыполнению) или невыполнению плана перевозок. Однако анализ результатов работы и правильные выводы из него во многом зависят от качества и полноты заполнения и обработки путевых листов.

Данные, отраженные в путевых листах водителей, работающих по маршрутам в соответствии с плановым заданием, анализируются путем сопоставления фактического выполнения перевозок с планом. При невыполнении плана перевозок должны быть установлены причины, главными из которых являются простои под погрузкой или разгрузкой сверх установленной нормы, простои по технической неисправности автомобиля, бездорожье. При отсутствии в путевом листе всех необходимых данных, характеризующих работу автомобиля на линии, причины невыполнения плана могут быть установлены с помощью водителя, выполнявшего перевозки. Если на анализируемом маршруте работал не один водитель, то следует сравнить работу различных водителей, что поможет сделать более правильные выводы.

Анализ путевых листов автомобилей, которым в процессе

перевозок по причинам, не зависящим от водителя (отсутствие груза, поломка механизмов в пунктах погрузки или разгрузки и т. п.), диспетчером был изменен маршрут движения, усложняется изменением условий работы. При таком положении определять степень выполнения водителем сменно-суточного плана только в натуральных показателях (в ткм) недостаточно, так как результаты его работы оказались измененными вследствие отклонения фактического среднего расстояния от планового. В таких случаях оценивать выполнение водителем сменного плана целесообразно методом приведенных тонно-километров, который в значительной мере позволяет исключить влияние расстояния перевозок на уровень производительности труда. Этот метод основан на переводе количества перевезенных тонн в условные (приведенные) тонно-километры, исходя из соотношения затрат времени на погрузку и разгрузку 1 т груза и на выполнение 1 ткм.

Затраты времени на погрузку-разгрузку 1 т груза определяются по формуле

$$T_T = (t_{пр}/q\gamma),$$

где $t_{пр}$ - затраты времени на погрузку-разгрузку АТС, ч;

q - грузоподъемность АТС, т;

γ – коэффициент использования грузоподъемности..

Затраты на выполнение 1 ткм определяются по формуле:

$$T_{Ткм} = 1 / V_m \beta q \gamma,$$

где β – коэффициент использования пробега.

Соотношение этих двух затрат времени определяет коэффициент K_p перевода тонн в тонно-километры:

$$K_p = T_T / T_{Ткм} = V_m \beta t_{пр}.$$

Сравнение плана перевозок с фактическим выполнением производится следующим образом: количество тонн по плану умножается на коэффициент перевода и это произведение складывается с количеством тонно-километров по плану, получается величина приведенных тонно-километров по плану. Таким же образом поступают с фактическим выполнением, т. е. фактическое количество тонн, умноженное на коэффициент перевода, плюс количество фактических тонно-километров дает фактическую величину приведенных тонно-километров.

При определении этим методом выполнения водителем сменно-суточного плана более правильно пользоваться коэффициентом перевода тонн в тонно-километры применительно к определенной группе АТС (бортовые, автопоезда, самосвалы и

др.), работа которых зависит от конкретных эксплуатационных показателей. Значения таких коэффициентов (для целей внутреннего оперативного анализа) могут быть установлены плановым отделом АТО по группам АТС.

Определение экономических показателей работы АТО.

Важную роль в организации перевозок грузов играет оперативный анализ работы автомобилей, который производится ежедневно. Его цель - вскрыть основные недостатки в осуществлении перевозок и в кратчайшие сроки принять меры к их устранению. В ходе такого анализа наряду с эксплуатационными показателями работы подвижного состава целесообразно обратить внимание и на экономические показатели, в первую очередь на рентабельность перевозок. Определение рентабельности перевозок при оперативном планировании производится по действующим тарифам на перевозку грузов автомобильным транспортом и укрупненным показателем по себестоимости перевозок. Такими показателями себестоимости (их подготавливает плановый отдел АТО) являются переменные расходы (зависящие от величины пробега автомобилей) на 1 км пробега, постоянные (накладные расходы) на 1 автомобиле-час работы и основная и дополнительная заработная плата водителей с начислениями. По укрупненным показателям себестоимости можно производить сравнение различных вариантов маршрутов при составлении сменно-суточного плана перевозок (грузовой карты). Это позволит повысить рентабельность работы АТО, что в новых условиях планирования и экономического стимулирования определяет эффективность работы автомобильного транспорта. При централизованных перевозках грузов должен быть организован ежедневный оперативный учет количества перевезенного груза по каждому приказу в отдельности, для чего в диспетчерской ведется ведомость по форме, приведенной в табл.1



Таблица.1 Ведомость учета грузов с _____ на _____ декаду _____ месяца 20__г.

№ приказа- наряда	Вывезено по дням, т										Всего за де- каду
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
875	20/20	30/28	15/18	30/25	20/22	25/25	30/32	30/27	25/25	25/28	250/250
И т.д.											

Примечание: В числителе указан план, в знаменателе – фактическое выполнение В соответствии с учетом перевезенного груза по дням производится регулирование перевозок по приказам. Для этого необходимо кроме количественного учета знать причины невыполнения плана. Если план не выполнен по вине АТО, то в последующие дни необходимо его восполнить. Оперативное планирование перевозок имеет большое значение в увеличении эффективности работы автомобильного транспорта и повышении ответственности за выполнение конечного результата деятельности АТО.

Контрольные вопросы:

1. Какие основные транспортные документы должны быть у водителя?
2. Сколько экземпляров ТТН должно заполняться?
3. Какую работу проводит диспетчер с путевым листом?
4. Как определяется пробег автомобиля?

5. Как определяются простои АТС?
6. Как определяется фактический расход топлива?
7. Что называется реестром путевых листов и как он составляется?
8. Каким образом могут быть определены причины невыполнения оперативного плана?
9. Как определяются простои при изменении маршрута движения?
10. Как определяется рентабельность перевозок?