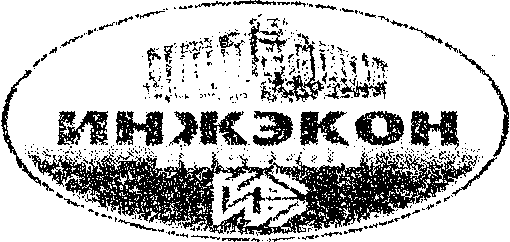
Федеральное агентство по образованию

Государственное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

«Санкт-Петербургский государственный

инженерно-экономический университет»



Кафедра логистики и организации перевозок

**организация перевозок**

Методические указания по выполнению

курсовой работы

для студентов всех форм обучения

Специальность 080502 (7) – Экономика и управление на предприятии

транспорта

**Санкт-Петербург**

**2007**

*Допущено*

*редакционно-издательским советом СПбГИЭУ*

*в качестве методических указаний*

Составители

канд. экон. наук, доц. *И. А. Пластуняк*,

Рецензент

д-р. экон. наук, проф. *Е.В. Будрина*

Подготовлено на кафедре

логистики и организации перевозок

Одобрено научно-методическим советом специальности

080502 (7) – Экономика и управление на предприятии транспорта

Отпечатано в авторской редакции с оригинал-макета,

представленного составителем

© СПбГИЭУ, 2007

**содержание**

Общие положения................................................................................4

Содержание и порядок выполнения курсовой работы.....................5

1. Характеристика заданных грузопотоков........................................5

2. Выбор и обоснование подвижного состава...................................7

3. Маршрутизация перевозки грузов................................................11

4. Выбор местоположения автотранспортного предприятия.........14

5. Расчет показателей работы подвижного состава на маршрутах....................................................................................................15

6. Составление графиков движения автомобилей на маршрутах..17

7. Выбор, расчет производительности и требуемого количества погрузо-разгрузочных механизмов ….......….......………...........17

8. Составление графиков работы водителя………………….....….22

9. Разработка графика выпуска и возврата автомобилей…...........23

10. Расчет технико-эксплутационных показателей по автотранспортному предприятию…………......………………..…..…......23

11. Общие выводы……………………………………………..........24

Список литературы…………………………………………….........24

*Приложение 1.* Пример оформления титульного листа курсовой работы…...…….......................................................26

*Приложение 2.* Пример индивидуального задания для выполнения курсовой работы.....................................................27

*Приложение 3.* Дополнительные условия к курсовой работе…....28

*Приложение 4.* Нормы времени простоя подвижного состава в пунктах погрузки и разгрузки…………….…......29

*Приложение 5.* Техническая скорость грузовых автомобилей на дорогах с различным типом покрытия…….........30

*Приложение 6.* Формулы для расчета показателей работы подвижного состава на маршрутах…….....................31

*Приложение 7.* Технико-эксплутационные характеристики погрузо-разгрузочных механизмов................................35

*Приложение 8.* Ориентировочные значения объемной массы груза…………………………......……………...….....37

*Приложение 9.* Формулы для расчета технико-эксплутационных показателей по автотранспортному предприятию………………………….....…...…….….......38

Приложение 10. Грузоподъемность и масса подвижного состава..............................................................................40

**Общие положения**

Дисциплина «Организация перевозок» является специальной дисциплиной, включающей в себя технологические аспекты перевозочного процесса. Целью изучения дисциплины является получение устойчивых знаний об организации автомобильных перевозок и погрузо-разгрузочных работ, выборе рациональных типов подвижного состава и путей эффективного их использования, методы построения рациональных маршрутов движения автомобилей и автопоездов на линии.

Целью выполнения курсовой работы является закрепление знаний, полученных при изучении дисциплины, и приобретение навыков решения задач по выбору рационального подвижного состава, маршрутизации грузовых перевозок и оценки эффективности его использования на основе расчета и анализа технико-эксплутационных показателей, составления графика работы водителей на линии, а так же организации погрузо-разгрузочных работ и расчета производительности погрузо-разгрузочных механизмов.

Курсовая работа заключается в разработке вопросов по организации автомобильных перевозок на основе заданных в индивидуальном задании грузопотоков. Пример индивидуального задания приведен в Приложении 2. Обязательным является выполнение дополнительных условий по вариантам, приведенных в Приложении 3. Выбор варианта осуществляется по последней цифре зачетной книжки.

Индивидуальное задание выдается преподавателем кафедры и отражает схему дорожной сети, дорожные условия и характеристику пяти грузопотоков, первые два из которых представляют собой навалочные грузы, предполагающие использование самосвального подвижного состава. Ограничения по полной массе автомобиля (автопоезда) для дорожных условий приведены по вариантам в Приложении 3.

Курсовая работа оформляется в идее пояснительной записки объемом 30-40 с., разделы которой логически связаны между собой и должны иметь необходимые выводы. При оформлении курсовой работы следует учесть следующие требования:

- титульный лист курсовой работы должен содержать: наименование вуза, кафедры, ФИО студента, курс, номер зачетной книжки, ФИО преподавателя (пример титульного листа приведен в Приложении 1). Вторым листом работы является индивидуальное задание (или его копия);

- курсовая работа оформляется в ученической тетради либо на листах формата А4 в **рукописном** виде. Для построения графиков предлагается использовать миллиметровую бумагу. Допускается использование компьютерного набора (ЭВМ);

- все страницы курсовой работы должны иметь сквозную нумерацию;

- в работе обязательным является приведение формул и подробных расчетов по ним. Если расчеты по формуле проводятся аналогичным образом, то допускается приведение подробного расчета один раз;

- курсовая работа на проверку должна быть представлена не позднее, чем за неделю до начала сессии и содержать индивидуальное задание. При отсутствии (утере и т.п.) индивидуального задания работа на проверку не принимается. Студенту необходимо взять новое задание и провести расчеты по нему.

Курсовая работа защищается студентом в часы консультаций преподавателя кафедры. При подготовке к защите следует особое внимание уделить вопросам определения времени простоя под погрузкой и разгрузкой, маршрутизации перевозок, расчету технико-эксплутационных показателей на маршрутах и в целом для автотранспортного предприятия, а так же вопросам механизации погрузо-разгрузочных работ.

**Содержание и порядок выполнения курсовой работы**

Курсовая работа заключается в последовательном выполнении одиннадцати заданий, результатом решения которых является организация маршрутов перевозки заданных грузопотоков.

Во введении объемом 0,7 – 0,9 с. следует отразить необходимость совершенствования организации грузовых автомобильных перевозок, цель и задачи выполнения курсовой работы.

**1. Характеристика заданных грузопотоков**

Для характеристики грузопотоков необходимо построить таблицу и эпюру грузопотоков, таблицу структуры грузопотоков и грузооборота. Таблица грузопотоков составляется на основе задания по форме табл. 1. В табл. 1 последовательность перечисления пунктов отправления и назначения должна быть единой.

Таблица 1

Таблица грузопотоков

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Пункт  отправления | Количество груза, подлежащее перевозке в пункт назначения, тыс. т/год | | | | Всего |
| А | В | С | D |
| А | Х |  |  |  |  |
| В |  | Х |  |  |  |
| С |  |  | Х |  |  |
| D |  |  |  | Х |  |
| Всего |  |  |  |  |  |

Эпюра грузопотоков строится путем условного изображения (в определенном масштабе) объемов перевозимых грузов на схеме расположения грузообразующих и грузопоглощающих пунктов. Построение эпюры производят в соответствии с **левосторонним принципом**, т.е. грузы, перевозимые слева направо, откладываются вверх от линии, отображающей путь движения автомобиля. Начинать построение эпюры следует с грузопотоков между наиболее отдаленными пунктами. На эпюре грузопотоков указываются принятые масштабы расстояний и объемов перевозки, а также условные обозначения вида груза. Рекомендуется также условными обозначениями выделить участки сети с различными дорожными условиями.

Таблица структура грузопотока и грузооборота составляется по форме табл. 2.

Таблица 2

Структура грузопотоков и грузооборота

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование  груза | Класс  груза | Объем  перевозки | | Расстояние перевозки, км | Грузооборот | |
| тыс. т/год | % | тыс. ткм/год | % |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Итого |  |  | 100 |  |  | 100 |

После составления таблиц и построения эпюры необходимо проанализировать и обобщить содержащуюся информацию (с точки зрения неравномерности грузопотоков по направлениям, структуры грузов по видам и классам и т.д.) и отразить это в трех - четырех выводах.

**2. Выбор и обоснование подвижного состава**

При выборе подвижного состава необходимо учитывать вид перевозимого груза, дорожные условия и расстояние перевозки. Вид груза в основном характеризуется его физико-механическими особенностями, упаковкой, размером партии, срочностью (скоростью) доставки.

Физико-механические особенности груза (навалочный, жидкий, штучный и т.д.) и его упаковка обуславливают тип кузова используемого подвижного состава и возможные способы осуществления погрузки и разгрузки.

При выборе типа подвижного состава следует проанализировать возможность применения специализированных автомобилей. Так, преобладающую часть продовольственных грузов целесообразно перевозить в автомобилях-фургонах, а при необходимости соблюдения температурного режима - в фургонах с изотермическим кузовом или в рефрижераторах.

Навалочные и насыпные незатаренные грузы (первые два грузопотока в индивидуальном задании) на малые расстояния рационально перевозить на подвижном составе с самосвальными кузовами. Промышленные и строительные штучные грузы нередко требуют применения специализированных конструкций автомобилей: панелевозов, балковозов, трубовозов и т.д.

В случае контейнерных и пакетных перевозок при выборе подвижного состава следует учитывать кратность грузоподъемности автомобиля фактической массе брутто используемых контейнеров.

Важным параметром, обуславливающим выбор подвижного состава, является размер партии груза или величина отправки. Так как увеличение количества груза, перевозимого на одном автомобиле, как правило, повышает его производительность и снижает себестоимость перевозок, целесообразно использовать автомобили **наибольшей грузоподъемности**.

Дорожные условия определяют максимальную полную массу автомобиля (автопоезда) и, следовательно, его предельную грузоподъемность, а также скорость движения.

Автопоезд в составе седельного тягача и полуприцепа имеет в ряде случаев преимущество перед автопоездом в составе автомобиля и прицепа. Это преимущество обуславливается возможностью перецепки полуприцепов, что нередко значительно сокращает время простоя тягачей в пунктах погрузки и разгрузки.

С особенностями перевозки различных видов грузов можно ознакомиться в литературе, посвященной технологии и организации автомобильных перевозок [1, 2, 3, 4 и др.]. При использовании полученных сведений необходимо проанализировать возможность применения типовых решений в заданных условиях.

В курсовой работе обоснование выбора подвижного состава следует приводить по **каждому виду груза** (в условиях маятникового маршрута с использованием пробега в одном направлении).

Расчеты следует провести по 3 - 5 наиболее конкурентоспособным вариантам подвижного состава. Обязательным является рассмотрение следующих вариантов: одиночный автомобиль, автопоезд в составе автомобиля с прицепом и автопоезд в составе седельного тягача с полуприцепом. При подборе подвижного состава для сравнительной оценки необходимо проанализировать целесообразность включения «принудительных» вариантов перевозки (в соответствии с пунктами 6 и 7 Приложения 3). Для предварительного выбора подвижного состава могут быть использованы данные Приложения 10 или любого другого источника (справочника, сведений завода изготовителя и др.). Результаты расчетов оформляются в виде табл. 3.

Таблица 3

Выбор подвижного состава для перевозки . . . . .

Груз . . . . класса Расстояние перевозки . . . . км

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Подвижной  состав | Номинальная грузоподъемность, т | Время простоя, ч | Техническая скорость, км/ч | Полная  масса, т | | Часовая производительность, т/ч | Рейтинг |
| факт. | макс. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

После таблицы необходимо указать вид тары, тип и фактическую массу контейнера или пакета. Причем сравниваемые варианты могут отличаться по виду тары, контейнеров или средств пакетирования. Массой тары и (или) средства пакетирования (контейнера, ящика, поддона и т.д.) в расчетах следует пренебречь.

Необходимо помнить, что бортовой автомобиль может быть использован для перевозки любого вида груза с применением специализированных контейнеров или средств пакетирования. В этом случае время простоя под погрузкой и разгрузкой определяется аналогично порядку, используемому для бортового автомобиля.

Заполнение табл. 3 предлагается начать с установления ограничения по полной максимальной массе (7 столбец) согласно наихудшим дорожным условиям на маршруте и ограничениям, приведенным в Приложении 3. Полная фактическая масса не должна превышать максимальное значение и определяется путем суммирования собственной снаряженной массы подвижного состава и фактической массы груза.

Фактическая масса груза определяется по формуле:

, (1)

где *q*н – номинальная грузоподъемность автомобиля (автопоезда), т;

 - коэффициент статического использования грузоподъемности.

При расчетах величина коэффициента статического использования грузоподъемности принимается равной: для грузов 1 класса - 1, для грузов 2 класса - 0,8, для грузов 3 класса - 0,6, для грузов 4 класса - 0,45.

При заполнении столбца 3 используется нормативное значение времени простоя подвижного состава в пунктах погрузки и разгрузки (Приложение 2).

Величина технической скорости устанавливается как среднее значение по всем участкам маршрута, взвешенное по расстоянию:

, (2)

где *Vi* – техническая скорость грузового автомобиля на *i*-ом участке маршрута с заданными дорожными условиями (Приложение 5), км/ч;

*li* – длина *i*-ого участка маршрута, км

*l*о – длина оборота (представляет собой пробег автомобиля с возвращением в начальный пункт), км

Основным критерием выбора подвижного состава для перевозки заданного грузопотока принимаем обеспечение его максимальной часовой производительности.

Часовая производительность подвижного состава определяется по формуле:

, (3)

где *W*ч – часовая производительность подвижного состава, т/ч;

 - коэффициент использования пробега;

** – среднее значение технической скорости на маршруте с заданными дорожными условиями, км/ч;

*l*ег – длина ездки с грузом, км;

*t*пр – время простоя подвижного состава под погрузкой и разгрузкой, ч.

В общем случае значение коэффициента использования пробега определяется по формуле:

 (4)

Рейтинг определяет рекомендуемую приоритетную последовательность применения вариантов подвижного состава (т.е. первый номер присваивается варианту, рекомендуемому в первую очередь).

Рейтинг в основном определяется величиной часовой производительности подвижного состава. Если при сравнении двух вариантов различие в производительности составляет не более 5%, то при наличии существенных дополнительных преимуществ более высокий рейтинг может получить вариант с меньшей производительностью. Рассогласование рейтинга со значениями производительности требует дополнительного письменного обоснования.

После проведения расчетов по всем грузопотокам необходимо еще раз оценить соответствие выработанных рекомендаций требованиям Приложения 3 и при необходимости внести соответствующие коррективы. Обобщенные результаты выбора подвижного состава оформляются в виде табл. 4.

Таблица 4

Рекомендуемый подвижной состав

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование груза | Модель  автомобиля | Модель прицепа или полуприцепа | Вид тары, контейнера или средства пакетирования |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

**3. Маршрутизация перевозки грузов**

При маршрутизации перевозки грузов наибольшая производительность подвижного состава обычно обеспечивается при минимальных холостых пробегах (если при этом не происходит ухудшение остальных показателей). Поэтому наиболее предпочтительным вариантом является маятниковый или кольцевой маршруты с полным использованием пробега. Однако, при составлении кольцевых маршрутов и маятниковых маршрутов с использованием обратного пробега следует учитывать возможность совмещения перевозки различных грузов на том же подвижном составе (с точки зрения сохранности груза, соблюдения санитарных условий и т.д.).

Если сравниваемые варианты маршрутов имеют различные дорожные условия (различные скорости движения и ограничения по полной массе подвижного состава), то минимум холостого пробега может не совпадать с максимумом производительности подвижного состава. Поэтому, если при составлении маршрута, объединяющего несколько грузопотоков, повышение коэффициента использования пробега связано с ухудшением других технико-эксплуатационных показателей, необходимо провести расчеты по обоснованию целесообразности составления такого маршрута.

Маршрутизация основывается на сравнении двух вариантов организации перевозок и выборе одного наиболее оптимального. В качестве критерия выбора следует использовать **суммарное количество единиц подвижного состава**, необходимого для выполнения рассматриваемого объема перевозок, которое можно приближенно определить по следующей формуле:

, (5)

где *Q* – годовой объем перевозок на маршруте;

 - нормативное значение времени в наряде, ч;

*D*р – количество рабочих дней в году.

Режим работы на маршруте принимается студентом самостоятельно и может быть представлен любым сочетанием продолжительности рабочей недели и времени в наряде. Таким образом, нормативное время в наряде может принимать значение 8 или 16 часов, тогда как количество рабочих дней в году зависит от принятой продолжительности рабочей недели. В случае, когда используется пятидневная рабочая неделя - *D*р = 260, а при семидневной – *D*р = 365.

При этом расчеты следует производить при одном и том же режиме использования подвижного состава (например, при пятидневной рабочей неделе и восьмичасовом времени в наряде) и по одному и тому же суммарному объему грузов.

Объединение грузопотоков следует осуществлять на основе логического анализа совместимости грузов и их пространственного соединения. Таким образом, следует рассмотреть возможность объединения навалочных грузов, а так же двух (или трех) тарно-штучных. Выбор подвижного состава осуществляется на основании сравнения двух вариантов:

1. перевозка грузопотоков осуществляется по независимым маятниковым маршрутам с использованием пробега в одном направлении;
2. перевозка части суммарного грузопотока осуществляется на кольцевом или маятниковом маршруте с использованием пробега в обратном направлении и остаток одного грузопотока довозится на отдельно организуемом маятниковом маршруте с использованием пробега в одном направлении.

При объединении во втором варианте на одном маршруте нескольких грузопотоков необходимо учитывать несбалансированность заданных объемов перевозок по различным направлениям, а также неполное использование грузоподъемности подвижного состава (для грузов 2-4 классов). Поэтому часть грузопотоков, не охваченная рассматриваемым маршрутом, должна быть включена в перевозки по другим маршрутам или освоена путем формирования дополнительного маршрута.

При перевозке на одном маршруте грузов различного класса следует составить пропорцию, в которой соотнести объем перевозок с коэффициентом использования грузоподъемности и принять один из объемов за неизвестное (*х*). Далее следует решить пропорцию и найти значение *x* и сравнить с требуемым объемом перевозки груза данного класса. В случае, если значение *x* больше объема груза предъявленного к перевозке, следует принять за неизвестное другое значение и решить пропорцию заново. При превышении имеющегося объема перевозки над значением *x* принимают решение, что на объединенном маршруте перевозят *x* груза того класса, к которому осуществлялось приведение, а остаток (*Q* – *x*) перевозится на дополнительно организованном маршруте.

Например, на маршруте объединяются два грузопотока с объемом перевозки соответственно 100 тыс. т груза 1 класса и 60 тыс. т груза 2 класса. Составив пропорцию, примем за *x* объем перевозки груза второго класса:

100 1

*x* 0,8

Проводя решение, получаем, что условный объем груза первого класса приведенный ко второму равен  = 80 тыс. т. Таким образом, организуя перевозку 100 тыс. т груза первого класса, на объединенном маршруте можно перевезти 80 тыс. т груза второго класса, а к перевозке предъявлено только 60 тыс. т. Следовательно, необходимо составить новую пропорцию и принять за неизвестное другой объем перевозок:

*x* 1

60 0,8

Проводя решение, получаем, что условный объем груза второго класса приведенный к первому равен  = 75 тыс. т. Таким образом, организуя перевозку 60 тыс. т груза второго класса, на объединенном маршруте можно перевезти 75 тыс. т груза первого класса. Следовательно, учитывая, что перевозке предъявлено 100 тыс. т груза первого класса, получаем, что на объединенном маршруте перевозим 60 тыс. т груза второго класса и 75 тыс. т груза первого класс (всего 135 тыс. т), а оставшиеся 25 тыс. т груза первого класса (100 – 75 тыс. т) перевозим на дополнительном маятниковом маршруте с использованием пробега в одном направлении.

Расчет количества подвижного состава по первому варианту организации перевозки осуществляется на основании часовой производительности транспортных средств, выбранных для перевозки соответствующих грузов во втором пункте курсовой работы.

Для объединенного маршрута (второй вариант организации перевозки) следует из возможных транспортных средств выбрать один, удовлетворяющий установленным ограничениям по полной массе для всех участков маршрута. Для выбранного подвижного состава необходимо определить часовую производительность по формуле (3), учитывая, что показатели коэффициент использования грузоподъемности, длина ездки с грузом, время простоя под погрузкой-разгрузкой определяются по формуле среднеарифметического.

Для контроля правильности распределения грузопотоков по маршрутам целесообразно заполнить табл. 5.

Таблица 5

Распределение грузопотоков по маршрутам

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер  маршрута | Тип  маршрута | Коэффициент использования пробега | Наименование груза | Класс  груза | Объем  перевозок |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| Итого: | | | | |  |

**4. Выбор места расположения автотранспортного предприятия**

При прочих равных условиях максимальная производительность подвижного состава обеспечивается при минимальных нулевых пробегах. Нулевым пробегом называется пробег подвижного состава из автотранспортного предприятия к первому месту погрузки и от последнего места разгрузки до автотранспортного предприятия (АТП).

Выбор места расположения АТП проводится на основании минимального суммарного нулевого пробега *L*н, определяемого по формуле:

, (6)

где *L*н*i* – нулевой пробег на *i*-ом маршруте, км.

Результаты расчетов по суммарному нулевому пробегу при расположении АТП во всех пунктах дорожной сети индивидуального задания студента приводятся в табл. 6.

Таблица 6

Выбор местоположения АТП

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Значение  на маршруте | | | | | Суммарный нулевой пробег |
|  |  |  |  |  |
| A |  |  |  |  |  |  |
| Нулевой пробег при В |  |  |  |  |  |  |
| расположении АТП С |  |  |  |  |  |  |
| в пункте Д |  |  |  |  |  |  |
| F |  |  |  |  |  |  |
| E |  |  |  |  |  |  |
| Количество ПС на маршруте |  |  |  |  |  |  |

**5. Расчет показателей работы подвижного состава на маршрутах**

По каждому маршруту требуется вычертить упрощенную схему перевозок с указанием места расположения АТП, привести необходимые исходные данные, включая режим работы подвижного состава и определить следующие показатели:

- время простоя подвижного состава в пунктах погрузки и разгрузки за ездку;

- время ездки и оборота;

- количество ездок и оборотов за время в наряде;

- время работы подвижного состава на маршруте, время в наряде и время работы водителя;

- количество груза, перевозимого одним автомобилем (автопоездом) за ездку, оборот и время в наряде;

- транспортная работа, выполняемая одним автомобилем (автопоездом) за ездку, оборот и время в наряде;

- средняя длина ездки с грузом и среднее расстояние перевозки за оборот;

- коэффициенты статистического и динамического использования грузоподъемности за оборот;

- пробег с грузом, холостой, нулевой и общий пробеги одного автомобиля за время в наряде;

- коэффициент использования пробега за оборот и время в наряде;

- техническая и эксплуатационная скорость за время в наряде;

- количество автомобилей на маршруте;

- количество полуприцепов на маршруте (при работе с перецепкой полуприцепов);

- интервал и частота движения на маршруте;

- автомобиле-дни эксплуатации подвижного состава на маршруте за год.

Для показателей работы подвижного состава на первом маршруте необходимо привести исходные формулы и подробный расчет. Основные формулы для расчета приведены в Приложении 6.

Для маршрутов с использованием перецепки полуприцепов определяется как время простоя автомобиля-тягача в пунктах погрузки и разгрузки (вызванное перецепкой полуприцепов), так и время простоя полуприцепов под погрузкой и разгрузкой.

Количество оборотов и ездок за время в наряде должно иметь **целое значение**.

При определении времени работы подвижного состава на маршруте следует учитывать, что формальный подход к фиксации нулевого пробега может вызвать необходимость выделения **нетипового последнего оборота** (т.к. он может быть завершен с уменьшенным холостым пробегом). Поэтому проведенные расчеты необходимо корректировать в зависимости от длины последней ездки.

Время работы водителя за смену, определяемое с учетом затрат времени на подготовительно-заключительные работы, должно обеспечивать полное использование месячного фонда рабочего времени. Оно по возможности не должно превышать 10 часов и только в исключительных случаях (например, если время оборота при односменной работе превышает 4,85 ч.) может быть увеличено до 12 часов.

Рассчитанное количество автомобилей на маршруте **не округляется** и рассматривается как среднее значение за рабочий период.

Количество полуприцепов, интервал и частота движения на маршруте определяется для наиболее напряженной ситуации, т.е. для рабочих дней с полным выходом автомобилей (в этом случае рассчитанное **количество автомобилей округляется до большего целого значения**).

**6. Составление графиков движения автомобилей на маршруте**

Разрабатываемые графики движения должны отражать основные типы маршрутов, используемые при рассматриваемых перевозках. В пояснительной записке должно быть приведено не менее двух графиков.

Построение графика основывается на отображении последовательности и времени выполнения операций по перевозке груза за время в наряде (нулевой пробег, погрузка, пробег с грузом, разгрузка, холостой пробег и т.д.).

График строится для первого и последнего автомобиля за период от его выпуска до возврата на АТП. При большом количестве оборотов за время в наряде (свыше 5) на графике допускаются разрывы по оси времени (при сохранении на графике не менее 4 оборотов).

На графике необходимо предусмотреть перерыв для отдыха и питания водителя продолжительностью не более 2 часов (обычно в середине рабочей смены, но, как правило, не позднее чем через четыре часа после начала работы).

**7. Выбор, расчет производительности и требуемого количества погрузочно-разгрузочных машин**

При выборе погрузочно-разгрузочных машин и устройств следует учитывать вид груза, тип и грузоподъемность подвижного состава, объем перевозки, массу единицы груза и другие факторы. С общими рекомендациями по применению погрузочно-разгрузочных машин, а также с их технико-эксплуатационными характеристиками можно ознакомиться в справочной литературе и в Приложении 7.

Результаты выбора оформляются в виде табл. 6. Выбор механизма осуществляется отдельно для пунктов погрузки и разгрузки для каждого грузопотока на сформированных маршрутах. Данные по погрузочно-разгрузочным машинам, осуществляющим погрузку подвижного состава, приводятся в верхней графе, а осуществляющим разгрузку – в нижней графе. Таким образом, если при перевозке рассматриваемого груза на нескольких маршрутах используется различный подвижной состав, необходимо вводить дополнительные графы для вариантов подвижного состава.

Таблица 6

Рекомендуемые погрузочно-разгрузочные механизмы

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование груза | Подвижной состав | Фактическая грузоподъемность,  т. | Масса  единицы груза,  т. | Погрузочная (разгрузочная) машина | | |
| тип | модель | грузоподъемность |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

В табл. 6 масса единицы груза определяется исходя их фактической грузоподъемности подвижного состава (фактической массы груза, перевозимой за ездку) и количества единиц груза (количества грузовых мест ), устанавливаемого при конкретизации условий перевозки. Масса единицы груза не должна превышать грузоподъемность погрузо-разгрузочного механизма.

Для погрузочно-разгрузочных механизмов с рабочим органом, выполненным в виде ковша или грейфера, необходимо привести данные **о вместимости ковша в м3**, на основании которой определяется фактическая грузоподъемность механизма при погрузке данного вида груза. Для расчетов используется величина объемной массы груза, ориентировочные значения которой приведены в Приложении 8.

В табл. 7 следует привести технико-эксплутационные показатели выбранных погрузо-разгрузочных механизмов.

Таблица 7

Основные технико-эксплуатационные показатели

погрузочно-разгрузочных машин

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование  показателя | Тип погрузочно-разгрузочной машины | | | |
|  |  |  |  |
| Модель | | | |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

Общий перечень показателей, приводимых в табл. 7, студент определяет самостоятельно.

Используя данные табл. 7, по каждому грузопотоку и модели погрузочно-разгрузочной машины необходимо определить следующие показатели:

- продолжительность одного цикла работы погрузочно-разгрузочной машины:

,

где  - коэффициент совмещения операций (0,8 – 0,85);

*ti* – продолжительность *i*-ой операции в цикле, с.

* для погрузо-разгрузочных механизмов циклического действия с комбинированным характером перемещения груза:

в двух плоскостях (погрузчик):

,

где *t*з, *t*у – время соответственно на захват и укладку груза, которое в совокупности составляет 40 – 60 с.

*l*г, *l*о – среднее расстояние перемещения погрузо-разгрузочного механизма соответственно с грузом и без груза, м (определяется студентом самостоятельно);

*V*г, *V*о – скорость перемещения механизма соответственно с грузом и без груза, м/с;

*h*г, *h*о – высота соответственно подъема и опускания груза, м;

*V*вг, *V*во – скорость соответственно подъема и опускания груза, м/с.

в трех плоскостях (кран):



где *k*г, *k*о – расстояние перемещения тележки, м (не более пролета);

*Vk*г, *Vk*о – скорость перемещения тележки соответственно с грузом и без груза, м/с.

* для экскаваторов принять время цикла равным 15 с.

- время, затрачиваемое непосредственно на погрузку (разгрузку) одного автомобиля (автопоезда), определяется как произведение количества единиц груза и времени цикла;

- техническую производительность погрузо-разгрузочного механизма:

* для погрузчика, крана:

,

где *W*т – техническая производительность погрузо-разгрузочного механизма, т/ч.

*q*прм – грузоподъемность погрузо-разгрузочного механизма, т.

* для экскаватора:

,

где *V*л – объем ковша, м3;

*KV* – коэффициент использования объема ковша, принимаемый:

для песчаных грунтов – 0,9 – 1,1;

для глиняных грунтов – 0,7 – 0,85;

для взорванных, скальных пород – 0,4 – 0,6.

Тип грунта студентом определяется самостоятельно в соответствии с заданными грузопотоками навалочных грузов.

 - объемная масса груза, т/м3 (Приложение 8).

* для погрузо-разгрузочных механизмов с рабочим органом непрерывного действия:

ящики на транспортере:

,

где *q*г – масса единицы груза (одного ящика), т;

*V*тр – скорость перемещения транспортерной ленты, м/с;

*a* – среднее расстояние между центрами масс единиц груза, м.

навалочные грузы на транспортере:



где *F* – площадь поперечного сечения слоя перемещаемого груза (высота насыпа груза не должна превышать половины ширины транспортерной ленты), м2.

- эксплуатационную производительность погрузо-разгрузочного механизма:

*W*э = ,

где *K*в – коэффициент использования механизма по времени (в расчетах принять равным нормативному значению 0,7 – 0,85);

*K*г – коэффициент использования погрузо-разгрузочного механизма по грузоподъемности, применяется только для погрузчиков и кранов:



где *q*г – масса единицы груза, т.

- требуемое количество погрузо-разгрузочных механизмов на заданном маршруте:

,

где *t*п(р) – время затраченное непосредственно на погрузку (разгрузку), рассчитанное в данном пункте;

*t*о – время оборота автомобиля на маршруте, ч.

Расчет производится для наиболее напряженного дня, то есть количество автомобилей на маршруте *A*м округляется до ближайшего большего целого.

Для погрузо-разгрузочных механизмов циклического действия приведение развернутого расчета времени цикла является обязательным.

В заключении следует привести анализ возможности сокращения простоя подвижного состава в пунктах погрузки и разгрузки при применении механизации погрузо-разгрузочных работ. Результаты анализа должны быть оформлены в виде табл. 8.

Таблица 8

Рекомендации по сокращению времени простоя

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование груза | Подвижной состав | Время простоя, ч / ездку | | | Возможное снижение, % |
| нормативное | основное | возможное |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

Нормативное время определяется согласно Приложению 4 и было рассчитано в пунктах 2- 6 курсовой работы.

Основное время представляет собой время затрачиваемое непосредственно на погрузку и разгрузку груза с использованием соответствующего погрузо-разгрузочного механизма. Для навалочных грузов основное время определяется как сумма времени на погрузку экскаватором и нормативного времени на разгрузку.

Возможное время включает в себя время на выполнение основных и дополнительных операций. По условию дополнительные операции не могут увеличивать основное время более чем на 15 %.

Возможное снижение представляет собой сравнение нормативного и возможного времени.

**8. Составление графиков работы водителей**

Графики работы водителей составляются для маршрутов с различными типами рабочей недели (по одному для каждого типа). При этом выбираются маршруты, на которых работают не менее двух автомобилей.

Календарная продолжительность месяца, для которого составляются графики работы водителей, а также месячный фонд рабочего времени устанавливаются студентами самостоятельно по любому месяцу текущего года. Месячный фонд рабочего времени определяется исходя из следующих условий: время работы составляет 8 часов в обычные и 7 часов в предпраздничные дни. Месячный фонд является нормативной величиной и не зависит от режима работы предприятия.

График работы водителей составляется по форме табл. 9.

Таблица 9

График работы водителей на . . . . . . . . . . 20\_\_г.

Маршрут № . . . Режим работы . . . . . . дневная рабочая неделя

Время в наряде . . . Месячный фонд рабочего времени . . .

Время работы водителей . . .

Среднее количество автомобилей на маршруте . . .

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Гаражный номер  автомобиля | Фамилия водителя | Дни месяца | | | | | | Общее время работы, ч |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | ... |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Количество автомобилей на маршруте представляет собой среднее значение за период, что подразумевает неполное использование одного автомобиля в течение рабочих дней (**значения не округлять**).

График должен обеспечивать полную выработку месячного фонда рабочего времени каждым водителем. С другой стороны, **продолжительность сверхурочных работ за месяц не должна превышать 10 часов в расчете на одного водителя**.

При составлении графика для двусменного режима работы следует учесть обязательное изменение сменности у водителей после выходных. Выходные дни необходимо предоставлять продолжительностью не менее двух дней.

В случае необходимости могут быть предусмотрены подменные водители, которые должны осуществлять перевозку при предоставлении основным водителям дополнительного компенсационного отдыха.

**9. Разработка графика выпуска и возврата автомобилей**

Совмещенный график выпуска и возврата автомобилей составляется по всем маршрутам. По осям приводится время и количество автомобилей в наиболее напряженные дни. На графике должны быть обозначены номера маршрутов, время в наряде, а также выделены смены на двухсменных маршрутах.

При разработке графика необходимо обеспечить ступенчатый характер выпуска автомобилей, согласованный с интервалом их движения на маршруте.

Время выпуска первого автомобиля студентом задается самостоятельно, для последнего автомобиля время выпуска определяется в зависимости от интервала движения автомобилей на маршруте.

Время возврата автомобилей в автотранспортное предприятие должно определяться с учетом времени на обеденный перерыв.

**10. Расчет технико-эксплуатационных показателей по автотранспортному предприятию.**

Необходимо определить следующие показатели работы автотранспортного предприятия:

- списочный (инвентарный) парк подвижного состава;

- средняя грузоподъемность автомобиля;

- среднесуточный пробег автомобиля;

- коэффициент использования пробега;

- техническая и эксплуатационная скорость;

- время простоя в пунктах погрузки и разгрузки за ездку;

- время в наряде;

- средняя дина ездки с грузом и среднее расстояние перевозки;

- коэффициент статического и динамического использования грузоподъемности;

- суточная и годовая производительность парка ( в т. и ткм.);

- выработка на одну среднесписочную автомобилетонну в год ( в т. и ткм.).

Примерные формулы для расчета приведены в Приложении 9.

**11. Общие выводы.**

В выводах следует привести **сводную таблицу результатов расчетов по маршрутам и автотранспортному предприятию**, а также дать обобщенную оценку организации грузовых перевозок, рассмотренных в курсовом проекте.

Необходимо оценить значения технико-эксплуатационных показателей, полученных как на отдельных маршрутах, так и в целом по автотранспортному предприятию.

Особое внимание рекомендуется обратить на анализ возможных направлений совершенствования разработанного варианта организации перевозок (сокращение простоя подвижного состава при погрузочно-разгрузочных работах, специализация парка по подвижному составу или перевозкам и др.).

Необходимо привести не менее трех предложений по дальнейшему повышению производительности подвижного состава, носящих по возможности конкретный характер и привязанных к определенным маршрутам.

**Список литературы**

*Основная литературы:*

1. Вельможин А.В., Гудков В.А., Миротин Л.Б, Куликов А.В. Грузовые автомобильные перевозки. – М.: Горячая линия-Телеком, 2006. – 560 с.
2. Горев А.Э. Грузовые автомобильные перевозки. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 288 с.
3. Касаткин Ф.П., Коновалов С.И., Касаткина Э.Ф. Организация перевозочных услуг и безопасность транспортного процесса: Учебн. пособие. 2-е изд. – М.: Академический Проект, 2005. – 346 с.
4. Дегтяренко В.Н. Организация перевозок грузов. – М.: Приор, 1997. – 447 с.
5. Вахламов В.К. Подвижной состав автомобильного транспорта. - М.: Издательский центр «Академия», 2003.- 480 с.

*Дополнительная литература:*

1. Афанасьев Л.Л. и др. Единая транспортная система и автомобильные перевозки. - М.: Транспорт, 1984. - 333 с.
2. Батишев И.И. Организация и механизация погрузочно-разгрузочных работ на автомобильном транспорте. - М.: Транспорт, 1988. - 367 с.
3. Дегтерев Г.Н. Организация и механизация погрузочно-разгрузочных работ на автомобильном транспорте. - М.: Транспорт, 1980. - 264 с.
4. Краткий автомобильный справочник/ Понизовкин А.Н., Власко Ю.М., Ляликов М.Б. и др. – М.: ОА «Трансконсалтинг», НИИАТ, 1994. – 779 с.
5. Современные грузовые автотранспортные средства: Справочник. - М.: Агентство Доринформсервис, 1997. – 544 с.
6. Организация и планирование грузовых автомобильных перевозок: Учеб. пособие / Под ред. Л.А. Александрова. - М.: Высшая школа, 1986. - 336 с.
7. Ходош М.С. Грузовые автомобильные перевозки. - М.: Транспорт, 1986. - 208 с.
8. Упаковка грузов: Справочник. - М.: Транспорт, 1992. - 380 с.

# *Приложение 1*

# **Пример оформления титульного листа курсовой работы**

Федеральное агентство по образованию

Государственное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

«Санкт-Петербургский государственный

инженерно-экономический университет»

Кафедра логистики и организации перевозок

#### Курсовая работа по дисциплине

Организация перевозок

Выполнил\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(Фамилия И.О.)

студент\_\_\_\_\_курса\_\_\_\_\_\_\_специальность\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(срок обучения)

группа\_\_\_\_\_\_\_\_№ зачетной книжки\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Подпись\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Преподаватель\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(Фамилия И.О.)

Должность\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

уч. Степень, уч. Звание

Оценка\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Дата\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Подпись\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Санкт-Петербург

200\_

# *Приложение 2*

# **Пример индивидуального задания для курсовой работы**

Кафедра логистики и организации перевозок

Группа Студент

Задание на курсовую работу

по дисциплине «Организация перевозок»

на тему «Организация грузовых автомобильных перевозок»

***Исходные данные***

Схема дорожной сети Дорожные условия

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Пункт погрузки | Пункт разгрузки | Наименование груза | Класс груза | Годовой объем перевозок, тыс. т |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

# *Приложение 3*

# **Дополнительные условия к курсовой работе**

1. В зависимости от типа покрытия дороги устанавливаются следующие ограничения по фактической массе автомобиля (автопоезда) по вариантам.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Последняя цифра зачетной книжки | Максимальная величина фактической массы  автомобиля (автопоезда) для типа покрытия | | | | | |
| УК-1 | УК-2 | УК-3 | УО | П | Н |
| 0 | 44 | 38 | 30 | 25 | 20 | 16 |
| 1 | 42 | 38 | 32 | 26 | 22 | 18 |
| 2 | 40 | 36 | 30 | 24 | 21 | 17 |
| 3 | 45 | 39 | 33 | 28 | 24 | 19 |
| 4 | 43 | 37 | 34 | 30 | 25 | 20 |
| 5 | 41 | 36 | 31 | 24 | 19 | 15 |
| 6 | 42 | 36 | 30 | 26 | 20 | 16 |
| 7 | 44 | 38 | 32 | 26 | 20 | 14 |
| 8 | 42 | 36 | 31 | 25 | 19 | 14 |
| 9 | 44 | 38 | 32 | 27 | 23 | 20 |

2. Рельеф местности для четных вариантов – равнинный, для нечетных вариантов – пересеченный.

3. Режим работы АТП – пятидневная рабочая неделя.

4. Не менее чем для одного маршрута установить непрерывную рабочую неделю.

5. Не менее чем для одного маршрута ввести двухсменную работу подвижного состава.

6. Не менее чем на одном маршруте в третьем пункте курсовой работы рассмотреть возможность использования седельного тягача с перецепкой полуприцепов.

7. Не менее чем на одном маршруте в третьем пункте курсовой работы рассмотреть возможность использования перевозки в универсальных контейнерах.

# *Приложение 4*

**Нормы времени простоя подвижного состава**

**в пунктах погрузки и разгрузки**

Норма времени простоя автомобилей (автопоездов) устанавливается отдельно для пунктов погрузки и разгрузки в следующих размерах:

1. Бортовые автомобили и автопоезда (I), автомобили-фургоны; автомобили, прицепы и полуприцепы, оборудование стандартными тентами; универсальные контейнеры, разгружаемые (загружаемые) без снятия с подвижного состава (II):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Масса груза, погружаемого (выгружаемого) в автомобиль(автопоезд), тонн | Норма времени на погрузку  или разгрузку, мин. | |
| I | II |
| до 1, 0 включительно | 12 | 13 |
| свыше 1,0 тонны за каждую полную или неполную тонну добавляется | 2 | 3 |

2. Автомобили-самосвалы, автомобили-цистерны различного назначения:

|  |  |
| --- | --- |
| Тип подвижного состава | Норма времени,  мин. на 1 тонну |
| Для автомобилей-самосвалов, кроме работающих в карьерах | 1 |
| Для автомобилей-самосвалов, работающих в карьерах | 0,2 |
| Для автомобилей-цистерн (налив или слив) | 4 |
| Для автомобилей-цистерн (для сыпучих грузов) | 2,5 |

3. Автомобили, перевозящие универсальные контейнеры, при механизированной погрузке одного контейнера на автомобиль или разгрузке его с автомобиля:

|  |  |
| --- | --- |
| Масса брутто контейнера, тонн | Норма времени простоя автомобиля,  мин. на 1 контейнер |
| 0,63; 1,25 | 4 |
| 2,5(3); 5 | 7 |
| 10; 20; 24 | 10 |
| 25; 30 | 12 |

4. Норма времени на отцепку и зацепку обменных полуприцепов:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Грузоподъемность | Норма времени, мин. | |
| полуприцепа, т. | на зацепку | на отцепку |
| до 10(включительно) | 12,0 | 8,0 |
| свыше 10 до 20 (включительно) | 16,0 | 10,0 |
| свыше 20 | 18,0 | 12,0 |

# *Приложение 5*

**Техническая скорость грузовых автомобилей**

**на дорогах с различным типом покрытий**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Категория  дороги | Тип  покрытия | Техническая скорость, км/ч | | |
| Равнинный рельеф | Пересеченный рельеф | Горный  рельеф |
| I | Усовершенствованное капитальное | 60 | 55 | 45 |
| II | Усовершенствованное капитальное | 55 | 50 | 40 |
| II | Усовершенствованное облегченное | 50 | 40 | 35 |
| III | Усовершенствованное капитальное | 50 | 40 | 35 |
| III | Усовершенствованное облегченное | 45 | 35 | 30 |
| III | Переходное | 35 | 30 | 25 |
| IV | Усовершенствованное облегченное | 35 | 30 | 25 |
| IV | Переходное | 30 | 25 | 20 |
| IV | Низшее | 25 | 22 | 17 |
| V | Переходное | 25 | 22 | 17 |
| V | Низшее | 20 | 18 | 14 |

Примечания:

1. На городских дорогах следует принимать техническую скорость 23-27 км/ч.

2. При интенсивном движении автомобилей техническая скорость принимается на 10-20 % ниже приведенных значений.

3. При движении автомобилей по покрытиям, находящимся в изношенном состоянии следует принимать значения скорости на 10-20 % ниже.

4. При перевозке грузов, требующих особой осторожности (пылящие грузы, изделий из стекла, радиотовары, приборы, грузы в высокогабаритных контейнерах и др.), техническая скорость устанавливается на 10-20 % ниже.

5. Для автопоездов следует снижать значения технической скорости на 10-25 % .

6. Для автомобилей малой грузоподъемности на базе шасси легковых автомобилей техническая скорость принимается на 15-20 % выше.

# *Приложение 6*

**Формулы для расчета показателей работы**

**подвижного состава на маршрутах**

- Время простоя подвижного состава в пунктах погрузки и разгрузки за ездку:



где *t*пр*i* – время простоя под погрузкой и разгрузкой автомобиля при перевозке *i*-го вида груза;

*n* – количество ездок с грузом в обороте;

- Время оборота:



где *li* – длина i-го участка маршрута;

*V*т*i* – техническая скорость на *i*-ом участке маршрута;

- Время ездки:



- Время на нулевой пробег:



где *l*н1 – первый нулевой пробег, расстояние от АТП до пункта первой погрузки;

*l*н2 – расстояние от пункта последней разгрузки до АТП;

*V*т1 – техническая скорость на участке *l*н1;

*V*т2 – техническая скорость на участке *l*н2;

- Количество оборотов за время в наряде:

при типовом последнем обороте:



где  – нормативное время в наряде, ч.

при нетиповом последнем обороте:

,

где *t*по – время на последний оборот, ч.

- Количество ездок за время в наряде:



- Время работы подвижного состава на маршруте:

при типовом последнем обороте:



при нетиповом последнем обороте:



- Время в наряде:

*Т*н*=Т*м *+ t*н

- Время работы водителя:

**

где *m*см – количество смен

*t*пз – подготовительно-заключительное время, *t*пз=0,3 ч;

*t*мо – время на медицинский осмотр, *t*мо=0,083 ч.

- Количество груза, перевозимого одним автомобилем (автопоездом) за ездку:



где *q* – номинальная грузоподъемность, т;

 - средний коэффициент статического использования грузоподъемности.

- Количество груза, перевозимого одним автомобилем (автопоездом) за оборот:



- Количество груза, перевозимого одним автомобилем (автопоездом) за время в наряде:



- Транспортная работа, выполняемая одним автомобилем (автопоездом) за ездку, оборот и время в наряде:

при  = *l*ср:







при  ≠ *l*ср:



где *q*ф*i* – фактическая масса груза *i*-го вида, *q*ф*i* = *q*⋅γc*i*;

с*i* – коэффициент статического использования грузоподъемности при перевозке i-го вида груза;

*l*егi – длина ездки при перевозке *i*-го вида груза.





- Средняя длина ездки с грузом:



- Среднее расстояние перевозки за оборот:

**

- Коэффициент статического использования грузоподъемности:



- Коэффициент динамического использования грузоподъемности:



- Пробег с грузом одного автомобиля за время в наряде:



- Холостой пробег одного автомобиля за время в наряде:

при типовом последнем обороте:



где: *lхi* – холостой пробег на каждом маршруте, км.

при нетиповом последнем обороте:



- Нулевой пробег одного автомобиля за время в наряде:

*L*н *=l*н1 + *l*н2

- Общий пробег одного автомобиля за время в наряде:

*L*о *= L*г + *L*х + *L*н

- Коэффициент использования пробега за оборот:

,

где *l*о – длина оборота, км.

- Коэффициент использования пробега за время в наряде:



- Техническая скорость за время в наряде:



- Эксплуатационная скорость за время в наряде:



- Количество автомобилей на маршруте:



где *Q*гΣ – суммарный годовой объем перевозок на маршруте, т.

- Количество полуприцепов на маршруте:

****

где: ηн – коэффициент неравномерности прибытия тягачей, ηн = 1,1;

*t*п, *t*р – время соответственно на погрузку и разгрузку полуприцепа, ч;

*t*пц – время на перецепку полуприцепа.

- Интервал движения на маршруте:



- Частота движения на маршруте:



- Автомобиле-дни эксплуатации подвижного состава на маршруте за год:



# *Приложение 7*

**Технико-эксплутационные характеристики**

**погрузо-разгрузочных механизмов**

1. Козловые краны:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметры крана | Тип крана | | | | |
| КК-6 | КДКК-10 | КК-12,5 | КК-20 | КК-32 |
| Грузоподъемность, т | 6 | 10 | 12,5 | 20,3 | 40 |
| Пролет, м | 16 | 16 | 16 | 25 | 25 |
| Высота подъема груза, м | 9 | 10 | 10 | 8,5 | 8,5 |
| Скорость, м/мин |  |  |  |  |  |
| * подъема | 20 | 10 | 12 | 12 | 12 |
| * передвижения тележки | 50 | 38 | 87 | 40 | 59 |
| * передвижения крана | 100 | 90 | 50 | 50 | 63 |

2. Автопогрузчики (дизельные):

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Модель | Грузоподъемность, т | Высота подъема, м | Скорость хода с грузом / без груза, км/ч | Скорость подъема с грузом / без груза, м/с | Скорость опускания с грузом / без груза, м/с |
| FD15N | 1,5 | 3,3 | 19,0/19,5 | 0,60/0,65 | 0,52/0,50 |
| FD18N | 1,75 | 3 | 19,0/19,5 | 0,60/0,65 | 0,52/0,50 |
| FD20CN | 2,0 | 3,3 | 19,0/19,5 | 0,60/0,65 | 0,52/0,50 |
| FD25N | 2,5 | 3,3 | 19,0/19,5 | 0,64/0,67 | 0,52/0,50 |
| FD30N | 3,0 | 3,27 | 19,0/19,5 | 0,51/0,54 | 0,53/0,50 |
| FD35N | 3,5 | 3,3 | 19,0/19,5 | 0,43/0,46 | 0,42/0,40 |
| FD40K | 4,0 | 3,3 | 17,5/19,5 | 0,50/0,52 | 0,50/0,50 |
| FD45K | 4,5 | 3,3 | 17,5/19,5 | 0,43/0,45 | 0,50/0,50 |
| FD60 | 6,0 | 4,0 | 23,0/27,5 | 0,44/0,47 | 0,55/0,55 |
| FD70 | 7,0 | 4,0 | 22,5/27,5 | 0,44/0,47 | 0,55/0,55 |
| FD80 | 8,0 | 4,0 | 28,5/33,5 | 0,50/0,53 | 0,50/0,50 |
| FD90 | 9,0 | 4,0 | 27,0/33,0 | 0,41/0,43 | 0,40/0,40 |
| FD100 | 10,0 | 4,0 | 24,5/31,5 | 0,34/0,36 | 0,45/0,50 |
| FD115 | 11,5 | 4,0 | 24,5/31,5 | 0,34/0,36 | 0,45/0,50 |
| FD135 | 13,5 | 4,0 | 22,0/33,0 | 0,29/0,31 | 0,38/0,42 |
| FD150 | 15,0 | 4,0 | 20,5/33,0 | 0,28/0,31 | 0,38/0,42 |

3. Электропогрузчики:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Модель | Грузоподъемность, т | Высота подъема, м | Скорость хода с грузом / без груза, км/ч | Скорость подъема с грузом / без груза, м/с | Скорость опускания с грузом / без груза, м/с |
| FB10KRT | 1,0 | 3,3 | 11,5/13,5 | 0,29/0,48 | 0,52/0,50 |
| FB12KRT | 1,25 | 3,3 | 11,2/13,0 | 0,27/0,48 | 0,52/0,50 |
| FB15KRT | 1,5 | 3,3 | 11,0/12,5 | 0,26/0,48 | 0,52/0,50 |
| FB16NT | 1,6 | 3,3 | 17,0/17,0 | 0,50/0,60 | 0,52/0,50 |
| FB18NT | 1,8 | 3,3 | 17,0/17,0 | 0,44/0,60 | 0,52/0,50 |
| FB20NT | 2,0 | 3,3 | 17,0/17,0 | 0,40/0,60 | 0,52/0,50 |
| FB25K PAC | 2,5 | 3,3 | 20,0/20,0 | 0,55/0,65 | 0,50/0,50 |
| FB30K PAC | 3,0 | 3,27 | 20,0/20,0 | 0,45/0,60 | 0,50/0,50 |
| FB35K PAC | 3,5 | 3,3 | 16,5/18,0 | 0,40/0,55 | 0,50/0,50 |
| FB40 | 4,0 | 3,3 | 15,0/17,0 | 0,35/0,47 | 0,55/0,50 |
| FB45 | 4,5 | 3,3 | 15,0/16,5 | 0,33/0,45 | 0,55/0,50 |
| FB50 | 4,99 | 3,3 | 15,0/16,5 | 0,31/0,45 | 0,55/0,50 |

4. Экскаваторы отечественные:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Модель | Масса экскаватора, т | Объем ковша, м3 |
| ЕК-8-20 | 8,5 | 0,32 |
| ЕК-12-20 | 12,5 | 0,5 |
| ЕК-12 | 12,85 | 0,65 |
| ЕК-14-20 | 14,0 | 0,8 |
| ЕК18-20 | 18,0 | 1,0 |

5. Экскаваторы импортные:

гусеничные:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Модель | Масса экскаватора, т | Объем ковша, м3 |
| Hyundai R 110-7 | 11,2 | 0,45 |
| Hyundai R 140LC-7 | 13,95 | 0,71 |
| Hyundai R 160LC-7 | 17,4 | 0,89 |
| Hyundai R 180LC-7 | 18,2 | 1,05 |
| Hyundai R 210LC-7 | 21,7 | 1,34 |
| Hyundai R 250NLC-7 | 25,1 | 1,50 |
| Hyundai R 290NLC-7 | 29,1 | 1,85 |

гусеничные (продолжение):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Модель | Масса экскаватора, т | Объем ковша, м3 |
| Hyundai R 320NLC-7 | 32,2 | 2,10 |
| Hyundai R 360LC-7 | 36,1 | 2,32 |
| Hyundai R 450LC-7 | 44,9 | 3,03 |

колесные:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Модель | Масса экскаватора, т | Объем ковша, м3 |
| Hyundai R 140W-7 | 13,5 | 0,71 |
| Hyundai R 170W-7 | 16,2 | 1,05 |
| Hyundai R 200W-7 | 20,5 | 1,34 |

# *Приложение 8*

**Ориентировочные значения объемной массы груза.**

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование груза | Объемная масса груза т/м3 |
| Уголь древесный | 0,15-0,25 |
| Опилки древесные, щепа | 0,2-0,4 |
| Торф | 0,2-0,6 |
| Зола, кокс | 0,3-0,6 |
| Комбикорм | 0,45-0,6 |
| Силос | 0,5-0,85 |
| Керамзит | 0,5-0,9 |
| Нефтепродукты светлые (легкие) | 0,65-0,86 |
| Нефтепродукты темные (тяжелые) | 0,9-1,05 |
| Уголь бурый | 0,65-0,85 |
| Уголь каменный | 0,85-1,2 |
| Шлак | 0,7-1,0 |
| Удобрения минеральные | 0,7-1,8 |
| Асфальт, битум | 1,1-1,5 |
| Земля, грунт | 1,1-1,6 |
| Песок, щебень, гравий | 1,2-1,9 |
| Глина | 1,1-2,2 |
| Камень строительный | 1,2-2,8 |
| Руда | 1,5-4,0 |

# *Приложение 9*

**Формулы для расчета технико-эксплутационных показателей по автотранспортному предприятию**

- Списочный парк подвижного состава:



где: в – коэффициент выпуска автомобилей на линию, для курсовой работы принять равным 0,8.

- Средняя грузоподъемность автомобиля:

****

- Среднесуточный пробег автомобиля:

****

где: *L*год – суммарный годовой пробег парком автомобилей, км.

- Коэффициент использования пробега:



- Техническая и эксплуатационная скорости:

****

****

где: АЧдв – автомобилечасы движения;

АЧн – автомобилечасы в наряде.

- Время простоя под погрузкой и разгрузкой за ездку:



где: АЧпр – автомобилечасы простоя;

*Z*eг – суммарное число ездок парком автомобилей за год.

- Время в наряде:



- Средняя ездка с грузом и среднее расстояние перевозки:

****



- Коэффициенты статического и динамического использования грузоподъемности:

****



- Суточная и годовая производительность парка:

**** 

- Выработка на одну среднесписочную автомобилетонну в год:

****

****

# *приложение 10*

**Грузоподъемность и масса подвижного состава**

1. Бортовые автомобили:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Модель подвижного состава | *q*н | *G*а | *G*пд |
| КамАЗ-4326 | 3,275 | 8,025 | 7,0 |
| МАЗ-437141-272 | 4,35 | 5,6 | 7,35 |
| ГАЗ-3307 | 4,5 | 3,2 | 3,5 |
| МАЗ-437041-269 | 5,15 | 4,8 | - |
| КамАЗ-4308 | 5,5 | 5,85 | 8,0 |
| ЗИЛ-431410 | 6,0 | 4,175 | 9,0 |
| КамаАЗ-43114 | 6,09 | 9,03 | 12 |
| КамАЗ-43253 | 7,5 | 7,09 | - |
| MERCEDES BENZ 1528 | 7,5 | 7,5 | - |
| КамАЗ-5320 | 8,0 | 7,08 | 11,5 |
| КамАЗ-5315 | 8,22 | 7,63 | 16,0 |
| МАЗ-53363 | 8,28 | 7,95 | 20,0 |
| МАЗ-53371 | 8,7 | 7,15 | 12,0 |
| МАЗ-533603-221 | 9,3 | 8,55 | 18,15 |
| МАЗ-53366 | 9,8 | 8,2 | 20,0 |
| ЗИЛ-133ГЯ | 10,0 | 7,61 | 11,5 |
| КамАЗ-53212 | 10,0 | 8,0 | 14,0 |
| MAN 18.284 MLC | 10,2 | 7,8 | - |
| КамАЗ-5325 | 11,06 | 7,79 | 16,0 |
| КрАЗ-250 | 13,3 | 10,475 | 20,0 |
| МАЗ-53031 | 14,0 | 12,23 | 23,5 |
| МАЗ-630308-224 | 14,6 | 11,75 | 20,15 |
| МАЗ-630305-220 | 15,3 | 11,05 | 20,15 |

*q*н – номинальная грузоподъемность подвижного состава, т; *G*а – снаряженная масса автомобиля, т; *G*пд – допустимая полная масса прицепа, т.

2. Специализированные автомобили:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Модель подвижного состава | *q*н | *G*а | *G*пд | Примечание |
| ГСЗА-893А-20 | 4,045 | 3,655 | 3,5 | Фургон |
| ГСЗА-3704-20 | 4,145 | 3,555 | 3,5 | Фургон |
| ГСЗА-3768-20 | 4,365 | 3,335 | 3,5 | Фургон |
| ЗИЛ-433512 | 5,0 | 6,755 | 11,5 | Фургон |

2. Специализированные автомобили (продолжение):

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Модель подвижного состава | *q*н | *G*а | *G*пд | Примечание |
| MAN 12.220 | 6 | 6 | - | Фургон |
| ОдАЗ-3779 | 3,35 | 4,35 | 3,5 | Фургон изотермический |
| ГСЗА-950-20 | 3,795 | 3,905 | 3,5 | Фургон изотермический |
| ОдАЗ-4709 | 5,47 | 6,38 | 11,5 | Фургон изотермический |
| ОдАЗ-37793 | 3,0 | 4,7 | 3,5 | Рефрижератор |
| ОдАЗ-47093 | 5,0 | 6,85 | 11,5 | Рефрижератор |
| NAN 12.224 | 5,5 | 6,5 | - | Рефрижератор |
| МАЗ-543403-220 | 7,13 | 8,87 | 18,0 | Лесовоз |
| МАЗ-641705-220 | 11,55 | 12,45 | 18,0 | Лесовоз |

3. Автомобили – самосвалы:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Модель подвижного состава | *q*н | *G*а | *G*пд |
| ГАЗ-3508-01 | 3,7 | 4,07 | - |
| ГАЗ-САЗ-3507-01 | 4,25 | 3,6 | - |
| МАЗ-457041-220 | 4,8 | 5,15 | - |
| КАЗ-4540-01 | 5,5 | 6,61 | 12,0 |
| ЗИЛ-ММЗ-554М | 5,7 | 5,1 | 8,0 |
| ЗИЛ-ММЗ-4502 | 6,0 | 4,62 | - |
| ЗИЛ-ММЗ-4505 | 6,1 | 4,82 | - |
| Урал-5557 | 7,0 | 6,745 | 11,5 |
| КамАЗ-53605 | 7,5 | 8,885 | 14,0 |
| МАЗ-5551 | 8,5 | 7,58 | 10,0 |
| МАЗ-555102-225 | 9,5 | 8,55 | 14,95 |
| МАЗ-555132-352 | 9,55 | 8,5 | 14,95 |
| МАЗ-555131-320 | 10,05 | 8,0 | - |
| МАЗ-555102-223 | 10,1 | 7,95 | - |
| МАЗ-555102-220 | 10,2 | 7,85 | - |
| КамАЗ-55111 | 13,0 | 9,25 | 12,8 |
| КамАЗ-6522 | 13,4 | 13,95 | - |
| КамАЗ-65111 | 14,0 | 11,05 | 13,0 |
| КамАЗ-6520 | 14,4 | 12,95 | - |
| КамАЗ-65116 | 15,0 | 10,05 | 13,0 |
| КамАЗ-6540 | 16,0 | 12,0 | - |
| МАЗ-5516 | 16,5 | 11,85 | - |
| TATRA-815-2-S1A | 16,9 | 11,6 | - |

3. Автомобили – самосвалы (продолжение):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Модель подвижного состава | *q*н | *G*а | *G*пд |
| КрАЗ-650321 | 18,0 | 13,5 | - |
| КамАЗ-6540-01 | 18,5 | 12,35 | - |
| МАЗ-551633-321 | 20,0 | 12,85 | - |
| МАЗ-650108-020 | 20,0 | 13,35 | 27,15 |
| TATRA-815-2-S1A | 21,0 | 15,0 | - |
| КамАЗ-6520 | 22,0 | 11,35 | - |
| MAN F-2000 36 | 23,4 | 10,1 | - |
| VOLVO FM 6х4 | 25,0 | 16,0 | - |
| VOLVO FM 8х4 | 30,0 | 18,0 | - |

4. Седельные тягачи:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Модель подвижного состава | *G*а | *G*апд |
| ЗИЛ-441510 | 3,8 | 18,425 |
| МАЗ-54331 | 6,45 | 25,1 |
| МАЗ-543302-220 | 6,7 | 25,35 |
| КамАЗ-5410 | 6,65 | 25,9 |
| КамАЗ-54112 | 7,0 | 33,0 |
| КамАЗ-5415 | 6,32 | 34,0 |
| КамАЗ-54115 | 7,4 | 34,4 |
| КрАЗ-5444 | 8,1 | 34,9 |
| МАЗ-543203-220 | 7,3 | 36,0 |
| IVECO 190-36/PT | 7,36 | 37,0 |
| КамАЗ-65116 | 7,7 | 37,85 |
| SCANIA R 113 HA | 6,8 | 40,0 |
| МАЗ-54326 | 7,05 | 40,0 |
| МАЗ-64229 | 9,05 | 42,0 |
| MAN 19.442 FAT | 7,2 | 44,0 |
| МАЗ-54321-022 | 7,6 | 44,0 |
| VOLVO F4 | 8,3 | 44,0 |
| КамАЗ-5425МА | 7,3 | 45,0 |
| DAF FT 85-360W | 6,17 | 50,0 |
| MAN 26.322 FVLS | 7,42 | 50,0 |
| МАЗ-64226 | 9,15 | 50,0 |
| IVECO 206-38/PT | 8,2 | 50,5 |

*G*апд – допустимая полная масса автопоезда, т

5. Прицепы:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Модель подвижного состава | *q*н | *G*п | Примечание |
| МАЗ-837000-3010 | 5,4 | 2,6 | Бортовой |
| ГКБ-8328-01 | 5,5 | 2,7 | Бортовой |
| ГКБ-8328 | 6,4 | 2,6 | Бортовой |
| МАЗ-892600-017-02 | 8,24 | 3,76 | Бортовой |
| СЗАП-83551 | 8,8 | 3,2 | Бортовой |
| СЗАП-83571 | 10,5 | 3,5 | Бортовой |
| МАЗ-837810-012 | 14,35 | 5,65 | Бортовой |
| МАЗ-87011 | 12,4 | 5,6 | Фургон (тент) |
| МАЗ-83781 | 14,35 | 5,65 | Фургон (тент) |
| ГКБ-819-01 | 5,1 | 2,95 | Самосвал |
| ГКБ-8535-01 | 5,7 | 3,3 | Самосвал |
| ГКБ-8551 | 7,1 | 4,4 | Самосвал |
| СЗАП-8551-01 | 7,5 | 4,1 | Самосвал |
| СЗАП-8543 | 10,0 | 4,1 | Самосвал |
| МАЗ-857100-020 | 10,6 | 4,4 | Самосвал |
| МАЗ-856100-024 | 16,0 | 6,0 | Самосвал |
| МАЗ-856102-010 | 17,6 | 10,0 | Самосвал |

*G*п – снаряженная масса прицепа, т.

6. Полуприцепы:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Модель подвижного состава | *q*н | *G*пп | Примечание |
| ОДАЗ-885 | 7,5 | 2,85 | Бортовой |
| ОДАЗ-93571 | 11,4 | 2,97 | Бортовой |
| ЧМЗАП-99072 | 13,2 | 5,3 | Бортовой |
| МАЗ-938020-040 | 14,0 | 5,0 | Бортовой |
| СЗАП-9370-01 | 14,5 | 4,6 | Бортовой |
| МАЗ-9397 | 20,9 | 5,9 | Бортовой |
| МАЗ-938020-012 | 14,0 | 5,0 | Бортовой (тент) |
| МАЗ-975800-041 | 22,5 | 7,3 | Бортовой (тент) |
| МАЗ-938662-041 | 23,0 | 8,0 | Бортовой (тент) |
| МАЗ-9398 | 25,25 | 7,45 | Бортовой (тент) |
| МАЗ-975800-030 | 26,5 | 8,0 | Бортовой (тент) |
| СЗАП-9328 | 27,0 | 7,0 | Бортовой (тент) |
| МАЗ-93886 | 27,5 | 7,5 | Бортовой (тент) |

6. Полуприцепы (продолжение):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Модель подвижного состава | *q*н | *G*пп | Примечание |
| МАЗ-975830-3012 | 28,0 | 6,5 | Бортовой (тент) |
| Новотрак SP-240 | 30,5 | 7,4 | Бортовой (тент) |
| 3PP3-AL-18-405 | 32,5 | 8,0 | Бортовой (тент) |
| ЧМЗАП-99073-030 | 12,45 | 6,05 | Фургон |
| ЧМЗАП-99063-017 | 13,9 | 4,58 | Фургон |
| МАЗ-93802 | 14,0 | 5,0 | Фургон |
| ЧМЗАП-99063-051 | 15,9 | 5,2 | Фургон |
| ЧМЗАП-9906-025 | 25,0 | 7,2 | Фургон |
| ЧМЗАП-99064-013 | 29,3 | 9,4 | Фургон |
| SN 24 P (34) HD | 27,8 | 7,18 | Фургон |
| KAISER | 30,325 | 7,675 | Фургон |
| ОДАЗ-97725 | 11,3 | 7,8 | Рефрижератор |
| ORLICAN H 13 X 114 | 13,15 | 5,85 | Рефрижератор |
| Термаль-86 PC | 20,0 | 8,8 | Рефрижератор |
| SCHMITZ SKD 20-80 | 22,5 | 8,5 | Рефрижератор |
| SV RT 24 P 70 HD-R | 27,5 | 7,5 | Рефрижератор |
| А496 | 13,3 | 5,8 | Самосвал |
| ЧМЗАП 402.010 | 16,0 | 8,0 | Самосвал |
| ЧМЗАП 401,010 | 20,0 | 8,6 | Самосвал |
| ЧМЗАП 400.010 | 25,0 | 9,7 | Самосвал |
| МАЗ-9506 | 26,0 | 8,5 | Самосвал |
| НефАЗ-9509 | 30,0 | 10,0 | Самосвал |
| МАЗ-353000-010 | 35,0 | 12,0 | Самосвал |
| ЧМЗАП-99858 | 20,32 | 3,61 | Контейнеровоз |
| ЧМЗАП-99874 | 24,0 | 3,8 | Контейнеровоз |
| МАЗ-991900-012 | 30,0 | 6,0 | Контейнеровоз |
| ЧМЗАП-66859 | 30,2 | 4,5 | Контейнеровоз |
| МАЗ-93892М | 30,48 | 4,52 | Контейнеровоз |
| ЧМЗАП-99065-014 | 32,0 | 7,0 | Контейнеровоз |
| Новотрак SW-240 | 33,0 | 4,91 | Контейнеровоз |
| ЧМЗАП-9911-050 | 33,5 | 5,5 | Контейнеровоз |
| МАЗ-93893 | 36,0 | 5,7 | Контейнеровоз |
| ЧМЗАП-9911-040 | 36,5 | 5,5 | Контейнеровоз |

*G*пп – снаряженная масса полуприцепа, т.