

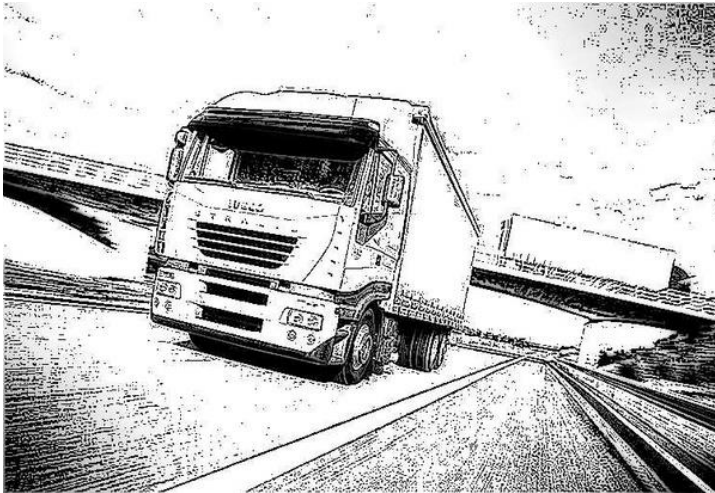
ФГБОУ ВО
Новосибирский ГАУ

Инженерный институт

Кафедра механизации сельского хозяйства и инновационных технологий

ОРГАНИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТНЫХ УСЛУГ И БЕЗОПАСНОСТЬ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕССА

Методические указания
для самостоятельной работы



НОВОСИБИРСК 2015

Составители: Е.Н. Хомченко
 Н.А. Усатых

Рецензент: к.т.н., доц. С.А. Голубь

Организация транспортных услуг и безопасность транспортного процесса:
Метод. указания для самостоятельной работы / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т; сост.: Е.Н. Хомченко, Н.А.Усатых. – Новосибирск, 2015. – 31 с.

Методические указания предназначены для студентов всех форм обучения, обучающихся по направлениям 23.03.01 – «Технология транспортных процессов», профиль Организация и безопасность движения, и 23.03.03 – «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», профиль Автомобили и автомобильное хозяйство при выполнении самостоятельной работы по дисциплине «Организация транспортных услуг и безопасность транспортного процесса».

Утверждено учебно-методическим советом Инженерного института
27.11.15г протокол №4

Оглавление

1. Введение.....	4
2. Цель и задачи дисциплины.....	4
3. Содержание и организация самостоятельной работы.....	5
4. Подготовка к текущим занятиям.....	5
5. Подготовка к промежуточному контролю.....	8
6. Выполнение и защита контрольной работы.....	8
7. Указания по выполнению контрольной работы.....	9
8. Подготовка к итоговому контролю по дисциплине.....	27
9. Список вопросов для подготовки к экзамену.....	27
10. Список литературы.....	30

Введение

Уровень развития транспорта непосредственно влияет на состояние экономики государства. Для преодоления накопившихся проблем в сфере транспорта в РФ была разработана и принята федеральная целевая программа развития транспорта до 2020 года. В программе, кроме всего прочего, предусмотрено дальнейшее развитие автомобильного транспорта – увеличение численности автопарка, а также улучшение технических и экономических показателей его использования. При организации перевозочных услуг необходимо наряду с экономическими показателями руководствоваться требованиями обеспечения безопасности при осуществлении транспортного процесса.

Для организации транспортного процесса на регулярной основе, необходимо знать наименование, количество, транспортную характеристику перевозимого груза, схему транспортной сети и кратчайшие расстояния между автотранспортной организацией (АТО), пунктами отправления груза и пунктами получения груза, техническую характеристику подвижного состава, а так же установленные тарифы на перевозочные услуги. Эти данные являются основанием для расчета кратчайших маршрутов перевозки груза, построения эпюр объема перевозок, грузооборота и грузопотока, выбора наиболее эффективной марки подвижного состава и расчета прибыли.

1 Цель и задачи учебной дисциплины

Дисциплина «Организация транспортных услуг и безопасность транспортного процесса» формирует у студентов познания в современных методах организации, планирования, выполнения автомобильных перевозок и организации работы по обеспечению безопасности движения в организациях, осуществляющих перевозки грузов и пассажиров.

Целью изучения дисциплины «Организация транспортных услуг и безопасность транспортного процесса» является получение студентами сведений о планировании, организации и технологии перевозок пассажиров и грузов, а также методов обеспечения безопасной эксплуатации подвижного состава.

Исходя из цели, в процессе изучения дисциплины решаются следующие задачи:

- ознакомление со значением автомобильного транспорта для экономики и населения, анализ состояния и перспектив развития пассажирских и грузовых перевозок, уяснение сущности и основных закономерностей транспортного процесса;

- изучение нормативного обеспечения в сфере транспортного процесса;

- изучение основных сведений о грузах, транспортном оборудовании, технологических процессах перевозки различных видов грузов, в том числе с использованием специализированного подвижного состава автомобильного транспорта;

- изучение способов организации и методологии проведения пассажирских перевозок на автомобильном транспорте;

-уяснение сущности базовой системы «водитель-автомобиль-дорога-среда», изучение основных причин, динамики развития и профилактики возникновения аварийных ситуаций и дорожно-транспортных происшествий;

- ознакомление с характером работы в автотранспортных организациях по обеспечению безопасной эксплуатации подвижного состава, и профилактике дорожно-транспортных происшествий;

-изучение основных методов и средств организации дорожного движения.

2 Содержание и организация самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов рассматривается как одна из форм обучения, которая предусмотрена ФГОС и рабочим учебным планом по направлениям подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов и 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов. Целью самостоятельной (внеаудиторной) работы студентов является обучение навыкам работы с учебной и научной литературой и практическими материалами, необходимыми для изучения курса дисциплины «Организация транспортных услуг и безопасность транспортного процесса» и развития у них способностей к самостоятельному анализу полученной информации.

В процессе изучения дисциплины студент может выполнять следующие виды и объемы самостоятельной работы:

Подготовка к текущим занятиям

При подготовке к текущим занятиям учащийся должен изучить материал на заданную тему по конспектам лекций и дополнительно по учебнику, а затем ответить на контрольные вопросы по каждой теме:

Раздел 1. Организация транспортных услуг

Тема 1.1. Автомобильный транспорт, его состояние и перспективы развития.

1. Дайте определение перевозочной услуги.
2. Объясните роль автомобильных перевозок в экономике страны.
3. Современное состояние автомобильного транспорта.
4. Тенденции развития автомобильного транспорта.

Тема 1.2. Автомобильные дороги

1. Назовите виды маршрутов, их достоинства и недостатки.
2. Что такое «Проезжая часть» и «Полоса движения»?
3. В каких случаях должно производиться согласование условий перевозки грузов?
4. Дайте характеристику маятниковым маршрутам.
5. Дайте характеристику кольцевым маршрутам.
6. Дайте характеристику развозочно-сборочным маршрутам.
7. Приведите классификацию городских автобусных маршрутов.

Тема 1.3. Подвижной состав автомобильного транспорта

1. Уравнение тягового баланса автомобиля и анализ его составляющих.
2. Понятия активной, пассивной, послеаварийной, экологической безопасности транспортных средств.
3. Понятие и критерии устойчивости автомобиля.
4. Характеристика экологической безопасности транспортных средств.
5. Назначение классификации автомобильной техники по экологическим классам.
6. Тенденции развития подвижного состава автомобильного транспорта.
7. Назовите виды и назначение специализированного подвижного состава.

Тема 1.4. Грузы. Транспортная характеристика грузов.

1. Приведите классификацию грузов.
2. Назовите особенности перевозки навалочных грузов.
3. В каких случаях перевозимый груз должен быть обозначен опознавательными знаками?
4. Приведите условия перевозки скоропортящихся грузов.
5. Коэффициент использования грузоподъёмности автомобиля и его влияние на производительность автотранспорта.

Тема 1.5. Маркировка грузов. Транспортная тара.

1. Назначение и классификация транспортной тары.
2. Экологические аспекты применения разовой тары.
3. Перечислите первичную учетную документацию на автомобильном транспорте.
4. Какие документы обязан иметь при себе водитель при управлении транспортным средством.
5. Транспортная маркировка грузов.
6. Манипуляционные знаки. Их виды и расположение.

Тема 1.6. Транспортный процесс и его элементы

1. Раскройте понятие транспортного процесса и его элементов.
2. Объясните суть диспетчерского управления перевозками.
3. Приведите системы тарифов на автомобильном транспорте.
4. Назовите методы регулирования транспортной деятельности.
5. Приведите функции службы эксплуатации автотранспортной организации.
6. Себестоимость автомобильных перевозок и ее структура.

Раздел 2. Безопасность транспортного процесса

Тема 2.1. Состояние аварийности на автомобильном транспорте

1. Понятие дорожно-транспортного происшествия.
2. Основные причины дорожно-транспортных происшествий.
3. Динамика изменения количества ДТП по времени.
4. Тяжесть последствий ДТП по НСО и в среднем по России.
5. Методы снижения аварийности на транспорте.

Тема 2.2. Системный подход к обеспечению безопасности дорожного движения

1. Понятие системы В-А-Д-С.
2. Факторы аварийности, связанные с транспортным средством.
3. Факторы аварийности, связанные с внешней средой.
4. Факторы аварийности, связанные с дорогой.
5. Факторы аварийности, связанные с человеком.

Тема 2.3. Нормативно-правовое регулирование в области обеспечения безопасности дорожного движения

1. Каковы цели федерального закона № 196-ФЗ «О безопасности дорожного движения».
2. Положение об обеспечении безопасности дорожного движения в предприятиях, учреждениях и организациях, осуществляющих перевозки пассажиров и грузов.
3. Каков порядок предрейсового медицинского осмотра в соответствии с приказом Минздрава «О порядке проведения предварительных и периодических медицинских осмотров водителей транспортных средств».
4. За какие нарушения в области безопасности дорожного движения предусмотрена уголовная ответственность?
5. Назовите основные требования Положения о режиме труда и отдыха водителей транспортных средств.

Тема 2.4. Конструктивная безопасность подвижного состава автотранспорта

1. Что понимается под активной безопасностью транспортных средств?
2. Что понимается под пассивной безопасностью транспортных средств?
3. Что понимается под послеаварийной безопасностью транспортных средств?
4. Какими показателями характеризуется активная безопасность транспортных средств?
5. Какими показателями оценивается продольная и поперечная устойчивость транспортных средств?
6. Как обеспечивается безопасность транспортных средств в период эксплуатации?

Тема 2.5. Экологическая безопасность автомобилей

1. Понятие экологической безопасности автомобиля.
2. Источники загрязнения в автотранспортных средствах.
3. Приоритетные направления повышения экологической безопасности автомобилей.
4. Нормативное обеспечение экологических и энергетических показателей транспортных средств.
5. Пути снижения токсичности отработавших газов автомобилей.

Тема 2.6. Обязанности должностных лиц предприятия в области обеспечения безопасности дорожного движения

1. Задачи служб и подразделений АТП по обеспечению безопасности движения.

2. Организация работы на АТП по предупреждению аварийности.

3. Страхование на транспорте.

4. Планирование работы на АТП по предупреждению аварийности.

5. Служба безопасности движения на АТП.

Тема 2.7. Медицинское обеспечение в области безопасности дорожного движения

1. В каких случаях водитель обязан проходить медицинское освидетельствование.

2. Порядок проведения предрейсовых медицинских осмотров.

3. Медицинский осмотр водителей при поступлении на работу.

4. Порядок оказания первой помощи пострадавшим в ДТП.

5. Необходимость и порядок лицензирования предрейсовых медицинских осмотров.

6. Медицинские противопоказания к профессии водителя.

Подготовка к промежуточному контролю

В течение семестра после изучения первого и второго разделов дисциплины со студентами проводится устный опрос для проверки остаточных знаний по изученному материалу. При подготовке студентов к промежуточному контролю преподаватель информирует их о правилах проведения опроса и зачитывает вопросы, которые будут заданы.

Выполнение и защита контрольной работы

Контрольная работа – это наиболее эффективный метод оценки знаний студентов и проверки усвоенного материала. Проведение контрольных работ позволяет определить способности студентов к логическому мышлению и изложению определенной точки зрения по конкретным проблемам дисциплины. Такие работы показывают, насколько студенты владеют умением использовать приобретенные знания в процессе анализа конкретных проблем.

Контрольные работы предъявляются преподавателю в соответствии с графиком самостоятельной работы, защищаются преподавателю во время занятия или в часы консультаций. Защита проходит в форме устного опроса, форма отчетности – «зачтено». При наличии существенных замечаний работы возвращаются на доработку.

График выполнения контрольных работ

неделя	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
график				выполнение											про- верка	защита		

Указания по выполнению контрольной работы

Задание

Дано:

1. Карта Новосибирской области или карта автодорог НСО.
2. Автотранспортная организация (АТО) и грузоотправитель, которые размещены в одном из районных центров НСО, номер района которого совпадает с вариантом задания и соответствует сумме трех последних цифр зачетной книжки студента.
3. Перевозимый груз – груз 1 класса (песок, щебень, глина, зерно, грунт, отсев, мука, вода, бензин, дизельное топливо, цемент и так далее) студент выбирает на своё усмотрение.
4. Из исходного районного центра за 10 дней необходимо вывезти в каждый из 29 других районных центров по 400 тонн груза 1 класса и ввезти из этих 29 вершин обратно в исходную вершину по 200 тонн груза 1 класса.

Номер варианта для каждого студента рассчитывается как сумма трех последних цифр зачетной книжки (без учета цифр указывающих год ее выдачи). Например, если три последних цифры зачетной книжки 071, то их сумма равна 8, поэтому следует выполнить 8 вариант задания, если 999, то 27 вариант и т.д.

Выполнить:

1. Чертеж схемы транспортной сети Новосибирской области на листе формата А3.
2. Рассчитать кратчайшие расстояния от исходного районного центра НСО (вершины транспортной сети), где размещена АТО и грузоотправитель до других 29 вершин транспортной сети, и представить ее схему на листе формата А3.
3. Рассчитать и построить эпюры объема перевозки (Q), грузооборота (P), грузопотока (W) в прямом и обратном направлении. Каждую эпюру представить на отдельном листе формата А3.
4. Выбрать тип подвижного состава: одиночный автомобиль (бортовой, самосвал, цистерна и т.д.) или аналогичный автомобиль с прицепом или тягач с полуприцепом (бортовой, самосвал, цементовоз, муковоз и т.д.).
5. Рассчитать прямые затраты по трем статьям на выполнение перевозочных услуг для 3 отечественных марок автомобилей, 3 зарубежных марок и выбрать экономически обоснованную марку автомобиля.
6. Приложить список литературы, использованной при выполнении контрольной работы.

Защитить работу у преподавателя.

Контрольная работа выполняется на компьютере и распечатывается: текстовая и расчетная часть на листе формата А4, а графическая часть А3. Шрифт Times New Roman 12, интервал между строк 1.

Методика построения схемы транспортной сети

Общие сведения

Транспортная сеть включает в себя только те дороги (улицы), которые пригодны для движения по ширине проезжей части, качеству дорожного покрытия и

отсутствию запрещающих знаков: «Движение грузовых автомобилей запрещено», «Ограничение массы», «Ограничение высоты» и т. д. Модель транспортной сети представляется в виде графического изображения - графа (рисунок 1).

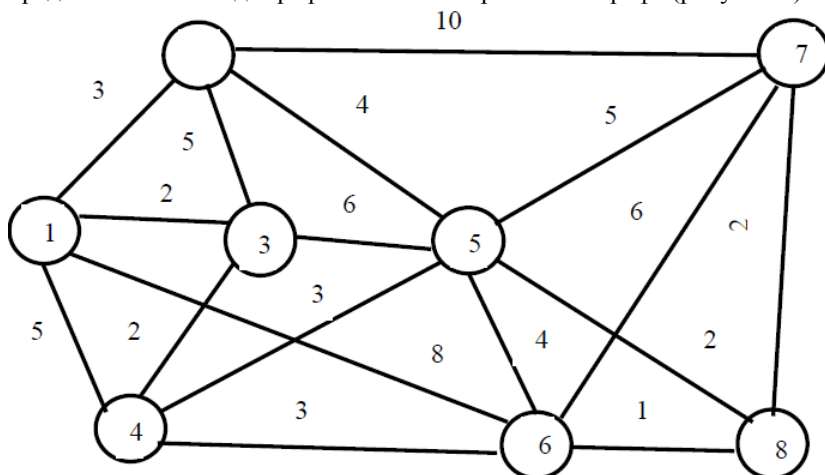


Рисунок 1 – Модель транспортной сети

Граф – это фигура, состоящая из вершин в виде окружности и соединяющих их линий (звеньев сети).

Местоположение грузоотправителей, грузополучателей и автотранспортной организации (АТО) обозначаются в виде номера (1, 2, 3 и т.д.) в окружности. Звенья сети – это участки дорог (улиц) между вершинами графа. Звенья обозначают цифрами, которые указывают расстояние между вершинами графа.

Методика построение схемы транспортной сети НСО

Схему транспортной сети НСО можно строить либо в электронном виде на компьютере, используя программу «Компас» или другую доступную САПР программу или непосредственно на листе бумаги используя линейку и карандаш. На открытую страницу в ПК или на чистый лист бумаги формата А3 тонкими линиями перенести координатную сетку с карты НСО. Сетка на карте обозначается буквами А, Б, В, Г, и т.д. и цифрами 1, 2, 3, и т.д. На координатную сетку нанести райцентры (вершины будущего графа) и дороги (звенья будущего графа). Вершины графа обозначаются в форме окружности, внутри которой записывается номер райцентра с карты НСО, которыми пронумерованы соответствующие районы НСО. Дороги между райцентрами на схему транспортной сети НСО наносятся в виде прямых линий, соединяющие эти вершины. Над звеньями указать расстояние между райцентрами (вершинами графа). Расстояние между смежными райцентрами можно измерить курвиметром непосредственно на карте, либо определить с помощью атласа автодорог.

*Методика расчета кратчайших расстояний
между вершинами схемы транспортной сети*

Расчет кратчайших расстояний между вершинами графа достаточно сложен. Предлагаемая методика является наиболее простой. В ее основу положен метод наименьших потенциалов (метод метлы) и логические рассуждения. Суть метода состоит в том, что груз должен двигаться только по кратчайшему маршруту (наименьшему потенциалу – наименьшему расстоянию). Все остальные маршруты с большим расстоянием перевозки груза отменяются и в дальнейших расчетах не участвуют.

Для упрощения решения задачи делают следующее логическое деление всех вершин транспортной сети на три группы:

- в группу I входят вершины, до которых кратчайшие расстояния уже найдены;
- в группу II входят вершины, смежные (связанные) с вершинами первой группы;
- в группу III входят все остальные вершины.

Нахождение кратчайших расстояний от одной вершины до всех остальных вершин транспортной сети состоит из нескольких этапов.

Изучим методику расчета кратчайших расстояний между вершинами применительно к модели транспортной сети приведенной на рисунке 1.

Этап 0. В исходном состоянии все вершины графа отнесены к III группе, так как нам неизвестны расстояния от исходной вершины до всех других. Для начала расчета нам необходимо определить вершину I группы. Для этого воспользуемся логическим рассуждением.

Любой перевозчик знает местоположение своей АТО и местоположение грузоотправителя. Поэтому, зная свой вариант, например 1, помещаем свою АТО и грузоотправителя в вершине 1. Расстояние от АТО до грузоотправителя в 1 вершине известно, для упрощения расчетов принимаем его равным 0 км. Так как расстояние от АТО до 1 вершины стало известно (0 км), то вершина 1, по их логическому делению, попадает в I группу. Остальные вершины входят в группу III, так как расстояния до них не определены и равны большому числу, которое условно обозначим буквой М (таблица 1).

Таблица 1 – Анализ транспортной сети 0-го этапа

Номер вершины (j)	1	2	3	4	5	6	7	8
Расстояние от вершины d_{ij} , км	0	М	М	М	М	М	М	М
Номер предшествующей вершины	x	-	-	-	-	-	-	-

В последней строке таблицы 1 фиксируем номера вершин, предшествующих данным вершинам с кратчайшим расстоянием до них. У вершины 1 нет предшествующих вершин, поскольку она является начальной. У остальных вершин предшествующие вершины пока не определены. В результате все элементы следующей строки не определены и условно обозначены (-).

Этап 1. На рис. 1 найдем вершины, смежные с вершиной 1. К ним относятся вершины 2, 3, 4 и 6. Так как вершины 2, 3, 4 и 6 смежные с вершиной 1, то, в соответствии с их логическим делением на группы, переводим их из группы III в группу II. Расстояние до них от вершины 1 определим по формуле, км:

$$d_{ij} = r_{ik} + L_{kj}, \quad (1)$$

где: d_{ij} – расстояние от начальной i -той вершины до j -той вершины;

r_{ik} – кратчайшее расстояние от начальной i -той вершины до k -той вершины (расстояние до 1 вершины мы условно приняли равным 0 км, таким образом, $r_1 = 0$ км);

L_{kj} – длина ребра, связывающего k -тую вершину с j -той (длину ребра в км, берем из рис.1 схемы транспортной сети).

Расстояние от АТО до вершины 1 равно 0 км, подставляя значения L_{kj} в формулу 1, рассчитаем расстояние от первой вершины до 2, 3, 4, и 6 вершин.

$$d_{12} = r_1 + L_{1.2} = 0 + 3 = 3;$$

$$d_{13} = r_1 + L_{1.3} = 0 + 2 = 2;$$

$$d_{14} = r_1 + L_{1.4} = 0 + 5 = 5;$$

$$d_{16} = r_1 + L_{1.6} = 0 + 8 = 8.$$

Полученные расстояния запишем в таблицу 2.

Таблица 2 – Анализ транспортной сети 1-го этапа

Номер вершины (j)	1	2	3	4	5	6	7	8
Расстояние от вершины d_{ij} , км	0	3	2	5	М	8	М	М
Номер предшествующей вершины	x	1	1	1	-	1	-	-

Для вершин 2, 3, 4 и 6 в качестве предшествующей является 1 вершина, поэтому в последнюю строку таблицы 2 для вершин 2, 3, 4 и 6 запишем 1 вершину. Так как в основу методики расчета положен метод наименьших потенциалов, то груз должен двигаться по кратчайшему расстоянию (потенциалу). Из всех расстояний от вершины 1 до смежных вершин, расстояние до которых известно (3, 2, 5 и 8 км), выберем минимальное значение. Согласно таблице 2 таким наименьшим расстоянием является расстояние от вершины 1 до вершины 3, оно равно 2 км. Поэтому, вершину 3 переводим из группы II в группу I. Кратчайшее расстояние до нее $r_{13} = 2$ км.

Этап 2. Ищем вершины, смежные с 3 вершиной. Это вершины 2, 4 и 5. Вершину 1 не рассматриваем, так как она уже входит в I-ю группу. Для остальных вершин вычислим расстояние по формуле (1):

$$d_{12} = r_{13} + L_{3.2} = 2 + 5 = 7;$$

$$d_{14} = r_{13} + L_{3.4} = 2 + 2 = 4;$$

$$d_{15} = r_{13} + L_{3.5} = 2 + 6 = 8.$$

Вершина 2 уже находится в группе II. Вновь вычисленное для нее расстояние больше, чем было в таблице 2 (7 км вместо 3 км). Поэтому, ранее найденное расстояние до второй вершины - 3 км оставим прежним (минимальным), а вновь найденное расстояние (7 км) отмечаем как большее.

Вершина 4 так же находится в группе II, но вновь рассчитанное до нее расстояние через вершину 3 оказалось меньше (4 км вместо 5 км), поэтому в новой таблице 3 в строке «Расстояние» запишем наименьшее из них (4 км). Предшествующей вершиной для нее, вместо вершины 1, становится вершина 3. Для вершины 5 расстояние было неизвестно (М). Вновь рассчитанное расстояние от вершины 1 до вершины 5 равно 8 км заносим в таблицу 3. Для нее предшествующей становится вершина 3. Так как расстояние до вершины 5 стало известно, то вершина 5 переходит из группы III в группу II (таблица 3).

Таблица 3 – Анализ транспортной сети 2-го этапа

Номер вершины (j)	1	2	3	4	5	6	7	8
Расстояние от вершины d_{ij} , км	0	3	2	4	8	8	М	М
Номер предшествующей вершины	x	1	1	3	3	1	-	-

Следующим большим среди минимальных расстояний в таблице 3 от вершины 1 до ближайших вершин (кроме вершины 2) является 3 км – это расстояние до вершины 2, которая входит во II-ю группу. Поэтому вершину 2 переводим в группу I. Кратчайшее расстояние до нее $r_{12} = 3$ км.

Этап 3. Рассмотрим вершины, смежные с вершиной 2 и не входящие в I-ю группу. Это вершины 5 и 7. Согласно формуле 1 рассчитываем расстояние от вершины 1 через вершину 2 до вершин 5 и 7

$$d_{15} = r_{12} + L_{2,5} = 3 + 4 = 7;$$

$$d_{17} = r_{12} + L_{2,7} = 3 + 10 = 13.$$

Полученное расстояние от вершины 1 до вершины 5 стало меньше, чем было (7 км вместо 8 км), поэтому в табл. 4 запишем его новое минимальное значение. Теперь вершине 5 вместо вершины 3 будет предшествовать вершина 2. Расстояние от вершины 1 до вершины 7 через вершину 2 равно 13 км. Вершина 7 переходит из группы III в группу II.

Таблица 4 – Анализ транспортной сети 3-го этапа

Номер вершины (j)	1	2	3	4	5	6	7	8
Расстояние от вершины d_{ij} , км	0	3	2	4	7	8	13	М
Номер предшествующей вершины	x	1	1	3	2	1	2	-

В таблице 4 следующее минимальное расстояние от вершины 1 до вершин II-ой группы равно 4 км. Оно соответствует расстоянию от вершины 1 до вершины 4, которую переводим в I-ю группу. Кратчайшее расстояние до нее $r_{14} = 4$ км.

Этап 4. С вершиной 4 смежными являются вершины 5 и 6. По формуле (1) определим расстояния от вершины 1 до вершин 5 и 6:

$$d_{15} = r_{14} + L_{4,5} = 4 + 3 = 7;$$

$$d_{16} = r_{14} + L_{4,6} = 4 + 3 = 7.$$

Расстояние от 1 вершины до 5 вершины по сравнению с предыдущим осталось прежним - 7 км. В связи с равенством расстояний в качестве предшествующей вершины для нее становятся две вершины: вершина 4 и вершина 2. Расстояние от 1 вершины до 6 вершины уменьшилось с 8 до 7 км. Теперь ее предшествующей вершиной становится 4 вершина. Данные запишем в таблицу 5.

Таблица 5 – Анализ транспортной сети 4-го этапа

Номер вершины (j)	1	2	3	4	5	6	7	8
Расстояние от вершины d_{ij} , км	0	3	2	4	7	7	13	М
Номер предшествующей вершины	х	1	1	3	2,4	4	2	-

В таблице 5 следующее минимальное расстояние от 1 вершины до вершин II группы равно 7 км, оно достигается сразу для двух вершин: 5 и 6. Поэтому вершины 5 и 6 переводятся в I группу. Кратчайшее расстояние до них 7 км.

Этап 5. Находим вершины, смежные с вершинами 5 и 6. Ими являются вершины 7 и 8. Рассчитаем расстояние от вершины 1 до них.

$$d_{17} = r_{15} + L_{5,7} = 7 + 5 = 12;$$

$$d_{18} = r_{15} + L_{5,8} = 7 + 2 = 9;$$

$$d_{17} = r_{16} + L_{6,7} = 7 + 6 = 13;$$

$$d_{18} = r_{16} + L_{6,8} = 7 + 1 = 8.$$

Расстояние от вершины 1 до вершины 7 через вершину 5 стало меньше (12 км вместо 13 км), поэтому предшествующей вершиной становится 5 вершина. Минимальное расстояние до 8 вершины (8 км) достигается в случае, если предшествующей будет 6 вершина. Найденное расстояние 9 км до нее, через вершину 5, больше 8 км, поэтому оно отмечается и в дальнейших расчетах не применяется. Результаты расчета занесем в таблицу 6.

Таблица 6 – Анализ транспортной сети 5-го этапа

Номер вершины (j)	1	2	3	4	5	6	7	8
Расстояние от вершины d_{ij} , км	0	3	2	4	7	7	12	8
Номер предшествующей вершины	х	1	1	3	2,4	4	5	6

В таблице 6 следующим кратчайшим расстоянием от вершины 1 становится расстояние 8 км до вершины 8. Поэтому вершина 8 переводим в группу I.

Этап 6 (последний). Смежной с вершиной 8 является 7 вершина. Определим кратчайшее расстояние до вершины 7:

$$d_{17} = r_{18} + L_{8,7} = 8 + 2 = 10.$$

Полученное расстояние до вершины 7 меньше предыдущего (10 км вместо 12 км). Оно является кратчайшим, поэтому для вершины 7 предшествующей ста-

новится вершина 8. Окончательные результаты поместим в таблицу 7, в которой даны кратчайшие расстояния от 1 вершины до всех остальных вершин и указаны предшествующие вершины.

Таблица 7 – Анализ транспортной сети 6-го этапа

Номер вершины (j)	1	2	3	4	5	6	7	8
Расстояние от вершины d_{ij} , км	0	3	2	4	7	7	10	8
Номер предшествующей вершины	x	1	1	3	2,4	4	8	6

Часто нужно знать не только расстояния, но и графически представить кратчайшие маршруты из исходной вершины до других вершин. Для этого используется последняя строка таблицы 7. В ней для каждой вершины указывают предшествующую вершину в кратчайшем пути. Перебирая предшествующие вершины, обязательно приходят в исходную вершину.

Определим кратчайшие маршруты из вершины 1 в другие вершины. Анализируем таблицу 7. При перевозке груза в вершину 8 следует двигаться через вершину 6 – это обеспечит кратчайшее расстояние перевозок. Поэтому на схеме это расстояние (ребро графа) между вершинами 8 и 6 отметим условным знаком (х). При перевозке груза в вершину 7 следует двигаться через вершину 8. Расстояние между вершинами 7 и 8 на схеме отметим условным знаком (х). Вершине 6 предшествует вершина 4, поэтому расстояние между вершинами 6 и 4 помечаем условным знаком (х). Вершине 5 предшествуют вершины 2 и 4, поэтому расстояния от вершины 5 до вершины 2 и до вершины 4 отметим условным знаком (х).

Вершине 4 предшествует вершина 3, поэтому расстояние между вершинами 4 и 3 помечаем условным знаком (х). Вершине 3 предшествует вершина 1 поэтому расстояние между вершинами 1 и 3 помечаем условным знаком (х). Вершине 2 предшествует вершина 1, поэтому расстояние между вершинами 2 и 1 помечаем условным знаком (х). На новый лист бумаги нанести все вершины графа, а ребра нанести только те, которые помечены условным знаком (х). Эти ребра являются кратчайшими расстояниями перевозки груза. Таким образом, получим схему кратчайших маршрутов от вершины 1 до всех остальных вершин (рис. 3).

Полученные значения расстояний кратчайших маршрутов используют для построения эпюр объема перевозок груза, эпюр грузооборота, эпюр грузопотока и т. д.

Для другого грузоотправителя, находящегося в другой вершине схема кратчайших маршрутов будет иной (рис. 4).

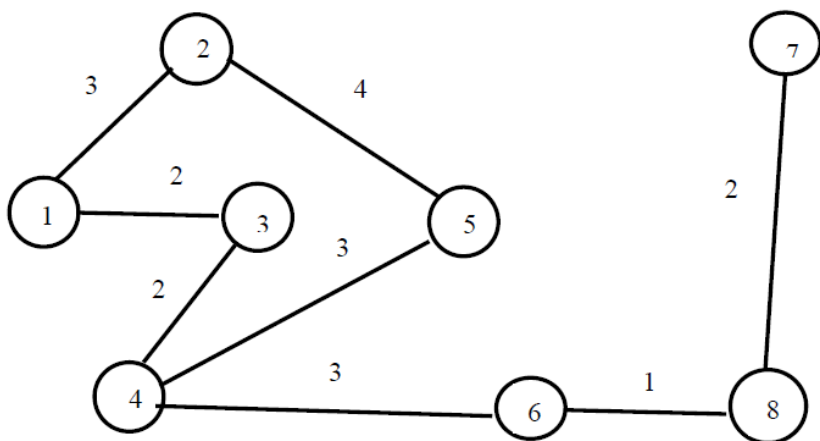


Рисунок 2 – Схема кратчайших маршрутов перевозки от вершины 1

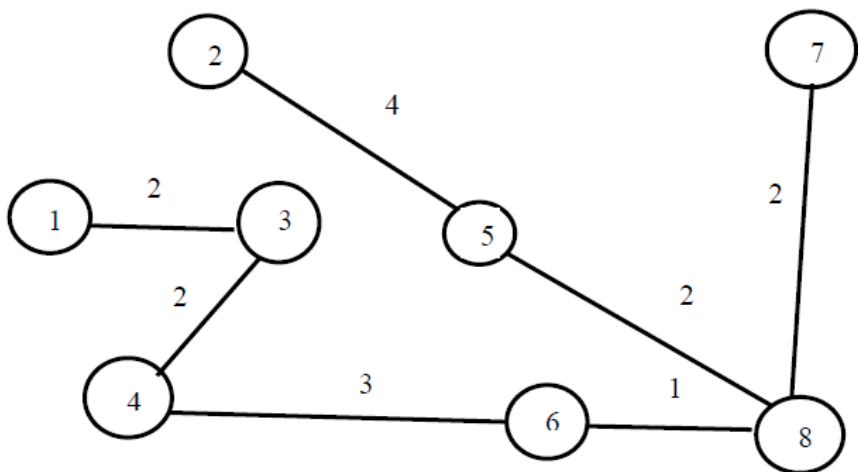


Рисунок 3 – Схема кратчайших маршрутов перевозки от вершины 8

Аналогичные расчеты необходимо выполнить для транспортной сети НСО при перевозке груза из исходной вершины (выбранной согласно своему варианту) в 29 других вершин.

Схему кратчайших маршрутов следует строить следующим образом. На схеме транспортной сети НСО отметить условным знаком (х) те дороги (ребра графа), которые по расчетам окажутся кратчайшими для вашего варианта. Схема кратчайших расстояний создаётся на новой странице. Скопировать схему транспортной сети НСО и вставить рисунок на новую страницу. Выделить ребра графа, которые непомечены условным знаком (х) - не используются при перевозке и удалить их из рисунка. Удалить координатную сетку, так как она была нужна

только для более точного построения схемы транспортной сети НСО. На странице в штампе удалить старую надпись «схема транспортной сети НСО» и написать новое название «Схема кратчайших маршрутов перевозки груза».

При выполнении схемы без использования ПК перечертить на чистый лист бумаги вершины транспортной сети НСО. Соединить вершины только теми ребрами, которые помечены условным знаком (х). В итоге получится граф схемы кратчайших маршрутов перевозки груза для вашего варианта задания.

Методика расчета объема перевозок, грузооборота и грузопотока

Общие сведения

При оказании перевозочных услуг и планировании деятельности АТО необходимо знать наименование, характеристику, объем перевозимых грузов, расстояние и срок выполнения перевозки.

Объем перевозок (Q) показывает количество груза в тоннах, которое запланировано к перевозке на определенный временной срок. Обычно объем перевозок планируется на год, квартал, месяц или сутки. Величину объема перевозок определяют различными методами: балансовым, нормативным или методом прямого учета.

Грузооборот (P) – транспортная работа, измеряемая в тонно-километрах (т×км) при перевозке грузов.

Грузопоток (W) - определяет количество Q груза в тоннах, перевезенного в прямом $\sum Q_{пр}$ и обратном $\sum Q_{обр}$ направлениях в единицу времени (сутки, час и т.д.). Единица измерения грузопотока т/сутки или т/ч. Грузопоток является векторным понятием, так как имеет величину и направление. Величина грузопотока между двумя вершинами графа откладывается вдоль соединяющего их ребра. Грузооборот в прямом направлении откладывается в масштабе над ребром, а в обратном направлении под ребром. Прямым направлением условно называется направление, имеющее большую величину перевозимого груза.

Общий объем перевозимого груза рассчитывают по формуле, т

$$Q = \sum Q_{пр} + \sum Q_{обр}, \quad (2)$$

Грузооборот рассчитывают по формуле, т.км.

$$P = \sum Q \times L, \quad (3)$$

где: L - расстояние перевозки груза, км.

Среднее расстояние перевозки грузов, км

$$L_{ср} = P/Q, \quad (4)$$

Грузопоток – объем перевозимого груза в единицу времени, т/ч

$$W = Q/\tau, \quad (5)$$

где: τ - продолжительность перевозки груза (грузопотока), сутки.

Объем перевозок, грузооборот и грузопотоки характеризуются величиной, структурой и временем их освоения.

Пример расчета объема перевозок, грузооборота и грузопотока

Для более быстрого освоения методики расчет проведем для минимального количества вершин, например для трёх вершин.

Дано: Схема кратчайших расстояний перевозки грузов (вершины 1, 2 и 3), расположенные на одной прямой. Расстояние между вершинами известно: $L_{1-2} = 10$ км, $L_{2-3} = 15$ км, $L_{1-3} = 25$ км. Груз необходимо перевезти в течение 2 дней ($\tau=2$). Объемы перевозок приведены в таблице 8.

Необходимо рассчитать объем перевозок груза Q , грузооборот P , грузопоток W , среднее расстояние перевозок L ср;

Таблица 8 - Объемы перевозок

Пункты получения	Пункты отправления			Всего, т
	1	2	3	
1	-	300	300	600
2	200	-	150	350
3	500	100	-	600
Всего, т	700	400	450	1550

Решение

В связи с тем, что большая часть груза (700 т) перевозится в направлении из пункта 1 в пункты 2 (200т) и в пункт 3 (500т), и из пункта 2 в пункт 3 (100 т), то это направление принимаем за прямое направление перевозки груза. Объем перевозочных услуг в прямом направлении:

$$\sum Q_{\text{пр.}} = Q_{1-3} + Q_{1-2} + Q_{2-3} = 500+200+100 = 800 \text{ т.}$$

Объем перевозок в обратном направлении:

$$\sum Q_{\text{обр.}} = Q_{3-1} + Q_{2-1} + Q_{3-2} = 300+300+150 = 750 \text{ т.}$$

Общий объем перевозочных услуг:

$$\sum Q = \sum Q_{\text{пр.}} + \sum Q_{\text{обр.}} = 800+750 = 1550 \text{ т.}$$

Грузооборот в прямом направлении:

$$\begin{aligned} \sum P_{\text{пр.}} &= Q_{1-2} \times L_{1-2} + Q_{1-3} \times L_{1-3} + Q_{2-3} \times L_{2-3} = 200 \times 10 + 500 \times 25 + 100 \times 15 \\ &= 2000 + 12500 + 1500 = 16000 \text{ т.км.} \end{aligned}$$

Грузооборот в обратном направлении:

$$\sum P_{\text{обр.}} = Q_{2-1} \times L_{2-1} + Q_{3-1} \times L_{3-1} + Q_{3-2} \times L_{3-2} = 300 \times 10 + 300 \times 25 + 150 \times 15 = 3000 + 7500 + 2250 = 12750 \text{ т.км.}$$

Общий грузооборот составит:

$$\sum P = \sum P_{\text{пр}} + \sum P_{\text{обр.}} = 16000 + 12750 = 28750 \text{ т.км.}$$

Среднее расстояние перевозки одной тонны груза в прямом направлении:

$$L_{\text{пр ср}} = \sum P_{\text{пр}} / \sum Q_{\text{пр}} = 16000 / 800 = 20 \text{ км.}$$

Среднее расстояние перевозки одной тонны груза в обратном направлении составит:

$$L_{\text{обр ср}} = \sum P_{\text{обр}} / \sum Q_{\text{обр}} = 12750 / 750 = 17 \text{ км.}$$

Среднее расстояние перевозки одной тонны груза в прямом и обратном направлениях составит:

$$L_{\text{ср}} = \sum P / \sum Q = 28750 / 1550 = 18,5 \text{ км.}$$

Грузопоток в прямом направлении

$$W_{\text{пр}} = \sum Q_{\text{пр}} / \tau = 800 / 2 = 400 \text{ т/сутки.}$$

Грузопоток в обратном направлении

$$W_{\text{обр}} = \sum Q_{\text{обр}} / \tau = 750 / 2 = 375 \text{ т/сутки.}$$

Методика построения эпюр

Методика построения эпюры объема перевозок

Эпюра объема перевозок груза строится в координатах $Q - L$ (рис. 4). Вычерчивается схема кратчайших маршрутов перевозки грузов, подписываются номера вершин и расстояние между ними. В исходной вершине перпендикулярно к первому ребру откладывают ось объема перевозок: вверх для объемов перевозок в прямом направлении $Q_{\text{пр}}$, а вниз для объемов перевозок в обратном направлении $Q_{\text{обр}}$. Для осей Q устанавливается рациональный масштаб так, чтобы эпюры не были слишком большими или слишком мелкими. Над ребрами в масштабе откладывается расстояние между вершинами 1, 2 и 3.

Построение эпюры начинают с дальней (3) вершины. Зная объем груза, перевозимого из точки 1 в точку 3 равной 500т, в масштабе строят эпюру объема перевозки груза $Q_{\text{пр}1-3} = 500\text{т}$. Над этой эпюрой строят эпюру объема перевозок

груза из вершины 2 в вершину 3 равной $Q_{пр2-3} = 100$ т и эпюру объема перевозок груза из вершины 1 в вершину 2, равной $Q_{пр1-2} = 200$ т.

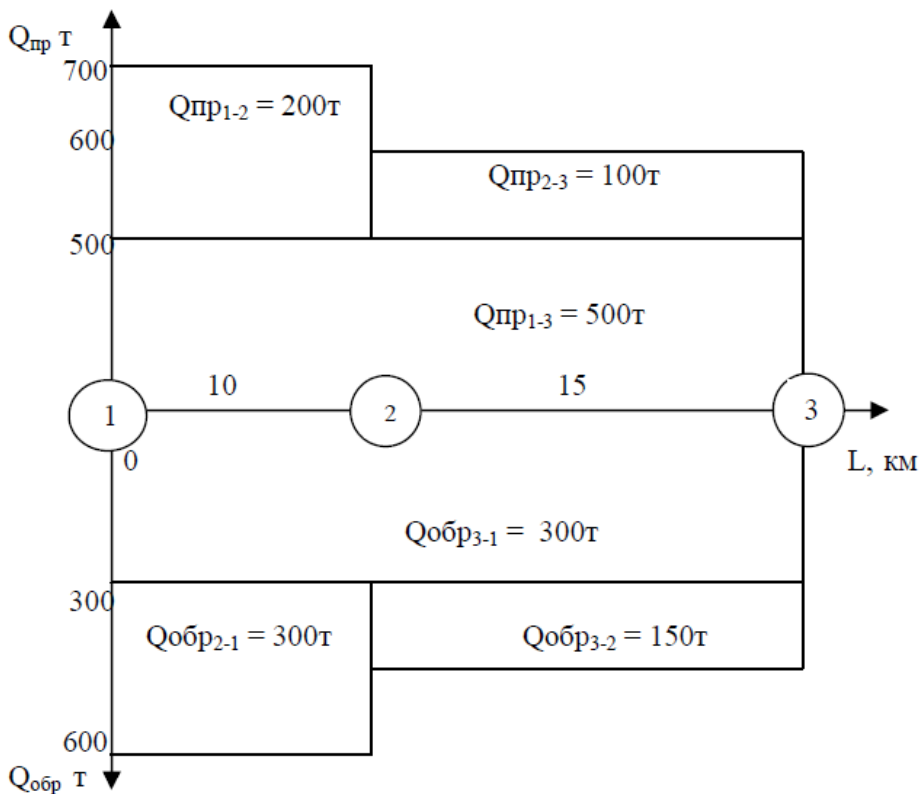


Рисунок 5 - Эпюра объема перевозок

Эпюру объема груза в обратном направлении ($Q_{обр}$) строим аналогично, но она откладывается от линии ребер 3 - 1 по вертикали вниз. Из вершины 3 в вершину 1 количество перевозимого груза $Q_{обр3-1} = 300$ т. На рисунке 5 в масштабе отложим это значение и построим эпюру. Из вершины 3 в вершину 2 количество перевозимого груза $Q_{обр3-2} = 300$ т. Из вершины 2 в вершину 1 количество перевозимого груза $Q_{обр2-1} = 300$ т. На рисунке 5 в масштабе нанесем соответственные эпюры. Проанализируем эпюры.

Максимальный объем перевозок в прямом направлении осуществляется на участке от вершины 1 до вершины 2

$$Q_{пр\max} = Q_{пр1-3} + Q_{пр1-2} = 500 + 200 = 700 \text{ т.}$$

Максимальный объем перевозок в обратном направлении осуществляется на участке от вершины 2 до вершины 1.

$$Q_{\text{обр. max}} = Q_{\text{обр. 3-1}} + Q_{\text{обр. 2-1}} = 300 + 300 = 600 \text{ т.}$$

Суммарный объем перевозок в обоих направлениях для участков дороги.

$$\sum Q_{1-2} = Q_{\text{пр. 1-3}} + Q_{\text{пр. 1-2}} + Q_{\text{обр. 3-1}} + Q_{\text{обр. 2-1}} = 500 + 200 + 300 + 300 = 1300 \text{ т;}$$

$$\sum Q_{2-3} = Q_{\text{пр. 1-3}} + Q_{\text{пр. 2-3}} + Q_{\text{обр. 3-1}} + Q_{\text{обр. 3-2}} = 500 + 100 + 300 + 150 = 1050 \text{ т.}$$

В контрольной работе для построения эпюры объема перевозок необходимо скопировать схему кратчайших маршрутов перевозки грузов для НСО. По заданию известно, что из исходного райцентра в прямом направлении в каждый из 29 райцентров необходимо перевезти по 400 т груза, а в обратном направлении вывезти из 29 райцентров в исходный по 200 т груза. Над ребрами схемы кратчайших маршрутов в масштабе откладывают линии объемов перевозки груза в прямом направлении и под ребрами – в обратном направлении.

Построение эпюры можно проводить как из исходной вершины, постепенно уменьшая величину эпюры от максимального значения $Q_{\text{пр. max}} = 29 \times 400 = 11600$ тонн на объем 400 т груза доставленного до очередной вершины или наоборот, начиная с дальней вершины 400 т груза, увеличивая высоту эпюры с каждой последующей вершины на 400 т груза, вплоть до 11600т. На листе, в штампе, сделать надпись «Эпюра объема перевозок груза».

При построении эпюры важно физическое понимание процесса перевозки груза. Мысленно нужно представить себе перевозку груза как поток жидкости, вытекающей из исходной вершины в количестве 11600т во все 29 других вершин. Причем в каждой последующей вершине поток уменьшается на 400 т. Процесс можно представить как поток жидкости вытекающей из каждой вершины в количестве 400 т в исходную вершину. Причем поток при прохождении очередной вершины увеличивается на 400т, а в исходной вершине он достигнет значения 11600т.

Методика построения эпюры грузооборота

Эпюра грузооборота строится в координатах $Q - L$, как и эпюра объема перевозок груза. Методика построения эпюры грузооборота аналогична методике построения эпюры объема перевозки груза. Грузооборот $P = Q \times L$ выражается площадью прямоугольников в осях $Q - L$. Для груза, перевозимого в прямом направлении, эпюра строится над линией ребер соединяющих вершины 1-3 (рис. 6). Эпюра грузооборота в обратном направлении строится аналогично, но откладывается в масштабе по вертикали вниз от линии ребер, соединяющих вершины 3-1.

Рассчитаем грузооборот в прямом направлении и отложим его над линией 0 - L. Грузооборот в прямом направлении между вершинами 1-2

$$P_{\text{пр. 1-2}} = (Q_{\text{пр. 1-3}} + Q_{\text{пр. 1-2}})L_{1-2} = (500 + 200) \times 10 = 700 \text{ т} \times 10 \text{ км} = 7000 \text{ т} \times \text{км.}$$

Грузооборот в прямом направлении между вершинами 2-3

$R_{пр2-3} = (Q_{пр1-3} + Q_{пр2-3})L_{2-3} = (500 + 100) \times 15 \text{ км} = 9000 \text{ т} \times \text{км}.$
 Общий грузооборот в прямом направлении составит

$$R_{проб} = R_{пр1-2} + R_{пр2-3} = 7000 + 9000 = 16000 \text{ т} \times \text{км}.$$

Обратите внимание на то, что ордината $Q_{пр}$ грузооборота между вершинами 1 и 2 больше, чем между вершинами 2 и 3. Однако максимальный грузооборот в прямом направлении будет на участке 2-3, так как $R_{пр2-3} = 9000 \text{ ткм}$ больше $R_{пр1-2} = 7000 \text{ ткм}$ на 2000 ткм . Площадь эюры $R_{пр2-3}$ больше площади эюры $R_{пр1-2}$ на 2000 ткм .

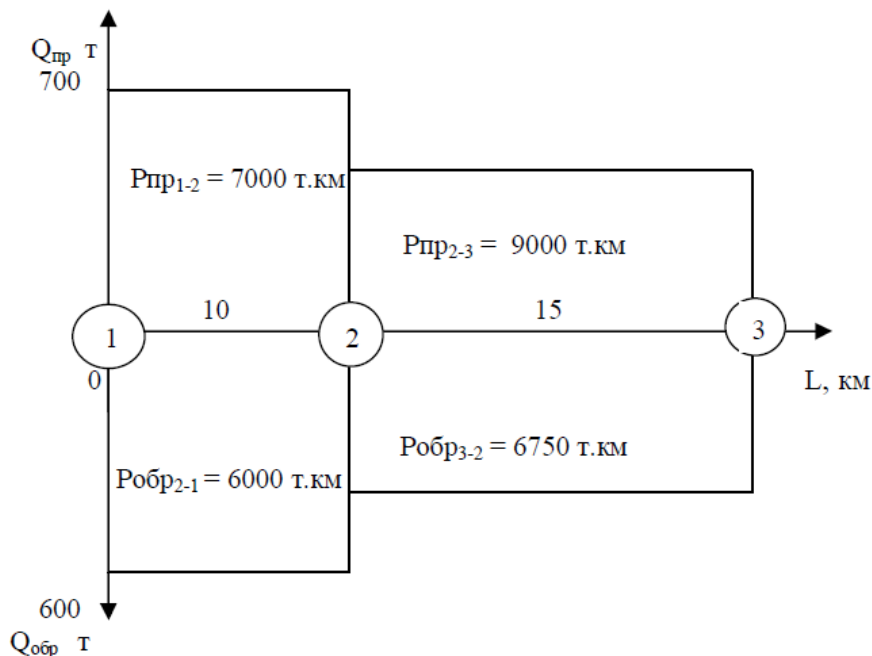


Рисунок 6 - Эюра грузооборота

Грузооборот в обратном направлении между вершинами 3 и 2

$$R_{обр3-2} = (Q_{обр3-1} + Q_{обр3-2}) \times L_{3-2} = (300 + 150) \times 15 \text{ км} = 6750 \text{ т} \times \text{км}.$$

Грузооборот в обратном направлении между вершинами 2-1

$$R_{обр2-1} = (Q_{обр3-1} + Q_{обр2-1}) \times L_{2-1} = (300 + 300) \times 10 = 6000 \text{ т} \times \text{км}.$$

Общий грузооборот в обратном направлении составит

$$R_{оброб} = R_{обр3-2} + R_{обр2-1} = 6750 + 6000 = 12750 \text{ т} \times \text{км}.$$

Максимальный грузооборот в обратном направлении будет между вершинами 3-2, так как $P_{обр3-2} = 6750 \text{ ткм}$ больше $P_{обр2-1} = 6000 \text{ ткм}$ на 750 ткм .

Общий грузооборот в прямом и обратном направлениях составит

$$P_{об} = P_{проб} + P_{оброб} = 16000 + 12750 = 28750 \text{ т} \times \text{км}$$

Суммарный грузооборот в обоих направлениях для каждого участка дороги

$$\Sigma P_{1-2} = P_{пр.1-2} + P_{обр.2-1} = 7000 + 6000 = 13000 \text{ т} \times \text{км},$$

$$\Sigma P_{2-3} = P_{пр.2-3} + P_{обр.3-2} = 9000 + 6750 = 15750 \text{ т} \times \text{км}.$$

Для ускорения построения схемы эпюр грузооборота в контрольной работе необходимо скопировать эпюру объема перевозок груза в НСО. Грузооборот графически представляет площади эпюр объема перевозок груза, поэтому необходимо рассчитать площадь этих эпюр путем умножения значения объема груза, перевозимого между вершинами на длину ребра (расстояния между этими вершинами). Полученные значения грузооборота записать в прямоугольник каждой эпюры, находящейся между двух соседних вершин. В штампе листа указать название «Эпюра грузооборота»

Методика построения эпюры грузопотока

Площадь эпюры грузопотока строим в координатах $W - L$ по аналогичной методике построения эпюры объемов перевозок груза (рис. 5).

Грузопоток в прямом направлении между вершинами 1-2

$$W_{пр1-2} = Q_{пр1-2} / \tau = 700 / 2 = 350 \text{ т/сутки}.$$

Грузопоток в прямом направлении между вершинами 2-3

$$W_{пр2-3} = Q_{пр2-3} / \tau = 600 / 2 = 300 \text{ т/сутки}.$$

Грузопоток в обратном направлении между вершинами 3-2

$$W_{обр3-2} = Q_{обр3-2} / \tau = 450 / 2 = 225 \text{ т/сутки}.$$

Грузопоток в обратном направлении между вершинами 2-1

$$W_{обр2-1} = Q_{обр2-1} / \tau = 600 / 2 = 300 \text{ т/сутки}.$$

По полученным данным строим эпюру грузопотока (рис.7).

Максимальный грузопоток в прямом направлении наблюдается между вершинами 1-2, он равен $W_{пр.мах} = W_{пр1-2} = 350 \text{ т./сутки}$.

Максимальный грузопоток в обратном направлении наблюдается между вершинами 2-1, он равен $W_{обр.мах} = W_{обр2-1} = 350 \text{ т./сутки}$.

Суммарный грузопоток в обоих направлениях для каждого участка дороги

$$\sum W_{1-2} = W_{\text{пр.1-2}} + W_{\text{обр.1-2}} = 350 + 300 = 650 \text{ т./сутки};$$

$$\sum W_{2-3} = W_{\text{пр.2-3}} + W_{\text{обр.2-3}} = 300 + 225 = 525 \text{ т./сутки}.$$

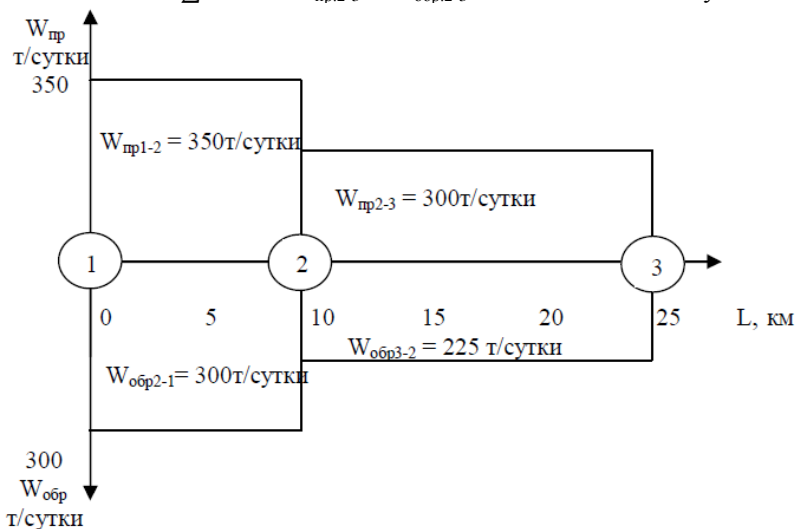


Рисунок 7 – Эпюра грузопотоков

При построении эпюры грузопотока в контрольной работе следует усвоить, что грузопоток – это количество груза перевозимого в единицу времени $W = Q/t$. Количество перевозимого груза известно по заданию, а эпюры объема перевозок уже построены. По заданию груз должен быть перевезен в течение 10 дней, поэтому величина грузопотока численно (без учета разницы в единицах измерения) меньше величины объема перевозки груза в 10 раз. Графическую эпюру грузопотока строить просто. Нужно скопировать эпюру объема перевозок груза. Изменить единицу измерения с тонн на тонн/сутки. Численное значение объема перевозок груза по осям в прямом и обратном направлениях уменьшить в 10 раз – отделить последнюю цифру запятой. Изменить масштаб и единицу измерения. В штампе сделать запись «Эпюра грузопотока».

Методика выбора марки подвижного состава для перевозки груза

При организации перевозки грузов существенное значение имеет выбор такого подвижного состава (ПС), использование которого обеспечивало бы максимальную эффективность перевозок: минимальные затраты и максимальную прибыль при известном тарифе. На выбор типа ПС - одиночный автомобиль (бортовой, самосвал, цистерна) или аналогичный автомобиль с прицепом или тягач с полуприцепом (бортовой, самосвал, цистерна, цементовоз, муковоз и т.д.) влияет вид груза (штучный, сыпучий, жидкий) наличие ПС в АТО, возможность приобретения ПС, наличие финансов и т.д. Последовательность выбора ПС приведена

на рисунке 8. Тип подвижного состава студент выбирает самостоятельно в соответствии с выбранным грузом.

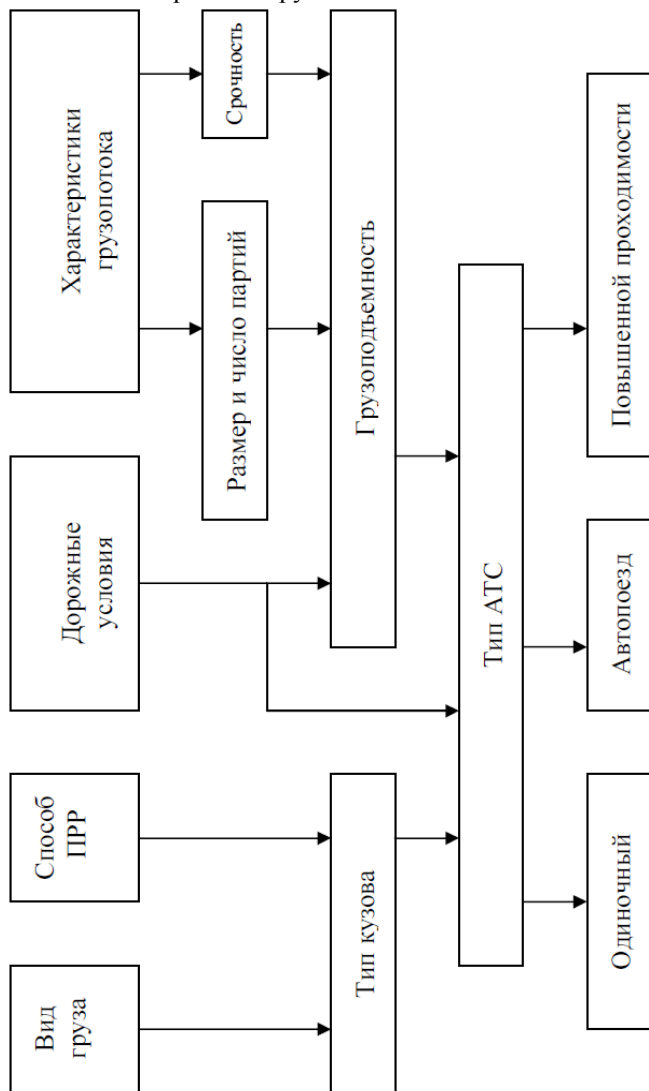


Рисунок 8 – схема выбора подвижного состава для перевозки грузов

После выбора типа ПС приступают к обоснованию выбора марки транспортного средства. Марки и модели ПС, отличающиеся друг от друга техническими характеристиками: грузоподъемность, стоимость, расход топлива л/100 км пробе-

га, ресурс и т.д. Поэтому для обоснования марки транспортного средства необходима их техническая характеристика (таблица 9).

Таблица 9 – Данные для выбора марки седельного тягача

Показатель	ЗиЛ	КамАЗ	МАЗ	МАЗ +прицеп	Volvo	Scania
Стоимость, тыс. руб. (Ца)	1300	2250	2200	4500	6800	7500
Грузоподъёмность, кг (q _ф)	6000	14000	14400	27900	22000	26200
Расход топлива, л/100км (V _т)	21	25	23	24	27	28
Цена топлива, руб (Цт)	35					
Трудоёмкость ТО и ТР чел*ч/1000км (О)	19	28	24	28	18	20
Часовая ставка рабочего р/чел*час (Тч)	100	100	100	120	140	140
Ресурс, тыс.км. (Р)	500	800	700	700	1200	1200

При выполнении контрольной работы в расчетах необходимо использовать фактическую стоимость транспортных средств, реальную отпускную цену топлива и реальную ставку заработной платы водителя в вашем регионе, так как приведенные данные использованы в качестве примера и к времени выполнения контрольной работы могут существенно измениться. Однако значительное количество показателей с различными единицами измерений не позволяет обоснованно выбрать экономически рациональную марку транспортного средства. Поэтому выбор транспортного средства необходимо проводить по экономическим показателям, имеющим одну единицу измерения – затраты на единицу транспортной работы (коп/т×км). Чем меньше прямые затраты на 1 т×км, тем, при сложившемся тарифе, затраты АТО будут меньше, а прибыль будет больше.

Рассчитаем прямые затраты на 1 т×км транспортной работы по четырем прямым статьям: амортизационные отчисления, затраты на топливо и смазочные материалы, затраты на техническое обслуживание и ремонт, затраты на заработную плату водителя. Затраты на единицу транспортной работы по эти статьям можно сложить, так как они имеют общую единицу измерения.

Сумму затрат рассчитаем по формуле

$$C = C_{ам} + C_{гсм} + C_{то} + C_{зп} \quad (6)$$

где: Сам – затраты на амортизационные отчисления, коп/т×км;
 Сгсм – затраты на горюче-смазочные материалы, коп/т×км;
 Сто – затраты на техническое обслуживание и ремонт, коп/т×км;
 Сзп – затраты на заработную плату водителям, коп/т×км.

Расчет проводим исходя из условия, что автомобиль перевозит груз 1 класса по маятниковому маршруту. Так как груз 1 класса, то принимаем, что количество фактического груза в кузове транспортного средства равно его номинальной грузоподъемности. Для расчета используем технические данные подвижного состава (табл. 9). Выполним расчет на примере автомобиля КамАЗ-65117, уделяя внимание размерностям подставляемых в формулы величин.

Амортизационные отчисления на единицу транспортной работы рассчитаем по формуле

$$\text{Сам} = \text{Ца} / (q_{\text{ф}} \times P) = 225000000 / (14 \times 800000) = 20,1 \text{ коп/т} \times \text{км}. \quad (7)$$

Затраты на горюче-смазочные материалы рассчитаем по формуле

$$\text{Сгсм} = 1,02 \times V_{\text{т}} \times \text{Цт} / (100 \times q_{\text{ф}}) = 1,02 \times 25 \times 3500 / 100 \times 14 = 63,75 \text{ коп/т} \times \text{км} \quad (8)$$

Коэффициент 1,02 учитывает увеличение затрат на 2% в связи с необходимостью приобретения масел и прочих эксплуатационных жидкостей.

Затраты на техническое обслуживание и ремонт рассчитаем по формуле

$$\text{Сто} = 2 \times T_{\text{ч}} \times O / (1000 \times q_{\text{ф}}) = 2 \times 10000 \times 28 / 1000 \times 14 = 40 \text{ коп/т} \times \text{км} \quad (9)$$

Коэффициент 2 учитывает увеличение затрат в два раза, исходя из того, что на 1 рубль заработной платы слесаря еще требуется 1 рубль на приобретение запасных частей или восстановление изношенных деталей.

Затраты на заработную плату водителя рассчитаем по формуле

$$\text{Сзп} = T_{\text{ч}} / (V_{\text{а}} \times q_{\text{ф}}) = 10000 / 55 \times 14 = 13 \text{ коп/т} \times \text{км} \quad (10)$$

где: $V_{\text{а}}$ – среднетехническая скорость (принять для всех автомобилей 55 км/ч).

Результаты расчетов необходимо свести в таблицу. Принимается тот тип подвижного состава, у которого наименьшие суммарные эксплуатационные затраты.

Подготовка к итоговому контролю по дисциплине

Итоговым контролем по дисциплине «Организация транспортных услуг и безопасность транспортного процесса» является экзамен, который проводится в традиционной форме.

Список вопросов для подготовки к экзамену

1. Дайте определение перевозочной услуги.

2. Обеспечение профессиональной надежности водительского состава.
3. При каких неисправностях запрещается движение транспортных средств.
4. Объясните роль автомобильных перевозок в экономике страны.
5. Понятие о конструктивной безопасности автомобиля. Требования активной, пассивной, послеаварийной и экологической безопасности автомобиля.
6. В каких местах запрещается стоянка транспортных средств.
7. Современное состояние автомобильного транспорта.
8. Тормозная динамичность автомобиля. Виды торможений. Характеристика остановочного и тормозного пути автомобиля. От каких факторов они зависят?
9. В каких случаях должно производиться согласование условий перевозки грузов?
10. Тенденции развития автомобильного транспорта.
11. Значение Федерального закона "О безопасности дорожного движения" для обеспечения безопасности. (Принят Государственной думой 15 ноября 1995 г.)
12. Что такое «Проезжая часть» и «Полоса движения»?
13. Раскройте понятие транспортного процесса и его элементов.
14. Управляемость автомобиля. Требования конструкции, обеспечивающие хорошую управляемость автомобиля. Стабилизация управляемых колес.
15. Что означают знаки «Начало населенного пункта» с белым и синим фоном?
16. Назовите виды маршрутов, их достоинства и недостатки.
17. Работоспособность водителя. Как изменяется работоспособность водителя и от чего она зависит? Нормативное регулирование режима труда и отдыха.
18. Какие правила должен соблюдать водитель при выборе полосы движения в населенных пунктах и вне населенных пунктов?
19. Дайте характеристику маятниковым маршрутам.
20. Ответственность водителей и должностных лиц за нарушение Правил дорожного движения и безопасной эксплуатации ТС.
21. Укажите разрешенные направления движения для различных категорий ТС, когда у регулировщика руки вытянуты в стороны?
22. Дайте характеристику кольцевым маршрутам.
23. Понятия активной, пассивной, послеаварийной, экологической безопасности транспортных средств.
24. Укажите разрешенные направления движения для различных категорий ТС, когда у регулировщика правая рука вытянута вперед?
25. Дайте характеристику развозочно-сборочным маршрутам
26. Сущность системного подхода к обеспечению безопасности транспортного процесса.
27. Что означает знак «Конец всех ограничений»?
28. Себестоимость автомобильных перевозок и ее структура.
29. Порядок учета дорожно-транспортных происшествий.
30. В каких случаях разрешается остановка и стоянка на левой стороне дороги?
31. Приведите системы тарифов на автомобильном транспорте.
32. Медицинское обеспечение безопасности транспортного процесса: периодичность и порядок освидетельствования, признаки опьянения, оборудование кабинетов, требования к персоналу.

33. Какие ограничения для водителей ТС действуют в жилых зонах?
34. Назовите методы регулирования транспортной деятельности.
35. Автомобилизация и состояние аварийности на автомобильном транспорте в РФ и в Новосибирской области.
36. Порядок движения при наличии полосы для маршрутных ТС?
37. Перечислите первичную учетную документацию на автомобильном транспорте.
38. Основные принципы обеспечения безопасности дорожного движения, изложенные в Законе «О безопасности дорожного движения».
39. В каких случаях перевозимый груз должен быть обозначен опознавательными знаками?
40. Приведите классификацию автотранспортных организаций.
41. Какие документы обязан иметь при себе водитель при управлении транспортным средством.
42. Правила перевозки пассажиров при буксировке.
43. Приведите функции службы эксплуатации автотранспортной организации.
44. Основания и порядок проведения стажировки водителей транспортных средств.
45. Правила проезда пешеходных переходов.
46. Объясните суть диспетчерского управления перевозками.
47. Порядок действий водителей, причастных к ДТП. В каких случаях разрешается оформить ДТП без участия сотрудников ГИБДД.
48. В каких случаях запрещено движение задним ходом?
49. Приведите классификацию грузов.
50. Порядок подготовки водителей транспортных средств.
51. Правила пользования противотуманными фарами и противотуманными фонарями.
52. Назначение и классификация транспортной тары.
53. Порядок проведения служебного расследования ДТП.
54. Действие каких запрещающих знаков не распространяется на граждан, проживающих и работающих в зоне действия знаков?
55. Назовите виды и назначение специализированного подвижного состава.
56. Понятие и критерии устойчивости автомобиля.
57. Что такое «Ограниченная видимость» и «Недостаточная видимость»?
58. Назовите особенности перевозки навалочных грузов.
59. Абсолютные, удельные и относительные показатели аварийности, их назначение.
60. В каких случаях разрешается движение по трамвайным путям попутного направления?
61. Приведите условия перевозки скоропортящихся грузов.
62. Обязанности должностных лиц предприятия по обеспечению безопасности дорожного движения.
63. В каких случаях запрещается разворот транспортных средств?
64. Дайте характеристику транспортной подвижности населения.

65. Определение дорожно-транспортного происшествия. Причины дорожно-транспортных происшествий исходя из системы "водитель-транспортное средство-дорога-среда". Основные мероприятия, проводимые по снижению аварийности на дорогах.
66. Порядок действий водителя при вынужденной остановке на железнодорожном переезде.
67. Перечислите виды передвижений населения.
68. Характеристика экологической безопасности транспортных средств.
69. Что означают термины «Обгон» и «Опережение»?
70. Назначение транспортного зонирования.
71. Назначение и классификация дорожных знаков и дорожной разметки.
72. В каких местах запрещается остановка транспортных средств?
73. Приведите классификацию городских автобусных маршрутов.
74. Назначение и типы дорожных светофоров. Значение сигналов светофоров.
75. Что означает требование «Уступить дорогу (не создавать помех)»?
76. Приведите классификацию пассажирских перевозок.
77. Правила страхования гражданской ответственности владельцев транспортных средств.
78. В каких случаях водитель обязан включить аварийную сигнализацию?
79. Объясните назначение таксомоторных перевозок.
80. Основные направления совершенствования профессионального мастерства водителей транспортных средств.
81. Какие предупреждающие знаки дублируются при установке вне населенных пунктов?
82. Приведите показатели, характеризующие качество пассажирских перевозок.
83. Порядок учета дорожно-транспортных происшествий.
84. Правила перевозки детей до 12 лет.
- Назначение классификации автомобильной техники по экологическим классам.
85. Уравнение тягового баланса автомобиля и анализ его составляющих.
86. Что означает термин «Перекресток»?
87. Приведите классификацию методов контроля работы маршрутных автобусов.
88. Механизм возникновения и классификация дорожно-транспортных происшествий.
89. Какие запрещающие знаки действуют до ближайшего перекрестка?

Список литературы

1. Рябчинский А.И., Гудков В.А., Кравченко Е.А. Организация перевозочных услуг и безопасность транспортного процесса. – М.: ИЦ «Академия», 2011.-256с.

Составители: Хомченко Егор Николаевич
Усатых Николай Александрович

ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРЕВОЗОЧНЫХ УСЛУГ И БЕЗОПАСНОСТЬ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕССА

Методические указания
для самостоятельной работы

Редактор В. В. Попова

Компьютерный набор Е.Н Хомченко
Компьютерная верстка Е.Н. Хомченко

Подписано к печати _____. Формат _____
Объем - _____ л. Тираж _____ экз.

Отпечатано в минитипографии Инженерного института НГАУ
630039, г. Новосибирск, ул. Никитина, 147, ауд. 209