

Федеральное агентство по образованию
Байкальский государственный университет экономики и права

Кафедра Экономики и управления бизнесом
(наименование)

Одобрено
Учебно-методической
комиссией БГУЭП

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРЕВОЗОК»**

Учебное пособие

Специальность 08.05.02 «Экономика и управление на предприятии
(транспорт)»

Цикл СД; компонент Ф9

Иркутск
Издательство БГУЭП
2009

УДК 656.135 (075.8)

ББК 39.11я 7

Печатается по решению редакционно-издательского совета
Байкальского государственного университета экономики и права

Учебно-методический комплекс обсужден и утвержден на заседании кафедры
«Экономика и управление бизнеса»
(протокол № _____ от «___» _____ 2009 г.)

Рецензент к.э.н., доц. Войникова Г.Н.

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета

"___" _____ 200 г. д.э.н. проф. Кородюк И.С.
(дата) (Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического управления

"___" _____ 200 г. _____
(дата) (Ф.И.О.)

Молокова Е.Ю.

Учебно-методический комплекс по дисциплине «Технология и организация перевозок»: Учеб. пособие – Иркутск: Изд-во БГУЭП, 2009. – 106 с.

Учебно-методический комплекс по дисциплине составлен на основании Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования специальности 08.05.02 «Экономика и управление на предприятии (транспорт, связь, лесной комплекс)», утвержденного _____.
(дата)

Содержит учебную программу курса, методические указания по изучению курса, курс лекций, методические указания к самостоятельным работам, контрольные вопросы, варианты тестов и экзаменационных билетов.

Предназначен для студентов очной, заочной и ускоренной форм обучения.

ББК 39.11я 7

ISBN

© Молокова Е.Ю., 2009

© Издательство БГУЭП, 2009

СОДЕРЖАНИЕ

I. УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ	4
1. Пояснительная записка	4
2. Цели и задачи изучения дисциплины	4
3. Требования к уровню освоения дисциплины	5
4. Содержание дисциплины	5
4.1. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в часах	5
4.2. Содержание разделов и тем	10
5. Организация промежуточного и итогового контроля знаний	20
5.1. Система формирования 100-балльной оценки	20
5.2. Образцы тестовых и контрольных заданий	22
5.3. Методические рекомендации по выполнению курсовой работы	23
5.4. Форма итогового контроля	39
II. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	42
1. Методические указания по выполнению отдельных видов учебной работы	42
2. Методические указания по организации самостоятельной работы	42
3. Технические средства обучения и контроля	43
4. Инновационные методы обучения	43
5. Список рекомендуемой литературы	44
5.1. Основная литература	44
5.2. Дополнительная литература	44
5.3. Интернет-ресурсы	45
III. УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	46
Курс лекций «Технология и организация перевозок»	46

I. УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

1. Пояснительная записка

Выписка из ГОС ВПО СД.Ф9 Общие положения по организации автоперевозок: выбор подвижного состава, характеристика условий работы подвижного состава; виды маршрутов; технико-эксплуатационные показатели работы подвижного состава. Особенности организации работы подвижного состава и водителей на городских, пригородных, междугородних и международных перевозках грузов и пассажиров Методы организации перевозок. Методы составления рациональных маршрутов для массовых и мелкопартионных перевозок грузов; координация работы транспортно-погрузочного комплекса. Организация междугородних и международных перевозок. Организация перевозок автобусами, маршрутными и легковыми автомобилями-такси.

Характеристика дисциплины, ее место и роль в системе получаемых знаний.

Транспорт — одна из ключевых отраслей народного хозяйства. От четкости и надежности его работы зависит работа предприятий промышленности, строительства и сельского хозяйства, настроение людей и их работоспособность. Транспортные издержки составляют большую долю в стоимости любого товара или услуги. В связи с чем, рациональная организация транспортного процесса позволит предприятиям и организациям снизить свои затраты. Дисциплина «Технология и организация перевозок» является одной из основополагающих в подготовке специалистов для предприятий транспорта.

Межпредметные связи с другими учебными дисциплинами. Основные положения дисциплины «Технология и организация перевозок» могут быть использованы при изучении курсов «Планирование предприятия», «Бизнес – планирование», «Управление затратами», «Оценка бизнеса», «Экономика предприятия», «Логистика».

Перечень дисциплин, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины.

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин:

- экономика отрасли;
- транспортная система
- техника транспорта
- постоянные устройства транспорта, их эксплуатация

2. Цели и задачи изучения дисциплины

Целью изучения этой дисциплины является приобретение студентами знаний и практических навыков в организации маршрутов, выбора подвижного состава, организации работы автомобилей и водителей на маршрутах, разработке технологических схем организации перевозок.

3. Требования к уровню освоения дисциплины

Требования к уровню освоения дисциплины соотносятся с квалификационными характеристиками специалиста в соответствии с ГОС ВПО. В соответствии с этим в результате изучения дисциплины «Технология и организация перевозок» специалист должен:

- уметь обоснованно выбирать подвижной состав для перевозки грузов;
- разрабатывать маршруты и определять технико-эксплуатационные и экономические показатели работы транспорта,
- координировать работу подвижного состава и погрузочно-разгрузочных пунктов,
- проводить технико-экономический анализ и оценку различных вариантов перевозки,
- организовывать процесс перевозки пассажиров.

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в часах

Вид учебной работы	Количество часов по формам обучения		
	Очная	Заочная	Ускоренная
№№ триместров	3.1-3.2	4.2	2.2
Аудиторные занятия:	95	20	22
лекции	55	20	22
практические и семинарские занятия	40		
Самостоятельная работа	270	140	280
ВСЕГО ЧАСОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	365	160	302
Курсовая работа (№ триместра)	3.2	4.2	2.2
Виды итогового контроля (экзамен, зачет) - №№ триместров	Зачет – 3.1 Экзамен – 3.1	Экзамен – 4.2	Экзамен – 2.2

Распределение часов по темам и видам учебной работы

Форма обучения очная

Названия разделов и тем	Всего часов по учебному плану	Аудиторные занятия, в том числе		Самостоятельная работа
		Лекции	Семинары	
1. Введение, классификация перевозок. Условия эксплуатации подвижного состава.	11	3	2	6
Раздел I. Технология и организация грузовых автомобильных перевозок				
2. Грузовые потоки	22	2	2	18
3. Транспортный процесс и производительность подвижного состава.	38	4	4	30
4. Характеристика работы парка подвижного состава	26	2	2	22
5. Выбор подвижного состава	32	4	4	24
6. Маршрутизация перевозок	64	8	8	48
7. Организация погрузочно-разгрузочных работ	42	6	6	30
8. Организация перевозок различных грузов.	76	14	2	60
Раздел II Технология и организация перевозок пассажиров				
9. Транспортный процесс	10	4	2	4
10. Технология перевозок пассажиров	20	4	2	14
11. Организация перевозок пассажиров	20	4	2	14
итого	365	55	40	270

Форма обучения заочная

Названия разделов и тем	Всего часов по учебному плану	Аудиторные занятия, в том числе		Самостоятельная работа
		Лекции	Семинары	
1. Введение, классификация перевозок. Условия эксплуатации подвижного состава.	16	1		5
Раздел I. Технология и организация грузовых автомобильных перевозок				
2. Грузовые потоки	6	1		5
3. Транспортный процесс и производительность подвижного состава.	12	2		10
4. Характеристика работы парка подвижного состава	11	1		10
5. Выбор подвижного состава	21	1		20
6. Маршрутизация перевозок	24	4		20
7. Организация погрузочно-разгрузочных работ	14	4		10
8. Организация перевозок различных грузов.	30			30
Раздел II Технология и организация перевозок пассажиров				
9. Транспортный процесс	12	2		10
10. Технология перевозок пассажиров	12	2		10
11. Организация перевозок пассажиров	12	2		10
Итого	160	20		140

Форма обучения ускоренная

Названия разделов и тем	Всего часов по учебному плану	Аудиторные занятия, в том числе		Самостоятельная работа
		Лекции	Семинары	
1. Введение, классификация перевозок. Условия эксплуатации подвижного состава.	11	1		10
Раздел I. Технология и организация грузовых автомобильных перевозок				
2. Грузовые потоки	11	1		10
3. Транспортный процесс и производительность подвижного состава.	22	2		20
4. Характеристика работы парка подвижного состава	21	1		20
5. Выбор подвижного состава	41	1		40
6. Маршрутизация перевозок	46	6		40
7. Организация погрузочно-разгрузочных работ	24	4		20
8. Организация перевозок различных грузов.	60			60
Раздел II Технология и организация перевозок пассажиров				
9. Транспортный процесс	22	2		20
10. Технология перевозок пассажиров	22	2		20
11. Организация перевозок пассажиров	22	2		20
Итого	302	22		280

4.2. Содержание разделов и тем

Введение

Транспорт — одна из ключевых отраслей народного хозяйства. От четкости и надежности его работы зависит работа предприятий промышленности, строительства, сельского хозяйства, настроение людей и их работоспособность. Производственное значение транспорта определяется необходимостью перемещения грузов с мест производства в места потребления и дальнейшей обработки. [1,2,7,9]

Тема 1. Транспортный процесс и классификация перевозок

Элементы транспортного процесса. Транспортный процесс – процесс перемещения грузов и людей – процесс производственный. Непосредственно сам транспортный процесс делится на три стадии: *начальная* — включает все виды работ, связанные с подготовкой к перевозке; непосредственно перемещение; *конечная* — разгрузка, оформление документов, прием груза по количеству и качеству, окончательный расчет.

Классификация перевозок. По виду перевозок (грузовые и пассажирские); по виду используемого транспорта (автомобильные, ж/д, речные, морские, авиа (для грузов – трубопровод), смешанные; по отраслевому признаку (все перевозки делятся по видам грузов, отнесенных к отраслям народного хозяйства); по размеру партии (массовые и мелкопартионные); по виду сообщений (технологические, городские, пригородные, междугородные; внутрирайонные и межрайонные, международные ближнего и дальнего зарубежья); по способу выполнения (*местные, прямое сообщение, смешанное сообщение комбинированные*); по времени выполнения (постоянные, сезонные, временные); по организационному признаку (централизованные и децентрализованные).

Варианты схем перемещения грузов. Для одного и того же груза можно подобрать разные варианты перевозок. Условия эксплуатации автомобилей (транспортные, дорожные, климатические и организационно-технические)

[1,3,5,6,7,9]

Контрольные вопросы к теме:

1. В чем отличие по отнесению перевозок к пригородным и междугородним?
2. В чем сущность различных видов сообщений. Критерии их выбора.

РАЗДЕЛ 1. ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ ГРУЗОВЫХ ПЕРЕВОЗОК

Организация грузовых перевозок происходит по этапам (анализ и выявление потребностей в перевозках; анализ географической картины перевозок и составление рациональных маршрутов; составление схемы грузопотоков; выбор видов и типов транспортных средств; определение производительности транспортной единицы; расчет потребности в транспортных средствах по видам; составление

транспортного графика отгрузки; расчет грузооборота по календарным периодам работ).

Тема 2. Грузовые потоки

Классификация грузов и их характеристики. Грузами являются все предметы с момента принятия их к перевозке до момента их сдачи. Все грузы определяются по виду. Вид груза влияет на выбор подвижного состава, условия эксплуатации, погрузочно-разгрузочные работы и т.д.

Выделяются следующие группы грузов: штучные, навалочные, порошкообразные, зерновые, наливные, вязущие, опасные, живность.

Для обеспечения сохранности груза необходим выбор соответствующих автомобилей и соответствие тары.

Тара, упаковка и маркировка грузов. использование тары обеспечивает сохранность доставляемого груза и повышает удобства при выполнении погрузочно-разгрузочных работ.

По цели использования тара может быть потребительская, транспортная и тара-оборудование.

Для сохранности и облегчения доставки используют маркировку (товарную, грузовую, транспортную и специальную)

Основные показатели работы транспорта

Основными показателями, характеризующими работу транспорта, являются: объем перевозок, грузооборот и грузопоток, грузонапряженность.

Грузопотоки формируются между грузовыми пунктами (грузообразующими, грузопоглощающими, комбинированными и транзитными)

Грузовые потоки имеют ряд характеристик (коэффициент повторности, коэффициент неравномерности, которые могут определяться по направлениям и по времени года).

Шахматные таблицы и эюры грузопотоков

Графически грузопотоки могут быть представлены в виде *схем или эюр грузопотоков*, построенных на основе шахматных таблиц. Грузопотоки могут быть представлены и в виде *картограмм*.

При большом количестве грузообразующих, грузопоглащающих пунктов, проводят микрорайонирование района перевозок. Построение эюр и схем грузопотоков позволяет получить наглядную картину перевозочного процесса, определить объемы транспортной работы и т.д.

[1,3,5,6,13]

Контрольные вопросы к теме:

1. Какие грузы относятся к крупногабаритным?
2. Какие грузы относятся к длинномерным и тяжеловесным?
3. Перечислите виды транспортной тары.
4. Как рассчитывается коэффициент неравномерности грузопотоков по направлению? По времени возникновения грузопотоков?

Тема 3. Транспортный процесс и производительность подвижного состава

Характеристика маршрутов и сущность транспортного цикла.

Маршрут движения – путь, по которому следует автомобиль при выполнении перевозок. Бывают различные виды маршрутов (маятниковые, кольцевые, совмещенные).

Движение по маршруту с выполнением всех технических операций называется транспортным циклом. Виды транспортных циклов: полный (оборот) и неполный (ездка).

Методы маршрутизации (помашинные отправки и маршрутизация перевозок мелких партий грузов) и основанные на моделях математического программирования.

Технико-эксплуатационные показатели работы автомобилей

- Грузоподъемность автомобиля и показатели его использования (грузоподъемность, грузместимость, коэффициент использования грузоподъемности (статический и динамический));
- Показатели расстояний (расстояние перевозки, пробег автомобиля (общий, холостой, нулевой, с грузом), коэффициент использования пробега)
- Показатели скорости (техническая, эксплуатационная, сообщения)
- Показатели времени (Время в наряде, Время работы на линии, время на, Время смены, Время ездки, Время оборота, Время движения, Время простоя ПС под погрузкой-разгрузкой)

Производительность автомобиля. Анализ влияния ТЭП на производительность автомобиля.

Особенности расчета показателей по другим видам транспорта

[1,3,6,14]

Контрольные вопросы к теме:

1. Дайте определение «ездки», «оборота», «маршрута».
2. Какие показатели характеризует рабочее время автомобиля?
3. Из каких элементов состоит время простоя под погрузкой-разгрузкой?
4. В каких случаях может быть равенство между коэффициентами использования грузоподъемности статистическим и динамическим?
5. Какими показателями оценивается производительность автомобиля на «сдельных» перевозках?
6. Какие факторы влияют на уровень Технико-эксплуатационных показателей?

Тема 4. Характеристика работы парка подвижного состава

Показатели численности парка подвижного состава.

Парком ПС называется общее количество автомобилей, тягачей, прицепов и полуприцепов, находящихся на балансе предприятия (ходовой парк, парк, находящийся в ТО и Р, число автомобилей в эксплуатации, в простое. Использование парка ПС можно оценить при помощи следующих коэффициентов: коэффициент

технической готовности; коэффициент выпуска подвижного состава на линию; коэффициент использования парка (КИП)

Суммарная производительность, рассчитанная для конкретного АТП с учетом реальных условий работы по одинаковым видам грузов, маркам и типам ПС, называется *провозными возможностями*.

Особенности расчета показателей по другим видам транспорта
[1,3,6]

Контрольные вопросы к теме

1. Дайте определение провозных возможностей АТП.
2. Как определить коэффициент технической готовности и выпуска автомобиля для отчёта? Для целей планирования? Для нового, проектируемого АТП.

Тема 5. Выбор подвижного состава

Основные факторы, влияющие на выбор подвижного состава

Задача выбора наиболее эффективного подвижного состава применительно к конкретным условиям эксплуатации может быть решена путем сопоставления и сравнения работы подвижного состава различных типов и моделей между собой в одинаковых условиях перевозок. Сравнение проводится по часовой производительности, по себестоимости на одну тонну, по величине приведенных затрат

Выбор специализированного подвижного состава

Область использования специализированного подвижного состава определяют графически или аналитически по равноценному расстоянию перевозки.

Особенности выбора подвижного состава по другим видам транспорта
[1,3,5,6,7,14]

Контрольные вопросы к теме

1. Перечислите факторы, влияющие на выбор типа подвижного состава? На выбор грузоподъемности автомобиля? На выбор проходимости?
2. Дайте определение равноценного расстояния перевозок по производительности? По себестоимости?
3. Какие факторы должны быть учтены при сравнении автомобилей по приведенным затратам?

Тема 6. Маршрутизация перевозок

Маршрутизация массовых крупнопартионных перевозок

Для решения задачи маршрутизации учитываются множество факторов: массовость перевозок, размер перевозимых партий груза, расположение грузоотправителей и грузополучателей, типа и грузоподъемности автомобилей и т. д. Этапы решения задачи (отбор грузов, перевозимых одной моделью автомобилей; анализ возможности совместной перевозки грузов; составление исходной матрицы; определение оптимального возврата порожняка; увязка груженых и порожних ездов; составление схем маршрутов и транспортной сети).

Мелкопартионные перевозки Для задачи маршрутизации мелкопартионных перевозок основными этапами являются: составление кратчайшей связывающей сети, набор пунктов маршруты, определение порядка объезда пунктов потребителей.

[1, 6]

Контрольные вопросы к теме:

1. Перечислите этапы в решении задачи оптимального распределения порожних автомобилей?
2. Как составить маршруты по «совмещённой» матрице?
3. Дайте определение мелкопартионных перевозок.
4. Перечислите этапы решения задачи составления рациональных «развозочных» маршрутов.
5. Приведите формулы и порядок расчёта показателей работы автомобилей на массовых крупнопартионных перевозках.
6. В чём особенность расчёта времени оборота автомобиля, коэффициентов использования грузоподъёмности для мелкопартионных перевозок?

Тема 7. Организация погрузочно-разгрузочных работ

Погрузочно-разгрузочные посты и пункты. Классификация погрузочно-разгрузочных машин и механизмов производится по типам, по типу рабочего органа (циклического и непрерывного действия). Расчет числа постов погрузки (разгрузки).

Классификация и характеристика погрузочно-разгрузочных машин и механизмов, их производительность. Производительность определяется техническая и эксплуатационная по каждому виду погрузочно-разгрузочных механизмов.

Координация работы погрузочных (разгрузочных) пунктов и автомобилей определяется из условия равенства ритма работы погрузочного (разгрузочного) пункта интервалу прибытия автомобиля.

[1, 3,4,5,6,7,13]

Контрольные вопросы к теме

1. Как определить пропускную способность поста, пункта погрузки-разгрузки в тоннах и автомобилях?
2. Как определить число постов погрузки-разгрузки, если известно плановое задание по объёму погрузочно-разгрузочных работ в тоннах?
3. Как рассчитать производительность погрузочно-разгрузочных механизмов с рабочим органом: прерывного и непрерывного действия?
4. Как рассчитать число постов погрузки-выгрузки из условия координации работы транспортно-погрузочного комплекса.

Тема 8: Особенности организации перевозок различных грузов

Организация перевозок и погрузочно-разгрузочных работ для навалочных грузов.

Организация перевозок грузов промышленности. Промышленные грузы включают как сырье, полуфабрикаты, комплектующие, топливо и готовую продукцию. Особенности расчета количества автомобилей-тягачей и полуприцепов на маршруте.

Организация перевозок штучных грузов в пакетах и контейнерах

Организация перевозок опасных грузов. Основные документы, регламентирующие эти перевозки, классификация грузов по 9 классам опасности; знаки опасности; задачи, направленные на повышение безопасности перевозок. Требования к подвижному составу, персоналу, организации маршрутов движения.

[1,3,4,5,6,7,14]

Контрольные вопросы к теме

1. Какие факторы необходимо учесть при организации перевозок различных грузов?
2. Какие основные документы регламентируют перевозку опасных грузов?
3. Перечислите виды опасностей, исходящих от опасных грузов 1-ого класса? 2-го класса?
4. Какие сведения зашифрованы в таблице КЭМ?
5. Какие требования предъявляются подвижному составу, маршрутам, водителям, грузоотправителям и грузополучателям при провозе опасных грузов?
6. В чём особенность организации работы транспортно-погрузочного комплекса при провозе навалочных грузов?
7. Из каких условий определяется количество автомобилей и полуприцепов при организации работы автомобилей-тягачей со сменными полуприцепами?

Тема 9. Междугородные и международные перевозки грузов

Организация междугородных перевозок

К междугородным перевозкам относятся перевозки на расстоянии свыше 50 км за пределами городской черты или за пределами другого населенного пункта, т.е. перевозимые на достаточно большие расстояния. Перевозка грузов в междугородном сообщении - рассматриваются методы организации движения автомобилей (сквозной, участковый) и методы организации работы водителей (одионочная, групповая, турная езда).

Международные перевозки грузов.

Перевозка грузов по территории двух и более стран с пересечением границ без перегрузки относится к международным перевозкам (экспортно-импортные перевозки; международные транзитные и перевозка грузов иностранными фрахтователями. Международные перевозки грузов выполняются на основе международных соглашений по автомобильным перевозкам. Документальное обеспечение международных перевозок. Основные правила использования книжки МДП (Carnet TIR). Дорожные условия, составление

маршрутов, порядок перевозки грузов. Требования к подвижному составу и организации труда водителей.

Особенности международных перевозок грузов различными видами транспорта

[1,3,5,11]

Контрольные вопросы к теме

1. Как рассчитать количество автомобилей и полуприцепов на междугороднем маршруте при сквозном и участковом методах организации движения?
2. Какие международные организации в Европе и России занимаются вопросами международных перевозок грузов и пассажиров?
3. В чём преимущество организации перевозок грузов в соответствии с Конвенцией МДП?

РАЗДЕЛ II. ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРЕВОЗОК ПАССАЖИРОВ

Тема 10. Транспортный процесс

Классификация и характеристика пассажирских автомобильных перевозок.

Пассажирские автомобильные перевозки подразделяются по ряду признаков: по виду подвижного состава, по виду сообщений, по назначению, по форме организации. Подвижной состав для пассажирских перевозок – автобусы, легковые автомобили различаются по виду перевозок, по конструктивным схемам, по размерности, проходимости, по типу кузова, по вместимости.

Классификация автобусных маршрутов; оборудование маршрутов, линейные сооружения. Автобусный маршрут – это строго регламентированный путь следования автобуса при выполнении перевозок пассажиров. Маршруты могут быть маятниковыми и кольцевыми. В зависимости от их расположения на территории обслуживаемого района (города) маршруты подразделяются на диаметральные, радиальные, тангенциальные, кольцевые. Маршруты разбиваются на перегоны, длина которых в основном зависит от вида перевозок – на городских, пригородных, междугородных маршрутах. В процессе организации работ маршрутов определяются конечные и промежуточные остановки, которые оборудуются указателями, линейными сооружениями – автопавильонами, кассовыми аппаратами, средствами связи и фиксации времени прибытия автобусов и т. д.

Транспортный процесс при перевозке пассажиров может быть представлен в виде системы. Входом в систему является потребность населения в перевозках и наличие определенного количества подвижного состава.

Выходом системы является своевременная доставка пассажиров к месту назначения. Обратная связь заключается в поступлении с линии информации о движении подвижного состава, соблюдении расписания, обеспечении комфортных поездок. Для того чтобы эта система функционировала, необходимо знать закономерности изменения элементов транспортного процесса. Транспортный процесс

как система может быть подразделен на 2 подсистемы: процесс перемещения, процесс посадки-высадки пассажиров. Цикл перевозок, рейс, кругорейс (оборот).

Устанавливая закономерности работы этих подсистем, можно организовать, моделировать, прогнозировать, оптимизировать транспортный процесс.

Пассажиропотоки, их распределение, неравномерность

Определяющим фактором в организации работы автобусов на маршрутах и формирования маршрутной сети являются направления, распределение по территории, мощность и колебания пассажиропотоков. Характер расположения и изменения пассажиропотоков различен по длине маршрута, по времени – по часам суток, дням недели, по месяцам, сезонам года; по направлениям.

Характеристика маршрутной сети. Маршрутная сеть должна соответствовать пассажиропотокам как по размерам, так и по направлениям. Основными показателями, которые характеризуют маршрутную схему и позволяют оценить её качество являются: маршрутный коэффициент; плотность маршрутной сети; пешеходная доступность; скорость движения, скорость сообщения; коэффициенты пересадочности; коэффициент прямолинейности.

[2,7,8,9,10,12,14]

Контрольные вопросы к теме:

1. Какими требованиями должен соответствовать подвижной состав на городских, пригородных, международных перевозках пассажиров?
2. Дайте определения рейса для радиального, диаметального, кольцевого, петлевого маршрута.
3. От каких факторов зависит длина перегона на маршруте?
4. Дайте определения пассажиропотока, графическое изображение пассажиропотока.

Тема 11. Технология перевозок пассажиров

Показатели использования парка подвижного состава.

Показателями эффективности транспортного процесса являются: пробег подвижного состава и степень использования общего пробега, средние скорости при работе автобусов.

Производительность автобусов.

На производительность автобуса влияют: средняя длина поездки 1 пассажира, вместимость автобуса, коэффициент использования вместимости (коэффициент наполнения). Производительность автобуса, измеряемая количеством пассажиров, перевезенных за единицу времени (час) пропорциональна вместимости и коэффициенту наполнения автобуса эксплуатационной скорости, обратно пропорциональна длине поездки пассажира.

Показатели использования парка автобусов рассчитываются аналогично показателям в грузовых перевозках: это показатели численности, показатели времени пребывания в АТП и использование этого времени.

Особенности технологии перевозки пассажиров другими видами транспорта

[2,7,8,9,10,12,14]

Контрольные вопросы к теме:

1. Перечислите ТЭП работ автобусов.
2. Что характеризует скорость сообщения?
3. Для каких расчётов в организации пассажирских перевозок используются скорость техническая? Сообщения? Эксплуатационная?
4. Какими методами может быть определена вместимость автобуса на городских, пригородных, междугородних перевозках пассажиров?
5. Что показывает коэффициент сменности пассажиров на маршруте?

Тема 12. Организация перевозок пассажиров

Выбор и расчет количества автобусов для обслуживания маршрута. Организация перевозок пассажиров заключается, в первую очередь, в определении рационального числа автобусов, работающих на маршруте, их пассажироместимости, продолжительности работы автобуса на маршруте. Эти показатели должны соответствовать пассажиропотоку, его мощности, распределению по часам суток, длине маршрута. Расчет числа автобусов на маршруте производится при известном пассажиропотоке на наиболее загруженном участке маршрута в час «пик», с учетом ограничений на величину интервала. Если интервал слишком велик или мал, то принимают в расчет соответственно низкую или большую пассажироместимость автобуса. Затем расчеты повторяют. Выбор и расчет количества автобусов на городских маршрутах для предварительных расчетов можно выполнять при известном пассажиропотоке по методике НИИАТА, которая устанавливает взаимосвязь между мощностью пассажиропотока и вместимостью автобуса.

Расписание движения автобусов на маршрутах. Основной документ организации движения – маршрутные расписания составляются для всех маршрутов (сводное), для одного маршрута, для одного водителя (рабочее маршрутное расписание). На каждый маршрут составляются, по крайней мере, 6 вариантов расписаний – по сезонам года, на будничные, выходные, праздничные дни. Частота и интервал движения автобусов на маршруте зависят от числа работающих автобусов и времени оборота на маршруте.

Организация работы автобусов в городах в часы «пик» и спада пассажиропотоков. Актуальной проблемой является организация перевозок пассажиров в городах в часы «пик» и межпиковый период. Чрезмерное наполнение автобусов в часы «пик» отражается на состоянии и настроении пассажиров, затрудняет сбор проездной платы, вызывает преждевременный износ подвижного состава. Внепиковый период работы автобусов характеризуется снижением эффективности использования подвижного состава.

Для организации перевозок пассажиров в часы «пик» и в часы спада пассажиропотока должны выполняться следующие мероприятия: обследование и анализ пассажиропотоков; рассредоточение времени начала работы предприятий и организаций; централизованное управление движением автобусов на маршрутах;

разработка гибких, совмещенных и смешанных автобусно-таксомоторных маршрутов.

Перевозка пассажиров на пригородных, сельских, междугородных маршрутах. Организация перевозки пассажиров на пригородных, сельских, междугородных маршрутах заключается в следующем: изучением временных и пространственных характеристик распределения пассажиропотока, а также определение фактического спроса на перевозки; выбор рациональных типов подвижного состава и расчет их числа по маршрутам; перераспределение автобусов между маршрутами в случае дефицита провозных возможностей; выбор рациональных форм организации движения, систем организации труда водительских бригад и оплата проезда пассажирами.

Организация перевозок пассажиров в международном сообщении. Организация перевозок пассажиров в международном сообщении регулируется межправительственными соглашениями, рядом нормативных актов.

Международные перевозки пассажиров автобусами могут быть регулярными, маятниковыми и нерегулярными. В зависимости от этого оформляются документы на разрешение перевозки, разрабатываются система организации работы автобусов, бригад водителей, оплаты пассажирами проезда в автобусе.

Организация перевозок пассажиров легковыми и маршрутными такси.

Перевозки пассажиров легковыми и маршрутными такси производятся как в городском, так и во вне городском сообщениях. Схема работ по организации движения и эксплуатации автомобилей на линии включает: изучение спроса на перевозки, определение ожидаемого объема перевозок; расчет потребного числа автомобилей, распределение их по маршрутам и стоянкам.

Особенности организации перевозки пассажиров другими видами транспорта

[2,7,8,9,10,12,14]

Контрольные вопросы к теме:

1. Напишите формулы расчёта числа автобусов всеми методами расчёта.
2. Перечислите виды расписаний.
3. Какие сведения должны содержаться в рабочем маршрутном расписании?
4. Перечислите особенности организации перевозок пассажиров в городе, на сельских, пригородных, и междугородных маршрутах?
5. Как определить количество легковых автомобилей-такси?

5. Организация промежуточного и итогового контроля знаний

5.1. Система формирования 100-балльной оценки

После изучения одной темы или группы тем предусмотрены тесты, самостоятельные работы, конференция, олимпиада.

Определение количества баллов по итогам текущей работы студента в представлено в таблице 5.1-5,2.

Таблица 5.1

Определение количества баллов по итогам текущей работы в 1 семестре

Вид работы	Максимальное количество баллов за единицу работы	Количество работ	Возможное итоговое количество баллов
ОСНОВНЫЕ БАЛЛЫ			
Самостоятельная работа №1. «Мелкопартионные перевозки»	40	1	40
Контрольные работы	10	2	10
Тестирование промежуточного контроля	10	3	30
Доклад по перевозке грузов			20
ИТОГО основные баллы			80
БОНУСНЫЕ БАЛЛЫ			
Выполнение научно-практической работы по заданию преподавателя	15	1	15
За общую активность при изучении курса	5		5
ИТОГО бонусные баллы			20
ИТОГО			120

Баллы, набранные в первом семестре для зачета, в последующем не аннулируются, а пересчитываются в соотношении 1:2, и являются «стартовым капиталом» во втором семестре, по итогам которого сдается экзамен.

Определение количества баллов для выставления экзамена по итогам текущей работы студента представлено в таблице 5.2.

По данному предмету, в соответствии с учебным планом, предусмотрена курсовая работа, оценка за которую проставляется отдельно и в экзаменационные

баллы не входит. Как формируются баллы за курсовую работу – представлено в таблице 5.3.

Таблица 5.2

Определение количества баллов по итогам текущей работы

Вид работы	Максимальное количество баллов за работы	Количество работ	Возможное количество баллов
Старт			50
ОСНОВНЫЕ БАЛЛЫ			
Самостоятельная работа №2 «Организация пассажирских перевозок»	20		20
Контрольные работы	5	2	10
Тестирование промежуточного контроля	5	2	10
Деловая игра	10	1	10
ИТОГО основные баллы			100
БОНУСНЫЕ БАЛЛЫ			
Подготовка реферата и выступление с докладом			
- в аудитории	5	1	5
- на конференции	10	1	10
Выполнение научно-практической работы	10	1	10
За общую активность при изучении курса	5		5
ИТОГО бонусные баллы			30
ИТОГО (максимум)			130

Таблица 5.3

Распределение баллов за курсовую работу

Критерий оценки	Количество баллов
1. Оценка работ по формальным критериям	10
- Соблюдения срока сдачи работ по этапам	4
- Правильное оформление титульного листа, текста	1 4
списка использованной литературы	1
2. Оценка работы по содержанию:	30
- Теоретическое рассмотрение вопроса	4
- Правильности расчётов	20
- правильность применения нормативов	2

- Умение делать выводы	4
3. Оценка за защиту, всего	60
- Знание формул, методов расчёта	50
- Умение ориентироваться в работе	10
ИТОГО	100

По общему количеству баллов выводится итоговая оценка за курс:
«отлично» — 91–100 баллов;
«хорошо» — 71– 90 баллов;
«удовлетворительно» — 41– 70 баллов;
«неудовлетворительно» — до 40 баллов.

При выставлении итоговой оценки не учитывается сумма баллов, набранная сверх 100.

В случае если студент не согласен с текущей оценкой, или не набрал 41 балла, то он может сдавать экзамен по экзаменационным билетам.

При этом все бонусные баллы аннулируются. Экзаменационный билет содержит три вопроса: первый и второй — теоретический, третий — задача. Каждый вопрос также оценивается в баллах 15,15 и 10 соответственно. Итого в сумме за экзамен до 40 баллов.

5.2. Образцы тестовых и контрольных заданий

Примеры тестовых заданий приведены ниже.

1. Транспортный процесс может быть:

- а) социальным
- б) производственным
- в) непрерывным
- г) основным
- в) вспомогательным

2. К пассажирским перевозкам относятся:

- а) массовые перевозки
- б) прокат
- в) служебные перевозки
- г) индивидуальные перевозки (такси)

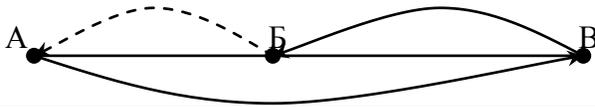
3. Грузовой пункт отправляющий груз называется:

- а) грузопоглощающий
- б) грузообразующий
- в) комбинированный

г) транзитный

4. Дайте определение грузоподъемности. И назовите ее основные виды. Напишите все известные вам формулы.

5. От пункта А до В 25 км, от А до Б 10 км. По схеме определите коэф. использования пробега



6. При частично механизированном способе выполнения погрузочно-разгрузочных работ:

- а) кроме машин используется ручной труд
- б) кроме машин используются автопогрузчики

7. Дайте определение цикла работы погрузочно-разгрузочных машин и механизмов.

8. Способ расстановки автомобилей на фронте погрузки-разгрузки бывает:

- а) боковой
- б) горизонтальный
- в) вертикальный
- г) торцевой
- в) ступенчатый

5.3. Методические рекомендации по выполнению курсовой работы

Учебным планом предусмотрено выполнение курсовой работы.

Курсовая работа по «Организации автомобильных перевозок» выполняется после изучения соответствующих разделов курса и имеет своей целью закрепление и углубление знаний, полученных студентами при изучении данного курса, приобретение навыков работы с рекомендуемой литературой и самостоятельного решения вопросов организации грузовых перевозок в заданном районе.

Ниже представлена структура курсовой работы, ее содержание, принципы расчета, необходимая нормативная информация.

Работа должна быть выполнена в строгом соответствии с требованиями к оформлению курсовых и дипломных работ (поля, шрифт, интервал, оформление таблиц, формул, рисунков, списка литературы и т.д.)

Курсовая работа должна включать следующие структурные элементы:

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ (в строгом соответствии со стандартом, по образцу — т.к. периодически происходят изменения — смотрите информацию на стендах возле кафедры)

АННОТАЦИЯ (является краткой характеристикой содержания курсовой работы). В ней определяется *объект, цель* исследования; теоретическая основа исследуемой темы; указывается *объем* работы в страницах, *количество* рисунков, таблиц, использованных источников, приложений. Объем аннотации должен быть не более одной страницы.

ОГЛАВЛЕНИЕ. Оглавление должно включать все заголовки, имеющиеся в работе в строгом соответствии с их нумерацией и написанием в самой работе.

ВВЕДЕНИЕ. В нем дается краткое обоснование *актуальности* курсовой работы, сформулированы *цель* и *задачи* работы. Введение предопределяет основное изложение содержания работы, поэтому оно должно быть кратким (объемом 1–2 страницы).

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ. Исходные данные выбираются по Приложению 1 согласно порядковому номеру студента в списке группы. Задание включает: схему дорожной сети с указанием расстояний и групп дорог, а также перечень и объемы перевозимых грузов для массовых крупнопартионных перевозок. Если у студента есть доступ к информации такого рода на реально действующем предприятии, то приветствуется выполнение курсовой работы по реальным данным. Эти расчеты могут быть в дальнейшем использованы в дипломной работе.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ. Здесь, согласно представленной ниже методике, приводятся расчеты. При выполнении каждого пункта основной части обосновывается его значимость. Результаты расчетов представляются наглядно в виде таблиц, графиков, схем.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ должно содержать оценку полученных результатов и соответствие их требованиям задания.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ. Включаются только те источники, которые были использованы студентом при выполнении работы и на которые даны ссылки в тексте.

После списка использованной литературы вложите, пожалуйста, лист с таблицей оценки курсовой работы.

СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНОЙ ЧАСТИ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Основная часть курсовой работы должна состоять из нескольких разделов:

1. Организация работы подвижного состава на линии

- 1.1. Характеристика дорожных условий.
- 1.2. Характеристика грузов. Шахматные таблицы грузопотоков.
- 1.3. Выбор подвижного состава
- 1.4. Построение маршрутов и привязка их к АТП для массовых перевозок грузов
- 1.5. Расчет показателей работы автомобилей на маршрутах

1.6. График работы водителей на маршруте.

2. Организация погрузочно-разгрузочных работ

2.1. Выбор способа погрузочно-разгрузочных работ, характеристика механизмов, оборудование постов погрузки (разгрузки).

2.2. Расчет числа постов погрузки (разгрузки).

3. Производственная программа по эксплуатации автомобилей

Рассмотрим подробнее содержание пунктов основной части курсовой работы.

1. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА НА ЛИНИИ

1.1. Характеристика дорожных условий

Схемы дорожной сети вычерчиваются в масштабе. На схеме указываются корреспондирующие пункты, расстояния между пунктами, группы дорог. По каждому участку характеризуется тип дорожных покрытий и расчетные нормы пробега автомобилей. Сведения могут быть представлены в табличной форме.

Таблица 1

Характеристика дорожных условий района перевозок

Участок дороги	Расстояние, км	Группа дорог	Тип дорожного покрытия	Расчетные скорости движения автомобилей км/час

1.2. Характеристика грузов. Шахматные таблицы грузопотоков

По справочным материалам устанавливается принадлежность грузов к тому или иному классу. В зависимости от класса груза выбирается средний коэффициент использования грузоподъемности и рассчитывается объем перевозок, приведенный к 1-му классу ($Q_{расч}$).

$$Q_{расч} = Q_{ф} / \gamma, \quad (1)$$

где $Q_{ф}$ – заданное количество груза, тонн

γ – коэффициент использования грузоподъемности для груза определенного класса (для груза I класса $\gamma=1,0$; II класса $\gamma=0,8$; III класса $\gamma=0,6$; IV класса $\gamma=0,5$)

В пункте 1.2. выбирается вид тары, способ погрузки-выгрузки (механизированный или ручной).

Данные сводятся в таблицу 2.

Таблица 2

Характеристика перевозимых грузов

Наименование груза	Объем перевозок		Класс груза	К-т использования грузоподъемности	Вид тары	Способ	
	Фактически	расчетный				погрузки	выгрузки
1	2	3	4	5	6	7	8
итого	Σ	Σ					

1.3. Выбор подвижного состава

Выбор рационального типа и марки подвижного состава осуществляется с учетом его функционального назначения, рода перевозимых грузов, величины грузопотока, дорожных условий и часовой производительности автомобиля, а также с учетом расстояния перевозки, (на дальних расстояниях работают большегрузные автомобили), дорожных условий, партионности грузов и прочих условий перевозки. Если суточные объемы перевозок невелики, а грузы разнообразны, то для массовых перевозок целесообразно выбирать автомобили-тягачи с различными полуприцепами.

Часовая производительность рассчитывается по формуле:

$$W_{\text{час}} = \frac{q_n * \gamma_c * \beta * V_T}{l_{\text{ег}} + \beta * V_T * t_{\text{n-p}}}, \text{ м / ч}$$

где q_n – номинальная грузоподъемность автомобиля, т.;

γ_c – статический коэффициент использования грузоподъемности;

β – коэффициент использования пробега;

V_T – средняя техническая скорость, км/час;

$l_{\text{ег}}$ – расстояние ездки с грузом, км;

$t_{\text{n-p}}$ – время простоя под погрузкой и разгрузкой за одну ездку, ч.

Данные сводятся в таблицу 3.

Выбор моделей автомобилей

Наименование груза	Объем перевозки, Q, тонн	Длина ездки с грузом, $l_{ег}$, км	Выбор модели автомобиля	Грузоподъемность автомобиля, q_n , тонн	Время простоя под погрузкой-разгрузкой на ездку, $t_{н-р}$, час	Часовая производительность W, т/ч
1	2	3	4	5	6	7
			1.			
			2.			
			3.			
			1.			
			2.			
			3.			

1.4. Построение маршрутов и привязка их к АТП для массовых перевозок грузов

В первую очередь строятся маршруты, обслуживаемые специализированным подвижным составом. На схеме маршрута указывается наименование пунктов отправления и получения грузов, расстояние между ними, группа дорог, направление грузенной и порожней ездки, наименование и объем перевозимого груза, место расположения АТП и наличие или отсутствие нулевых пробегов.

Затем выделяются группы грузов, перевозимых универсальными автомобилями. Если одной моделью автомобиля могут быть перевезены группы четырех и более наименований, то для их маршрутизации используются математические методы. Если грузы не удастся сгруппировать по признаку однородности способа перевозки данной моделью автомобиля, то составляются маршруты без применения математических методов, но с учетом возможностей загрузки автомобилей в обратном направлении. На схеме маршрутов указываются те же данные, что и для маршрутов, обслуживаемых специализированным составом.

Для каждого маршрута для наглядности строятся схемы. Где сплошной линией со стрелкой указывается куда и откуда везется груз, а пунктирной линией — движение порожнего автомобиля.

1.5. Расчет показателей работы автомобилей на маршрутах

По каждому маршруту рассчитываются:

1. *Время одного оборота* ($t_{об}$), ч;

- *Время ездки* представляет собой время движения автомобиля за одну ездку и время простоя под погрузкой-разгрузкой

$$t_e = (\ell_{ег} / v_t) + t_{п-р} \quad , \quad (3)$$

где $\ell_{ег}$ — длина ездки с грузом (определяется по схеме), км;

v_t — техническая скорость (в зависимости от условий эксплуатации (см. прил.2, табл. 2.1);

$t_{п-р}$ — время простоя под погрузкой-разгрузкой, час.

- *Время оборота* складывается из времени движения автомобиля за оборот и суммы времени простоя под погрузкой-разгрузкой. ($t_{об}$)

2. *Количество ездок с грузом*, входящих в один оборот ($Z_{об}$);

3. *Количество оборотов* на маршруте за день работы (принимая продолжительность рабочего дня 10-12 часов). Причем количество оборотов округляем до целого числа.

$$n_{об} = 10 / t_{об} \quad , \quad (4)$$

4. *Общее количество ездок за день работы* (Z_d);

5. *Время в наряде* (T_n), ч:

$$T_n = n_{об} * t_{об} \quad . \quad (5)$$

1. *Пробег автомобиля с грузом*, км. Этот показатель рассчитываем как за оборот ($\ell_{г}$), так и за день работы:

$$L_{гр} = \ell_{г} * n_{об} \quad . \quad (6)$$

7. *Общий пробег автомобиля*, км. Этот показатель рассчитываем также и за оборот ($\ell_{общ}$), и за день работы:

$$L_{общ} = \ell_{общ} * n_{об} + \ell_0 \quad , \quad (7)$$

где ℓ_0 — нулевой пробег (пробег автомобиля утром от АТП до пункта погрузки и вечером с пункта разгрузки до АТП).

8. *Объем перевозок* в тоннах (Q) за весь период

9. *Грузооборот* (в тоннах тонно-километрах)

$$P = \sum Q * \ell_{ег} \quad . \quad (8)$$

10. *Коэффициент использования пробега*

за оборот:
$$\beta = \ell_{г} / \ell_{общ} \quad (9)$$

за день работы:
$$\beta = L_{гр} / L_{общ} \quad (10)$$

11. *Количество эксплуатируемых (ходовых) автомобилей:*

$$A_x = Q / (D_p \cdot q \cdot \gamma \cdot z) \quad , \quad (11)$$

где q — грузоподъемность автомобиля, т
 γ — коэффициент использования грузоподъемности;
 z_d — количество ездов с грузом за день работы.

Расчеты приводим по каждому маршруту. Для удобства можно их свести в таблицу (см. табл.4).

Таблица 4

Технико-эксплуатационные показатели по маршрутам

№	$t_{дв}$	$t_{п-р}$	$t_{об}$	$z_{об}$	$n_{об}$	T_n	За оборот		За день			β	A_x
							$l_{г}$	$l_{общ}$	$L_{гр}$	l_o	$L_{общ}$		
1													
2													
...													

1.6. График работы водителей на маршруте

График работы водителей разрабатывается на месяц так, чтобы общее рабочее время водителя за месяц незначительно отклонялось от среднемесячного фонда рабочего времени ($\Phi P B = 160$ часа). Рассчитывается количество выходов (смен) одного водителя в месяц.

$$N_{см} = \Phi P B / (T_n + 0,3), \quad (12)$$

где 0,3 — подготовительно-заключительное время на одного водителя в смену, час.

График работы водителей разрабатываются для двух любых маршрутов по выбору студента. (Маршруты выбираются такие, на которых число водителей больше количества автомобилей)

Число водителей, работающих на маршруте, определяется по формуле:

$$N_B = (A_x * T_n * D_p + 0,3 * N_{см}) / \Phi P B, \quad (13)$$

где D_p - количество дней работы в месяц (режим работы АТП на данном маршруте – при пятидневной рабочей неделе – 22-23 рабочих дня; шестидневной – 25-26, при непрерывной рабочей неделе – 30-31);

Если общее число водителей на маршруте больше 10, то они разбиваются на бригады и график строится для одной из них.

График можно представить в виде следующей таблицы (см. табл.5), где в поле таблицы указывается порядковый номер водителя. С учетом, что за месяц каждый водитель должен отработать положенное количество смен.

График работы водителей на маршруте №__ за месяц_____

День месяца	Номер автомобиля			
	1	2	3	...
1				
2				
...				

2. ОРГАНИЗАЦИЯ ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫХ РАБОТ

2.1. Выбор способа погрузочно-разгрузочных работ, характеристика механизмов, оборудование постов погрузки (разгрузки)

В разделе выполняются следующие работы:

выбор типа и марки погрузочно-разгрузочных механизмов производится с учетом рода груза, вида тары или упаковки, суточного объема погрузки (выгрузки) груза. Описать в курсовой работе выбранные погрузочно-разгрузочные механизмы.

Для удобства расчета материал можно представить в виде таблицы (см. табл.5)

Таблица 5

Тип и марка погрузочно-разгрузочных механизмов по пунктам

№ маршрута	Пункт А		Пункт Б		Пункт В		Пункт Г		Пункт Д	
	погруз- ка	разгруз- ка								
1										
2										
...										

2.2. Расчет числа постов погрузки (разгрузки)

Для устранения непроизводительных простоев механизмов и автомобилей, количество механизмов (постов погрузки или разгрузки) определяется из равенства ритма поста $R_n(p)$ и интервала поступления автомобилей под погрузку (разгрузку) I_a , т.е. должно выполняться условие $R_n(p) = I_a$.

Количество постов погрузки (разгрузки) определяется по формуле:

$$X_{n(p)} = \frac{t_{n(p)} * A}{t_{об}} * \eta_n,$$

где $t_n(p)$ -время погрузки или (разгрузки) автомобиля, ч;

η_n –коэффициент неравномерности прибытия автомобилей в пункт погрузки (разгрузки), принимается в размере от 1,2-1,4.

Для удобства расчета время погрузки и разгрузки в каждом пункте за оборот по маршруту также можно представить в виде таблицы (см. табл.6), приняв все значения согласно таблицы 3.

Таблица 6

Время погрузки разгрузки за оборот по маршруту (tn(p))

№ маршрута	Пункт А		Пункт Б		Пункт В		Пункт Г		Пункт Д	
	погрузка	разгрузка								
1										
2										
...										

Результаты расчетов можно свести в аналогичную таблицу (см. табл.7).

Таблица 7

Количество постов погрузки (разгрузки)

Маршрут			Пункт А		Пункт Б		Пункт В		Пункт Г		Пункт Д	
№	A _x	t _{об}	погрузка	разгрузка								
1												
2												
...												

Количество постов погрузки (разгрузки), оборудованных одинаковыми механизмами, суммируется в целом для пункта погрузки (разгрузки) и округляется до целого числа.

3. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРОГРАММА АТП

В целом по АТП определяются следующие показатели:

а) списочное количество автомобилей

$$A_c = \frac{\sum A_x}{\alpha_e},$$

где $\sum A_x$ – сумма годовых (эксплуатационных) автомобилей одной модели по маршрутам;

α_b - коэффициент выпуска автомобилей на линию

$$\alpha_b = \alpha_T * \frac{D_p}{D_k},$$

где D_p - количество рабочих дней в году, взятых в соответствии с режимом работы клиентуры (365, 305, 255-256);

α_T – коэффициент технической готовности, принять в расчетах 0,85

D_k - дни календарные (365).

По каждому маршруту за весь период работы автомобиля на маршруте рассчитываются следующие показатели:

1. Суммарная грузоподъемность автомобилей $q_{общ.} = q_n * A_x$

2. Автомобиле-часы работы $AЧ_{раб.} = T_n * A_x * D_{раб.}$

где $D_{раб.}$ – количество дней работы в периоде.

3. Автомобиле-часы в движении $AЧ_{рдвиж.} = t_{движ. об.} * n_{об.} * A_x * D_{раб.}$;

где $n_{об.}$ – число оборотов за день.

4. Автомобиле-часы простоя под погрузкой –разгрузкой

$$AЧ_{пр.} = t_{пр.} * Z * A_x * D_{раб.}$$

где Z – число ездов с грузом за день.

5. Автомобиле-дни работы $AD_p = A_x * D_{раб.}$

6. Грузеный пробег автомобилей $L_{гр.} = l_{гр. день} * A_x * D_{раб.}$

7. Общий пробег автомобилей $L_{общ.} = l_{общ.} * n_{об.} * A_x * D_{раб.}$

8. Общее число ездов автомобилей за период $Z_{общ.} = Z_{день} * A_x * D_{раб.}$

Все эти расчеты можно также представить в виде таблицы, добавив внизу итоговую строку, так как для расчета средних показателей необходимы суммарные величины.

Расчет средних ТЭП по АТП производится по следующим формулам :
средняя грузоподъемность автомобиля

$$\bar{q} = \frac{\sum q_n * Ax}{\sum Ax}$$

где $\sum q_n$ – общая грузоподъемность автомобилей, просуммированная по всем маршрутам.

$\sum A_x$ – количество ходовых автомобилей, просуммированная по всем маршрутам.

Далее во всех формулах показатели в числителе и знаменателе суммируются по всем маршрутам.

1. коэффициент использования грузоподъемности: принимается равным 1, если расчеты ТЭП на маршрутах велись через объемы перевозок, приведенных к первому классу, и равным,

$$\bar{\gamma} = \frac{\sum Q_{\phi}}{\sum \frac{Q_{\phi}}{\gamma}}$$

если в расчет принимались фактические объемы перевозок по заданию.

1. коэффициент использования пробега:

$$\bar{\beta} = \frac{\sum L_{гр}}{\sum L_{общ}}$$

3. время в наряде:

$$\bar{T}_{нар} = \frac{AЧ_{раб}}{AД_{раб}}$$

4. техническая скорость:

$$V_T = \frac{\sum L_{общ}}{\sum AЧ_{дв}}$$

5. длина ездки с грузом:

$$\bar{l}_{ез} = \frac{\sum L_{гр}}{\sum Z_{общ}}$$

6. время простоя под погрузкой-разгрузкой:

$$\bar{t}_{пр} = \frac{\sum AЧ_{n-p}}{\sum Z_{общ}}$$

По средним ТЭП рассчитываются провозные возможности АТП:

$$Q_{год} = \frac{\bar{q}_n * \bar{\gamma}_c * \bar{\beta} * V_T * T_n}{\bar{l}_{e2} + \bar{\beta} * \bar{V}_T * \bar{t}_{np}} * A_c * D_k * \alpha_{в,тонн}$$

В конце курсовой работы сделать обобщающие выводы.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Пункт		Вариант курсовой работы													
		1		2		3		4		5		6		7	
		Вид груза	Объем тыс.т.	Вид груза	Объем тыс.т.	Вид груза	Объем тыс.т.	Вид груза	Объем тыс.т.	Вид груза	Объем тыс.т.	Вид груза	Объем тыс.т.	Вид груза	Объем тыс.т.
А	Б	Лес	500	Гвозди	230	Одежда	400	Цемент	950	Трубы	200			Бензин	200
	В	Щебень	300	Газеты	150	Кирпич	300			Станки	450	Глина	230		
	Г	Бензин	200			Ткани	600	Зерно	350	Гравий	100	Цемент	150	Стекло	150
	Д	Молоко	230	Щебень	950	Трубы	200	Хлеб	770	Книги	200	Шифер	550	Одежда	550
Б	А	Стекло	150	Бензин	120	Станки	450	Песок	450	Глина	450	Зерно	950	Кирпич	950
	В	Одежда	550	Молоко	350			Гвозди	120	Цемент	100	Хлеб	120	Ткани	120
	Г	Кирпич	950	Стекло	770	Книги	50	Газеты	400			Песок	350	Трубы	200
	Д	Ткани	120	Одежда	450	Глина	500	Лес	120	Зерно	200	Гвозди	770	Станки	230
В	А			Кирпич	120	Цемент	300			Хлеб	450	Газеты	450	Гравий	150
	Б	Станки	770	Ткани	400	Шифер	200	Бензин	120	Песок	100	Лес	450	Гвозди	550
	Г	Гравий	450	Трубы	230	Зерно	230	Сено	350	Гвозди	50	Щебень	100	Газеты	950
	Д	Книги	120	Опилки	150			Стекло	770			Дрова	50		
Г	А	Глина	400	Гравий	550	Песок	550	Одежда	450	Лес	200	Молоко	500	Щебень	200
	Б	Цемент	400	Книги	950	Гвозди	950	Кирпич	120	Щебень	230			Книги	230
	В	Шифер	300	Глина	120	Газеты	120			Бензин	150	Одежда	200	Глина	150
	Д	Мука	600	Цемент	350	Лес	350	Трубы	450	Молоко	550	Кирпич	230	Цемент	550
Д	А			Шифер	770	Щебень	350	Станки	100	Стекло	950	Ткани	150	Шифер	950
	Б	Песок	450			Бензин	770	Гравий	50	Одежда	120	Трубы	550	Зерно	120
	В	Гвозди	100	Хлеб	120	Молоко	450	Книги	400	Кирпич	350	Станки	950	Хлеб	250
	Г	Газеты	50	Песок	400	Стекло	120	Глина	650	Ткани	770	Гравий	120	Песок	300
Схема	1		2		3		4		5		6		4		
АТП	В пункте Г			В пункте Б		В пункте В		В пункте В		В пункте А		В пункте А		В пункте Г	
Вариант	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
№ объем	2	4	6	1	3	5	7	2	4	5	7	1	3	2	
№ схемы	5	2	1	3	5	4	3	4	3	6	2	2	1	6	

Схема сети дорог №1

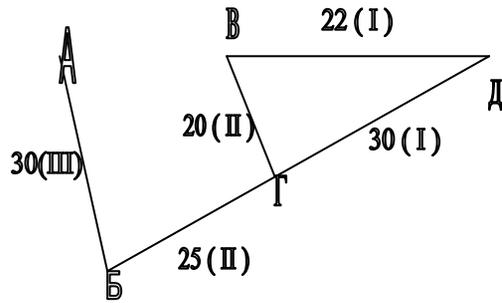


Схема сети дорог №2

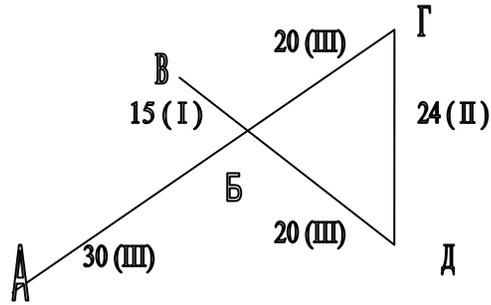


Схема сети дорог №3

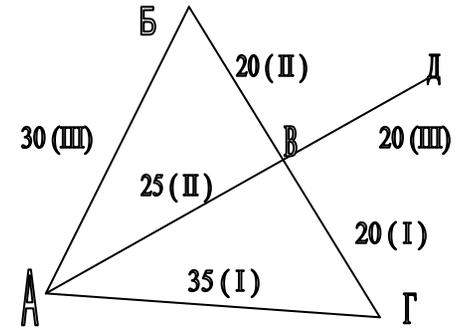


Схема сети дорог №4

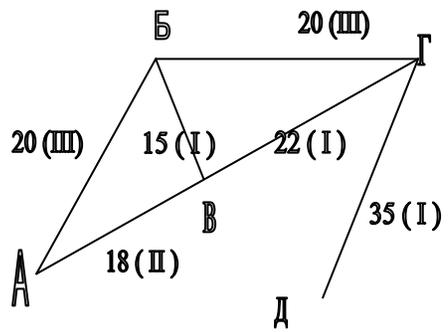


Схема сети дорог №5

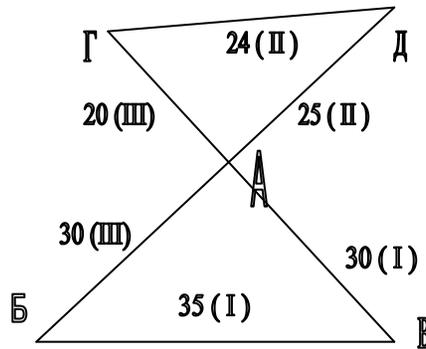
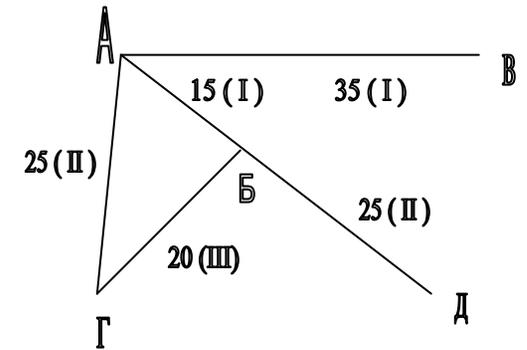


Схема сети дорог №6



ПРИЛОЖЕНИЕ 2 НОРМАТИВЫ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Таблица 2.1

Средние скорости пробега грузовых автомобилей

Группа дорог	Тип дорожного покрытия	Расчётная скорость автомобиля, V _т , км/ч
I	Дороги с усовершенствованным покрытием (асфальтобетонное, цементобетонное, брусчатые, гудронированные, клинкерные).	49
II	Дороги с твёрдым покрытием (щебёночные, гравийные) и грунтовые улучшенные	37
III	Дороги естественные грунтовые	28

Таблица 2.2

Нормы времени простоя бортовых автомобилей под погрузкой и разгрузкой

Грузоподъёмность автомобиля (автопоезда)	Способ погрузки-разгрузки, мин			
	Механизированный		Немеханизированный	
	Навалочные грузы	Прочие грузы, включая строительные	Навалочные грузы	Прочие грузы, включая строительные
В пунктах погрузки				
До 1,5 т вкл.	4	9	14	19
От 1,5 до 2,5 т	5	10	15	20
От 2,5 до 4,0 т	6	12	18	24
От 4,0 до 7,0 т	7	15	21	29
От 7,0 до 10 т	8	20	25	37
От 10 до 15 т	10	25	30	45
От 15 до 20 т	14	35	35	56
От 20 до 30 т	19	45	50	76
От 30 до 40 т	26	63	61	98
Свыше 40 т	38	90	78	130
В пунктах разгрузки				
До 1,5 т вкл.	4	9	18	13
От 1,5 до 2,5 т	5	10	10	15
От 2,5 до 4,0 т	6	12	12	18
От 4,0 до 7,0 т	7	15	14	18
От 7,0 до 10 т	8	20	16	28
От 10 до 15 т	10	25	19	34
От 15 до 20 т	13	32	21	40
От 20 до 30 т	15	40	27	52
От 30 до 40 т	20	49	35	64

Таблица 2.3

Продолжительность простоя автомобилей самосвалов под погрузкой и разгрузкой на 1 езду, (t_{n-p})

Грузоподъемность автомобиля (автопоезда)	Нормы времени простоя, включая вспомогательные операции для 1 класса грузов (мин.)	
	Погрузка	Разгрузка
До 3,5 т включительно	2,0	1,0
Свыше 3,5 до 5,0 т включит.	2,2	1,8
Свыше 5,0 до 10,0 т включ.	3,0	2,0
Свыше 10,0 до 25,0 т включ.	3,2	2,8
Свыше 25 до 30,0 т включ.	5,0	3,0
Свыше 30 до 40,0 т включ.	7,0	4,0

Таблица 2.4

Норма времени на налив и слив самотеком автомобильных цистерн,
(на полную емкость цистерны)

Грузоподъемность автомобиля на шасси которого смонтирована цистерна	Налив или слив, мин.		
	Жидкие грузы	Вязкие грузы	Ассенизационные грузы
До 1,5 т включительно	7	10	11
Свыше 1,5 до 3,0 т включит.	11	14	17
Свыше 3,0 до 5,0 т включит.	15	19	23
Свыше 5,0 до 7,0 т включит.	18	23	28
Свыше 7,0 до 10,0 т включит.	22	28	33
Свыше 10,0 до 15,0 т включит.	26	33	38
Свыше 15,0 до 20,0 т включит.	28	37	43
Свыше 20,0 до 25,0 т включит.	32	42	50
Свыше 25 т	39	49	60

5.4. Форма итогового контроля

Итоговый контроль проводится в виде экзамена.

В случае если студент не согласен с текущей оценкой, или не набрал 41 балла, то он может сдавать экзамен по экзаменационным билетам.

При этом все бонусные баллы аннулируются. Экзаменационный билет содержит три вопроса: первый и второй — теоретический, третий — задача. Каждый вопрос также оценивается в баллах 15, 15 и 10 соответственно. Итого в сумме за экзамен до 40 баллов.

Экзаменационная оценка ставится на основании устного ответа по экзаменационному билету, для студентов заочной и ускоренной формы обучения — при выполнении итогового теста.

Примерный перечень вопросов к зачету или экзамену.

Здесь приведен примерный перечень вопросов, выставляемых на экзамен. Ежегодно вопросы могут корректироваться преподавателем.

1. Классификация перевозок. Условия эксплуатации автомобилей
2. Грузы и грузопотоки. Классификация грузов
3. Транспортный цикл. Виды маршрутов
4. Выбор подвижного состава для перевозки грузов
5. Тара и упаковка грузов
6. Маркировка грузов. Виды и назначение
7. Область эффективного использования специализированного подвижного состава
8. Организация перевозок опасных грузов
9. Особенности перевозки вяжущих грузов
10. Организация перевозки и погрузки-разгрузки строительных грузов
11. Особенности перевозки леса и лесоматериалов
12. Организация перевозок сыпучих грузов
13. Организация перевозок хлебобулочных изделий. Перевозка грузов в контейнерах и на поддонах
14. Перевозка грузов торговли
15. Номинальная и средняя грузоподъемность автомобиля. Коэффициенты использования грузоподъемности
16. Виды скоростей и способы их определения
17. Коэффициенты технической готовности, выпуска и использования подвижного состава (за день, для 1 автомобиля, за год)
18. Показатели времени работы транспорта
19. Производительность автомобиля (часовая, суточная, в тоннах и ткм). Влияние ТЭП на производительность автомобиля
20. Характеристика парка подвижного состава. Показатели использования парка

21. Формула Лейдермана. Ее составляющие. Провозные возможности АТП
22. Координация работы погрузочно-разгрузочных пунктов и автомобилей
23. Склады и организация их работы
24. Виды производительностей погрузочно-разгрузочных механизмов
25. Техническая и эксплуатационная производительность механизмов с рабочим органом прерывного действия.
26. Пропускная способность погрузочно-разгрузочного пункта
27. Классификация погрузочно-разгрузочных механизмов. Их производительность
28. Фронт погрузки. Расчет длины фронта при различных расстановках автомобилей
29. Этапы составления оптимальных маршрутов для крупнопартионных перевозок
30. Маршрутизация мелкопартионных грузов
31. Организация перевозки мелкопартионных грузов. Виды маршрутов
32. Особенности организации междугородных перевозок грузов. Методы организации движения подвижного состава
33. Организация работы автомобилей-тягачей со сменными полуприцепами (челночный метод)
34. Организация работы водителей на междугородних перевозках
35. Требования к подвижному составу и к организации труда водителей при международных перевозках
36. Международные перевозки грузов
37. Характеристика маршрутной сети города
38. Причины колебаний пассажиропотоков и методы организации движения автобусов с их учетом
39. Понятие транспортного цикла и характеристика маршрутов при пассажирских перевозках
40. Обследование пассажиропотоков
41. Выбор автобуса для обслуживания маршрута. Производительность одного автобуса (часовая, суточная)
42. Расчет количества автобусов для обслуживания города
43. Организация маршрутных перевозок в городе
44. Перевозка пассажиров в пригородном сообщении
45. Организация междугородных перевозок пассажиров
46. Виды автобусных перевозок. Классификация автобусных маршрутов и требования к ним
47. Виды расписаний, исходные данные для составления расписания движения автобусов на маршруте
48. Техничко-эксплуатационные показатели (ТЭП) работы автобусов на маршруте
49. Расчет числа автобусов, интервала и частоты движения автобусов на маршруте

50. Расчет числа легковых и маршрутных такси в городе.

Образец экзаменационного билета

Байкальский государственный университет экономики и права
Кафедра **Экономика и управление бизнесом**
Дисциплина **Технология и организация перевозок**
экзаменационная сессия 2009/2010 учебного года

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

Утверждаю

Зав.кафедрой _____

1. Грузы и грузопотоки. Классификация грузов
2. Расчет числа автобусов, интервала и частоты движения автобусов на маршруте
3. Задача

Билет составил _____

Байкальский государственный университет экономики и права
Кафедра **Экономика и управление бизнесом**
Дисциплина **Технология и организация перевозок**
экзаменационная сессия 2009/2010 учебного года

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13

Утверждаю

Зав.кафедрой _____

1. Область эффективного использования специализированного подвижного состава
2. Организация междугородных перевозок пассажиров
3. Задача

Билет составил _____

II. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Методические указания по выполнению отдельных видов учебной работы

По теме 8 «Организация перевозок различных грузов» каждый студент должен предоставить краткий доклад по конкретному виду груза с его классификацией, выбором подвижного состава, способу погрузки-разгрузки, особенностям перевозки и т.д. Желательно с презентацией, схемами, фотографиями. Максимальное количество баллов -20.

По темам 10-12 Раздела «Технология и организация перевозок пассажиров» каждый студент должен провести выборочное обследование пассажиропотока по одному маршруту и рассчитать необходимые показатели: среднее расстояние перевозки одного пассажира, коэффициент сменности на маршруте.

2. Методические указания по организации самостоятельной работы

Для более глубокого изучения курса предполагается самостоятельная работа студентов.

Задания по самостоятельной работе предусматривают:

- проработку учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературы) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях и деловых играх;
- работу с нормативными документами и законодательной базой;
- поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору;
- написание рефератов (эссе);
- моделирование и/или анализ конкретных проблемных ситуаций;
- обработка статистических данных, нормативных материалов;
- анализ статистических и фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа и т.д.

Самостоятельная работа должна носить систематический характер, быть интересной и привлекательной для студента.

Предлагаемые темы исследований:

1. Обоснование выбора вида транспорта по технологическим особенностям и организационным вопросам для перевозки различных грузов
2. Рационализация выбора подвижного состава для перевозки грузов на различных видах транспорта
3. Сравнительная характеристика технико-эксплуатационных показателей по видам транспорта

4. Организация работы терминалов различных видов транспорта при совмещенных перевозках
5. Создание логистических центров при организации грузовых перевозок
6. Создание логистических центров при организации пассажирских перевозок
7. Проблемы организации завоза грузов в северные территории и способы организации перевозок различными видами транспорта
8. Пути повышения эффективности технологии и организации грузовых перевозок
9. Сферы эффективного применения развозочно-сборочных маршрутов по видам транспорта
10. Особенности в организации маршрутов на различных видах транспорта
11. Организация системы контроля за передвижением транспорта и груза

Каждый студент может выбрать тему для дополнительного более подробного изучения курса. Выбрать направление научной исследовательской работы, участвовать в научных конференциях, конкурсах студенческих научных работ. Такое направление приветствуется преподавателем. По согласованию с преподавателем студент может быть освобожден от ряда самостоятельных работ.

На первом этапе это может быть реферат. При насыщении информацией, статистикой, анализом, расчетами, это может быть научно-исследовательская работа. В последствии, такая работа может перейти в интересную дипломную работу.

Над одной темой можно работать комплексно, творческой группой.

Можно рассматривать все пути сообщения в комплексе, или по каждому виду транспорта отдельно.

Студент вправе предложить свою тему, если она относится к данной дисциплине.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при текущей аттестации студента

3. Технические средства обучения и контроля

Для лучшего освоения дисциплины по каждой теме имеются слайды для проектора «Полилюкс», «Оверхед», а также электронные презентации.

4. Инновационные методы обучения

В рамках курса во 2 семестре, проводится деловая игра «Выбор эффективного маршрута перевозки пассажиров». В которой учитывается интуиция, скорость принятия решений, грамотность определения эффективности маршрута, правильность выбора подвижного состава и источника финансирования его приобретения.

5. Список рекомендуемой литературы

5.1. Основная литература

1. Грузовые автомобильные перевозки. Сарафанова Е.В., Евсеева А.А., Концев Б.П. М.: Транспорт , 2006.-480 с.
2. Гудков В.А.Пассажирские автомобильные перевозки / В.А. Гудков, Л.Б. Миротин, А.В. Вельможин, С.А. Ширяев. М.: Транспорт , 2004.- 448 с.
3. Савин В. И. Перевозки грузов автомобильным транспортом. Справочное пособие. М.: Дело и Сервис.- 2004.- 543 с.

5.2. Дополнительная литература

4. Батищев И. И. Организация и механизация погрузочно-разгрузочных работ на автомобильном транспорте . М. : Транспорт , 1988 .
5. Бенсон Д., Уайтхед Дж. Транспорт и доставка грузов: Пер. с англ. М.: Транспорт, 1990. 279 с.
6. Вельможин А.В. и др. Технология, организация и управления грузовыми автомобильными перевозками. Учебник для вузов. РПК «Политехник», Влогодград, 1999
7. Громов Н.Н., Панченко Т.А., Чудновский А.Д. Единая транспортная система: Учеб. для вузов. М.: Транспорт, 1996.304с.
8. Гудков В. А., Миротин Л. Б. Технология, организация и управления пассажирскими автомобильными перевозками. М.: Транспорт , 1997.
9. Игнатъев В.Б., Гордина Ю.В., Горчаков Я.Л., Молокова Е.Ю. Транспортное обеспечение Сибири: проблемы и перспективы.- Иркутск: Изд-во БГУЭП, 2006.-310 с.
- 10.Касаткин Ф.П., Коновалов С.И., Касаткина Э.Ф. Организация перевозочных услуг и безопасность транспортного процесса: Учеб. пособие для высшей школы. - М.: Академический проект. 2004.-352 с.
- 11.Крылов В.А. Обеспеченность территории транспортной инфраструктурой: проблемы развития пригородных железнодорожных пассажирских перевозок. / Проблемы и перспективы развития бизнеса на предприятии и в регионе: сб. науч. Тр.; вып.1,ч.1.-Иркутск-Изд-во БГУЭП, 2007. С 124-129
- 12.Курганов В.М., Миротин Л.Б. Международные грузовые автомобильные перевозки. Учебное пособие. Тверь, 1999.
- 13.Логистика: общественный пассажирский транспорт. Учебник для студентов экономических вузов / под общ ред. Миротина Л.Б.- Москва.-Изд-во «Экзамен».- 2003.
- 14.Пашков А.К. и др. Пакетирование и перевозка тарно-штучных грузов. М.: Транспорт, 2000.
- 15.Правила перевозок грузов и пассажиров по видам транспорта

16. Савин В. И. Перевозки грузов железнодорожным транспортом. Справочное пособие. М.: Дело и Сервис.- 2003.- 527 с.
17. Спирин И.В. Организация и управление пассажирскими автомобильными перевозками: Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / И.В. Спирин.-20е изд., перераб. И доп.- М.: Издательский центр «Академия», 2005.-400 с.

5.3. Интернет-ресурсы

1. <http://www.mintrans.ru>

III. УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Курс лекций «Технология и организация перевозок»

Тема 1. ТРАНСПОРТНЫЙ ПРОЦЕСС И КЛАССИФИКАЦИЯ ПЕРЕВОЗОК

1.1. Элементы транспортного процесса

Транспортный процесс – процесс производственный.
Он имеет ряд особенностей:

- А) на любом виде транспорта транспортный процесс - это процесс производства;
- Б) производственный процесс является результатом деятельности;
- В) не перерабатывает сырье и не создает новой продукции, но увеличивает цену товара на величину транспортных издержек;
- Г) продукцией транспорта является сам производственный процесс;
- Д) продукция транспорта не подлежит хранению и не имеет вещественной формы.

С другой стороны, транспортному процессу присущи все экономические особенности как сфере услуг:

- 1) не производит нового вещественного продукта;
- 2) продукцией транспортных предприятий, результатам работы занятых на предприятиях транспорта являются пространственные перемещения грузов и пассажиров;
- 3) процесс производства продукции транспорта неотделим от процесса ее потребления.

Стоимость транспортной продукции создается по законам, присущим всем отраслям материального производства. На перемещение затрачивается живой труд работников, занятых на автомобильном транспорте и овеществленный труд, воплощенный в подвижном составе и предметах труда. Затраты общественного труда создают стоимость, которая присоединяется к стоимости перемещаемого груза.

Таким образом, транспорт имеет все характеристики материального производства.

- 1) наличие средств производства (чем работают)
- 2) предметы труда (на что воздействуют)
- 3) рабочая сила.

Непосредственно сам транспортный процесс делится на *три стадии*:

- 1) начальная — включает все виды работ, связанные с подготовкой к перевозке (лицензия, договор или заявка, оформление транспортных документов, предоплата, погрузка)
- 2) непосредственно перемещение
- 3) конечная — разгрузка, оформление документов, прием груза по количеству и качеству, окончательный расчет.

1.2. Классификация перевозок

Все перевозки подразделяются и классифицируются по ряду признаков,

По виду перевозок – грузовые и пассажирские

По виду используемого транспорта: автомобильные, ж/д, речные, морские, авиа (для грузов – трубопровод), смешанные

По отраслевому признаку (все перевозки делятся по видам грузов, отнесенных к отраслям народного хозяйства):

- Грузы промышленности (контейнерные, междугородные)
- Грузы сельского хозяйства
- Строительные грузы
- Торговые
- Прочие

По размеру партии (независимо от отраслевой принадлежности)

- Массовые (перевозка однородного груза большими партиями на постоянных маршрутах)
- Мелкопартионные (до 1,5 тонн) – любая партия разнородных грузов

По виду сообщений:

- *Технологические* — перевозки, выполняемые на территории промышленного предприятия, строительных объектов, в сельском хозяйстве
- *Городские* — выполняются в пределах городской черты. Характерны хорошие дорожные условия, разнообразность грузов, небольшие расстояния
- *Пригородные* — выполняются на расстоянии до 50 км от города. Характерно: хорошие дорожные условия, примерное постоянство грузов, постоянство грузовых потоков
- *Междугородные* — возникают на расстоянии более 50 км между административными единицами (характерная черта — постоянство грузопотоков, хотя периодически потоки могут меняться)
- *Внутрирайонные и межрайонные* — выполняются на территории административных районов или между ними
- *международные ближнего и дальнего зарубежья*

По способу выполнения:

- *местные* — выполняются автотранспортом одного АТП
- *прямое сообщение* — принимают участие несколько АТП
- *смешанное сообщение* — в доставке участвует несколько видов транспорта
- *комбинированные* (одна из разновидностей смешанных перевозок) — груз передается без перегрузки

По времени выполнения:

- постоянные
- сезонные
- временные (возникают по потребности)

По организационному признаку

- централизованные
- децентрализованные

Каждый вид перевозок имеет свои особенности в методах составления маршрутов, организации работы подвижного состава.

Автомобильный транспорт общего пользования осуществляет перевозки грузов, пассажиров и багажа в тесном взаимодействии с другими видами транспорта - железнодорожным, морским, речным и воздушным, организуя систему прямых смешанных сообщений: автомобильно-железнодорожных, автомобильно-водных, автомобильно-водно-железнодорожных, автомобильно-воздушных и других сообщений.

Эффективность использования подвижного состава зависит от совершенства его конструкции и соответствия условиям эксплуатации. Технико-эксплуатационные качества современных автомобилей, такие как грузоподъемность и грузместимость, проходимость, использование габаритных размеров и веса автомобилей определяют их использование на тех или иных видах перевозок и маршрутов.

Условия эксплуатации автомобилей подразделяются на 4 основные группы:

- Транспортные
- Дорожные
- Климатические
- Организационно-технические

Данный курс изучается в двух разделах :

Раздел 1. **Технология и организация грузовых перевозок**

Раздел 2. **Технология и организация перевозок пассажиров**

Обобщающим показателем транспортной продукции по грузовым перевозкам является грузооборот, измеряемый в тонно-километрах, представляющих собой произведение массы перевезенных грузов в тоннах на расстояние перевозки в километрах.

Продукцией пассажирского автомобильного транспорта является перемещение людей, изменение их пространственного местонахождения. Обобщающим показателем транспортной продукции по пассажирским перевозкам является пассажирооборот, измеряемый в пассажиро-километрах, представляющих собой произведение числа перевезенных пассажиров на расстояние перевозки в километрах.

РАЗДЕЛ 1. ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ ГРУЗОВЫХ ПЕРЕВОЗОК

Организация автомобильных грузовых перевозок происходит по следующим этапам:

- 1) анализ и выявление потребностей в перевозках;
- 2) анализ географической картины перевозок и составление рациональных маршрутов;
- 3) составление схемы грузопотоков;
- 4) выбор видов и типов автотранспортных средств;
- 5) определение производительности автотранспортной единицы;
- 6) расчет потребности в автотранспортных средствах по видам;
- 7) составление транспортного графика отгрузки;
- 8) расчет грузооборота по календарным периодам работ (за смену, сутки, неделю, месяц, год).

Организация перевозок грузов заключается в установлении порядка подготовки и выполнения перевозок, руководства, учета и контроля, системы документооборота, системы расчетов за перевозки грузов и т.д.

Тема 2. Грузовые потоки

2.1. Классификация грузов и их характеристики

Грузами являются все предметы с момента принятия их к перевозке до момента их сдачи. Все грузы определяются по виду. Вид груза влияет на выбор подвижного состава, условия эксплуатации, погрузочно-разгрузочные работы и т.д.

Номенклатура грузов, перевозимых транспортом весьма велика и разнообразна и насчитывает десятки тысяч наименований, хотя транспортные свойства многих грузов одинаковы. Поэтому при классификации грузы разделяются на несколько групп и категорий (классов), устанавливаемых с учетом их физических и транспортных свойств. Эти свойства влияют на выбор не только транспортных средств, но и погрузочно-разгрузочных машин, складских помещений, технологии перевозок и т.п.

Наиболее предпочтительной является классификация грузов, при которой выделяются следующие **группы**: штучные, навалочные, порошкообразные, зерновые, наливные, вязущие, опасные., живность.

1. **Штучные** грузы характеризуются габаритными размерами, массой, формой. Принимаются к перевозке и сдаются по счету мест и по массе. Как правило, это промышленные и продовольственные товары в затаренном виде: в мешках, ящиках бочках, в тюках, изделия в незатаренном виде и без упаковки.

В связи с многочисленностью типоразмеров тары, разнообразием номенклатуры штучные грузы характеризуются сложностью перевозки, погрузки и выгрузки и обуславливают необходимость укрупнения отдельных мест в пакеты и контейнеры с целью механизации п-р работ. Среди штучных грузов (более 12 тыс. наименований) выделяют **категории** грузов:

- Мелкоштучные (кирпич, мелкие блоки и детали и др.)
- Тяжеловесные все грузы, у которых масса одного места больше 250 кг. (станки и др. оборудование), катные грузы (рулоны бумаги, жесть, кабель) – весом одного места более 400 кг.

В.т.ч. особо тяжеловесные грузы с массой несколько десятков или сотен тонн)

- Негабаритные (грузы, по своим размерам превышающие допускаемые дорожные габариты (т.е. высоту 3,8 – 4 м и ширину – 2,5 м)) (используется специальный подвижной состав, для высоких грузов – низкорамный ПС).

Негабаритные грузы, как правило, являются одновременно и особо тяжеловесными и для перевозки, погрузки и выгрузки требуют специально разработанных технических проектов.

- Длинномерные — разновидность негабаритных, у которых свес над задним бортом превышает 2 метра (металлы, пиломатериалы, трубы и т.д. длиной не менее 5 м). Обязательно применение одноосных прицепов, если длина больше, то применяют прицепы-роспуски, или используют лесовозы.
- Контейнеры (универсальные и специализированные массой брутто 0,5...30 т)

2. **Навалочные грузы** – выдерживают падение с некоторой высоты без разрушения. Принимаются по объему и массе. Их перевозят и хранят навалом (грунт, песок, щебень, гравий, камень, руда и т.д.)
3. **Порошкообразные грузы** — это материалы с размером частиц 0,05 – 0,5 мм (цемент, известь, мука) Для их перевозки в незатаренном виде применяют специализированные транспортные средства (цементовозы, муковозы)
4. **Зерновые грузы.** Для их перевозок используют обычные бортовые автомобили, но с уплотнением и укрытием кузовов уст-

ройствами, обеспечивающими сохранность зерна в процессе перевозки

5. **Наливные грузы** (жидкие). Прием по весу и по объему; погрузка и разгрузка самоотком или под давлением. (бензин, керосин, диз. топливо, молоко и др.)
6. **Вязущие грузы** (раствор бетона, асфальтобитумная масса и др.)
7. **Опасные грузы** — это особая группа, к которой относят вещества и предметы, которые при транспортировке могут послужить причиной взрыва, пожара или повреждения транспортных средств, складов, устройств зданий и сооружений, также гибели, увечья, отравления, ожогов, облучения или заболевания людей и животных.

В соответствии с ГОСТ 19433-81 все опасные грузы делят на

9 классов: 1 - взрывчатые вещества;

2 - газы сжатые, сжиженные и растворенные под давлением

3 - легковоспламеняющие жидкости

4 - легковоспламеняющиеся твердые вещества, самовозгорающиеся вещества и вещества, выделяющие легковоспламеняющиеся газы при взаимодействии с водой;

5 – окисляющие вещества и органические перекиси;

6 – ядовитые (токсичные) вещества;

7 - радиоактивные вещества;

8 – едкие и коррозионные вещества;

9 – прочие опасные вещества.

Опасные грузы доставляют как в затаренном виде (в специальной таре и упаковке – кислоты в бутылках, газы – в баллонах), так и в незатаренном (бензин). При их перевозке, погрузке, выгрузке и хранении необходимо соблюдать особую осторожность.

По способу погрузки-выгрузки

- штучные,
- навалочные,
- наливные

По использованию тары:

- Тарные
- бестарные

Все грузы по условиям хранения делятся на две группы:

1. подверженные воздействию атмосферных условий (требующие для хранения закрытые помещения (склады))

2. не подверженные воздействию атмосферных условий (не нуждающиеся в закрытых помещениях)
3. требующие специальных условий хранения

По весу:

- Легковесные (до 80 кг)
- Обычные (весом до 250 кг для штучных грузов и до 500 кг – для грузов, загружаемых накатом)
- Тяжеловесные (грузы, весом более 500 кг)

По условиям перевозки на подвижном составе:

2. *обычные* — для перевозки, погрузки и разгрузки не требуют особых условий (используются бортовые автомобили)
3. *специфические* — требуют СПС делятся на 7 классов:
 1. негабаритные
 2. длинномерные
 3. тяжеловесные
 4. опасные
 5. скоропортящиеся (для перевозки которых требуются автомобили с изотермическим или рефрижераторным кузовом)
 6. требующие определенных санитарных условий (чистый ПС)
 7. антисанитарные (мусор, нечистоты)

По объемной массе (по степени использования грузоподъемности) все грузы делятся на 4 класса:

1. грузы, обеспечивающие полную загрузку по грузоподъемности (1,0)
2. грузы, позволяющие использовать грузоподъемность в пределах 0,71-0,99 (крупный камень)
3. грузы, позволяющие использовать грузоподъемность в пределах 0,51-0,70 (легковесные)
4. грузы, позволяющие использовать грузоподъемность в пределах 0,4-0,5 (собранный мебель)

Принято среднее значение грузоподъемности: 1 класс — 1,0; 2 класс — 0,8; 3 класс — 0,6; 4 класс — 0,5.

Для обеспечения сохранности груза необходим выбор соответствующих автомобилей и соответствие тары.

2.2. Тара, упаковка и маркировка грузов

Под *упаковкой* понимается средство или комплекс средств, обеспечивающих защиту продукции от повреждений и потерь, окружающей среды, загрязнений, а также обеспечивающих процесс обращения.

Тара — упаковка, которая должна обеспечить сохранность груза, возможность применения механического управления и должна предохранять груз от порчи и повреждения. Т.е. использование тары обеспечивает сохранность доставляемого груза и повышает удобства при выполнении погрузочно-разгрузочных работ.

Все грузы, перевозимые в таре имеют три характеристики:

БРУТТО – вес с тарой

НЕТТО – вес груза без тары

ТАРА.

Грузы могут быть отпущены в любых единицах измерения, но при перевозке должны быть переведены в тонны.

К таре предъявляются следующие требования:

- Должна быть портативной,
- удобной для выполнения погрузочно-разгрузочных работ
- Размеры тары должны обеспечить полное использование емкости транспортного средства
- Тара должна иметь правильную форму
- Должна быть достаточно прочной, но без излишнего запаса (т.к. это дополнительный вес)

Классификация тары:

1. по назначению:

- *специальная* — для определенных видов грузов
- *универсальная* — для перевозки различных грузов
- *инвентарная* — принадлежит грузоотправителю («срочный возврат»)

2. по степени жесткости:

- *жесткая* — имеет определенную форму (ящики, бутылки, бочки)
- *полужесткая* — выдерживает небольшие внешние давления, но может быть деформирована (корзины, картонные коробки)
- *мягкая* — не имеет формы (мешки, тюки, сетки)

3. по материалу изготовления:

- *деревянная*
- *металлическая*
- *стеклянная*
- *пластмассовая*
- *синтетическая*
- *бумажнокартонная*
- *текстильная*
- *корзиноплетенная*

Может быть использована *двойная тара* или *супертара*. (бутылки в ящике)

Мешковая тара рассчитана на массу груза (зерно, мука, крупа, цемент) в одном месте до 50-80 кг.

По цели использования тара может быть:

- *потребительская*. Многие промышленные и продовольственные товары, предназначенные для продажи населению, упаковывают для обеспечения сохранности товарного вида изделия или продукта, либо расфасовывают в небольшие пакеты с учетом потребностей покупателя.
- *Транспортная*. Товары в первичной упаковке или в расфасованном виде доставляют в торговую сеть в транспортной таре (пакеты с молоком в ящике;)
- *тара-оборудование*. (лотки для хлеба) Типа решетчатых стеллажей, в т.ч. на колесиках, рассчитанных на доставку до 300 кг груза)

тара делится по количеству использований:

- Многооборотная (ящики, контейнеры)
- Однократного использования (картонные коробки, мешки),

Для сохранности и облегчения доставки используют **маркировку** (т.е. наносят надписи)

Маркировка грузов:

- *Товарная* (наименование груза, изготовитель),
- *Грузовая* (пункт отправления и отправитель; пункт назначения и получатель)
- *Транспортная* (эту маркировку наносят транспортные предприятия, указывают номер товарно-транспортной накладной, по которой принят груз к отправке и количество мест),
- *Специальная* (даются особые указания по обращению с грузом в пути и при погрузке-выгрузке). Обычно это условные знаки или рисунки. Для опасных грузов на упаковке или транспортной таре, кроме обычной маркировки, наносят знаки опасности.

2.3. Основные показатели работы транспорта

Основными показателями, характеризующими работу транспорта, являются: объем перевозок, грузооборот и грузопоток

- *Объем перевозок* — количество груза, проходящего через пункт (Q)
- *Грузооборот* – показатель транспортной работы, которая выполнена при перемещении определенного количества груза на заданное расстояние:

$$P = Q * \ell$$

Этот показатель условно натуральный, так как существует только на бумаге, в материальной форме его нет.

- *Грузопоток* — количество груза в тоннах в определенном направлении
- Мощность грузопотока (*грузонапряженность*) — количество тонно-километров на 1 км дороги за определенный промежуток времени

Грузопотоки формируются между грузовыми пунктами.

Грузовыми пунктами называют предприятия, осуществляющие завоз и вывоз груза. Они делятся:

Грузообразующие – пункты отправления груза (преобладает вывоз)

Грузопоглощающие – пункты назначения груза (преобладает ввоз)

Комбинированные - пункты, в которых производится получение и отправление груза

Транзитные (перевалочные)— пункты, в которых происходит перевалка (перегруз) груза

Все грузовые пункты подразделяются:

По виду перевозимого груза:

- Универсальные
- Специализированные

По мощности грузового пункта (мощность определяется количеством груза, перевозимым через грузовой пункт):

- Крупные
- Мелкие

По оснащенности:

- Имеющие спец. оборудование (склады, стеллажи и т.д.)
- Имеющие средства механизации

Грузовые потоки имеют ряд характеристик:

- Показатели, связанные с перевозками по пунктам:
 - *коэффициент повторности* — определяется количеством перевезенного груза к фактическому наличию

$$K_{повт} = Q_{пер} / Q_{факт}.$$

Есть нерациональные перевозки с высокой повторностью, но есть и технологически обусловленные (перевозка зерна)

- *коэффициент неравномерности* — определяется отношением максимального объема к среднему.

$$K_{нер} = Q_{макс} / Q_{сред}$$

Коэффициенты неравномерности могут определяться по направлениям и по времени года

2.4. Шахматные таблицы и эпюры грузопотоков

Графически грузопотоки могут быть представлены в виде *схем или эпюр грузопотоков*, построенных на основе шахматных таблиц

Все грузы могут быть заданы перечислением и графически (шахматная таблица) На основании шахматных таблиц строятся схемы или графики грузопотоков.

Это возможно, если есть карта района перевозок. При построении схем-эпюр грузопотоков должны быть выдержаны требования:

- 1) указан масштаб по оси расстояний и по оси грузов
- 2) указываются транзитные грузы, а потом по мере приближения к пункту отправления
- 3) все эпюры строятся на основании шахматных таблиц
- 4) должно быть указано прямое и обратное направление грузопотоков
- 5) Все непрямолинейные участки представляются в виде прямых.

Грузопотоки могут быть представлены и в виде *картограмм*.

Картограмма — это графическое изображение грузопотоков на карте, местности, где осуществляются перевозки по действительным путям перемещения груза — автомобильным дорогам, улицам и т.п.

Карту делят на квадраты и координируют по буквенно-цифровой системе (квадрат А-1 и т.д.). На такую карту наносят грузопотоки в определенном масштабе с учетом перевозимого груза.

При большом количестве грузообразующих, грузопоглощающих пунктов, проводят микрорайонирование района перевозок.

Для упрощения транспортных сетей используют метод микрорайонирования, т.е. выделяются отдельные районы, представляющие собой замкнутую территорию с различным по величине объемом перевозок и грузооборотов.

Микрорайонирование представляет собой разбивку карты района перевозок на ряд территориальных участков с расположенными на них грузовыми пунктами.

При формировании микрорайонов должны быть выдержаны следующие правила:

1. территория микрорайона должна иметь проезды для беспрепятственного движения автомобилей
2. не должно быть преград исключающих возможность движения без выезда за пределы микрорайона
3. если внутри микрорайона есть такие препятствия (реки, насыпи ж/д), то эти преграды должны быть границами микрорайона
4. границы микрорайона не должны проходить по территории предприятий. Допускается выделение отдельных частей предприятий в отдельные микрорайоны – если предприятия имеют

- большую территорию и эти производства относительно самостоятельны
5. конфигурация микрорайона определяется конкретными условиями
 6. центр микрорайона определяется расстоянием

Построение эпюр и схем грузопотоков позволяет получить наглядную картину перевозочного процесса, определить объемы транспортной работы.

Грузопотоки и грузооборот изучают путем обследования грузообразующих и грузопоглащающих пунктов. Определяют суточный, месячный, годовой объем перевозок и грузооборот, направление и расстояние перевозок, структуру грузопотоков.

Тема 3. ТРАНСПОРТНЫЙ ПРОЦЕСС И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

3.1. Характеристика маршрутов и сущность транспортного цикла

Маршрут движения – путь, по которому следует автомобиль при выполнении перевозок.

Виды маршрутов:

- маятниковые
- кольцевые
- совмещенные (петлевые)

Маятниковые маршруты бывают:

- простой с обратным порожним пробегом
- с обратным груженным пробегом
- с обратным не полностью груженным пробегом

Кольцевые:

- сборочно-развозочный
- только развозочный
- только сборочный

Движение по маршруту с выполнением всех технических операций называется ***транспортным циклом***

Виды транспортных циклов:

- полный (***оборот***) — Законченный цикл движения по всему маршруту с возвращением ПС в начальный пункт, из которого оно началось, с выполнением всех соответствующих операций (погрузка, перемещение, разгрузка, возврат в исходную точку)
- неполный (***ездка***) — погрузка, перемещение, разгрузка, подача под следующую погрузку

При маршрутизации перевозок необходимо учитывать множество ограничений, вызываемых конкретными условиями работы транспорта:

- объемы перевозок поставщиков и потребителей
- характер грузов
- время их доставки
- структура парка подвижного состава и его наличие
- режим работы автотранспортных предприятий и погрузочно-разгрузочных пунктов
- режим работы водителей
- пропускная возможность погрузочно-разгрузочных пунктов и дорожной сети.

Методы маршрутизации перевозок делятся на:

- маршрутизацию перевозок помашинных отправок и маршрутизацию перевозок мелких партий грузов.
- Основанные на моделях математического программирования и на методы, основанные на алгоритмах задач теории расписаний.

При принятии решения о целесообразности открытия маршрута необходимо:

- определить потребность в перевозках грузов по этому маршруту (предполагаемый устойчивый грузопоток)
- выбрать трассу движения и обосновать дорожные условия
- составить технико-экономическое обоснование целесообразности открытия маршрута.

При разработке маршрута должны предусматриваться:

- обеспечение транспортной связи для наибольшего числа заказчиков по кратчайшим направлениям между основными пунктами города
- использование типа подвижного состава, соответствующего виду перевозок
- возможность контроля за движением
- обеспечение координированного движения автотранспорта предприятия на вновь созданном маршруте с движением на существующих маршрутах и с работой других видов транспорта
- расположение промежуточных и конечных остановочных пунктов маршрутов в достаточно крупных грузообразующих местах с целью минимизации порожних пробегов автотранспорта
- применение эффективных систем организации движения.

Выбор трассы маршрута производится при соблюдении следующих требований:

- соответствие типа покрытия, состояния и ширины проезжей части дороги и обочин, горизонтальных и вертикальных радиусов кривых, продольных уклонов, видимости и обустройства дорог, а также же-

лезнодорожных переездов, паромных переправ установленным требованиям, СНиПам;

- соответствия общего веса автотранспорта с максимальным наполнением допустимой нагрузке на мосты и дороги, расположенные на маршруте
- необходимо предусматривать наличие площадок для разворота и стоянки автотранспорта в начальных и конечных пунктах маршрута
- специальных площадок для заезда – «карманов», погрузочных площадок.

3.2. Техничко-эксплуатационные показатели работы автомобилей

3.2.1. Грузоподъемность автомобиля и показатели его использования

Основной характеристикой подвижного состава является показатель **грузоподъемности**

Грузоподъемность показывает, сколько тонн автомобиль может перевезти при нормальных условиях (Q_H)

Грузовместимость – переменный показатель, который зависит от геометрических параметров (m^3)

Для характеристики вводится **коэффициент использования грузоподъемности** :

- Статический $\gamma_c = Q_{\text{факт}} / Q_H$
- Динамический $\gamma_d = Q_{\text{факт}} \cdot \ell_{\text{факт}} / Q_H \cdot \ell_H$

С помощью Коэффициента использования грузоподъемности можно определить насколько необходимо изменить грузовместимость, чтобы максимально использовать грузоподъемность.

$$Q_{\text{факт}} = F \cdot h_{\delta} \cdot \rho,$$

где F — площадь кузова, m^2 ;

h_{δ} — высота борта, м;

ρ — удельная масса груза.

Для легких грузов можно увеличить высоту борта. Чем легче груз, тем больше высота борта. Высота наращивания борта определится следующим образом:

$$h = (q \cdot \gamma_c) / F \rho - h_{\delta}$$

Коэффициенты использования грузоподъемности могут быть рассчитаны на разные периоды:

1) за езду: $\gamma_c = q_{\text{факт}} / q_n$

$$\gamma_d = q_{\text{факт}} * l_{\text{п}} / q_n * l_{\text{п}}$$

2) за смену или сутки:

$$\gamma_c = Q_{\text{факт}} / Q_{\text{возм}} = \sum q_{\text{факт}} / (q_n * z)$$

$$\gamma_d = P_{\text{факт}} / P_{\text{возм}} = (\sum q_{\text{факт}} * l_{\text{п}}) / (q_n * l * z)$$

Можно считать также и по году.

Эти два показателя в принципе различаются, но есть два случая, когда они равны:

1. Фактическая загрузка постоянна

$$\begin{aligned} \gamma_d &= (q_{\text{ф}} * l_{\text{ф}1} + q_{\text{ф}} * l_{\text{ф}2} + \dots + q_{\text{ф}} * l_{\text{ф}n}) / (q_n * l_{\text{н}1} + q_n * l_{\text{н}1} + \dots + q_n * l_{\text{н}1}) = \\ &= q_{\text{факт}} / q_n = \gamma_c \end{aligned}$$

2. Расстояние перевозки постоянно

$$\begin{aligned} \gamma_d &= (q_{\text{ф}1} * l_{\text{ф}} + q_{\text{ф}2} * l_{\text{ф}} + \dots + q_{\text{ф}n} * l_{\text{ф}}) / (q_{\text{н}1} * l_{\text{н}} + q_{\text{н}2} * l_{\text{н}} + \dots + q_{\text{н}n} * l_{\text{н}}) = \\ &= Q_{\text{факт}} / Q_n = \gamma_c \end{aligned}$$

Коэффициент использования грузоподъемности зависит:

- 1) от размера отдельных партий грузов, направленных в один адрес. Чем меньше партия, тем хуже используется грузоподъемность
- 2) от соответствия подвижного состава перевозимым грузам.

Повышению этого коэффициента способствует:

- максимальный подбор ПС по грузам: по типу кузова и грузоподъемности
- применение ПС с увеличенным объемом кузова (использование сеток) при перевозке легковесных грузов
- тщательная увязка и укладка. Тара должна быть правильной (не круглой формы)
- укрупнение мелких партий

3.2.2. Показатели расстояний

Существует различие между понятиями расстояние и пробег

Расстояние – величина постоянная и характеризует отдаленность

Пробег – величина переменная и характеризует пройденный путь автомобиля при выполнении перевозок.

Пробег может быть нескольких видов:

1. **Общий (Lобщ)**
 - А) производительный (с грузом) (Lгр)
 - Б) непроизводительный
 - Холостой (Lхол) – технологически оправданный
2. Нулевой (ℓ₀) – пробег от АТП до пункта первой погрузки или от пункта последней разгрузки до АТП. Этот пробег учитывается в начале и конце дня, т.е. один раз.

$$\mathbf{Lобщ} = (\ell_{гр} + \ell_{хол}) * z + \ell_0$$

3. Пробег за езду

$$\ell_e = \ell_{гр} + \ell_{хол}$$

4. Пробег за день, сутки и т.д

$$\mathbf{Lобщ} = \mathbf{Lгр} + \mathbf{Lхол} + \ell_0$$

Если разные расстояния перевозки грузов, то $\mathbf{Lгр} = \sum \ell_{гр}$

Если одинаковое расстояние перевозки, то $\mathbf{Lгр} = \ell_{гр} * z$

Длина ездки с грузом ($\ell_{ег}$) и расстояние перевозки ($\ell_{п}$) различаются.

Расстояние ездки с грузом характеризует пробег, который выполняет автомобиль за одну ездку при работе на маршруте.

$\ell_{п}$ – относится только к грузу (другими словами – средневзвешенное расстояние)

$$\ell_{п} = P / Q = \sum (Q_i * \ell_{п_i} * \gamma_c) / \sum Q_i$$

$$\ell_{п} = (q_{ф1} * \ell_{п1} + q_{ф2} * \ell_{п2} + \dots + q_{фn} * \ell_{пn}) / (q_{ф1} + q_{ф2} + \dots + q_{фn}),$$

где $q_{ф1} = Q_n * \gamma_{c1}$; $q_{ф2} = Q_n * \gamma_{c2}$; и т.д.

В общем случае $\ell_{ег}$ и $\ell_{п}$ различаются, но они могут быть и равны: если идет постоянная загрузка ($q_{ф} = \text{const}$) и постоянное расстояние ездки с грузом

$$\begin{aligned} \ell_{п} &= (q_{ф} * \ell_{ег1} + q_{ф} * \ell_{ег2} + \dots + q_{ф} * \ell_{егn}) / (q_{ф} + q_{ф} + \dots + q_{ф}) = \\ &= q_{ф} * \sum \ell_{ег} / q_{ф} * z = \mathbf{Lгр} / z = \ell_{ег} \end{aligned}$$

Эти показатели могут изменяться в зависимости от:

- Размещения грузовых пунктов;
- Структуры объемов грузов

На расстояние перевозки влияет класс перевозимых грузов, тип подвижного состава.

СПС на большие расстояния не используется (до 100 км).

Между показателями, определяющими расстояние и структуру груза, существует зависимость. Рациональное закрепление поставщиков за потребителями приводит к сокращению пробега при доставке груза.

Показатели использования пробега

Коэффициент использования пробега (β) определяет какую долю в общем пробеге составляет производительный.

$$\beta = L_{гр} / L_{общ}$$

Чем лучше β , тем лучше составлена маршрутная сеть.

За езду: $\beta_{ездки} = l_{гр} / (l_{гр} + l_{хол})$

За день: $\beta_{день} = L_{гр} / (L_{гр} + L_{хол} + l_0)$

$$\beta_{ездки} > \beta_{день}$$

По коэффициенту использования пробега маршруты делятся на:

- Простые маятниковые ($\beta = 0,5$)
- С обратным груженным пробегом ($\beta = 1$)
- С обратным не полным груженным пробегом ($0,5 < \beta < 1,0$)

На величину β влияют:

- Взаимное расположение АТП и грузовых пунктов
- Направление грузопотоков (организация обратной загрузки)
- Структура грузопотоков (чем разнороднее грузоперевозки, тем хуже показатель)
- Структура ПС АТП (чем выше разнотипность, тем хуже показатель)
- Качество суточного планирования.

3.2.3. Показатели скорости

Скорость — показатель, характеризующий, какое расстояние преодолевает транспортное средство за единицу времени.

Существует несколько видов скоростей:

1. **техническая** — скорость чистого движения, представляет собой среднюю скорость транспортного средства во время движения:

$$v_T = L_{\text{общ}} / t_{\text{движ}}$$

Эта скорость зависит от динамики и технического состояния автомобиля, от его загрузки, дорожных условий, интенсивности движения, частоты остановок при регулировании движения, квалификации водителя, особенности груза.

2. **эксплуатационная** скорость – условная средняя скорость за все время пребывания автомобиля в наряде.

$$v_o = L_{\text{общ}} / T_n$$

3. **сообщения** — скорость, с которой передвигается груз, зависит еще и от погрузочно-разгрузочных работ.

$$v_c = L_{\text{общ}} / (t_{\text{движ}} + t_{\text{п-р}})$$

3.2.4. Показатели времени

- **Время в наряде** — представляет собой время производительной работы единицы подвижного состава на линии и включает время движения, время простоя под погрузкой-разгрузкой, а также время необходимых технологических простоев ($t_{\text{т.п}}$) (заправка, необходимый отдых водителя)

$$T_n = ((N \text{ об} * \ell_{\text{ег}} / \beta) + \ell_0) / v_T + N \text{ об} * t_{\text{п-р}} + t_{\text{т.п}}$$

- **Время работы на линии** складывается из времени в наряде и предусмотренного действующими правилами времени обеденного перерыва водителя (определяется по путевым листам, как разница между временем возврата в АТП и временем выезда на линию).

$$T_l = T_n + t_{\text{обед}}$$

- **Время на маршруте** представляет собой время работы автомобиля без учета нулевого пробега:

$$T_m = T_n - \ell_0 / v_T$$

- **Время смены** складывается из времени работы на линии и времени подготовительно-заключительных работ, выполняемых на АТП до выхода автомобиля на линию и после его возвращения с линии:

$$T_{\text{см}} = T_l + t_{\text{п-з}}$$

- **Время ездки** представляет собой время движения автомобиля за одну ездку и время простоя под погрузкой-разгрузкой

$$T_e = \ell_{\text{ег}} / (v_T \beta) + t_{\text{п-р}}$$

- **Время оборота** складывается из времени движения автомобиля за оборот и суммы времени простоя под погрузкой-разгрузкой или время ездки, умноженное на количество ездок.

$$t_{\text{об}} = T_e * Z$$

- **Время движения**

$$T_{дв} = \ell_{ег} / (v_T \beta)$$

- **Время простоя ПС под погрузкой-разгрузкой** представляет собой сумму времени погрузки и разгрузки во всех грузообразующих и грузопоглощающих пунктах, деленное на количество ездов за оборот:

$$t_{п-р} = (\sum t_{п-р}) / Z$$

Нормативное время простоя под погрузкой-разгрузкой зависит от таких величин, как номинальная грузоподъемность, класс груза, тип подвижного состава. (см. норматив)

Тема 4. Характеристика работы парка подвижного состава

4.1. Показатели численности парка подвижного состава.

Парком ПС называется общее количество автомобилей, тягачей, прицепов и полуприцепов, находящихся на балансе предприятия (Ас – списочный парк автомобилей)

$$A_c = A_x + A_p$$

A_x – ходовой парк (готовый к эксплуатации)

A_p — парк, находящийся в ТО и Р

Списочный парк определяют на начало и конец периода. Здесь видна динамика .

Определяют показатель среднесписочной численности парка ПС ($A_{сс}$)

— может быть нецелым числом, так как этот показатель средневзвешенная величина.

$$A_{сс} = (A_c * D_k + A_{введ} * D_{поступл} - A_{спис} (D_k - D_{пост})) / D_k$$

A_x – ходовой парк ПС технически готов к эксплуатации и состоит из эксплуатируемых автомобилей и подвижного состава, простаиваемого по различным организационным причинам (отсутствие водителей, погодные условия, отсутствие груза)

$$A_x = A_э + A_п,$$

где $A_э$ – число автомобилей в эксплуатации;

$A_п$ – автомобили в простое.

$$A_d = 1 \text{ автомобиль} * 1 \text{ день}$$

$$A_{dx} = A_c * D_k$$

$$A_{dp} = A_x * D_p$$

Парк ПС может работать в разном режиме:

365, 354, 302, 250

Использование парка ПС можно оценить при помощи следующих коэффициентов:

1. КОЭФФИЦИЕНТ ТЕХНИЧЕСКОЙ ГОТОВНОСТИ, характеризующим способность АТП к выполнению работы

за день $\alpha_{\text{тг}} = A_{\text{ти}} / A_{\text{с}}$

на 1 автомобиль $\alpha_{\text{тг}} = D_{\text{ти}} / D_{\text{к}}$

по парку $\alpha_{\text{тг}} = A_{D_{\text{ти}}} / A_{D_{\text{к}}}$

$\alpha_{\text{тг}}$ зависит от всех факторов, которые влияют на техническую готовность:

- Интенсивность эксплуатации;
- Принятая система ТО (планово-предупредительная);
- Состояние снабжения АТП;
- Состояние технической базы АТП
- Эксплуатационные факторы
- Дорожные и климатические условия
- Характер перевозимых грузов (перегруз по неделимым грузам допускается до 10%, пылящие грузы приводят к дополнительному износу автомобилей)
- Организация погрузки-разгрузки

Коэффициент технической готовности может быть рассчитан циклическим методом (цикл – период от выпуска до первого капитального ремонта автомобиля) (в целях планирования)

$$\alpha_{\text{тг}} = D_{\text{ти}} / (D_{\text{ти}} + D_{\text{то,и,р}}) = 1 / (1 + D_{\text{то,и,р}} / D_{\text{ти}})$$

$$D_{\text{ти}} = D_{\text{э}} = L_{\text{кр}} / \ell_{\text{сс}}$$

При цикловом расчете не учитываются простои по организационным причинам.

$$D_{\text{то,и,р}} = d_{\text{то,и,тр}} * L_{\text{кр}} / 1000 + D_{\text{кр}},$$

$d_{\text{то,и,тр}}$ - норма простоя на 1000 км

$$\alpha_{\text{тг}} = 1 / (1 + ((d_{\text{то,и,тр}} * L_{\text{кр}} / 1000) + D_{\text{кр}}) / L_{\text{кр}} / \ell_{\text{сс}})$$

$$\alpha_{\text{тг}} = 1 / (1 + \ell_{\text{сс}} * ((d_{\text{то,и,тр}} * L_{\text{кр}} / 1000) + D_{\text{кр}}) / L_{\text{кр}})$$

Коэффициент технической готовности определяется в целом по АТП, по типам ПС, по моделям. В идеале $\alpha_{\text{тг}} = 0,92-0,94$

2. КОЭФФИЦИЕНТ ВЫПУСКА ПС на линию
характеризует долю автомобилей, выпущенных на линию

за день: $\alpha_v = A_x / A_c$

на 1 автомобиль: $\alpha_v = D_p / D_k$

по предприятию $\alpha_v = A \cdot D_p / A D_k = (A_x * D_p) / (A_c * D_x)$

В коэффициенте выпуска отражаются организационные причины:

- Отсутствие работы из-за отсутствия заказчика
- Дорожные условия
- Отсутствие топлива, шин
- Отсутствие водителей

3. КОЭФФИЦИЕНТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАРКА (КИП)

$\alpha_{и} = A_{Чр(ф)} / A_{Чр(пл)}$

В АТП часто принимают $\alpha_v = \alpha_{и}$

$\alpha_{и}$ используется только для цели анализа (выяснение причин простоя, не отработки)

4.2. Производительность парка ПС определяется следующим образом:

$Q_{атп} = \sum Q_i \phi$

Плановый $Q_{атп} = ((q_n * \gamma_c * \beta * T_n * v_t) / l_{ег} + t_{п-р} * \beta * v_t)) A_c * D_k * \alpha_v$

$Q_{атп}$ можно рассчитывать по типам и маркам.

Суммарная производительность, рассчитанная для конкретного АТП с учетом реальных условий работы по одинаковым видам грузов, маркам и типам ПС, называется **провозными возможностями**.

Средняя грузоподъемность $q_n = (\sum q_{н_i} * A_{c_i}) / \sum A_{c_i}$

Средние:

$\gamma = Q_{факт} / Q_{возм}$

$T_n = \sum A_{Чр} / \sum A_{др} = (\sum A_x * T_n * D_p) / (\sum A_x * D_p)$

$\beta = L_{гр} / L_{общ}$

$$v_T = \sum L_{\text{общ}} / \sum T_{\text{дв}}$$

$$l_{\text{сс}} = \sum L_{\text{гр}} / \sum z$$

$$t_{\text{п-р}} = \sum A_{\text{чп-р}} / (\sum A_{\text{х}} * D_{\text{р}} * z) = (\sum A_{\text{х}} * D_{\text{р}} * z * t_{\text{п-р}}) / (\sum A_{\text{х}} * D_{\text{р}} * z)$$

Провозные возможности (плановые и фактические) определяются не только по АТП, но и по типам ПС и по маркам.

Тема 5. Выбор подвижного состава

5.1. Основные факторы, влияющие на выбор подвижного состава

Задача выбора наиболее эффективного подвижного состава применительно к конкретным условиям эксплуатации может быть решена путем сопоставления и сравнения работы подвижного состава различных типов и моделей между собой в одинаковых условиях перевозок.

При выборе Пс производится поэтапный подбор :

1) Выбор рационального типа подвижного состава осуществляется с учетом его функционального назначения, рода перевозимых грузов и дорожных условий:

- бортовой

- специализированный (самосвал, цистерна, рефрижератор и тд.)

2) подбор конкретно по марке (выбор производится сопоставлением одного или нескольких критериев - производительности, себестоимости перевозок, приведенных затрат)

По производительности: (суточной или часовой)

Основные факторы, влияющие на выбор подвижного состава

- Переменные (факторы, на основании которых производится сравнение (q_n , $t_{\text{п-р}}$))
- Постоянные (определяют условия работы)

Выбираются попарно: $\beta = 0,5$; $V_T = 28$ км/час; $l_{\text{ег}}$ стремится к максимуму.

Выбор типа и модели подвижного состава производится также с учетом расстояния перевозки, (на дальних расстояниях работают большегрузные автомобили), дорожных условий, партионности грузов и прочих условий перевозки. Если суточные объемы перевозок невелики, а грузы разнообразны, то для массовых крупнопартионных перевозок целесообразно выбирать а/м- тягачи с различными полуприцепами.

Часовая производительность рассчитывается по формуле:

$$W_{\text{час}} = \frac{q_n * \gamma_c * \beta * V_T}{l_{\text{ег}} + \beta * V_T * t_{\text{п-р}}}, m / ч$$

где q_n – номинальная грузоподъемность автомобиля, т.;

γ_c – статический коэффициент использования грузоподъемности,

β – коэффициент использования пробега,

V_T – средняя техническая скорость, км/час,

l_{er} – расстояние ездки с грузом, км

t_{n-p} – время простоя под погрузкой и разгрузкой за одну ездку, ч.

Сравнение по часовой производительности производится для каждого из предъявленных к перевозке грузов как минимум, для двух марок автомобилей, отвечающих условиям перевозок.

По себестоимости на одну тонну (S_{1T})

$$S_{1T} = [1 / (q_n \gamma_c)] [(l_{er} / \beta) S_{пер} + S_{з/пл} + (t_{n-p} + l_{er} / (\beta V_T)) S_{пост}],$$

где $S_{пер}$ – переменные издержки на 1 км пробега;

$S_{з/пл}$ – затраты на заработную плату за рейс

$S_{пост}$ – постоянные затраты, руб / час

Этот этап фактически позволяет судить о возможном уровне тарифов, потому что в основе лежит себестоимость.

По величине приведенных затрат ($C_{прив}$)

Определяются затраты, где учитывается первоначальная стоимость транспортного средства

$$C_{прив} = C_{тек} + E_n * KB$$

где $C_{тек}$ — текущие эксплуатационные затраты (ГСМ, шины, зарплата водителя и т.д.) зависит от характеристик автомобиля.

KB — капитальные вложения (первоначальная стоимость автомобиля)

E_n — нормативный коэффициент экономической эффективности (величина, обратная сроку службы (или окупаемости)). Чаще закладывается $E_n = 0,12$ (8 лет)

Если по основным критериям выбрать оказывается не возможно (значения почти равны) можно использовать дополнительные критерии, такие, как:

- Коэффициент использования габаритных размеров

$$K_{гр} = F_{внутр.кузова} / F_{наружн. авт-ля}$$

(для грузовых автомобилей этот показатель обычно равен 0,4–0,6)

- Коэффициент компактности — отношение грузоподъемности к габаритной наружной площади автомобиля. Для грузовых автомобилей он равен 0,1–0,5, а для автобусов — 0,5–0,7.
- Коэффициент использования массы — отношение грузоподъемности к полному весу автомобиля.

5.2. Выбор специализированного подвижного состава

Область использования специализированного подвижного состава определяют графически или аналитически по равноценному расстоянию перевозки.

На основании сравнения результатов работы специализированного и универсального состава делается вывод о целесообразности применения того или иного автомобиля.

1. Определение области применения **специализированного** подвижного состава основано на равенстве производительности базового и специализированного автомобиля. $Q_{\text{час борт}} = Q_{\text{час спец}}$

Если сравнивать **бортовой автомобиль** и **самосвал**:

$$t_{\text{н-р борт}} > t_{\text{н-р с/с}}$$

Но при использовании самосвала идет потеря грузоподъемности, так как специальное подъемное устройство на автомобиле имеет определенный вес и занимает какую-то площадь. В Связи с этим, если базовая марка автомобиля одна и та же, то $Q_{\text{н борт}} > Q_{\text{н с/с}}$

Потерю грузоподъемности можно определить по формуле:

$$\Delta q = (q_{\text{н борт}} * \Delta t_{\text{н-р}}) / (1_{\text{ег}} / (\beta * V_{\text{T}}) + t_{\text{н-р борт}})$$

По допустимой потере грузоподъемности можно судить об эффективности применения автомобиля специально за счет времени простоя под погрузкой-разгрузкой.

$$\Delta q / q_{\text{н борт}} = \Delta t_{\text{н-р}} / (1_{\text{ег}} / (\beta * V_{\text{T}}) + t_{\text{н-р борт}})$$

По приведенному выражению можно сказать, что при сокращении расстояния ездки с грузом левая часть остается неизменной, а правая начинает уменьшаться.

То же относится и к самопогрузчикам, так как подъемное устройство снижает грузоподъемность автомобиля, но с другой стороны, отпадает необходимость в погрузочно-разгрузочных механизмах. Это вполне может быть оправдано при разовых перевозках.

Следовательно, чем меньше расстояние ездки с грузом — тем выше эффективность использования специализированного подвижного состава.

Область эффективного применения самосвалов и самопогрузчиков можно определить из того же условия — через предельное расстояние, на котором может работать СПС:

$$1_{\text{ег р}} = (q_{\text{н борт}} * (\Delta t_{\text{н-р}} / \Delta q) - t_{\text{н-р борт}}) * \beta * V_{\text{T}}$$

$1_{\text{ег р}}$ — равноценное расстояние, при котором бортовой автомобиль и самосвал имеют равную производительность.

Обычно для самосвала предельное расстояние 20 км.

2. Эффективность применения автопоездов рассматривается при сопоставлении с одиночным автомобилем. Сравнение ведется по следующим показателям:

- Соотношение по грузоподъемности между автопоездом и одиночным автомобилем (так как $q_{н а/п} > q_{н а}$, следовательно $q_{н а/п} / q_{н а} > 1$)
- Удельная продолжительность простоя под погрузкой–разгрузкой, приходящаяся на одну тонну номинальной грузоподъемности

$$\tau = t_{н-р} / q_{н}$$

- Соотношение скоростей автопоезда и одиночного автомобиля.

$$V_{Т а} > V_{Т а/п}$$

Могут быть различные условия:

1.

$$q_{н а/п} / q_{н а} > 1 ; \quad \tau_{а/п} > \tau_{а} ; \quad (V_{Т а} / V_{Т а/п}) > (q_{н а/п} / q_{н а})$$

Такие условия характеризуют работу более тяжелого подвижного состава по сравнению с одиночным автомобилем с проигрышем по основным характеристикам. Это условие работы автопоезда по плохим дорогам. Автопоезд целесообразно применять на небольших расстояниях.

2.

$$q_{н а/п} / q_{н а} > 1 ; \quad \tau_{а/п} > \tau_{а} ; \quad (V_{Т а} / V_{Т а/п}) < (q_{н а/п} / q_{н а})$$

Хорошие дороги. В этом случае, автопоезд эффективней одиночного автомобиля на любых расстояниях (магистральные междугородние перевозки)

3.

$$q_{н а/п} / q_{н а} > 1 ; \quad \tau_{а/п} = \tau_{а} ; \quad (V_{Т а} / V_{Т а/п}) < (q_{н а/п} / q_{н а})$$

В этом случае, автопоезда более эффективны на дальних расстояниях, а при уменьшении расстояния можно переходить на одиночный автомобиль.

4.

$$q_{н а/п} / q_{н а} > 1 ; \quad \tau_{а/п} = \tau_{а} ; \quad (V_{Т а} / V_{Т а/п}) = (q_{н а/п} / q_{н а})$$

Это предполагает эксплуатацию транспорта на плохих дорогах. В этом случае, автопоезда более эффективны на ограниченных равноценных расстояниях.

При использовании автопоезда чаще всего предпочтения отдают автомобилю-тягачу с полуприцепом.

Выбор по грузоподъемности производится при условии, что:

- Автопоезд не создает помех на дорогах и должен сохранить определенный скоростной режим
- Грузоподъемность подбирается с расчетом на максимальную производительность автопоезда

При подборе по скоростному режиму производится следующий подсчет:

- Рассчитывается вес автопоезда из условия устойчивости движения ПС при работе двигателя в зоне максимального крутящего момента
- Расчет грузоподъемности из предположения, что автопоезд должен преодолеть участки с максимальным дорожным сопротивлением со скоростью транспортного потока

$$G_{a/p} = N_{\text{макс}} / N_{\text{уд}},$$

где $N_{\text{уд}}$ — мощность двигателя в расчете на 1 тонну веса автопоезда.

При подборе по максимальной производительности рассматриваются конструктивные факторы (КПД трансмиссии, максимальное крутящее число, передаточное число радиуса колеса и т.д.)

Тема 6. Маршрутизация перевозок

Маршрутизация массовых крупнопартионных перевозок

Для решения задачи маршрутизации учитываются множество факторов: массовость перевозок, размер перевозимых партий груза, расположение грузоотправителей и грузополучателей, типа и грузоподъемности автомобилей и т. д.

В первую очередь задача формулируется в общем виде. Определяются этапы решения задачи. Для решения задачи маршрутизации массовых крупнопартионных грузов – это:

- отбор грузов, перевозимых одной моделью автомобилей;
- анализ возможности совместной перевозки грузов;
- составление исходной матрицы;
- определение оптимального возврата порожняка;
- увязка груженых и порожних ездов;
- составление схем маршрутов и транспортной сети.

Возможно использование метода Квилна для составления кратчайшей связывающей сети.

1. В первую очередь строятся маршруты, обслуживаемые специализированным подвижным составом. На схеме маршрута указывается наименование пунктов отправления и получения грузов, расстояние между ними, группа дорог, направление груженой и порожней ездки, наименование и объем перевозимого груза, место расположения АТП и наличие или отсутствие нулевых пробегов.

2. Затем выделяются группы грузов, перевозимых универсальными автомобилями. Если одной моделью автомобиля могут быть перевезены группы четырех и более наименований, то для их маршрутизации используются математические методы. Если грузы не удается сгруппировать по признаку однородности способа перевозки данной моделью автомобиля, то составляются маршруты без применения математических методов, но с учетом возможностей загрузки автомобилей в обратном направлении. На схеме маршрутов указываются те же данные, что и для маршрутов, обслуживаемых специализированным составом.

3. *Маршрутизация массовых крупнопартионных перевозок*

Одной из основных задач, выполняемых при оперативном планировании перевозок массовых крупнопартионных грузов, является оптимизация их маршрутов с целью повышения коэффициента использования пробега.

Пусть груз, сосредоточенный в пунктах $A_1, A_2, \dots, A_i, \dots, A_m$ в количествах соответственно $a_1, a_2, \dots, a_i, \dots, a_m$, необходимо доставить в пункты $B_1, B_2, \dots, B_j, \dots, B_n$ в количествах $b_1, b_2, \dots, b_j, \dots, b_n$ тонн. Объем перевозок из i -го пункта отправления в j -й пункт назначения составляет P_{ij} тонн.

Не решая сначала задачи выбора и распределения подвижного состава, будем полагать, что для перевозок используются условные однотонные ($q_{н\text{ус}}=1$) автомобили.

При выполнении перевозок в пункт B_j доставляется

$$b_j = \sum_{i=1}^m p_{ij}, j = 1, 2, \dots, n,$$

тонн груза и соответственно прибывает такое же количество условных автомобилей, которые после разгрузки подаются в пункты погрузки A_i . Так как из пунктов A_i нужно вывезти

$$a_i = \sum_{j=1}^n p_{ij}, i = 1, 2, \dots, m,$$

тонн груза, то для пунктов A_1, A_2, \dots, A_m необходимо осуществить соответственно a_1, a_2, \dots, a_m подач порожних автомобилей.

Расстояния ($l_{ij}=l_{ji}$) от каждого потребителя B_j до каждого поставщика A_i известны.

Требуется определить количество x_{ji} подач порожних условных однотонных автомобилей от j -го пункта разгрузки в i -й пункт погрузки, с тем чтобы общий пробег автомобилей был минимальным. Иными словами, задача сводится к нахождению оптимального плана возврата (подач) порожних автомобилей.

Порожний пробег при выполнении из j -го в i -й пункт подач условных однотипных автомобилей равен $l_{ji}x_{ji}$. Тогда их суммарный пробег

$$L'_{\text{пор}} = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m l_{ji}x_{ji}$$

Поскольку количество ездов равно $x_{ji}/q_n\gamma_c$, то фактический пробег автомобилей с заданной грузоподъемностью q_n равен

$$L'_{\text{пор}} = \frac{1}{q_n\gamma_c} \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m l_{ji}x_{ji}$$

Теперь можно дать математическую формулировку задач. Требуется определить совокупность величин $x_{ji} \geq 0$ (план возврата порожних автомобилей), удовлетворяющих условиям

$$\sum_{j=1}^n x_{ji} = b_j, j = 1, 2, \dots, n$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ji} = a_i, i = 1, 2, \dots, m,$$

и минимизирующих функцию

$$L'_{\text{пор}} = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m l_{ji}x_{ji}$$

Поскольку количество завозимых грузов равно количеству вывозимых, то справедливо равенство

$$\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j$$

Сформулированная задача представляет собой классическую транспортную задачу линейного программирования.

Составление рациональных маршрутов при перевозках массовых грузов

Рассмотрим порядок построения маршрутов с использованием экономико-математических методов на следующем примере.

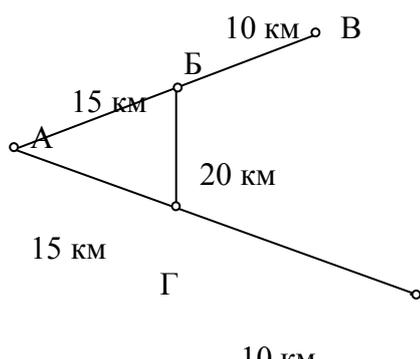


Рис. 1. Схема дорожной сети района перевозок

Таблица 1.1

Шахматная таблица грузопотоков, тыс.т

Пункты вывоза грузов	Пункты завоза грузов					Итого получено
	А	Б	В	Г	Д	
А	Х	Нефть 420	Зерно 320	Мука 270	Сено пресованное 160	1170
Б	Патока 69	Х	Молоко 205	Оборудование 180	Рыба вяленая 95	549
В	Одежда 79	Контейнер груженые 210	Х	Картофель 250	Игрушки 46	585
Г	Хлеб 99	Молочные продукты 125	Книги в конт. 89	Х	Битум 68	381
Д	Бумага 105	Стиральные машины 190	Панели строительные 165	Консервы в ящиках 75	Х	535
Всего отправлено	352	945	779	775	369	3220

Примечание: все грузы приведены к 1-му классу.

Построение маршрутов проводится в несколько этапов.

1 этап: из матрицы грузопотоков (шахматной таблицы) исключаются все грузы, перевозимые специализированным подвижным составом. Матрица приобретает следующий вид (табл. 1.2) – в дальнейшем будет указан только объем перевозок без наименования грузов.

Таблица 1.2

Промежуточная матрица грузопотоков

	А	Б	В	Г	Д
А			320		160
Б	69			180	95
В	79			250	46
Д	105	190		75	

Специализированным подвижным составом перевозятся:
 нефть – 420 тыс.т, мука – 270 тыс.т, молоко – 205 тыс.т,
 контейнеры груженые 210 тыс.т, хлеб – 99 тыс.т, молочные продукты –
 125 тыс.т, битум – 68 тыс.т, панели строительные – 165 тыс.т, книги в
 контейнерах – 89 тыс.т.

На этих маршрутах $\beta=0,5$

2 этап: из матрицы исключаются грузы, перевозимые во встречных направлениях, на этих маршрутах $\beta=1,0$.

Маршруты: с $\beta=1,0$, АВ-ВА: $Q_{\text{год}}=79 \times 2=158$ тыс.т,

АД-ДА: $Q_{\text{год}}=105 \times 2=210$ тыс.т,

БД-ДБ: $Q_{\text{год}}=95 \times 2=190$ тыс.т.

После всех действий получаем фактический план перевозок грузов от поставщиков потребителям. Этот план изменениям не подлежит.

Результирующая матрица имеет следующий вид (табл. 1.3).

Таблица 1.3

Результирующая матрица

	А	Б	В	Г	Д	Всего
А			241		55	296
Б	69			180		249
В				250	46	296
Д		95		29		124
Итого	69	95	241	459	101	965

3 этап: производится рациональное распределение порожних автомобилей по пунктам района перевозок.

По столбцу “Итого” получаем общую грузоподъемность автомобилей, освободившихся после перевозки грузов, а по строке “Всего” – потребность каждого пункта отправления в порожних автомобилях.

Находим оптимальный план возврата порожних автомобилей. Производим распределение “груза” (загрузку клеток) методом двойного предпочтения. Это означает, что первыми будут заполняться клетки, имеющие наименьшее расстояние перевозки (цифры в правом верхнем углу каждой клетки). Заполненных клеток должно быть $n+m-1$.

Таблица 1.4

Первоначальное закрепление порожних автомобилей

	А		Б		В		Г		Д		Итого	U_i
А	69	0	15	15	5	25	227	35	25	25	296	0
Б	-15	15	95	0	-10	10	154	20	10	30	249	-15
В	-5	25	10	10	241	0	55	30	20	40	296	-5
Д	-25	25	-10	30	-20	40	23	10	101	0	124	-25
Всего	69		95		241		459		101		965	
V_i	0		15		5		35		25			

Проведя первоначальное распределение, проверяем его на оптимальность методом потенциалов. В каждой свободной клетке оптимального плана должно быть выполнено условие $U_i + V_j \leq C_{ij}$, где U_i – потенциал столбца;

V_j – потенциал строки;

C_{ij} – расстояние между пунктами, проставленное в клетке.

Для всех загруженных клеток должно быть выполнено условие

$$U_i + V_j = C_{ij}$$

Потенциальной считается свободная клетка, в которой сумма потенциалов будет наибольшей. В рассматриваемом примере первоначальное распределение и проверка на потенциальность будут выглядеть следующим образом (табл. 1.4).

Сумма потенциалов определена в левом верхнем углу каждой незанятой клетки. Как видно, из выполненных расчетов, потенциальных клеток нет, т.е. сразу получен оптимальный план распределения порожних автомобилей.

4 этап: приступаем к построению рациональных маршрутов. Используем метод “совмещенных матриц”.

Таблица 1.5

План закрепления порожних автомобилей

	А	Б	В	Г	Д
А	69			227	
Б		95		154	
В			241	55	
Г					
Д				23	101

На полученную матрицу (табл. 1.5) накладывается план перевозок грузов по району. Наличие грузов показывается цифрами в кружках. Совмещенная матрица наличия грузов и порожних автомобилей выглядит следующим образом (табл. 1.6).

Таблица 1.6

Совмещенная матрица

	А	Б	В	Г	Д
А	<u>69</u>		<u>241</u>	227	<u>55</u>
Б	69	95		154 180	
В			241	55 250	<u>46</u>
Г					
Д		<u>95</u>		23 29	101

Построение рациональных маршрутов начинается с построения простых маятниковых маршрутов с $\beta=0,5$. Такие маршруты формируются в пунктах, где имеется груз и порожние автомобили (клетки, в которых есть цифры в кружочках и без них). Объем перевозок на таких маршрутах определяется наименьшим из двух чисел. Получаем следующие маршруты:

- 1) БГ-ГБ: $Q = 154$ тыс.т, $l_{ег} = 20$ км, $l_{общ}^e = 40$ км, $\beta = 0,5$
- 2) ДГ-ГД: $Q = 23$ тыс.т, $l_{ег} = 10$ км, $l_{общ}^e = 20$ км, $\beta = 0,5$
- 3) ВГ-ГВ: $Q = 55$ тыс.т, $l_{ег} = 30$ км, $l_{общ}^e = 60$ км, $\beta = 0,5$

Во включенных в маршрут клетках вычитается объем перевозок и цифры уменьшаются на эту величину.

Переходим к построению более сложных маятниковых маршрутов – с обратным не полностью груженым пробегом. Для этого строятся контуры маршрутов, при этом должны соблюдаться следующие правила:

- 1) контуры строятся только прямыми линиями, пересекающимися под прямым углом;
- 2) вершины контура должны поочередно располагаться в клетках с грузом и порожним автомобилем;
- 3) изменение направления прямых линий происходит только в загруженной клетке (клетка с цифрой).

Таблица 1.7

Схема построения маршрута 4

	А	Б	В	Г	Д
А	69		241	227	55
Б	<u>69</u>	95		154 180	
В			241	55 250	46
Г					
Д		<u>95</u>		23 29	101

Получен маршрут : АД – ДД – ДБ – ББ – БА – АА

$$Q = 55 + 55 + 55 = 165 \text{ тыс. т}$$

за оборот :

$$l_{гр} = 15 + 30 + 25 = 70 \text{ км}$$

$$l_{общ}^{об} = 15 + 30 + 25 = 70 \text{ км}$$

$$\beta = 1,0$$

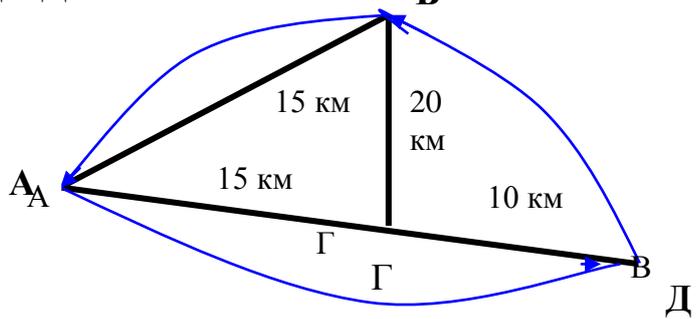


Рис. 2. Схема маршрута 4

Таблица 1.8

Построение маршрута 5

	А	Б	В	Г	Д
А	14		241	227	
Б	14	40		26	
В			241	195	46
Г					
Д		40		6	46

Маршрут БА – АА – АВ – ВВ – ВД – ДД – ДБ – ББ

$$Q = 14 \times 4 = 56 \text{ тыс. т.}$$

за оборот :

$$l_{гр} = 25 + 40 + 30 + 15 = 110 \text{ км}$$

$$l_{общ}^{об} = 110 \text{ км}$$

$$\beta = 1,0$$

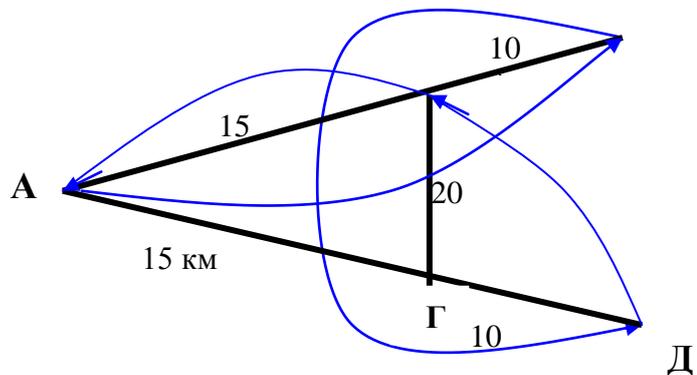


Рис. 3. Схема маршрута 5

Продолжаем построение маршрутов до тех пор, пока совмещенная матрица не будет пуста.

Таблица 1.9

Схема построения маршрута 6

	А	Б	В	Г	Д
А			227	227	
Б		26		26	
В			227	195	32
Г					
Д		26		6	32

Маршрут АВ – ВВ – ВГ – ГА

$$Q = 2 \times 195 = 390 \text{ тыс. т.}$$

за оборот:

$$I_{\text{гр}} = 30 + 25 = 55 \text{ км}$$

$$I_{\text{общ}}^{\text{об}} = 25 + 30 + 35 = 90 \text{ км}$$

$$\beta = 55/90 = 0,61$$

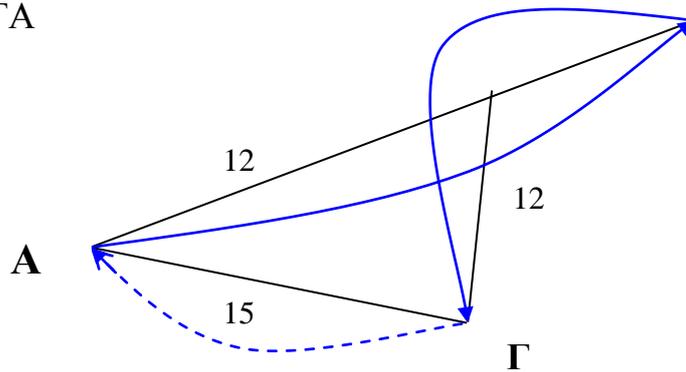


Рис. 4. Схема маршрута 6

Таблица 1.10

Схема построения маршрута 7

	А	Б	В	Г	Д
А			32	32	
Б		26		26	
В			32		32
Г					
Д		26		6	32

Получен маршрут АВ – ВВ – ВД – ДД – ДГ – ГА

$$Q = 6 + 6 + 6 = 18 \text{ тыс.т.}$$

за оборот :

$$I_{\text{гр}} = 25 + 10 + 40 = 75 \text{ км}$$

$$I_{\text{общ}}^{\text{об}} = 25 + 10 + 40 + 15 = 90 \text{ км}$$

$$\beta = 75/90 = 0,83$$

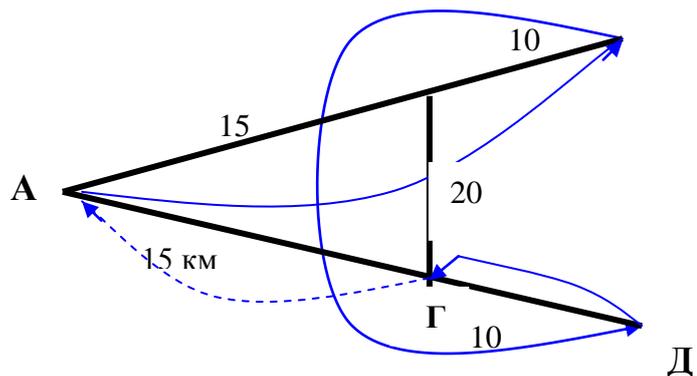


Таблица 1.11

Схема построения маршрута 8

	Б	В	Г	Д
А		26	26	
Б	26		26	
В		26		26
Д	26			26

Получен маршрут АВ – ВВ- ВД – ДД – ДБ – ББ – БГ – ГА

$$Q = 26 \cdot 4 = 104 \text{ тыс. т}$$

За оборот:

$$L_{\text{гр}} = 25 + 40 + 30 + 20 = 115 \text{ км}$$

$$L_{\text{общ}} = 115 + 15 = 130 \text{ км}$$

$$\beta = 115 / 130 = 0,88$$

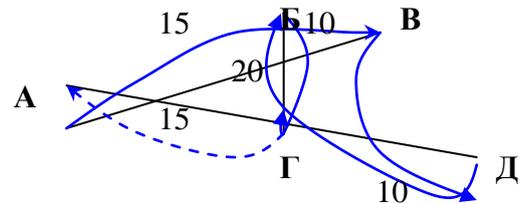


Рис. 6. Схема маршрута 8

Построение рациональных маршрутов закончено, т. к. нет ни одной загруженной клетки.

Построенные маршруты закрепляются за АТП и его филиалами вручную по наименьшей величине L_0 до первого пункта погрузки или от последнего пункта разгрузки до АТП.

2. Мелкопартионные перевозки (развозочные маршруты)

Планирование перевозок мелкопартионных грузов по развозочно-сборочным маршрутам.

Для задачи маршрутизации мелкопартионных перевозок основными этапами являются: составление кратчайшей связывающей сети, набор пунктов маршруты, определение порядка объезда пунктов потребителей.

При перевозке грузов мелкими партиями для торговых, промышленных, почтовых и некоторых других организаций, автомобиль загруженный у одного отправителя должен доставить груз нескольким получателям. В других случаях возникает необходимость завести определенное количество груза одному потребителю, взяв у нескольких грузоотправителей, для чего приходится объехать несколько пунктов. Иногда развозят и собирают груз одновременно.

При планировании этих перевозок возникает задача определения таких маршрутов объезда заданных пунктов, которые обеспечивают наименьший пробег автомобилей по этим маршрутам. Число возможных вариантов различных маршрутов при объезде одних и тех же пунктов может быть чрезвычайно велико. Для решения задачи используется математические методы, основанные на комбинаторном анализе. Специфика этих методов состоит в применении двух видов операций:

- 1) Отбора подмножеств
- 2) Операции упорядочения в соответствии с точно определенными правилами.

Необходимо организовать перевозку между пунктами с наименьшим пробегом автомобилей, учитывая объем перевозок в каждый пункт (табл.2.1) . На автомобиль может быть погружено не более 12 контейнеров.

Таблица 2.1

Объем перевозок грузов по каждому пункту

Пункты	Ввоз	Вывоз	Пункты	Ввоз	Вывоз
Фаб.К 1	3	3	33к	2	2
36к	2	2	5к	1	1
14к	2	2	25к	2	2
22к	1	1	19к	2	2
31к	2	2	СТ. 8	1	1
20к	1	1	СТ. 9	1	1
10к	2	2	Итого	24	24
26к	2	2			

Расчеты находятся в несколько этапов последовательным расчетом.

Этап 1. Нахождение кратчайшей связывающей сети

На транспортной сети района перевозок находят наименьшее звено. В данном случае звено 25к - 19к = 0,1 км. Затем рассматривают все звенья, связанные одной из своих вершин с выбранным звеном , т. е. звенья : База – 25к = 15 км, Ст . 9 – 25к = 1,5 км и 19к-14к = 0,8 км. Из них выбирают звено с наименьшим расстоянием 19к-14к. Далее рассматривают звенья, связанные с вершинами полученной линии 25к -19к -14к и из них выбирают наименьшее.

Операция проводится до тех пор, пока не будут выбраны кратчайшие расстояния, соединяющие все пункты завоза грузов

Этап 2. Набор пунктов и маршруты

По каждой ветви сети, начиная с той, которая имеет наибольшее число звеньев, группируют пункты в маршруты с учетом ввозимого и вывозимого груза и вместимости подвижного состава.

Если все пункты данной ветви не могут быть включены в один маршрут, то ближайшие к другой ветви пункты группируются с пунктами этой ветви. Учитывая объем ввоза и вывоза груза, а также вместимость автомобиля, можно сформировать два маршрута,

Этап 3. Определение очередности объезда пунктов маршрута

На этом этапе все пункты маршрута, начиная с базы, связываются такой замкнутой линией, которая соответствует кратчайшему пути объезда этих маршрутов.

Одним из наиболее простых методов определения кратчайшего пути объезда является метод сумм, с помощью которого строится таблица, называемая симметричной матрицей. Для маршрута 2 она приведена в

табл. 2.3. По главной диагонали в ней расположены пункты, включаемые в маршрут.

Цифры в таблице соответствуют расстояниям между пунктами. В итоговой строке – строке сумм – проставляются суммы расстояний по каждому столбцу.

Таблица 2.3

Симметричная матрица маршрута 2

ФК-1	0,3	2,6	1,4	2,2	2,3	14
0,3	36К	2,3	1,1	1,9	2,0	14,3
2,6	2,3	22К	1,2	2,0	2,1	17,1
1,4	1,1	1,2	14К	0,8	0,9	15,9
2,2	1,9	2,0	0,8	19К	0,1	15,1
2,3	2,0	2,1	0,9	0,1	25К	15
14	14,3	17,1	15,9	15,1	15	База
22,8	21,9	27,3	21,3	22,1	22,4	91,4

На основании строки сумм строят начальный маршрут из трех пунктов, имеющих наибольшую сумму по своему столбцу. Наибольшую сумму имеют пункты: База – 91,4; 22к – 27,3 и ФК-1 – 22,8 .

Возможен маршрут База (Б) – 22к – ФК-1 – Б. В него включают следующий пункт с наибольшей суммой – это пункт 25к. Чтобы определить место пункта 25к на маршруте, его необходимо поочередно включить в маршрут между каждой соседней парой: Б–22к, 22к–ФК1, ФК-Б. Для каждой пары находят величину прироста пробега автомобиля на маршруте при включении в начальный маршрут вновь выбранного пункта. Величину прироста пробега определяют по формуле

$$\Delta_{кр} = l_{ki} + l_{ip} - l_{кр} ,$$

где l_{ki} – расстояние между первым соседним пунктом маршрута (к) и вновь включаемым (i), км.

l_{ip} – расстояние между вновь включаемым пунктом (i) и вторым соседним пунктом маршрута (P), км.

$l_{кр}$ – расстояние между двумя соседними пунктами к и р маршрута .

Из всех полученных значений Δ выбирают наименьшее и между соответствующими ей пунктами вставляют данный . Наименьшим значением является $\Delta_{Б22К}$, по этому получаем маршрут Б – 25к – 22к – ФК-1 – Б

Из табл. 2.3 берем следующий пункт из оставшихся с наибольшей суммой: это пункт 19к. Выполняют для него такие же расчеты.

$$\Delta_{Б25К} = l_{Б19К} + l_{19К25} - l_{Б25К}$$

$$\Delta_{Б25К} = 15,1 + 0,1 - 15 = 0,2 \text{ км, и т. д. и т. п.}$$

Аналогично выполняем расчеты для всех остальных пунктов маршрута по мере убывания суммы расстояний.

По каждому из полученных маршрутов определяются:

1) Время одного оборота

$$t_{об} = l_M / V_T + \sum t_{п-р}, \text{ ч}$$

где l_M – длина маршрута, км,

V_T – техническая скорость движения автомобиля, км/ч,

$\sum t_{п-р}$ – общее время простоя под погрузкой и разгрузкой во всех пунктах маршрута за один оборот, ч.

2) Число оборотов за рабочий день.

$$n_{об} = Q_{пл} / Q_{1об}$$

Завершается расчет маршрутов составлением графиков завоза грузов в пункты, исходя из условия работы магазинов и столовых, а также рассчитываются показатели γ_c, γ_d – по участкам маршрута и $\bar{\gamma}_c, \bar{\gamma}_d$ – в среднем на маршруте.

Расчет технико-эксплуатационных показателей работы производительности автомобилей на маршруте.

1 Время оборота

$$t_{об} = \frac{l_M}{V_T} + t_{np} + \sum t_{дополнит.},$$

где l_M – длина маршрута, км

V_T – среднетехническая скорость, км/час

t_{np} – норма простоя под погрузкой-разгрузкой за езду, час

$t_{дополнит.}$ – дополнительно рассчитывается время простоя из расчета 9 мин на каждую заезд (кроме 1-го базы)

2. Коэффициент использования грузоподъемности:
статический

$$\gamma_c = \frac{q_{\phi}}{2q_n},$$

динамический

$$\gamma_{дин} = \frac{\sum q_{\phi}^i}{q_n (l_M - l_{порожн.})},$$

где q_{ϕ} – факт масса груза, находящаяся в автомобиле, тонн;

q_n – грузоподъемность автомобиля, тонн;

q_{ϕ}^i – масса груза, находящаяся в автомобиле, на i -ом звене маршрута;

l_M^i – длина i -го звена маршрута.

$l_{мпорожн.}$ – длина последнего звена маршрута, км.

3. Коэффициент использования пробега на маршруте

$$\beta = \frac{l_M - l_{порожн.}}{l_M}.$$

4. Время в наряде

$$T_n = n_{об} + t_{об},$$

где $n_{об}$ - число оборотов на маршруте

5. Суточная выработка автомобиля на маршруте

$$Q_{сут.} = \sum q_{ф}; \text{ тонн.}$$

$$P_{сут.} = \sum P_{ф}; \text{ ткм, где } P_{ф} \text{ - грузооборот, выполненный за 1 оборот.}$$

6. Годовая выработка автомобиля:

$$Q_{год} = Q_{сут} * D_{раб.}$$

$$P_{год} = P_{сут} * D_{раб.}$$

где $D_{раб}$ - количество дней работы автомобиля на маршруте в течении года.



Графики движения автомобилей

Графики движения автомобилей на линии составляются по одному на каждый вид маршрута – маятниковый, кольцевой, петлевой и т.п. Графики строятся для первого и последнего автомобилей, работающих на маршруте. На графике отражаются все элементы транспортного процесса в масштабе времени – нулевой, груженный и порожний пробег автомобилей, погрузка, разгрузка, а также время регламентированного отдыха водителей. Время выхода последнего автомобиля определяется по интервалу выпуска автомобилей на линию в зависимости от принятой студентом схемы выпуска-возврата автомобилей – линейной, ступенчатой и т.д.

$$N_{вод.} = \frac{AЧ_{раб}}{\Phi P B_{мес}},$$

Количество водителей, работающих на маршруте

где $\Phi P B_{мес}$ - нормативный (плановый) фонд рабочего времени водителя, задается в исходных данных; равен 173,1 часа.

Количество дней работы водителей на маршруте в месяц

$$D'_p = \Phi P B_{мес} / T'_n$$

где D'_p – количество дней работы водителей на маршруте в месяц

$$\Phi P B_{мес}^{факт} = D_p \times T'_n$$

где $\Phi P B_{мес}^{факт}$ - фактически отработанные часы водителем за месяц на маршруте с учетом целого количества дней.

График работы водителей разрабатывается на месяц так, чтобы общее рабочее время водителя за месяц незначительно отклонялось от среднеме-

сячного фонда рабочего времени (ФРВ =160 часа). Рассчитывается количество выходов (смен) одного водителя в месяц.

$$N_{см} = \frac{\Phi ВР}{T_n + 0,3}$$

График работы водителей разрабатываются для двух любых маршрутов по выбору студента. Число водителей, работающих на маршруте, определяется по формуле:

$$N_{вод} = \frac{A_x * T_n * D_p + 0,3 * N_{ем}}{\Phi ВР}$$

Где D_p - количество дней работы в месяц (режим работы АТП на данном маршруте – при пятидневной рабочей неделе –22-23 рабочих дня; шестидневной –25-26, при непрерывной рабочей неделе – 30-31);

0,3 - подготовительно – заключительное время за смену, час.

Если общее число водителей на маршруте больше 10, то они разбиваются на бригады и график строится для одной из них;

α_T – коэффициент технической готовности, рассчитывается для каждой модели автомобилей отдельно по формуле (расчет производится в программе ЭВМ, приложение 7).

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + l_{cc} \left(\frac{d_{TOuP}}{1000} + \frac{D_{кр}}{\alpha'_{кр}} \right)}$$

Где α_{TOuP} , $D_{кр}$ - дни простоя автомобиля в техническом обслуживании и текущем ремонте и дни простоя в капитальном ремонте соответственно. Принимаются по нормативам [14]

где l_{cci} – среднесуточный пробег автомобиля i -ой марки, км.

A_{xi} – количество автомобилей i -ой марки, работающих на маршрутах;

D_{pj} – количество рабочих дней (режим работы) j -ого клиента.

Подобные расчеты выполняются по всем моделям подвижного состава.

$$l_{ccут} = \frac{\sum L_{общ} * A_x * D_p}{\sum A_x * D_p}$$

3. Организация перевозок штучных (тарноштучных) грузов в пакетах и контейнерах

Если перевозить отдельно – тяжелый ручной труд (большой простой подвижного состава)

Хищение грузов, потери товарного вида (перевалка с железнодорожного в автомобильный транспорт и т.д.)

Для уменьшения простоя подвижного состава, грузоотправитель должен произвести затраты на закупку поддонов, пакетоформирующих машин, пакетоскрепляющего оборудования.

Требуется не абсолютная защита, допускается некоторое повреждение, должно быть найдено оптимальное решение.

Затраты на упаковку, формирование пакета должны быть минимальными.

Для дорогих изделий, тара должна обеспечивать полную защиту.

Для грузоотправителя важно соотношение упаковки и массы груза. Оптимальное соотношение веса массы и веса груза – 1:10.

Наибольший объем в пакетированном виде:

- строительные (кирпич, шифер),
- промышленные (стальной прокат, трубы)
- лесные грузы.

***Пакет** – это укрупненная масса груза, грузовая единица, сохраняющая форму при транспортировке и обеспечивающая механизацию погрузочно-разгрузочных работ.*

Пакет может быть сформирован на поддоне (паллет), может быть на пакетирующей кассете с помощью пакетирующей сетки, пакетирующего стропа и пакетирующей пленки.

Термоусадочная пленка.

Поддон чаще всего – прямоугольная площадка, стандартным размером с надстройками или без приспособлений для механизированной погрузки и выгрузки для транспонирования.

Они могут быть:

- универсальные;
- специализированные;
- плоские;
- стоячные;
- ящичные;
- жесткие;
- разборные;
- складные.

По материалам:

- из дерева;
- из металла;
- из картона;

- из пластмассы.

Пакетирующая кассета – специальное приспособление для размещения однородного штучного груза, состоящее из металлической рамы с основанием и боковыми стенками.

Пакетирующая сетка – гибкое многооборотное средство для крепления груза на поддоне, формирование пакета без поддона.

Пакетирующий строп – несущее средство, чаще состоящее из гибких элементов.

Самое большое распространение получили плоские поддоны, приспособленные для погрузки вилочными погрузчиками.

Плоские поддоны могут быть:

одно- и двухнастильные,

двух- (ввод вил автопогрузчика возможен с двух сторон) и четырехзаходные (ввод вил автопогрузчика возможен с любой из 4-х сторон).

Стойчатые поддоны имеют надстройку в виде стоек, расположенных по углам поддона и соединенные жесткими связями. Стойки могут быть постоянными или съемными.

Основание стандартные стойчатые поддоны.

Ящичные поддоны имеют стенки, некоторые имеют крышку. Стенки могут быть откидные, съемные, несъемные

Силикатный кирпич укладывается на поддоны плашмя, параллельно углами, чтобы был установлен автомобиль оборудованный специальными поясами, которые жестко охватывают пакеты.

Мешки могут быть сформированы в пакетах не обязательно на поддон, а при помощи *гибких строп* (как средство крепления).

4. Организация перевозок опасных грузов

Опасные грузы — вещества, материалы, изделия, отходы производства, которые в силу присущих им свойств и особенностей в процессе транспортирования при погрузочно-разгрузочных работах и хранении могут нанести вред окружающей природе, послужить причиной взрыва, пожара или повреждения транспортных средств, зданий и сооружений, а также гибели, травмирования, отравления, ожогов или заболевания людей, животных и птиц.

На перевозку опасных грузов приходится 25-30 % в общем объеме перевозок, с ними связано основное количество инцидентов.

Анализ причин аварий показал, что 25% связано с несовершенством нормативно-правовой документации, 50% с нарушением правил, 20% связано с состоянием технических средств, 5%- прочие причины.

На данный момент Россия присоединилась к европейскому соглашению о международных дорожных перевозках грузов (ДОПОГ)

Выпущенные издания :
Под редакцией ООН «Рекомендации по перевозке опасных грузов»
Издательство «МАГАТЭ» «Правила безопасности перевозок радиоактивных материалов»

Российское издательство : перечень из 49 документов. Основные из них :

ГОСТ 19433-88 «Опасные грузы, классификация и маркировка»

ГОСТ 26319-84 «Грузы опасные. Упаковка».

ГОСТ 1510 – 84: нефть и нефтепродукты, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение

ГОСТ 14839-20-77 «Вещества взрывчатые промышленные, упаковка, маркировка, транспортирование и хранение»

И др. ГОСТы : на транспортирование взрывчатых веществ в контейнерах, на баллоны для перевозки газа , на упаковку, ГОСТ Р50587-93 «Система стандартов безопасности труда, основные положения.»

Постановление правительства РФ от 23.04.94. №372 «О мерах по обеспечению безопасности»

«Инструкция по обеспечению безопасности перевозки опасных грузов автомобильным транспортом». Утверждена приказом МВД СССР 1985 г. № 181

ГОСТы на автомобили для транспортировки нефтепродуктов, автоцистерны для перевозки сжиженных газов, правила защиты ядерных материалов

Опасные грузы подразделяются на 9 классов:

1 класс: взрывчатые материалы (ВМ)

Возможные опасности : поражение осколками, образование дыма, выделение тепла, возникновение ударной воздушной волны, опасность пожара.

Кроме того, данный класс веществ может реагировать на удары, толчки, повышение температуры и на образование искр.

2 класс: газосжатые вещества (газы сжатые, сжиженные и растворённые под давлением)

Примеры : пропан, кислород, лак для волос.

Гл. опасность : давление , дополнительная опасность : горючесть, ядовитость, низкие температуры , содействие процессам горения.

Различают группы А – удушливые газы, В- окисляющиеся , F- воспламеняющиеся, Т- ядовитые

3 класс: легковоспламеняющиеся жидкие вещества (ЛЖВ)

Основная опасность: возгорание, горючесть, легковоспламеняемость, ядовитость, опасность взрыва при переходе в газообразное состояние, едкость

Примеры : бензин, этиловый спирт, метиловый спирт

Легковоспламеняющиеся жидкие вещества подразделяются:

- а) очень опасные
- б) опасные
- в) менее опасные

4. Легковоспламеняющиеся твердые вещества.

Гл. опасность: пожароопасность, воспламеняемость; дополнительная – возможность коррозии, ядовитость, пыль данных веществ может взрываться .

Пример: спички, целлюлозная фотопленка. Подразделяются на :

- а) очень опасные
- б) опасные
- в) менее опасные

5 класс: окисляющиеся вещества

Гл. опасность: способствуют горению, необходимо избегать их контакта с горючими веществами.

Дополнительная опасность: ядовитость, едкость, раздражающее воздействие на кожу человека.

Пример: водный раствор перекиси водорода, азотосодержащие минеральные удобрения

6 класс: ядовитые вещества

Осн. опасность: сильное воздействие яда

Дополнительная: горючесть, разъедающее действие и образование ядовитых газов при соприкосновении с водой.

Пример: средство для борьбы с вредителями содержит ядовитое вещество.

7 класс: радиоактивные вещества

Основная опасность: радиоактивное излучение в форме α, β, γ – излучения

Дополнительная: могут самовоспламеняться, могут быть едкими, могут вести к освобождению тепловой энергии

Возможный ущерб: ожоги, нарушение иммунной системы, лейкемия. Раковые заболевания, генетические изменения потомства, возможно даже смерть.

Безопасность достигается посредством самих грузоотправителей : радиоактивное содержимое автоцистерны д. б. ограничено настолько, чтобы в сл. аварии ничего не произошло.

Пример: фармацевтические продукты

8 класс: коррозионные вещества

Гл. опасность: воздействие на ткани, материалы.

Дополнительная: ядовитость, пожароопасность, самовозгораемость, образование легковоспламеняющихся газов при соприкосновении с водой.

Пример: серная кислота, раствор аммиака (30 %).

Данные вещества подразделяются на группы:

- а) очень едкие
- б) едкие
- в) со слабым разъедающим действием

Прочие опасные вещества и изделия: взрывоопасность, пожароопасность

Обязанности грузоотправителя:

- применение соответствующей тары и упаковки
- отвечает за соответствие истинного класса груза, его количества, наименованию тому, что указано в товаротранспортных накладных.

Что касается упаковки и тары: 1. д. б. прочной, исключать утечку и обеспечивать безопасность. Материалы д.б. инертными по отношению к самому грузу. Грузы, которые обладают окисляющими свойствами д. б упакованы герметично, непроницаемы для паров.

Если опасные грузы перевозятся в стеклянной таре они д.б. упакованы в прочные ящики, свободные пространства д. б . заполнены прокладочными материалами.

Должна соблюдаться совместимость опасных веществ в одном транспортном средстве.

- грузоотправителем указывается min и max масса вещества и количества упаковок

Если масса груза < 100 кг. в одном автомобиле , то данный груз считается неопасным. Маршрут, по которому перевозятся опасные грузы согласовывается с органами ГАИ.

Запрещаются перевозки при ограниченной видимости.

Определение порядка остановок и стоянок.

Требования к транспортным средствам:

- перевозки опасных грузов должны осуществляться специальным либо приспособленным транспортным средством, приспособления касаются выпускной трубы, топливного бака, оборудования и вентиляции кузова (Например: топливный бак должен быть удален от выхлопной трубы, отделен кожухом, оборудование должно быть из негорючих и невоспламеняемых материалов. Кузов

должен быть расположен не менее 15 см. от кабины водителя и изготовлен из огнестойких материалов. Легковоспламеняющиеся твердые вещества перевозятся в закрытых автомобилях с металлическим кузовом, пол кузова покрывают огнестойким брезентом, не проницаемым для масел.

Определенные требования предъявляются к цистернам, которые перевозят опасные вещества. Их периодически испытывают гидравлическим давлением.

Цистерны объёмом более 2000 л. оборудуются предохранительными клапанами. Степень наполнения цистерн определяют по специальным критериям.

Цистернам соответствует определенная раскраска, надпись, автомобиль должен быть оборудован специальными средствами для предотвращения аварий.

Стаж работы водителей на спец. подвижном составе должен быть не менее 3-х лет , необходимо специальное обучение, инструктаж, водитель должен иметь при себе все необходимые документы, обязан выполнять все предписания маршрута.

Водитель не должен резко тормозить, курить, двигаться со включенным сцеплением, обгонять транспортные средства, движущиеся со скоростью более 30 км/ч. Не должен ничего подбирать на пути.

В пути должен следить за техническим состоянием автомобиля, в случае происшествия должен соблюдать действия, предьявляемые аварийной карточкой.

За подбор водителей и инструктаж ответственность несет руководитель АТП.

Очень важным звеном является использование информации об опасности. Прежде всего, предупреждение водителей других транспортных средств.

Грузоотправителем формируется аварийная карточка, которая прилагается к путевому листу. На котором указывается класс груза, тах масса вещества, min масса, которую можно перевозить как неопасный груз.

КЭМ (код экстренных мер) состоит из цифр и букв. Цифрами обозначаются меры при пожаре и утечке, а также информация об опасности попадания веществ в водоемы и сточные воды.

воду не применять, применять сухие средства

- 1- применять водяную струю
- 2- применять распыленную воду
- 3- применять пену или составы на основе хладогенов
- 4- предотвращать попадание веществ в сточные воды

Буквами обозначаются меры по защите людей:

Д- необходим дыхательный аппарат и перчатки

П- необходим дыхательный аппарат и перчатки при пожаре

К- полный защитный комплект одежды и дых. аппарат

Э- необходима эвакуация людей

Существует распределение цветов для обозначения опасных грузов:

Метанол- оранжевый

Легковоспламеняющиеся газы- синий

Самовозгорающиеся вещества- красный

Едкие вещества- желтый цвет с черной полосой.

Тема 9. Междугородные и международные перевозки грузов

9.1. Организация междугородных перевозок

К междугородным перевозкам относятся перевозки на расстоянии свыше 50 км. за пределами городской черты или за пределами другого населенного пункта, т.е. перевозимые на достаточно большие расстояния.

Если осуществляются по направлению железной дороги, речным путем, тогда на автомобильном транспорте преобладают перевозки на расстоянии 150 – 200 км.

При необходимости срочной доставки при перевозке особо ценных грузов, при перевозке мелкопартионных грузов могут перевозиться на расстоянии до 1000 км.

Если междугородные перевозки проходят по районам, где другие виды транспорта отсутствуют, тогда максимальная протяженность междугородных маршрутов не ограничена. (1170 км. Якутский тракт)

Междугородные перевозки могут проходить по автомобильным линиям – трасса регулярного сообщения, перевозки осуществляются транспортом общего пользования.

Трассы оборудованы терминалами, сооружениями для технического обслуживания и ремонта автомобиля, заправочными станциями, гостиницами для отдыха водителей.

По линиям могут проходить транзитные грузопотоки местные и из районов примыкающих к линии.

Транзитный грузопоток обслуживается АТП, находящемся в конечном и начальном пунктах линии. Поэтому АТП могут оказывать услуги по оказанию технической помощи, организационного отдыха водителей.

Местные грузопотоки создают самое большое количество проблем по автомобильному планированию перевозок и т.д. Их нужно тоже выявлять и междугородние перемещать на большие перевозки. Составляется математическая таблица грузопотоков.

Грузы различные: строительные, продовольственные, мелкие отправки. Грузы укрупняются (совместимость).

В Организацию перевозок на междугородных линиях включается:

- организация движения подвижного состава на междугородных линиях;
- определение производительных мощностей и использование погрузочно-разгрузочных пунктов;
- проектируется пропускная способность пунктов ТО, количество мест для отдыха водителей, режим работы водителей.

В организации работы автомобилей 2 метода:

- **сквозное движение** – автомобиль или автопоезд проходит весь маршрут от начальной до конечной точки и затем возвращается в исходную точку;
- **участковое движение** – вся длина маршрута разбивается на участки, на котором оборачивается автомобиль, следующий от начального до конечного пункта, т.е. на стыках участков.

При использовании этих 2-х форм отличается и уровень использования ТЭП используемых автомобилем, условия работы водителей.

При сквозном методе, когда автомобиль тягач следует от начального до конечного пункта и обратно, время оборота автомобиля-тягача и полуприцепа одинаково.

$$t_{об. а/м} = t_{об. п/п}$$

$$t_{об} = \sum t_{дв} + \sum t_{ТО} + \sum t_{пр} + t'_{отд} + t''_{отд} + t_{запр.топл.}$$

мал. больш. час под-

качка

$$\sum t_{дв} = 2L/U_T$$

При участковой организации движения вся длина маршрута разбивается на участки такой длины, чтобы водитель мог вернуться через 8 часов – за смену.

$$L_{уч} = T_H U_э / 2 \quad T_H = 8 \text{ часов}$$

$$t_{об} = 2 L_{уч} / U_T + 2t_{по} + t'_{отд}$$

Организация труда водителей

Формы:

- *одиночная езда* (1 автомобиль, 1 водитель);
- *турная* (спаренная) (одновременно в автомобиле находятся 2 водителя: один работает, второй отдыхает);
- *сменная* (на участках водители сменяются, передают автомобиль другому водителю);
- *сменно-групповая* (работает несколько водителей, которые не ожидают возвращения автомобиля).

ТЭП при различных формах организации движения:

Определяется количество автомобилей.

При сквозном движении объем суточной отправки делится на грузоподъемность автомобиля или полуприцепа.

$$A = Q_{сут} / q_H \gamma_c = Q_{сут} D_{об} / q_H \gamma_c$$

$$A = \Pi \text{ (полуприцеп)}$$

$$A_{уч} = Q_{сут уч} / q_H \gamma_c Z_{уч}$$

$$\Pi_{п.уч} = Q_{сут} D_{об} / q_H \gamma_c$$

$$D_{об} = t_{об} / 24 \text{ ч.}$$

$$t_{об.п/п} = 2L/U_T + 2 t_{по} * m + t_{п/р} \text{ по конечн. пу-}$$

ти

где m – количество участков

$$\eta_{pp} = t_{дв} / t_{об}$$

9.2. Международные перевозки грузов. Организация и оформление

Международные соглашения по автомобильным перевозкам перевозкам.

Перевозка грузов по территории двух и более стран с пересечением границ без перегрузки относится к международным перевозкам.

3 группы:

1. экспортно-импортные перевозки;
2. международные транзитные (грузоотправители и грузополучатели находятся вне России);
3. перевозка грузов иностранными фрахтователями.

На рынке международных перевозок работает порядка 2-х тысяч российских АТП (порядка 22-х тысяч автомобилей, из них 15 тыс. готовы работать по конвенции о транзитных перевозок – система TIR)

Перевозка международным автомобильным транспортом осуществляется в 47 стран Европы и Азии, но российские перевозки осваивают около 40% от общего объема перевозок, а остальной объем – Белоруссия, Польша и др.

Уровень фрахтовых ставок составляет:

Германия – Москва – 2200-2800\$;

Финляндия – Москва – 1200-1800\$;

Италия – Москва – 3200-4000\$.

Прибыль перевозчика составляет 0,2\$ за км. пробега.

Международное соглашение регулируют работники по автомобильному транспорту: комитет по внутреннему транспорту Европейской экономической комиссии ООН, европейская конференция министров по транспорту. Международный союз автомобильного транспорта (МСАТ), международная федерация экспедиторских ассоциаций (ФИАТА).

Комитет по внутреннему транспорту – межправительственный консультативный орган (обеспечивает взаимный обмен информацией, проводит работы по устранению дискриминационных ограничений предприятия, проводит работы по унификации товара, занимается совершенствованием правовой базы).

Европейская конференция министров транспорта – перспективы развития международных перевозок и занимается вопросами квотирования (Россия стала участницей с 1997г.).

Международный союз автомобильного транспорта (МСАТ) – не правительственная, не коммерческая организация - главная цель – защита развития и процветания во всех структурах национального и международного транспорта, защита интересов прав транспортников и облегчение их труда.

Международная федерация (ФИАТА) – не правительственная, не коммерческая организация, представитель по торговле и развитию представляет интерес экспедиторов.

В России международные перевозки регулируются законом №с127-ФЗ от 2 июля 1998 г. «О государственном контроле за осуществлением международных перевозок и о ответственности за нарушение порядка их выполнения».

Регулируется российской транспортной инспекцией – выдача лицензий.

Ассоциация международных автомобильных перевозок (АСМАП), которая объединяет 650 предприятий России. Она имеет региональные представительства в крупных центрах. Главная цель – представление региональным предприятиям и является членом МСАТ. Выдает российским перевозчикам книжки МДП Carnet TIF - дают много льгот.

Номер пломбы и дата заносится в книжку и снимается пломба только при осмотре в таможене.

Состоит из множества листов: нечетные страницы книжки НДП отрываются на въезде в страну, нечетные на выезде из страны проезжаемой транзитом, на корешках в транзитных таможнях ставят штамп и дату прохождения.

Досмотр груза, как правило не осуществляется, а проверяется только техническое состояние контейнеров и состояние таможенных печатей и пломб. Определяется нормативный срок прибытия в конечный пункт, иногда может быть определен и маршрут автомобиля. Предельный срок рассчитывается исходя из условия: не более месяца на 2000 км. После завершения всех операций на границе отрывают лист № 1 и перевозка ставится на контроль.

О предварительном прибытии уведомляется таможня, назначаются места.

После прибытия в конечный пункт, водитель должен уведомить таможню через 30 мин. После начала работы.

Дорожная сеть

Какие дороги открыты для международного сообщения, определяется КВТ ЕЭК ООН.(~ комитет внутреннего транспорта европейской экономической комиссии ООН)

Каждая дорога, включенная в сеть должна обозначаться знаком четырехугольной формы с буквой «Е» на зеленом фоне и ставится № дороги арабскими цифрами.

2 класса дорог:

1. А
2. В

Дороги класса **А** обозначаются двухзначными номерами, номер основных дорог Запад – Восток оканчивающаяся на 0 и возрастающая от Севера к Югу,

№ основных дорог Север – Юг напр. оканчивается на 5 и возрастает от Запада к Востоку.

Промежуточные дороги обозначаются 2-хзначными четными и нечетными № с соответствующим № тех основных дорог между которыми расположены промежуточные дороги

К дорогам класса **В** относятся соединительные дороги и ответвления. Они имеют трехзначный номер соответствующий номеру ближайших основных дорог, расположенных к Северу и Западу.

Международные дороги подразделяются:

1. 1 категории;
2. 2 категории;
3. автомагистрали.

К 1 категории относятся дороги с единой проезжей частью и двумя полосами движения.

Ко 2 категории - с одной или несколькими частями и числом полос движения более 2-х.

Автомагистралью считается дорога, имеющая для движения в обоих направлениях проезжие части, разделенная полосой земли не имеющей пересечений в одном уровне с другими дорогами и используемой только для движения автомобилей. К автострадам запрещен доступ людей и животных, запрещено разворачивание и движение задним ходом, и выезжать за полосу, останавливаться только в соответствии с дорожными знаками, имеются ограничения по минимальной скорости движения.

Подвижной состав.

Требования таможенных органов: конструкция и оборудование грузовых автомобилей должно обеспечивать невозможность извлечения груза из опечатанной части транспортного средства, либо размещение груза после опечатки без оставления видимых следов взлома или повреждения таможенных печатей и пломб. Простоту и надежность наложения печатей и пломб, отсутствие потайных мест для сокрытия груза.

Экологические требования: могут быть обязательными и необязательными.

Особые условия перевозки: тяжеловесные и крупногабаритные, и т.д.

Сертификат выдает зав. изготовления и он действует, пока показатели соответствуют в сертификате. Выдается на 12 месяцев. Зеленый автомобиль: «U» tuelt (природа) и очень зеленый «S» Supergrun.

«U» - соответствует нормам выхлопа ЕВРО-1, шумовое давление 70-78 дб., сертификат;

«S» - еще 10 минимальных технических требований;

- глубина протектора шин не менее 2 мм.;
- обеспечение автоблокировочной системой;
- высота сидельно-сцепного устройства;
- пневматическая подвеска;
- коробка передач – автоматическая.

Организация работы водителей

Наличие на транспортных средствах тахографов – автоматически регистрируют – U,R.

К выполнению международных перевозок допускаются водители не моложе 21 года и имеющие специальный опыт.

Общее время управления между двумя последовательными перерывами

1 водителя – 8 часов, 2 водителя – 14 часов.

Продолжительность непрерывного ежедневного отдыха, в котором водитель должен находиться. Должен быть не менее 11 часов – если 1 водитель, не менее – 10 часов – 2 водителя.

При отдыхе в спальном месте кабины – транспортное средство должно находиться на стоянке.

Длительность непрерывного управления автомобилем не может превышать 4 часа (исключение: 4,5 часа), водитель должен отдыхать 1 час, либо отдохнуть 2 раза по 30 мин. в течении 4 часов.

Во время перерыва из своих профессиональных обязанностей водитель может осуществить контроль транспортного средства. Если в составе транспортного средства имеется прицеп или полуприцеп, либо их максимальная масса превышает 20 тонн, то выполнение международных перевозок должно быть организовано в составе с двумя водителями.

Документы, которые должен иметь водитель для того, чтобы выполнить эту перевозку: (Документы на автомобиль. Личные документы. Документы на груз.)

На автомобиль:

- путевой лист специальной формы (M1),
- свидетельство о регистрации автотранспортного средства в ГАИ,

- сертификаты пригодности автотранспортного средства по международной перевозке по экологическим и техническим требованиям,
- свидетельство о том, что автомобиль допущен печатями и пломбами в соответствии с КАТИР,
- талон о прохождении тех. осмотра в ГАИ,
- документы о страховании гражданской ответственности владельца автомобиля,
- разрешение на выполнение автомобильной перевозки по иностранной территории (так называемое дозволение – выдается в ассоциации международных переводчиков, либо в стране нахождения),
- лицензионная карточка на право перевозки международного сообщения,
- свидетельство о допущении автотранспортного средства к перевозкам скоропортящихся, либо опасных грузов, если работает в странах Ближнего и Среднего Востока,
- нужна гарантия временного ввоза транспортным средством с последующим вывозом.
- Личные:
 - служебный заграничный паспорт с действительными сроками въездных и выездных виз стран, по которым проходит маршрут;
 - справка на право вывоза иностранной валюты;
 - медицинский страховой полис; который получается в АСМАТ,
 - кредитная заправочная карточка,
 - банковские карточки со встроенным микропроцессором.
- На груз:
 - книжка МДП;
 - товарно-транспортная накладная формы «СМР»;
 - грузоотправитель обязан приложить сертификат качества;
 - гарантийный сертификат; ветеринарный сертификат и т.д.;
 - грузовая таможенная декларация;
 - справка ответственного перевозчика – копия страхового полиса, счет-фактура на груз, где указываются реквизиты покупателя и продавца, № и дата поставки, наименование товара и его код, вид и количество грузовых мест, масса груза – брутто, стоимость товара, дата составления счета-фактуры и штамп продавца,
 - лицензия на экспорт-импорт грузов и комплект накладных для обратной загрузки.

книжка МДП составляется на каждое транспортное средство или контейнер. Эта книжка свидетельствует, что перевозки осуществляются по конвенции МДП. (грузы, перевозимые по этой конвенции освобождаются от ввозных и вывозных пошлин, а также таможенных сборов на промежуточных пунктах)

Тема 10. Пассажирские перевозки

Основными задачами пассажирских автобусных перевозок является удовлетворение потребностей населения в перевозках, при этом должно учитываться возможность сокращения времени на поездку, обеспечение регулярности движения автобусов и гарантия возможностей поездки. Одними из главных является:

Движение маршрутных автобусов по расписаниям, безопасность перевозок пассажиров;

Эффективное использование подвижного состава, т.е. выполнение плана, рациональная организация труда водителей.

В практике предприятия решаются следующие вопросы:

Получение информации о колебаниях пассажиропотоков

Выбор оптимальных схем автобусных маршрутов

Выбор автобусов по вместимости и определение их вместимости

Нормирование скоростей движения, координация работы автобусов с другими видами пассажирского транспорта

Составление расписания движения для маршрутных автобусов

Организация выпуска автобусов на линию

Диспетчерское управление и контроль за работой автобусов

Обеспечение безопасности движения

Все задачи организации перевозок решаются отдельно по видам перевозок.

Классификация пассажирских автобусных перевозок

1. Пассажирские перевозки классифицируются на :

- Автобусные перевозки;
- Легковые автомобили (такси);

Примечание: перевозки маршрутными автобусами малой вместимости относят к автобусным перевозкам.

2. Пассажирские перевозки классифицируют по виду сообщений:

- городские – это такие перевозки, которые осуществляются в придорожной городской черте
- пригородные;
- местные;
- междугородные;
- межобластные;
- международные.

Особенность городских перевозок в мощных пассажиропотоках, плотной маршрутной сети, которая рассчитывается по формуле:

$$\delta = \frac{\sum L_M}{F}, \text{ км/км}^2$$

Городские перевозки характеризуются хорошими условиями, небольшими интервалами времени между автобусами, малыми расстояниями поездок пассажиров, частыми остановками для посадки и высадки пассажиров, невысокой скоростью движения.

Пригородные перевозки – это перевозки пассажиров на расстояние до 50 км за пределами черты населенного пункта. Они отличаются от городских перевозок меньшим количеством пассажиров, большой неравномерностью пассажиропотоков по сезонам года (резкое увеличение количества пассажиров происходит в весенне-летний период), большими расстояниями поездок пассажирами и соответственно менее частыми остановками для посадки и высадки пассажиров.

Местные, а чаще сельскими перевозками пассажиров обслуживают сельское население и могут выполнять либо автобусные, либо грузовые перевозки. Сельские автобусные маршруты соединяют районные центры с сельскими населенными пунктами; областные центры, железнодорожные станции, речные порты и пристани сельскими населенными пунктами.

Междугородние перевозки организуются на расстоянии более 50 км от городской черты, длина маршрута может достигать до 1000 км., дорожные условия, как правило, хорошие. Эти особенности определяют требования к автобусам. Используются комфортабельные скоростные автобусы, оборудуются местами для хранения ручной клади, часто оборудуются туалетами и буфетами.

Международные перевозки – это когда пересекаются государственные границы 2-х и более государств.

3. . Пассажирские перевозки классифицируются по назначению:

- искурсовые ;
- туристические;
- служебные;
- школьные;
- вахтовые;
- специальные;

Искурсовые — это когда заранее разработан определенный маршрут, может быть выполнен по предварительному заказу.

Туристические — это когда перевозки могут выполняться как транспортом общего пользования так и ведомственными. Выполняется за пределами населенных пунктов, как по заказам так и предварительному договору. В организационной структуре предприятия выделяются определенное подразделение.

Служебные пассажирские перевозки связаны с доставкой служащих и рабочих. Могут использовать транспорт общего пользования так и ведомственные.

Школьные перевозки используется в сельской местности, где отсутствует регулярное движение маршрутных автобусов, либо осуществляется движение с большими интервалами не совпадающие с временной начала и конца занятий.

Разрабатываются определенные расписания, и устанавливается тип автобуса.

Вахтовые пассажирские перевозки предназначены для перевозки смен, строителей, нефтяников. Чаще всего это автобусы ведомственные или общего пользования.

Специальные пассажирские перевозки выполняются заказными автобусами и легковыми автомобилями, связанные со специальными собраниями, конференциями, ярмарками.

4 . Пассажирские перевозки классифицируют по форме организации:

- заказные;
- маршрутные;
- прямые смешанные;

Заказные перевозки осуществляются по договорам и различным заявкам от предприятия и населения. Они проходят не по маршруту, но оговариваются.

Маршрутные перевозки организуют по утвержденным маршрутам, по расписанию, с посадкой и высадкой пассажиров, на заранее оговоренных и на промежуточных и конечных остановках.

Прямые смешанные перевозки организуют двумя и более видами транспорта, выдается единые билет до конечного пункта дающий право проезда на нескольких видах транспорта.

Автомобильный транспорт совмещают с другими видами транспорта. Главное в таких случаях соблюдать точное расписание.

2. Автомобильные маршруты, классификация, оборудование

Маршрутом называют регламентированный путь следования подвижного состава при выполнении перевозок.

По начертанию маршруты могут быть:

- маятниковые;
- кольцевые;
- диаметральные;
- радиальные;
- тангенциальные(хордовые);

Маятниковые маршрут такой, при котором путь следования автобуса в прямом и обратном направлении проходит по одной и той же трассе.

Кольцевой маршрут такой при котором путь следования составляет замкнутый контур.

Диаметральный маршрут соединяет периферийные районы города и проходящие через центр.

Радиальный маршрут соединяет периферийные районы города с центром.

Это такой маршрут который соединяет периферийные районы города и не проходит через центр города.

Маршруты разбиваются на перегоны (участки маршрута между двумя смежными остановками). Длина перегона на городских маршрутах от 200-500 метров, на пригородных от 700 до 1500 метров. Междугородние маршруты имеют длину от соответствующего расстояния между пассажирскими пунктами.

Остановочные пункты разделены на конечные и промежуточные.

Промежуточные подразделяются на постоянные, т. е. с постоянными и значительными пассажирообменом.

Временные, когда пассажирообмен меняется по времени ; по требованию пассажиров.

Промежуточные пункты могут быть :

-узловыми, в нем пересекаются несколько маршрутов и пассажиры пересекаются с одного маршрутного автобуса на другой.

С учетом распределения пассажирских потоков по участкам маршрута, учитывается безопасность движения и согласованность с ДОБДД.

На городских маршрутах устанавливаются остановочные пункты за перекрестками.

Остановочные пункты устанавливаются на маршрутах так чтобы затраты времени пассажира на подход к остановке в городе не превышал 10-15 минут.

Расстояние между остановочными пунктами выбирается так чтобы с одной стороны время подхода было минимальным, а с другой стороны увеличить скорость движения.

$T_{\text{поездки}} = t_{\text{подхода пассажира}} + t_{\text{ожидания автобуса}} + t_{\text{перес.}} + t_{\text{подх.к объекту}}$.

НИИ разработал рекомендации:

Сред.дальность 1 пассажира	Сред.длина перегона
2,5 км.	250-370 м.
3 км.	300-450 м.
3,5 км.	350-520 м.
5 км.	500-570 м.

Трасса автобусных маршрутов должна проходить через пассажирообразующие и пассажиропоглащающие пункты по кратчайшему расстоянию. Они должны обеспечивать минимальные затраты времени, и возможность и удобство пересадки на другие виды транспорта.

Открытие автобусных маршрутов требует больших подготовительных операций:

- выявление возможного пассажирооборота;
- выбор трассы маршрута;
- обследование дорожных условий;
- определение места положения остановочных пунктов;
- составление паспорта автобусного маршрута.

Открытие и закрытие маршрута согласно уставу производится авто-транспортным предприятием по согласованным соответствием администрации.

3. Организация маршрутного процесса

Процесс перемещения пассажиров включает формирование пассажиропотоков, продажу билетов, посадку, высадку пассажиров, подачу транспортных средств.

В результате транспортного процесса пассажиры доставляются на расстояние поездки p км, при этом выполняется транспортная работа.

Пассажирооборот $P=Q \cdot l_p$ измеряется в пасс. км., и определяет произведение количества перевезенных пассажиров на среднее расстояние перевозки.

Циклом транспортного процесса является рейс, рейс включает все операции при движении автобуса по маршруту от начального до конечного пункта маршрута т.с. цикл транспортного процесса включает в себя движение автобусов на перегонах, простои на промежуточных и конечных остановках:

$$t_p = t_{дв} + t_{по} + t_{ко}, \text{ час}$$

где $t_{дв}$ время движения;

$t_{по}$ время простоя на промежуточных пунктах;

$t_{ко}$ время на одной конечной остановке;

$$t_{об} = 2t_p$$

$$t_{об} = t_p$$

t_p -время рейса.

Чтобы организовать работу по маршрутам нужно выбрать тип автобуса, рассчитать количество, составить расписание движения автобусов, организовать работу водителей и кондукторов.

Расчет эффективности работы показателей:

1. $q_{вм}$, пасс-местимость автобуса;
2. $\gamma_c^{6M}, \gamma_{\partial}^{6M}$ коэффициенты вместимости статический и динамический;
3. β коэффициент использования пробега;
4. V_t скорость техническая, км/час;
5. V_{ε} скорость эксплуатационная, км/час;
6. V_c скорость сообщения, км/час;
7. T_m время на маршруте, час;
8. T_n время в наряде, час;

9. l_p — среднее расстояние поездки одного автомобиля, км;

Это все показатели технико-эксплуатационные.

1. α_v, α_t — коэффициенты выпуска подвижного состава и коэффициент технической готовности,

2. A_c, A_x — списочное и ходовое количество автобусов;

Это есть показатели (1,2) использования парка подвижного состава.

Теперь рассмотрим эти показатели по отдельности.

1) Вместимость автобуса определяется заводом изготовления по техническому паспорту, либо расчетным путем. В нем указываются вместимость автобуса по числу мест по сиденьям и общая вместимость.

Для междугородних перевозок

$$q_{vm} = N_{\text{мест для сиденья}}$$

Для пригородных перевозок

$$q_{vm} = N_{\text{мест для сидения}} + a * F$$

где a — норматив количества стоящих пассажиров на 1 м^2 пола автобуса свободного от сидений за вычетом площади ступенек;
 F — площадь пола автобуса свободного от сидений.

Для пригородных перевозок $a = 3 \text{ пасс/м}^2$.

Для городских перевозок $q_{vm} = N_{\text{мест для сидения}} + a * F$,

где a может быть разным:

-3 пасс/м²;

-5 пасс/ м²;

-8 пасс/ м²;

$$\bar{q}_{vm} = \frac{\sum q_{vm} * A_c}{\sum A_c},$$

где A_c — количество автобусов на балансе.

2) Коэффициент использования вместимости $\gamma_c^{6M}, \gamma_d^{6M}$.

$$\gamma_c^{6M} = \frac{Q\phi}{Q_{\text{воз}}}; \text{ за 1 рейс } \gamma_c^{6M} = \frac{Q\phi}{q_{vm} * \eta_{cm}},$$

где η_{cm} — коэффициент сменности пассажиров на маршруте, он показывает сколько было перевезено на каждом месте автобуса пассажиров.

$$\eta_{cm} = \frac{e_m}{e_n},$$

где l_p — среднее расстояние поездки 1-го пассажира.

$$\gamma_d^{6M} = \frac{P\phi}{P_{\text{возм}}}; \text{ за 1 рейс } \gamma_d^{6M} = \frac{P\phi}{q_{vm} * e_n * \eta_{cm}},$$

где $P\phi = Q\phi * l_p$

$\gamma_d^{6M} = \gamma_c^{6M}$ за 1 рейс.

В практике γ_c^{6M} не рассчитывается, а γ_∂^{6M} рассчитывают т. к. проще делать расчеты в автобусных перевозках.

Обследование пассажиров за 1 рейс.

№ остановочных пунктов	Длина перегона, км	Количество пассажиров		Количество пассажиров на перегоне	Пасс/оборот, п.км
		вошло	вышло		
1	3	80	-	80	240
2		20	5		
3	5	10	10	95	475
	2				
4	2	15	5	95	190
	1				
5	1	3	40	105	105
	1				
6	1	2	20	68	68
	4				
7	4	-	50	50	200
итога	16 км	130	130		1278

Нужно определить $Q_{рейс}$, $R_{рейс}$, e_p , η см, γ_c^{6M} „,?

$q_{вм} = 80$ пассажиров.

$Q_{рейс} = 130$ пассажиров,

$R_{рейс} = 1278$ пасс.км.,

$$e_p = \frac{P_p}{Q_p} = 9,8 \text{ км}$$

$$\eta \text{ см} = 16/9,8 = 1,6$$

$$\gamma_c^{6M} = \frac{130}{80 * 1,6} = 1,0; \text{ (в комфортных условиях этот коэффициент равен}$$

0,3-0,4)

3) β показывает долю производительного пробега в общем пробеге автобуса.

$$\beta = \frac{L_{гп}}{L_{общ}} = \frac{\sum L_m}{L_{общ}} = \frac{\sum N_p * e_p}{L_{общ}}$$

N_p - число рейсов.

$$L_{общ} = \sum L_m + L_o$$

4) V_T - скорость движения,

$$V_T = \frac{\sum L_v + L_o}{\sum t_{дв}}; V_T = \frac{e_m}{t_{дв}}$$

5) V_c – скорость с которой пассажир проезжает по маршруту, обычно на практике не рассчитывается.

$$V_c = \frac{\sum e_m}{\sum t_{дв} + \sum t_{но}}; \quad V_c = \frac{e_m}{t_{дв} + \sum t_{но}} \text{ за 1 рейс}$$

б) $V_{\text{э}}$ – средняя скорость за все время нахождения в работе. На практике рассчитывается легко.

$$V_{\text{э}} = \frac{L_{\text{общ}}}{A_{\text{Чраб}}}; \quad V_{\text{э}} = \frac{e_m}{\text{рейс}} \text{ за 1 рейс}$$

Между $V_T, V_c, V_{\text{э}}$ существует неравенство:

$$V_T > V_c > V_{\text{э}}$$

Учебное издание

Молокова Евгения Юрьевна

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРЕВОЗОК»**

Учебное пособие

Издается в авторской редакции

Технический редактор Н.А. Князева

ИД № 06318 от 26.11.01.

Подписано в печать 00.00.00. Формат 60x90 1/16. Бумага офсетная. Печать трафаретная. Усл.печ.л. 6,625. Тираж _____ экз. Заказ _____.

Издательство Байкальского государственного университета
экономики и права.

664003, Иркутск, ул. Ленина, 11.

Отпечатано в ИПО БГУЭП.