

# **Организация автомобильных перевозок и безопасность движения**

**С К И Ф**



**Кафедра «Автосервис»**

## **Лекционный курс**

**Автор**

**Малая Е.В.**

## **Аннотация**

Лекционный курс предназначен для студентов направления 190600 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

## **Автор**

**Малая Елена Викторовна –**

**КАНДИДАТ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК, ДОЦЕНТ**

Сфера научных интересов - транспорт



## ОГЛАВЛЕНИЕ

Лекция 1. Тема: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК. ....	4
Лекция 1 Тема: ГРУЗЫ И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ. ....	9
Лекция 2 Тема: ГРУЗЫ И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ. ....	13
Лекция 2 Тема: ГРУЗЫ И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ. ....	17
Лекция 3. Тема: Тара и её назначение.....	21
Лекция 4 Тема: Грузообразующие и грузопоглощающие пункты. Грузооборот и грузовые потоки. ....	26
Лекция 5. Тема: Виды подвижного состава.....	32
Лекция 6. Тема: Эксплуатационные требования, предъявляемые к подвижному составу и требования безопасности.....	40
Лекция 7. Тема: Рациональные маршруты перевозок и выпуск автомобилей на линию. ....	46
Лекция 8. Тема: Организация междугородных и международных перевозок грузов.	51
Лекция 9. Тема: Пассажирские автомобильные перевозки. ....	59

## Лекция 1.

### Тема: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК.

#### *Цели лекции:*

В результате изучения темы студент должен ЗНАТЬ:

- классификацию грузовых автомобильных перевозок;
- ИМЕТЬ представление о перспективах грузовых автоперевозок.

#### *План лекции:*

1. Значение грузовых перевозок для экономики.
2. Грузовые автомобильные перевозки сегодня.
3. Понятие о транспортном процессе и его составных частях.
4. Классификация грузовых автомобильных перевозок.

#### 1. Значение грузовых перевозок для экономики

Спрос на грузовые автомобильные перевозки во многом определяется динамикой и структурой изменения объемов производства в стране, а также платежеспособностью предприятий и организаций всех отраслей экономики.

Следует учитывать, что экономика и перевозки взаимно влияют друг на друга. Автомобильным транспортом (АТ) перевозится порядка 70-80% общего объема грузов, т.е. подавляющая часть грузов не может быть доставлена потребителям без АТ. Основная сфера деятельности АТ – это доставка продукции в городах и подвоз-вывоз грузов в транспортных узлах железнодорожного, водного и воздушного транспорта.

Эффективность взаимодействия АТ с другими видами транспорта в транспортных узлах обеспечивается выполнением следующих мероприятий:

1. Единый технологический процесс переработки грузов устанавливает четкие правила взаимодействия и единые технологии работы для отдельных элементов транспортного узла и обслуживаемых организаций.
2. Совмещенные графики работы подвижного состава (ПС) различных видов транспорта позволяют снизить простои транспорта и имеют особую эффективность, если являются составной частью единого технологического процесса и увязаны с графиками работы погрузочно-разгрузочных механизмов (ПРМ).
3. Прямая перегрузка грузов с магистральных видов транспорта на АТ позволяет сократить площадь транспортных узлов и сократить расходы на складские операции, но требует соблюдения графика подачи ПС под погрузку и своевременного оформления документов на груз.
4. Использование контейнеров позволяет решить проблемы технического взаимодействия и значительно снизить время на перегрузочные операции и повысить сохранность груза.

С точки зрения экономических отношений АТ неоднороден и делится на три группы:

*Транспорт общего пользования* выполняет коммерческие перевозки грузов сторонних организаций физических лиц на договорной основе.

*Транспорт предприятий и организаций* перевозит свои грузы за собственный счет для производственных нужд на транспортных средствах принадлежащих им на праве собственности или на ином законном основании.

## Организация автомобильных перевозок и безопасность движения

*Личный транспорт* служит для удовлетворения потребностей исключительно владельца транспортного средства. Основное значение этот транспорт имеет для пассажирских перевозок.

Повышению эффективности работы грузового автотранспорта и его конкурентоспособности на рынке транспортных услуг будет способствовать:

- пополнение парка грузовых автомобилей, пользующихся спросом на рынке транспортных услуг как по конструкции кузова (самосвалы, фургоны, рефрижераторы), так и по грузоподъемности (до 3т и свыше 15т), на основе внедрения лизинга;
- стабилизация стоимости моторного топлива;
- развитие транспортно-экспедиторских фирм и транспортных бирж, облегчающих поиск клиентуры, предоставление дополнительных услуг, связанных с терминальной обработкой грузов;
- введение унифицированных форм учета перевозок, а также действенного контроля со стороны органов государственного управления и регулирования;
- создание условий безопасного функционирования грузового транспорта с точки зрения безопасности дорожного движения, соблюдения договорных отношений, экологии и т.п.

Кроме того, важной проблемой является справедливое распределение затрат, которые несут перевозчики, общество и пользователи транспортных услуг.

Таблица 1 – Внешние затраты проезда большегрузного автопоезда

ВИДЫ ЗАТРАТ	Средняя величина евро/100км
Загрязнение воздуха (ущерб здоровью жителей и сельскохозяйственной продукции)	2,3...15,0
Изменения климата (парниковый эффект и т.п.)	0,2...1,54
расходы на инфраструктуру (парковки, заправки и т.п.)	2,1...3,3
Шум	0,7...4,0
ДТП	0,2...2,6
Потери времени от простоя прочих участников движения	2,7...9,3
ИТОГО	8...36

Общественные затраты на борьбу с вредными последствиями эксплуатации транспорта должны компенсироваться не только высокими налогами, которые платят перевозчики, но и более высокой оплатой транспортных услуг.

Достижение такого равновесия ставится одной из задач транспортной политики Европейского сообщества. В качестве примера (табл.1) приведены данные по загородной дороге с неинтенсивным движением в Европе.

### 2. Грузовые автомобильные перевозки сегодня

С начала экономических реформ в нашей стране на АТ произошли существенные изменения, к которым можно отнести:

- падение объемов перевозок грузов. За это период грузооборот АТ общего пользования сократился почти в 3раза;
- сокращение размеров транспортных организаций. Сейчас в одном АТО в среднем эксплуатируется пять единиц ПС, в то время как в 1993 году это число составляло 12,5 единиц;

## Организация автомобильных перевозок и безопасность движения

- изменение структуры парка автотранспортных средств (АТС). За последнее время существенно, но пока еще недостаточно увеличилась доля автомобилей небольшой грузоподъемности, от 1 до 3 т;
- рост количества субъектов, осуществляющих перевозочную деятельность;
- изменение формы собственности АТО.

Автотранспорту нет альтернативы при перевозках дорогостоящих грузов на малые и средние расстояния, в розничной торговле, в промышленности, в системах производственной логистики, в транспортном обеспечении малого бизнеса и обслуживании агрокомплекса.

В связи с расширением интеграции экономики в мировое сообщество, которое существенно ускорится после вступления в ВТО, автотранспортная отрасль будет играть все более важную роль в развитии страны. Одновременно казахстанское транспортное законодательство, технические стандарты и нормативы будут приближаться к европейским. Автотранспортный бизнес станет «прозрачным» с экономической и правовой точек зрения, вместе с тем повысятся требования к качеству и эффективности работы перевозчиков.

### 3. Понятие о транспортном процессе и его составных частях.

*Продукция транспорта* — процесс перемещения пассажиров или грузов между определенными пунктами — и есть тот полезный эффект, который создается транспортным производством и потребляется во время его. Полезный эффект (продукция) транспорта не существует как отдельная потребительная вещь. Следовательно, в отличие от других отраслей материального производства, в транспортной отрасли производство и потребление продукции совпадают, выражаясь в последовательном перемещении предмета труда во времени и пространстве.

Таким образом, *транспортный процесс* — это перемещение товара (груза) от места его производства к месту потребления, а для пассажирского транспорта — перемещение людей между какими-либо пунктами, которое может быть связано с их производственной деятельностью, культурными и бытовыми потребностями.

Транспортный процесс, как всякий производственный процесс, состоит из отдельных последовательно выполняющихся частей (элементов): погрузки грузов в подвижной состав (посадки пассажиров) в пунктах отправления; перемещения грузов и пассажиров между пунктами отправления и назначения; выгрузки грузов из подвижного состава (высадки пассажиров) в пункте назначения. Каждый из указанных трех элементов в свою очередь складывается из ряда операций и работ, осуществляемых в ходе подготовки, организации и выполнения перевозок.

Так, при перевозке грузов первый элемент транспортного процесса (погрузка груза) включает работы по подготовке груза к отправлению, сортировке его по получателям и направлениям, погрузке в автомобиль, закреплению, увязке в кузове автомобиля, взвешиванию или определению объема погруженного на автомобиль груза (для штучных грузов определяется количество штук груза), оформлению транспортной документации на получение и вывоз груза.

Перемещение груза происходит на основе выбора типа подвижного состава, определения маршрута движения, обеспечения безопасности движения и сохранности груза при перевозке, собственно перемещения груза, обеспечения устранения могущих возникнуть во время движения технических неисправностей подвижного состава, организации заправки его горюче-смазочными материалами в пути, организации контроля за движением подвижного состава с целью выполнения графика движения и своевременности доставки грузов.



## Организация автомобильных перевозок и безопасность движения

Выгрузка груза складывается из таких операций, как ознакомление грузополучателя с товарно-транспортными документами и соответствием им груза, взвешивание или определение объема прибывшего груза грузополучателем (для штучных грузов определяют количество штук), выявление возможной порчи или потерь груза, подготовка груза к выгрузке (освобождение от креплений, укрытия, открытие бортов и т. п.), выгрузка груза, оформление товарно-транспортной документации по приему груза грузополучателем.

Так как все элементы осуществляются в различных местах и в разное время, эффективность транспортного процесса, его непрерывность во многом зависят от согласованности продолжительности выполнения каждого элемента во времени. При перевозках элементы транспортного процесса для каждой единицы ПС (автомобиля, автопоезда) постоянно повторяются. Это обстоятельство определяет циклический характер транспортного процесса. Циклом транспортного процесса является *ездка*, представляющая собой комплекс элементов транспортного процесса от одной погрузки груза на каждую единицу подвижного состава до следующей погрузки. За цикл каждый автомобиль простаивает под одной погрузкой, одной разгрузкой, совершает пробег с грузом и пробег без него к месту следующей погрузки. Продолжительность цикла (время ездки) складывается из времени, затрачиваемого на выполнение всех элементов транспортного процесса.

Ездки осуществляются на разные расстояния и с разными скоростями, с различным количеством и характером груза, различным клиентам. Вследствие этого время, затрачиваемое на их выполнение, а также объем работы, выполняемый за каждую езду, будут различными. Поэтому при планировании и организации транспортного процесса пользуются средними значениями продолжительности ездки и времени выполнения отдельных элементов.

Транспортный процесс организуется и осуществляется транспортными предприятиями совместно с их клиентурой (отправителями и получателями груза). Транспортные предприятия несут ответственность за организацию и осуществление перемещения груза. Клиенты транспортных предприятий, как правило, организуют и производят погрузку и разгрузку груза за свой счет и своими средствами. Если клиенты не могут выполнять эти работы, осуществление их может взять на себя транспортное предприятие или организация, специализирующаяся на производстве погрузочно-разгрузочных работ. Такими организациями являются базы механизации.

Для эффективного осуществления транспортного процесса необходимо четкое разграничение функции всех участников перевозки и строгое согласование их действий при выполнении работ и операций транспортного процесса.

### 4. Классификация грузовых автомобильных перевозок.

В связи с многообразием условий выполнения перевозок и видов грузов грузовые автомобильные перевозки различают по следующим признакам:

*по отраслям* (типы обслуживаемых предприятий и, следовательно, виды перевозимых грузов):

- промышленные грузы занимают около 30 % от общего объема перевозок. Это грузы промышленных предприятий, включая сырье, готовую продукцию, топливо, перевозимые между промышленными объектами, узлами внешнего транспорта и складскими территориями;
- строительные — 35%. Это грузы промышленного и гражданского капитального строительства, включающие грузы строительной индустрии, сырьевые строительные материалы, строительное оборудование и машины, грунт и строительный мусор;

Организация автомобильных перевозок и безопасность движения

- сельскохозяйственные — 10 %. Это сельскохозяйственная продукция, семена, удобрения и т.п.;
  - потребительские — 20%. Это грузы продовольственного, промтоварного снабжения и бытового обслуживания населения. К потребительской группе относятся также грузы очистки города от твердых бытовых отходов, снега и мусора, а также топливные грузы;
  - прочие — 5 %;
- по размеру партий груза:*
- массовые, для которых характерны перевозки большого объема однородного груза;
  - мелкопартионные, при которых масса партии груза не превышает половины грузоподъемности ПС
- по территориальному признаку:*
- технологические, выполняемые внутри предприятий или в пределах технологического цикла выпуска продукции;
  - городские, выполняемые по территории города;
  - пригородные, выполняемые на расстоянии не далее 50 км от границ города;
  - междугородные, выполняемые далее 50 км от границ города;
  - международные, выполняемые между различными государствами;
- по способу выполнения:*
- прямого сообщения, которые осуществляются от пункта отправления до пункта назначения одним автомобилем;
  - терминальные, выполняемые через систему грузовых автостанций (складов, терминалов);
  - смешанного сообщения (интермодальные, мультимодальные), которые осуществляются несколькими видами транспорта. Разновидностью этих перевозок являются комбинированные перевозки, осуществляемые несколькими видами транспорта без перегрузки (паромные переправы для перевозки ПС через водные преграды, контейнерные перевозки ПС на железнодорожных платформах и т.п.);
- по времени освоения:*
- постоянные, наиболее характерные для промышленных и торговых грузов;
  - сезонные, наиболее характерные для сельскохозяйственных грузов;
  - временные, наиболее характерные для строительных грузов;
- по типу организации:*
- централизованные, когда перевозчик или специализированная фирма являются организаторами перевозок;
  - децентрализованные, когда каждый грузополучатель самостоятельно обеспечивает перевозку груза.
- В зависимости от перечисленных условий сильно различаются требования к используемому ПС, технология и организация перевозок, методики планирования и средства контроля и управления движением ПС.

*Контрольные вопросы:*

1. Каково значение автоперевозок для экономики страны?
2. Каковы перспективы развития АТ в ближайшее время?
3. На какие составные части делится автомобильный транспорт?
4. Каковы последствия экономических реформ для АТ?
5. Какие задачи стоят перед автотранспортом РК?
6. Перечислите тенденции развития грузовых перевозок на современном этапе.



7. Приведите классификацию грузовых автомобильных перевозок.

## Лекция 1

### Тема: ГРУЗЫ И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ.

#### Цели лекции:

В результате изучения темы студент должен ЗНАТЬ:

- классификацию грузов;
- ИМЕТЬ представление о свойствах грузов.

#### План лекции:

1. Транспортная классификация грузов.
2. Качество груза.

#### 1. Транспортная классификация грузов.

Все предметы и материалы с момента принятия их к транспортировке и до сдачи получателю являются *грузами*. На АТ перевозится практически вся номенклатура существующих грузов. От вида груза в значительной степени зависит тип используемого для перевозок ПС, погрузочно-разгрузочных машин или механизмов (ПРМ) и технология перевозок.

Классификация грузов отражает те их свойства, которые определяют различные стороны процесса их перевозки и хранения.

Для планирования перевозок применяется следующая номенклатура грузов:

1. Нефть и нефтепродукты, в т.ч. наливные;
2. Каменный уголь;
3. Кокс;
4. Руда железная и марганцевая;
5. Руда цветная и серное сырье;
6. Черные металлы;
7. Лесные грузы;
8. Химические и минеральные удобрения;
9. Хлебные грузы, в т.ч. зерно, мука, хлеб и хлебобулочные изделия;
10. Цемент;
11. Строительные грузы, в т.ч. кирпич;
12. Промышленные грузы и формовочные материалы;
13. Гранулированные шлаки;
14. Вскрыша пород (включая грунт);
15. Хлопок;
16. Молоко и масло животное;
17. Ликероводочные изделия;
18. Остальные продовольственные товары;
19. Промышленные товары народного потребления;
20. Грузы в контейнерах;
21. Прочие грузы.

На рис. 2.1 представлена транспортная классификация грузов и их влияние на тип используемого для перевозок ПС.

В зависимости *от наличия упаковки грузы* бывают бестарные и тарные.

Грузы, которые могут перекачиваться, называются *катными*.

### Организация автомобильных перевозок и безопасность движения

*По массе одного грузового места* грузы бывают: штучные нормальной массы (до 250 кг, а для катных грузов – до 500 кг), повышенной массы (от 250кг, а для катных от 500 кг до 30т) и тяжеловесные (штучные неделимые массой 30т и более).

*По размерам* грузы могут быть допускаемыми к перевозке по дорогам общего пользования и крупногабаритными, один из габаритов которого превышает допустимые: по ширине 2,5м, по высоте – 4,0м в транспортном положении вместе с автомобилем, длине со свесом за пределы заднего борта более 2м. Общая допустимая длина АТС не должна превышать 24м.

*По способам погрузки и выгрузки* грузы подразделяются на штучные, сыпучие, навалочные и наливные.

*По величине отправок* – мелкопартионные (массой до 5т), партионные (5...30т) и массовые (более 30т).

*По признакам специфических свойств* грузы делятся на: скоропортящиеся, опасные, антисанитарные и живые.

*По степени опасности* грузы делятся на следующие группы:

- малоопасные (стройматериалы, пищевые продукты и т.п.);
- опасные по своим размерам (длинномерные и крупногабаритные);
- пылящие или горячие (цемент, минеральные удобрения, асфальт, битум и т. п.);
- опасные грузы.

В свою очередь опасные грузы делятся на 9 групп. Перевозка опасных грузов регламентируется специальными нормативными документами.

Физико-химические и биологические свойства грузов могут привести к изменению массы, объема или целости груза и снижению его качества.

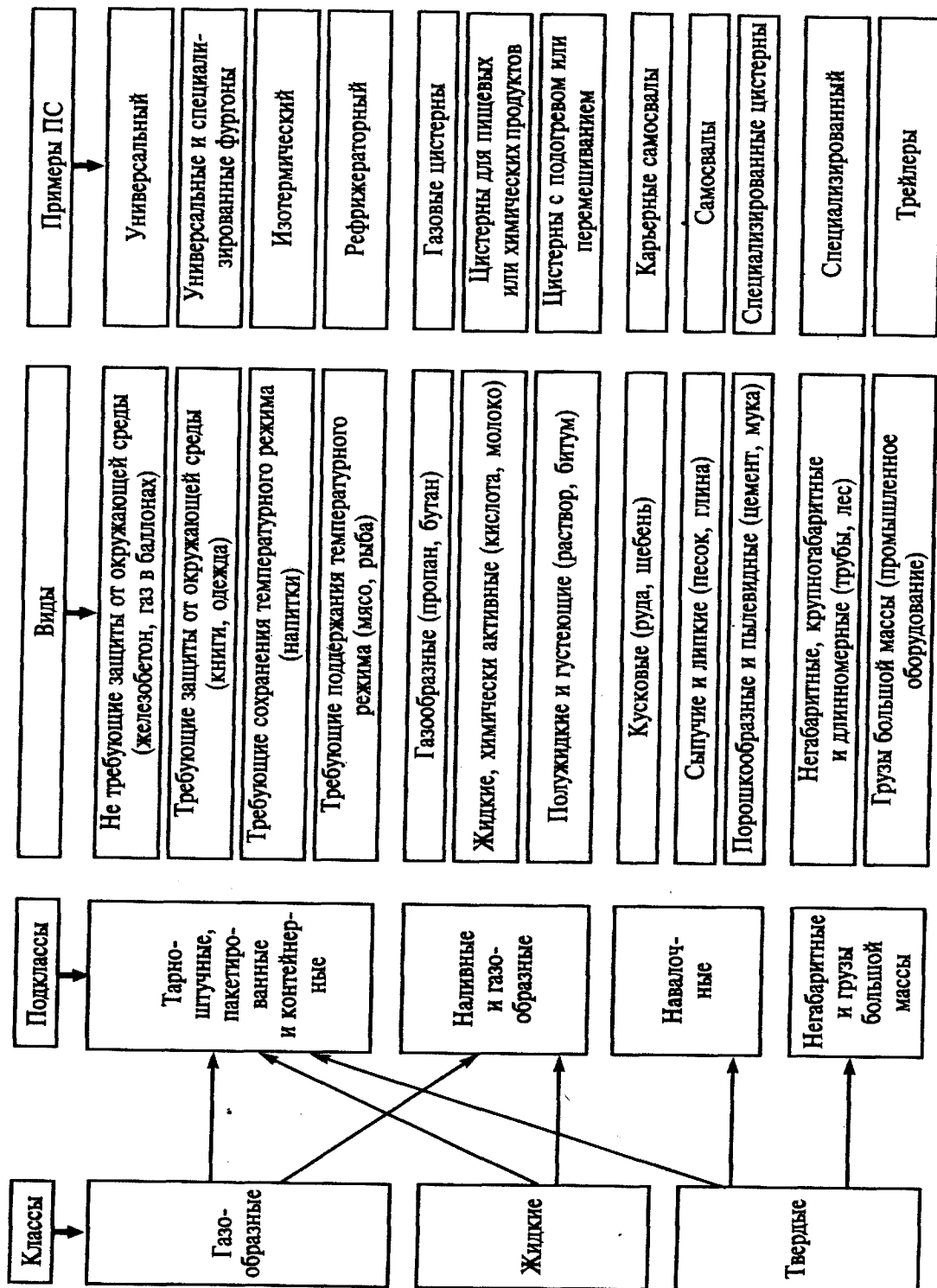


Рис. 2.1. Транспортная классификация грузов

## 2. Качество груза.

*Качество груза* — это совокупность свойств, определяющих степень пригодности продукции к использованию по назначению. Основные показатели качества определены стандартами и техническими условиями производителя. Для проверки качества могут использоваться органолептический, лабораторный или натурный (обмер и взвешивание) методы.

*Неизбежные потери грузов* относятся к естественной убыли, которая при перевозках нормируется. Нормы устанавливаются производителем или

Организация автомобильных перевозок и безопасность движения

потребителем продукции и соответствуют тем максимальным размерам естественной убыли, за которые перевозчик не несет ответственности. Как правило, нормы зависят от сезона, способа перевозки, дальности, региона и т. п.

Основные факторы, связанные с сохранностью груза, определяются механическим воздействием на груз (в основном это величина вертикальных ускорений) и влиянием условий окружающей среды.

Приведенный перечень грузов затрагивает лишь основные их разновидности. Фактически их номенклатура значительно шире.

Классификация грузов по способам перевозки необходима для решения многих вопросов организации перевозок, рационального построения работы автотранспортных предприятий и т. д.

*По стоимости перевозки* с учетом оплаты за перевозку по установленным государственным ценам — тарифам — грузы определяют в однородные группы (классы) по сходным и наиболее существенным для автотранспорта признакам. Классификация их построена в зависимости от степени использования номинальной грузоподъемности автомобилей при перевозке отдельных видов грузов. Одни грузы благодаря большому удельному весу позволяют полностью использовать грузоподъемность автомобиля (кирпич, металл и др.), а другие, легковесные (вата минеральная, пенопласт, одежда на вешалках и пр.), не обеспечивают такой возможности.

*По степени загрузки ПС* грузы делятся на четыре класса, сведения о которых приведены в табл. 2.1. *Класс груза* в значительной степени определяет эффективность использования ПС и уровень тарифов на перевозку.

Таблица 2.1

Класс груза

Класс	Коэффициент использования грузоподъемности, $\gamma$	
	диапазон	среднее значение
1	0,91...1,0	0,96
2	0,71...0,9	0,8
3	0,51...0,7	0,6
4	0,40...0,5	0,45

*Контрольные вопросы:*

1. На какие классы делятся грузы в зависимости от массы и размеров?
2. Какую классификацию грузов можно привести в зависимости от степени опасности?
3. По способам погрузки-разгрузки, хранения на какие классы грузы можно разделить?
4. Какие специфические виды грузов имеются?
5. Какое влияние на подбор ПС оказывает транспортная классификация грузов?
6. Как может измениться качество груза?
7. Какие существуют классы груза по степени загрузки ПС?

## Лекция 2

### Тема: ГРУЗЫ И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ.

#### *Цели лекции:*

В результате изучения темы студент должен ЗНАТЬ:

- классификацию грузов;
- ИМЕТЬ представление о свойствах грузов.

#### *План лекции:*

1. Транспортная классификация грузов.
2. Качество груза.

#### 1. Транспортная классификация грузов.

Все предметы и материалы с момента принятия их к транспортировке и до сдачи получателю являются *грузами*. На АТ перевозится практически вся номенклатура существующих грузов. От вида груза в значительной степени зависит тип используемого для перевозок ПС, погрузочно-разгрузочных машин или механизмов (ПРМ) и технология перевозок.

Классификация грузов отражает те их свойства, которые определяют различные стороны процесса их перевозки и хранения.

Для планирования перевозок применяется следующая номенклатура грузов:

1. Нефть и нефтепродукты, в т.ч. наливные;
2. Каменный уголь;
3. Кокс;
4. Руда железная и марганцевая;
5. Руда цветная и серное сырье;
6. Черные металлы;
7. Лесные грузы;
8. Химические и минеральные удобрения;
9. Хлебные грузы, в т.ч. зерно, мука, хлеб и хлебобулочные изделия;
10. Цемент;
11. Строительные грузы, в т.ч. кирпич;
12. Промышленные грузы и формовочные материалы;
13. Гранулированные шлаки;
14. Вскрыша пород (включая грунт);
15. Хлопок;
16. Молоко и масло животное;
17. Ликероводочные изделия;
18. Остальные продовольственные товары;
19. Промышленные товары народного потребления;
20. Грузы в контейнерах;
21. Прочие грузы.

На рис. 2.1 представлена транспортная классификация грузов и их влияние на тип используемого для перевозок ПС.

В зависимости *от наличия упаковки грузы* бывают бестарные и тарные.

Грузы, которые могут перекачиваться, называются *катными*.

## Организация автомобильных перевозок и безопасность движения

*По массе одного грузового места* грузы бывают: штучные нормальной массы (до 250 кг, а для катных грузов – до 500 кг), повышенной массы (от 250кг, а для катных от 500 кг до 30т) и тяжеловесные (штучные неделимые массой 30т и более).

*По размерам* грузы могут быть допускаемыми к перевозке по дорогам общего пользования и крупногабаритными, один из габаритов которого превышает допустимые: по ширине 2,5м, по высоте – 4,0м в транспортном положении вместе с автомобилем, длине со свесом за пределы заднего борта более 2м. Общая допустимая длина АТС не должна превышать 24м.

*По способам погрузки и выгрузки* грузы подразделяются на штучные, сыпучие, навалочные и наливные.

*По величине отправок* – мелкопартионные (массой до 5т), партионные (5...30т) и массовые (более 30т).

*По признакам специфических свойств* грузы делятся на: скоропортящиеся, опасные, антисанитарные и живые.

*По степени опасности* грузы делятся на следующие группы:

- малоопасные (стройматериалы, пищевые продукты и т.п.);
- опасные по своим размерам (длинномерные и крупногабаритные);
- пылящие или горячие (цемент, минеральные удобрения, асфальт, битум и т. п.);
- опасные грузы.

В свою очередь опасные грузы делятся на 9 групп. Перевозка опасных грузов регламентируется специальными нормативными документами.

Физико-химические и биологические свойства грузов могут привести к изменению массы, объема или целости груза и снижению его качества.



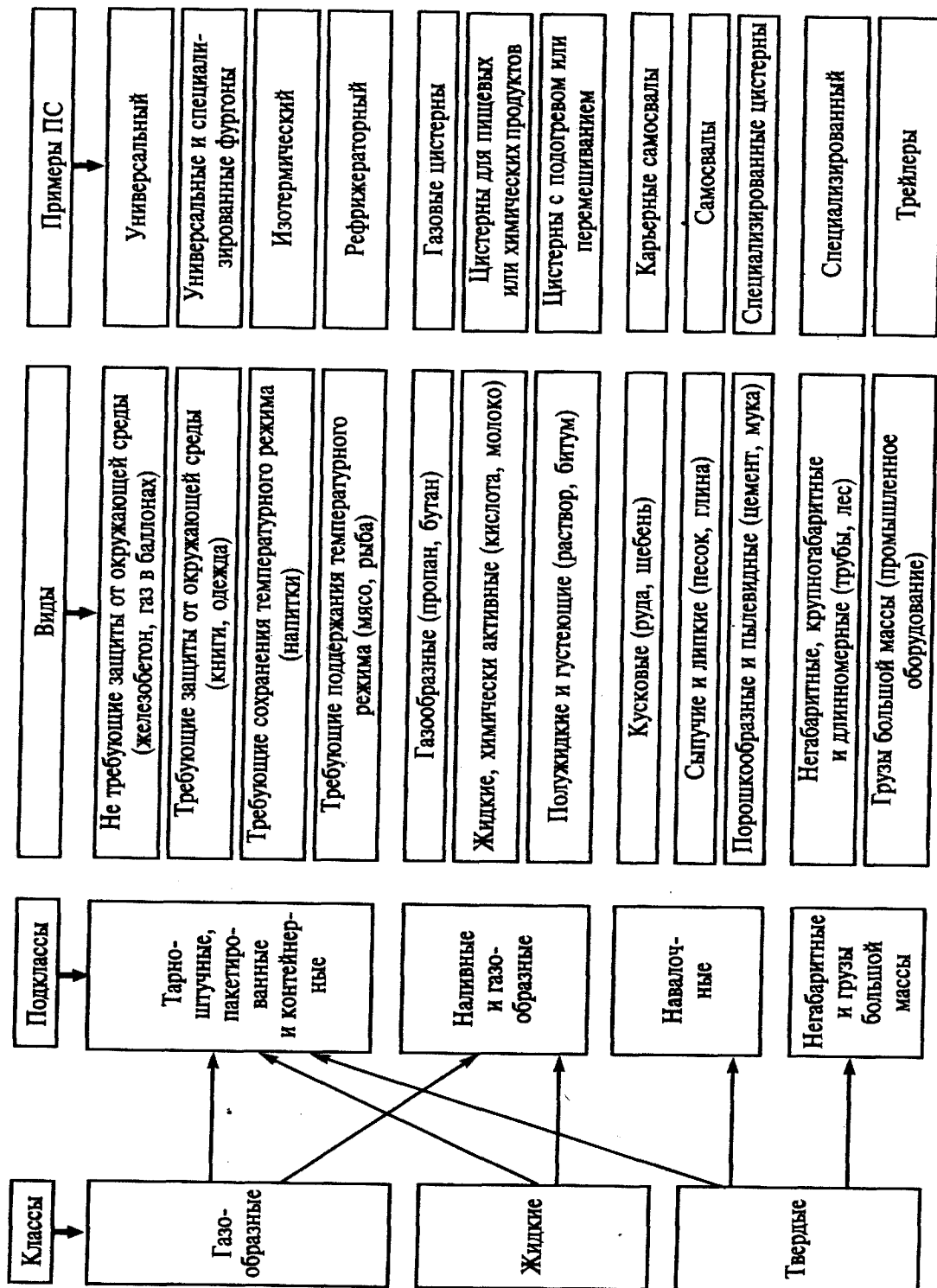


Рис. 2.1. Транспортная классификация грузов

## 2. Качество груза.

*Качество груза* — это совокупность свойств, определяющих степень пригодности продукции к использованию по назначению. Основные показатели качества определены стандартами и техническими условиями производителя. Для проверки качества могут использоваться органолептический, лабораторный или натурный (обмер и взвешивание) методы.

Организация автомобильных перевозок и безопасность движения

*Неизбежные потери грузов* относятся к естественной убыли, которая при перевозках нормируется. Нормы устанавливаются производителем или потребителем продукции и соответствуют тем максимальным размерам естественной убыли, за которые перевозчик не несет ответственности. Как правило, нормы зависят от сезона, способа перевозки, дальности, региона и т. п.

Основные факторы, связанные с сохранностью груза, определяются механическим воздействием на груз (в основном это величина вертикальных ускорений) и влиянием условий окружающей среды.

Приведенный перечень грузов затрагивает лишь основные их разновидности. Фактически их номенклатура значительно шире.

Классификация грузов по способам перевозки необходима для решения многих вопросов организации перевозок, рационального построения работы автотранспортных предприятий и т. д.

*По стоимости перевозки* с учетом оплаты за перевозку по установленным государственным ценам — тарифам — грузы определяют в однородные группы (классы) по сходным и наиболее существенным для автотранспорта признакам. Классификация их построена в зависимости от степени использования номинальной грузоподъемности автомобилей при перевозке отдельных видов грузов. Одни грузы благодаря большому удельному весу позволяют полностью использовать грузоподъемность автомобиля (кирпич, металл и др.), а другие, легковесные (вата минеральная, пенопласт, одежда на вешалках и пр.), не обеспечивают такой возможности.

*По степени загрузки ПС* грузы делятся на четыре класса, сведения о которых приведены в табл. 2.1. *Класс груза* в значительной степени определяет эффективность использования ПС и уровень тарифов на перевозку.

Таблица 2.1

Класс груза

Класс	Коэффициент использования грузоподъемности, $\gamma$	
	диапазон	среднее значение
1	0,91...1,0	0,96
2	0,71...0,9	0,8
3	0,51...0,7	0,6
4	0,40...0,5	0,45

*Контрольные вопросы:*

1. На какие классы делятся грузы в зависимости от массы и размеров?
2. Какую классификацию грузов можно привести в зависимости от степени опасности?
3. По способам погрузки-разгрузки, хранения на какие классы грузы можно разделить?
4. Какие специфические виды грузов имеются?
5. Какое влияние на подбор ПС оказывает транспортная классификация грузов?
6. Как может измениться качество груза?
7. Какие существуют классы груза по степени загрузки ПС?

## Лекция 2

### Тема: ГРУЗЫ И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ.

#### *Цели лекции:*

В результате изучения темы студент должен ЗНАТЬ:

- классификацию грузов;
- ИМЕТЬ представление о свойствах грузов.

#### *План лекции:*

1. Транспортная классификация грузов.
2. Качество груза.

#### 1. Транспортная классификация грузов.

Все предметы и материалы с момента принятия их к транспортировке и до сдачи получателю являются *грузами*. На АТ перевозится практически вся номенклатура существующих грузов. От вида груза в значительной степени зависит тип используемого для перевозок ПС, погрузочно-разгрузочных машин или механизмов (ПРМ) и технология перевозок.

Классификация грузов отражает те их свойства, которые определяют различные стороны процесса их перевозки и хранения.

Для планирования перевозок применяется следующая номенклатура грузов:

1. Нефть и нефтепродукты, в т.ч. наливные;
2. Каменный уголь;
3. Кокс;
4. Руда железная и марганцевая;
5. Руда цветная и серное сырье;
6. Черные металлы;
7. Лесные грузы;
8. Химические и минеральные удобрения;
9. Хлебные грузы, в т.ч. зерно, мука, хлеб и хлебобулочные изделия;
10. Цемент;
11. Строительные грузы, в т.ч. кирпич;
12. Промышленные грузы и формовочные материалы;
13. Гранулированные шлаки;
14. Вскрыша пород (включая грунт);
15. Хлопок;
16. Молоко и масло животное;
17. Ликероводочные изделия;
18. Остальные продовольственные товары;
19. Промышленные товары народного потребления;
20. Грузы в контейнерах;
21. Прочие грузы.

На рис. 2.1 представлена транспортная классификация грузов и их влияние на тип используемого для перевозок ПС.

В зависимости от наличия упаковки грузы бывают бестарные и тарные.

Грузы, которые могут перекатываться, называются *катными*.

## Организация автомобильных перевозок и безопасность движения

*По массе одного грузового места* грузы бывают: штучные нормальной массы (до 250 кг, а для катных грузов – до 500 кг), повышенной массы (от 250кг, а для катных от 500 кг до 30т) и тяжеловесные (штучные неделимые массой 30т и более).

*По размерам* грузы могут быть допускаемыми к перевозке по дорогам общего пользования и крупногабаритными, один из габаритов которого превышает допустимые: по ширине 2,5м, по высоте – 4,0м в транспортном положении вместе с автомобилем, длине со свесом за пределы заднего борта более 2м. Общая допустимая длина АТС не должна превышать 24м.

*По способам погрузки и выгрузки* грузы подразделяются на штучные, сыпучие, навалочные и наливные.

*По величине отправок* – мелкопартионные (массой до 5т), партионные (5...30т) и массовые (более 30т).

*По признакам специфических свойств* грузы делятся на: скоропортящиеся, опасные, антисанитарные и живые.

*По степени опасности* грузы делятся на следующие группы:

- малоопасные (стройматериалы, пищевые продукты и т.п.);
- опасные по своим размерам (длинномерные и крупногабаритные);
- пылящие или горячие (цемент, минеральные удобрения, асфальт, битум и т. п.);
- опасные грузы.

В свою очередь опасные грузы делятся на 9 групп. Перевозка опасных грузов регламентируется специальными нормативными документами.

Физико-химические и биологические свойства грузов могут привести к изменению массы, объема или целости груза и снижению его качества.

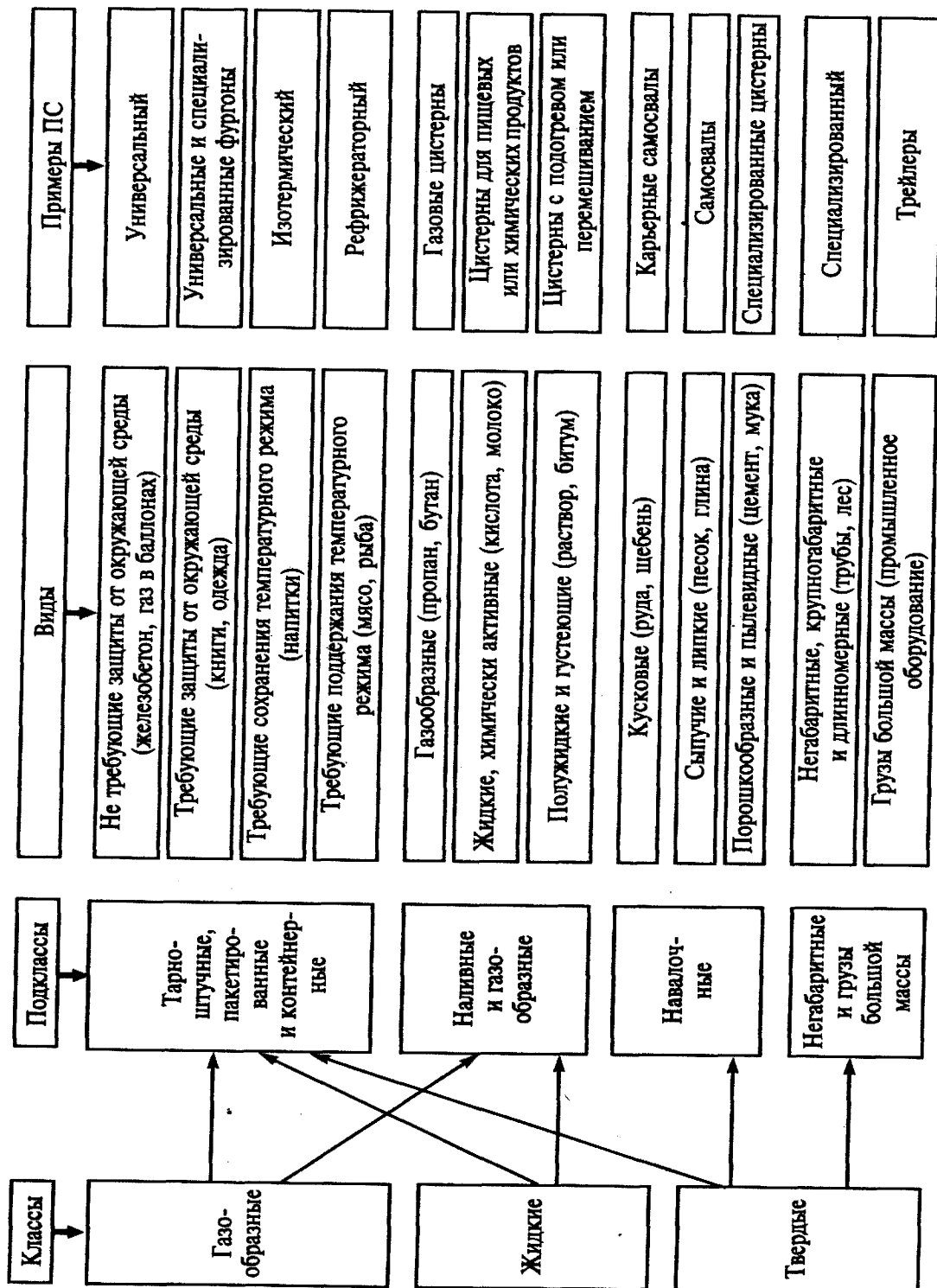


Рис. 2.1. Транспортная классификация грузов

## 2. Качество груза.

*Качество груза* — это совокупность свойств, определяющих степень пригодности продукции к использованию по назначению. Основные показатели качества определены стандартами и техническими условиями производителя. Для проверки качества могут использоваться органолептический, лабораторный или натурный (обмер и взвешивание) методы.

Организация автомобильных перевозок и безопасность движения

*Неизбежные потери грузов* относятся к естественной убыли, которая при перевозках нормируется. Нормы устанавливаются производителем или потребителем продукции и соответствуют тем максимальным размерам естественной убыли, за которые перевозчик не несет ответственности. Как правило, нормы зависят от сезона, способа перевозки, дальности, региона и т. п.

Основные факторы, связанные с сохранностью груза, определяются механическим воздействием на груз (в основном это величина вертикальных ускорений) и влиянием условий окружающей среды.

Приведенный перечень грузов затрагивает лишь основные их разновидности. Фактически их номенклатура значительно шире.

Классификация грузов по способам перевозки необходима для решения многих вопросов организации перевозок, рационального построения работы автотранспортных предприятий и т. д.

*По стоимости перевозки* с учетом оплаты за перевозку по установленным государственным ценам — тарифам — грузы определяют в однородные группы (классы) по сходным и наиболее существенным для автотранспорта признакам. Классификация их построена в зависимости от степени использования номинальной грузоподъемности автомобилей при перевозке отдельных видов грузов. Одни грузы благодаря большому удельному весу позволяют полностью использовать грузоподъемность автомобиля (кирпич, металл и др.), а другие, легковесные (вата минеральная, пенопласт, одежда на вешалках и пр.), не обеспечивают такой возможности.

*По степени загрузки ПС* грузы делятся на четыре класса, сведения о которых приведены в табл. 2.1. *Класс груза* в значительной степени определяет эффективность использования ПС и уровень тарифов на перевозку.

Таблица 2.1

Класс груза

Класс	Коэффициент использования грузоподъемности, $\gamma$	
	диапазон	среднее значение
1	0,91...1,0	0,96
2	0,71...0,9	0,8
3	0,51...0,7	0,6
4	0,40...0,5	0,45

*Контрольные вопросы:*

1. На какие классы делятся грузы в зависимости от массы и размеров?
2. Какую классификацию грузов можно привести в зависимости от степени опасности?
3. По способам погрузки-разгрузки, хранения на какие классы грузы можно разделить?
4. Какие специфические виды грузов имеются?
5. Какое влияние на подбор ПС оказывает транспортная классификация грузов?
6. Как может измениться качество груза?
7. Какие существуют классы груза по степени загрузки ПС?



### Лекция 3.

#### Тема: Тара и её назначение.

*Цели лекции:*

В результате изучения темы студент должен ЗНАТЬ:

- классификацию тары;
- ИМЕТЬ представление о способах пакетирования, стандартах на тару и упаковку.

*План лекции:*

1. Виды транспортной тары.
2. Средства пакетирования и контейнеры.
3. Маркировка грузов.

1. Виды транспортной тары.

*Тара* представляет собой упаковку, в которую помещают грузы для обеспечения их сохранности и предохранения от порчи и повреждений при перевозке, погрузке-разгрузке и хранении. Она различна по форме и массе. Масса ее определяется как разность между массой груза вместе с тарой (брутто) и чистой массой самого груза (нетто). Применяемая при перевозке тара должна отвечать предъявляемым к ней требованиям, а именно быть прочной, портативной, удобной, дешевой и т. д. Создавать излишний запас прочности за счет увеличения стоимости ее изготовления недопустимо, так как стоимость ее входит в общую сумму издержек обращения.

Основные элементы транспортного процесса оказывают физическое воздействие на груз, подвергаемый: погрузке и укладке в кузове автомобиля, разгрузке и укладке в штабеля на складах и в других местах хранения, перевозке (тряска, толчки). Поэтому тара должна быть удобной для производства погрузочно-разгрузочных работ и перевозки, а также не иметь выступов, мешающих укладке в штабеля на складах и в подвижной состав.

Большое значение имеют размеры (габариты) тары, которые должны обеспечить наиболее полное использование емкости транспортных средств (кузова автомобиля или автопоезда). Для применения средств механизации при производстве погрузочно-разгрузочных работ тару необходимо оборудовать удобными для захватов приспособлениями.

В нашей стране на тару установлен государственный стандарт (ГОСТ) по габаритам, форме, массе вмещаемого груза и материалу изготовления в зависимости от рода груза. Стандартом устанавливаются технические требования, предъявляемые к материалу, из которого изготовлена тара. Так, например, для ящиков дощатых неразборных (ГОСТ 2991—69) техническими требованиями определяются сорт древесины и ее влажность, толщина досочек боковых стенок, дна и крышки, чистота поверхности деталей. Соблюдение государственных стандартов и технических условий на тару и упаковку является важнейшим условием сохранения качества груза и устранения потерь при перевозке.

Тара классифицируется по материалам изготовления и степени жесткости.

*По материалам изготовления* она бывает деревянной, металлической, стеклянной, керамической, пластмассовой, синтетической, бумажно-картонной, текстильной, картоноплетеной, а также из других материалов.

Организация автомобильных перевозок и безопасность движения

*По степени жесткости* подразделяется на жесткую, полужесткую и мягкую. Жесткая тара имеет определенную форму, обладает достаточной прочностью, не деформируется под влиянием физических воздействий при перевозочном процессе.

К основным видам жесткой тары относятся:

- ящики (деревянные, из ДВП, фанерные, полиэтиленовые, из гофрированного картона);
- обрешетки из реек;
- барабаны (картонные, фанерные, стальные, деревянные);
- бочки (деревянные, стальные, алюминиевые, полимерные);
- фляги (молочные и для лакокрасочных материалов);
- тара стеклянная;
- контейнеры;
- средства пакетирования (поддоны, кассеты, обвязки).

*Ящики* в зависимости от конструкции и массы затариваемой продукции бывают дощатые неразборные, предназначенные для упаковки, хранения и перевозки грузов массой до 500 Н (ГОСТ 2991—76); фанерные неразборные, обеспечивающие упаковку, хранение и транспортировку грузов массой до 100 Н (ГОСТ 10198—71). Применяются также разборные ящики многооборотные для обуви и трикотажных изделий (ГОСТ 6215 — 52), ящики фанерные многооборотные (ГОСТ 9395—76), ящики деревянные для грузов массой свыше 500 до 20 000 Н (ГОСТ 10198—78), ящики из гофрированного картона для консервов, поставляемых на экспорт (ГОСТ 1079—73), ящики полимерные, многооборотные для продовольственных товаров (ГОСТ 17358—71).

*Бочки* в зависимости от назначения и материала изготовления бывают: деревянные заливные различной емкости для хранения и перевозки соленых овощей, грибов, варенья и джема (ГОСТ 8777—80Е); деревянные для пива из дубовой клепки емкостью 50, 100 и 150 л (ГОСТ 4972—75); фанерные штампованные для транспортировки и хранения сгущенных или сухих молочных продуктов, сливочного масла, маргарина, яичного порошка и желатина (ГОСТ 5958—79) (эти бочки могут использоваться и для любой другой продукции, если они обеспечивают сохранность и качество продукции при погрузочно-разгрузочных работах, перевозке и хранении, а также если их применение не противоречит требованиям, предъявляемым к упаковке, обусловленным в стандартах или технических условиях на продукцию); металлические сварные и закатные (ГОСТ 6247—79) для хранения и транспортировки нефтяных и других жидких продуктов, не действующих активно на сталь и цинк.

*Бидоны* — это металлические фляги для молока и молочных продуктов (ГОСТ 5037—78 Е).

Полужесткая тара имеет определенную форму, не деформируется под влиянием внешних и внутренних нагрузок. К этому типу относятся плетеная тара (корзины), кипы прессованные с деревянными щитками.

Мягкая тара имеет свойство после заполнения грузом приобретать его форму и применяется для перевозки зерна и зернобобовых, муки, тканей, хлопка и других товаров. Для перевозки сыпучих продуктов применяются также мягкие специализированные контейнеры (ГОСТ 21045—75).

При перевозке некоторых грузов применяется специализированная тара, а также двойная так называемая *супертара*. Например, консервы в жестяных банках дополнительно затариваются в ящики.

## Организация автомобильных перевозок и безопасность движения

Большое значение при перевозке тарно-упаковочных грузов имеет правильное размещение грузовых мест в кузове автомобиля для более полного использования грузоподъемности подвижного состава.

### 2. Средства пакетирования и контейнеры.

*Пакетом* называется укрупненная грузовая единица товара (груза), уложенная в один блок, размеры и масса которого соответствуют требованиям к рациональному использованию перегрузочного оборудования и ПС.

Для создания пакетов используются *средства пакетирования* — технические средства, предназначенные для формирования и скрепления грузов в укрупненную грузовую единицу. Средства пакетирования предназначены для снижения затрат времени и сокращения ручного труда; при этом груз может быть непосредственно упакован не в транспортную, а только в потребительскую тару. По конструктивным признакам средства пакетирования делятся на следующие виды:

- различного типа *поддоны*: плоские (паллеты); стоечные; ящичные. Рекомендованные размеры поддонов в плане 1200x1000 мм (ISO 3676), но допускается и 1200x800 мм («Европул»), В соответствии с ГОСТ 19434—74 размеры пакета, сформированного на поддоне, не должны превышать 1240x840 или 1240x1040 мм в зависимости от типа поддона. Для загрузки крупнотоннажных контейнеров могут использоваться пакеты с размерами в плане 1140 x 1140 мм, высотой 1350 мм и массой до 1,25 т. На внутренних перевозках чаще всего используются деревянные однонастильные поддоны размером 1200x800 мм грузоподъемностью 1 т, которые имеют собственную массу около 40кг. Поддон рассчитывается на выполнение не менее 15 погрузочно-разгрузочных операций и его гарантийный срок службы составляет 1 год;

- *кассеты* используют для пакетирования хрупких материалов. Они представляют собой пространственную раму, которая со всех сторон защищает груз от повреждения;

- *стропы* изготавливают из синтетических лент и используют для пакетирования мешковых и киповых грузов. Грузоподъемность стропов колеблется от 0,9 до 1,2 т, а собственная масса не превышает 1,5 кг. На создание одного пакета может потребоваться до 10 м строп.

При перевозке продовольственных грузов непосредственно в магазины может использоваться *тара-оборудование*, которая состоит из трубчатого каркаса на колесиках с решетчатыми стенками и полками. Тара-оборудование позволяет существенно снизить трудоемкость доставки груза за счет снижения числа перегрузочных и учетных операций без необходимости использования мощных средств погрузки-разгрузки. Товар после изготовления фасуется в потребительскую тару и укладывается в тару-оборудование, в которой и доставляется непосредственно в торговый зал. Основание тары-оборудования имеет размеры в плане 840x620 мм, высоту от 925 до 1600 мм, грузоподъемность до 300 кг и собственную массу от 47 до 82 кг.

Наряду со средствами пакетирования наиболее прогрессивным способом перевозки грузов является использование контейнеров.

*Контейнер* — это транспортное оборудование, предназначенное для многократного использования и предназначенное для механизированной погрузки-разгрузки и кратковременного хранения груза объемом более 1м<sup>3</sup>.

Контейнеры обеспечивают выполнение основных функций:

- укрупнения грузовых единиц;
- съемного специализированного кузова;

## Организация автомобильных перевозок и безопасность движения

- внешней тары для защиты от различных воздействий;
- временной складской емкости.

Для ГАП (грузовых автоперевозок) используют различного типа контейнеры: от сеточных для торговли для крупногабаритных международного стандарта.

1D	1D	1D	1D
1B			1D
1C		1C	
1A			

Рис.2 Система контейнеров международного стандарта

Последние имеют особое значение для АТ, так как в них перевозится подавляющее количество грузов в международном сообщении и с помощью нескольких видов транспорта. Размеры контейнеров и присоединительные размеры специализированного ПС удовлетворяют принципу модульности, т.е. вместо более крупного контейнера можно разместить несколько меньших, как это показано на рис.2.2

Для внутренних перевозок широко используют контейнеры массой брутто 1,25; 2,5 и 5т, стандарт на которые был разработан еще в 1935г.

В таблице 2 приведены технические характеристики для наиболее распространенных контейнеров, используемых на АТ.

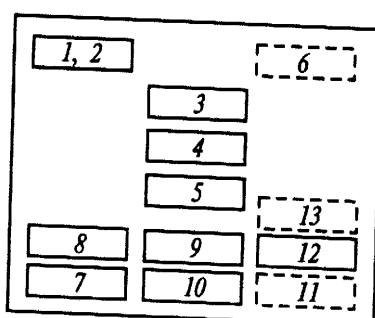
Таблица 2.-Характеристики универсальных контейнеров

Обозначение	Масса, т		Внутренний объем, м³	Габаритные размеры, мм		
	брутто	тары		длина	ширина	высота
АУК-0,625	0,625	0,26	1,5	1150	1000	2000
АУК-1,25	1,25	0,36	3,0	1800	1050	2000
УУК-3	2,5	0,58	5,2	2100	1325	2400
УУК-5	5,0	0,95	10,4	2100	2650	2400
1D	10,2	0,85	14,3	2991	2438	2438
1C	24,0	2,1	30,0	6058	2438	2438
1B	25,4	3,0	45,7	9125	2438	2438
1A	30,48	3,4	61,3	12192	2438	2438

Прочность контейнеров позволяет их штабелировать в шесть ярусов.

Помимо универсальных большое распространение получили специализированные контейнеры, которые позволяют с высоким качеством организовать массовую перевозку больших объемов отдельных видов грузов. Виды специализированных контейнеров примерно соответствуют типам кузовов АТС.

### 3. Маркировка грузов



Все грузы, принимаемые к перевозке, должны иметь *маркировку*, которая на всех видах транспорта одинакова. Правила маркировки определяет ГОСТ 14192—96, являющийся межгосударственным стандартом стран СНГ.

Рис.3. Расположение надписей на маркировке:

## Организация автомобильных перевозок и безопасность движения

1, 2 — манипуляционные знаки и предупредительные надписи; 3 — порядковый номер места в партии и общее число мест в партии груза; 4 — наименование грузополучателя и пункта назначения; 5 — наименование пункта перегрузки; 6 — надписи транспортных организаций; 7 — объем грузового места (для экспортных грузов); 8- габаритные размеры; 9— масса брутто; 10— масса нетто; 11 — страна-изготовитель и (или) поставщик; 12 — наименование пункта отправления; 13 — наименование грузоотправителя

*Транспортная маркировка* должна содержать манипуляционные знаки, основные, дополнительные и информационные надписи. Расположение надписей на маркировке приведено на рис. 2.3. Пунктирные блоки на рис. 2.3 обозначают необязательные надписи (или) обозначения. Пример транспортной маркировки представлен на рис. 2.4.

*Манипуляционные знаки* — это изображения, указывающие на способы обращения с грузом. Манипуляционные знаки должны соответствовать ГОСТ Р 51474—99. Знаки наносят непосредственно на тару или упаковку, ярлыки или этикетки на каждое грузовое место в левом верхнем углу на двух соседних стенках тары и упаковки. В зависимости от размера и формы тары габаритные размеры манипуляционного знака должны составлять 100, 150 или 200 мм.

Предупредительные надписи используют на маркировке в тех случаях, когда способ обращения с грузом невозможно выразить только манипуляционными знаками. Например «За обвязку не поднимать».

Способ нанесения маркировки должен обеспечить ее сохранность в течение всего транспортного процесса. Маркировка может быть выполнена непосредственно на таре (грузе без упаковки) или на отдельной табличке (бирке), надежно прикрепленной к грузу.

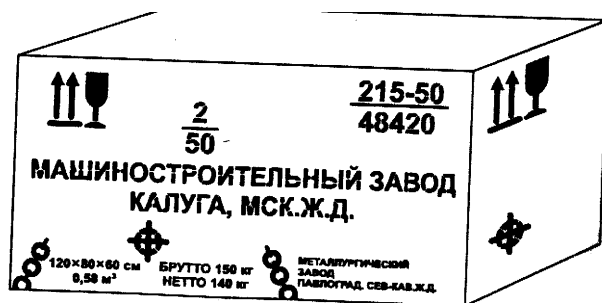


Рис.4 Пример транспортной маркировки.

### Контрольные вопросы:

1. Для чего служит тара?
2. Каковы основные классификационные признаки тары?
3. Какие виды тары относятся к жестким?
4. В каком случае применяется супертара?
5. Что называется пакетом?
6. Какие средства пакетирования применяются на АТ?
7. В каких случаях применяется тара-оборудование?
8. Для чего служит контейнер?
9. В чем сущность принципа модульности?
10. Какие виды контейнеров наиболее широко применяются в международных автоперевозках?
11. Каковы основные правила нанесения маркировки?



## Лекция 4

### Тема: Грузообразующие и грузопоглощающие пункты. Грузооборот и грузовые потоки.

#### *Цели лекции:*

В результате изучения темы студент должен ЗНАТЬ:

- классификацию грузообразующих и грузопоглощающих пунктов;
- ИМЕТЬ представление о грузовых потоках.
- ЗНАТЬ структуру грузооборота и характеристики грузопотоков;
- ИМЕТЬ представление о формировании транспортных связей между регионами.

#### *План лекции:*

1. Грузообразующие и грузопоглощающие пункты.
2. Классификация пунктов.
3. Характеристика транспортных связей.
4. Структура грузооборота.
5. Грузопотоки.

*Грузообразующими пунктами* называются предприятия и организации отраслей народного хозяйства, вывозящие свою продукцию, материалы и отходы производства. *Грузопоглощающие пункты* — это предприятия и организации отраслей народного хозяйства, на которые производится завоз сырья, топлива, материалов и других грузов, необходимых для их нормальной производственной деятельности.

Объекты товаропроводящей сети (торговые и сбытовые базы, магазины) и базы материально-технического снабжения, т. е. связующие звенья между производством и потреблением, тоже являются грузообразующими и грузопоглощающими пунктами.

Одни и те же предприятия и организации могут одновременно быть грузообразующими и грузопоглощающими пунктами. Например, текстильная фабрика как вывозящая ткани (продукцию) является грузообразующим пунктом, и она же, ввозящая пряжу (сырье), топливо, подсобные материалы,— грузопоглощающим пунктом.

#### 2. Классификация пунктов.

Грузообразующие и грузопоглощающие пункты классифицируются по видам перевозимых грузов, мощности грузовых потоков, оснащенности.

*По видам перевозимых грузов* пункты бывают специализированные и универсальные.

Под *специализированными* понимаются пункты, производящие вывоз или ввоз какого-либо однородного груза. Например, лесной склад ввозит и вывозит только лесоматериалы, кирпичный завод — кирпич и т. п. *Универсальные* — это пункты, которые вывозят и ввозят грузы широкой номенклатуры. К таким пунктам относятся главным образом базы материально-технического снабжения и промышленные предприятия, с которых вывозится различный ассортимент продукции, и куда ввозятся сырье, топливо и другие материалы.

*По мощности грузовых потоков* пункты разделяются на *крупные*, ежедневно принимающие и отпускающие большое количество грузов, и *мелкие*, с незначительным суточным грузооборотом.



## Организация автомобильных перевозок и безопасность движения

*По оснащенности* грузообразующие и грузопоглощающие пункты различаются по степени оборудования, механизации и виду подъемно-транспортного оборудования.

Постоянно действующие пункты с большим грузооборотом, для которых операции по отправлению и приему грузов является основными, располагают достаточным количеством подъемно-транспортных механизмов и средств малой механизации, имеют развитую сеть подъездных путей, оборудованное складское хозяйство и средства наружного освещения. Это товарные станции железных дорог, грузовые автостанции междугородных сообщений, выходные базы промышленных предприятий, крупные элеваторы, мелькомбинаты и т. д. Пункты с небольшим грузооборотом, хотя и постоянно действующие (например, магазины, мелкие промышленные предприятия), не оснащены механизмами для производства погрузочно-разгрузочных работ (в большинстве случаев они производятся ручным способом), автомобильными весами и другим оборудованием, что вызывает значительные простои подвижного состава.

Рациональная организация работы автомобильного транспорта невозможна без четкого представления о наличии в обслуживаемом районе грузообразующих и грузопоглощающих пунктов, об их мощности, основных видах продукции, объемах производства. На основании полученных данных по грузообразующим и грузопоглощающим пунктам делаются предварительные расчеты по определению объема перевозок, направлениям транспортных связей и размерам грузооборота. Характеристика транспортных связей.

Количество перевезенных грузов в год, месяц, сутки составляет *объем перевозок* ( $Q$ ), измеряемый общей массой перевозимых грузов в тоннах. Объем перевозок не определяет количество подвижного состава, необходимого для его освоения, поскольку это зависит от расстояния, на которое перемещается груз. Поэтому транспортная работа измеряется не только количеством тонн груза, но и расстоянием в километрах, на которое они перевозятся. Произведение количества груза в тоннах на расстояние перевозки в километрах составляет *грузооборот* ( $P$ ), измеряемый в тонно-километрах.

Экономические и технологические связи хозяйственных и производственных организаций и предприятий, расположенных в экономическом районе, а также связи их с предприятиями и организациями, находящимися за его пределами, образуют *грузовую корреспонденцию* между ними, в результате чего возникают транспортные связи, материальным выражением которых являются объем перевозок и грузооборот.

С учетом характера транспортных связей грузооборот подразделяется на внутрехозяйственный, внутригородской, внутрирайонный, межрайонный (в данном случае термин «район» употребляется в смысле «административный район» или «экономический микрорайон»), межобластной, международный.

*Внутрирайонные транспортные связи* обычно возникают в корреспонденции населенных пунктов с районным административным центром, ближайшими станциями железных дорог, речными пристанями и т. п. Характерная черта их — небольшие расстояния перевозок (не более 50 км). Осуществляются они преимущественно по дорогам местного значения. Многие из них возникают при перевозках, выполняемых автомобильным транспортом совместно с другими видами транспорта, главным образом с железнодорожным.

*Межрайонные связи* осуществляются на расстояние до 100 км, в грузовой корреспонденции между крупными промышленными центрами, транспортными узлами, соседними и тяготеющими к ним глубинными районами по дорогам не

## Организация автомобильных перевозок и безопасность движения

только районного, но и областного и республиканского значения. *Межобластные* транспортные связи определяют собой наиболее дальние перевозки между соседними областями. Их доля во внегородских (междугородных) перевозках автомобильного транспорта сравнительно невелика, но имеет тенденцию к росту. Возникающий в результате этих связей объем перевозок обеспечивает вследствие больших расстояний значительный грузооборот. Большое значение имеют и *международные* транспортные связи (особенно в пределах СНГ).

Структура грузооборота.

Не вся выпускаемая предприятиями различных отраслей народного хозяйства продукция перевозится внешним (не внутрихозяйственным) транспортом, часть ее остается на предприятиях для внутреннего потребления. Перевозимая часть продукции называется *грузовой массой*. В зависимости от технологических процессов 1 т грузовой массы может перевозиться несколько раз. Неоднократная перевозка грузовой массы называется *повторностью перевозок*. Размер ее характеризуется коэффициентом повторности, т. е. отношением фактического объема перевозок в тоннах к объему грузовой массы. Повторность перевозок зависит от рода грузов, организации сбыта продукции, размещения складских баз, наличия промежуточных заготовительных и распределительных пунктов и т. д. Особенно значительна повторность перевозок по грузам торговой сети.

Следовательно, общий объем перевозок, который учитывает все произведенные перевозки, больше грузовой массы или в отдельных случаях равен ей (при коэффициенте повторности, равном единице).

Размеры грузооборота и его структура, особенно при внегородских перевозках, в редких случаях остаются стабильными в течение года. Из-за характера производства, климатических и дорожных условий он изменяется по месяцам, декадам и даже суткам. Неравномерность грузооборота в течение года вызывается сезонностью перевозок и оценивается коэффициентом неравномерности перевозок  $\eta_c$ , определяемым делением среднесуточного количества груза в месяц наибольших перевозок на среднегодовое суточное количество грузов  $\eta_c = Q_{\text{мес}} / 30$ ; или  $Q_{\text{год}} / 360$

отсюда  $\eta_c = 12 Q_{\text{мес}} / Q_{\text{год}}$

где  $Q_{\text{мес}}$ ,  $Q_{\text{год}}$  — количество груза соответственно в месяц наибольших перевозок, в год.

Наибольшая сезонность наблюдается при перевозке продуктов сельского хозяйства. В месяц максимальных перевозок перевозится, как правило, половина годовой сельскохозяйственной продукции.

Сезонность перевозок значительно влияет на работу автомобильного транспорта. Поэтому для правильного выбора и использования ПС, определения рациональных резервов провозной способности АТО необходимо учитывать сезонные колебания грузооборота.

Снижение повторности перевозок является важнейшей задачей, успешное решение которой может быть достигнуто за счет рациональных схем доставки грузов, при которых «перевалки» через базы и склады либо полностью отсутствуют, либо сведены до минимума.

Грузопотоки.

В каждом конкретном случае перевозок грузов АТ обслуживает отдельные корреспонденции клиентуры между двумя определенными пунктами. Движение грузов между двумя пунктами называется *грузовым потоком*. Эти потоки в прямом и обратном направлении обычно неравны. Неравномерность оценивается

Организация автомобильных перевозок и безопасность движения

коэффициентом неравномерности, т.е. отношением величины потока в прямом направлении к величине потока в обратном направлении:

$$\eta_n = Q_{пр} / Q_{обр}.$$

Грузовые потоки могут быть местными и транзитными. *Местным грузопотоком* называется движение грузов между двумя смежными пунктами. Грузовой поток, следуемый из одного пункта в другой через промежуточный пункт или ряд пунктов, называется *транзитным* по отношению к промежуточным пунктам. Грузовой поток, образованный в результате корреспонденции пунктов, лежащих за пределами начальной и конечной точек автолинии, является транзитным для всей автолинии.

Наглядное представление о характере движения грузов по автолинии дают *схемы (эпюры) грузовых потоков*. Эпюры грузовых потоков строятся следующим образом: на горизонтальной линии, схематически отражающей направление трассы автомобильной дороги, по карте в линейном масштабе откладываются расстояния между пунктами, через которые проходит трасса дороги. По вертикали также в масштабе откладывается количество грузов, перевозимых между определенными пунктами. Количество грузов (грузовые потоки) каждого направления откладывается с правой стороны от оси горизонтальной линии по ходу движения. Эпюры строятся по видам грузов и направлениям (или общие — только по направлениям, без разделения по видам грузов).

Отрезки автолинии между двумя смежными пунктами называются *перегонами*.

Количество грузов, проходящих через определенное сечение автолинии в единицу времени (сутки, месяц, год), называется *мощностью грузового потока*.

Грузопотоки автолинии могут быть выражены в виде таблицы, показывающей движение грузов по перегонам в прямом и обратном направлениях (см. таблицу 1)

Таблица 1

**Движение грузов по перегонам**

Наименование перегонов	Объемы перевозок грузов по направлению, тыс. т						Всего в обоих направлениях
	от А к Д			от Д к А			
	отправление	транзит	итого	отправление	транзит	итого	
А—Б	25,0	—	26,0	10,0	16,0	26	51,0
Б—В	18	13	31	13,0	24	37	68,0
В—Г	19	20	39	22,0	15	37	76,0
Г—Д	5,0	25	30	30	—	30	60,0

Для определения потребного количества подвижного состава, размещения автотранспортных предприятий, грузовых автомобильных станций и агентств необходимо иметь данные о движении грузов не только по перегонам, но и по отдельным пунктам автолинии. Такие данные могут быть получены из эпюры грузопотоков.

При таком распределении объема перевозок количество груза, отправляемого из пункта и прибывающего в пункт, является местным объемом перевозок, а

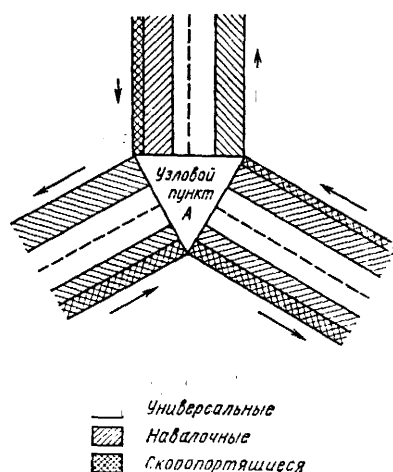
## Организация автомобильных перевозок и безопасность движения

количество груза, проходящее из одного пункта в другой, минуя третий, является по отношению к нему транзитом.

Общие эпюры грузопотоков и составленные на их основании таблицы дают представление лишь о суммарных объемах перевозок между отдельными пунктами. Для определения типа подвижного состава, погрузочно-разгрузочных механизмов и других расчетов при организации движения на автолинии этого недостаточно, необходимо знать структуру (состав) грузопотоков.

Аналогично грузообороту структура грузопотоков разделяется на два основных вида: отраслевой и по способам перевозки. *Отраслевой вид грузопотоков* характеризуется принадлежностью грузов к отдельным отраслям народного хозяйства: грузы сельского хозяйства, промышленности, торговли и т. д. Этот вид, необходимый для перспективного планирования размеров грузопотоков, не является достаточным критерием для выбора типа подвижного состава. Вид структуры грузопотоков *по способам перевозки* наиболее полно отражает условия, необходимые для выбора типа подвижного состава и рациональной организации его работы. Принципы построения эпюры грузопотоков по отраслям народного хозяйства или способам перевозки аналогичны принципам построения общей эпюры грузопотоков

Эпюры дают наглядное представление о движении грузов по автолинии и размерах грузопотоков как по всей автолинии, так и по отдельным ее участкам. На основании эпюры представляется возможным наметить пункты размещения автотранспортных предприятий на автолинии, установить необходимую пропускную способность перегонов, произвести расчеты по организации движения. В результате соединения в одном пункте нескольких направлений грузопотоков образуется *транспортный узел* (рис. 1).



Для определения интенсивности движения грузов по отдельным перегонам автолинии применяют эпюру

*Грузонапряженность* называется количество груза, приходящегося на 1 км пути за какой-либо период. Эпюры грузонапряженности применяются при проектировании автодорог, когда необходимо определить интенсивность движения грузов по отдельным участкам дороги, и организации перевозок на отдельных перегонах. Эпюры грузонапряженности строятся обычно по видам грузов (отраслевой тип).

Рис. 1 - Транспортный узел

В соответствии с нормами проектирования автомобильных дорог общей сети технические параметры и категория автомобильных дорог определяются размерами перспективной среднесуточной интенсивности движения. *Интенсивностью движения* называется количество автомобилей, проходящее по дороге в обоих направлениях за определенный отрезок времени. Среднесуточная интенсивность движения грузовых автомобилей определяется по формуле:

$$N_{гр} = Q_{г} / D_{р} q_{ср} \beta_{ср} ,$$

где

$D_{р}$  — число дней работы грузовых автомобилей в течение года;

$Q_{г}$  — грузонапряженность перегона в обоих направлениях в год, т;

## Организация автомобильных перевозок и безопасность движения

$q_{cp}$  — средняя грузоподъемность автомобилей, движущихся по дороге, т;  
 $\beta$  — коэффициент использования пробега;  $\gamma_{cp}$  — средний коэффициент использования грузоподъемности (отношение фактически перевезенного груза к номинальной грузоподъемности автомобилей).

Количество грузов, перевозимых за год по автомобильной дороге в целом и отдельным ее перегонам, на перспективу рассчитывается по группам грузов и способам перевозки.

Вес грузов, перевозимых одним автомобилем (произведение  $q_{cp}\beta\gamma_{cp}$ ), определяется расчетным путем.

Среднюю грузоподъемность  $q_{cp}$  расчетного автомобиля определяют числом автомобилей различных типов и их грузоподъемностью:

$$q_{cp} = q_m P_m + q_c P_c + q_b P_b$$

где

$q_m, q_c, q_b$  — грузоподъемность автомобилей различных типов (малая, средняя, большая);  $P_m, P_c, P_b$  — количество автомобилей разной грузоподъемности по отношению ко всему составу грузового парка.

Коэффициент использования грузоподъемности рассчитывается исходя из среднего класса перевозимых грузов. Среднее значение коэффициента использования грузоподъемности  $\gamma_{cp}$  может быть получено из выражения

$$\gamma_{cp} = (Q_1 \gamma_1 + Q_2 \gamma_2 + Q_3 \gamma_3 + Q_4 \gamma_4) / \sum Q$$

где

$Q_1, Q_2, Q_3, Q_4$  — количество груза соответственно I, II, III, IV классов, т;  $\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3, \gamma_4$  — среднее значение коэффициента использования грузоподъемности соответственно для грузов I, II, III, IV классов;  $\sum Q$  — общее количество груза, т.

Коэффициент использования пробега  $\beta$ , определяемый как отношение пробега автомобиля с грузом к общему его пробегу в километрах, наряду со средней грузоподъемностью автомобиля и коэффициентом использования грузоподъемности значительно влияет на размеры интенсивности движения по автомобильным дорогам. При движении подвижного состава по отдельным перегонам величина его может колебаться от 0,5 до 1. Определяется он путем расчета на отдельных маршрутах следования подвижного состава по отдельным перегонам и дороге в целом.

При организации перевозок грузов в условиях города необходимо учитывать, что грузовые потоки формируются в результате взаимной грузовой корреспонденции промышленных, строительных и торговых предприятий и организаций, они весьма разнообразны по составу и условиям обслуживания. При перевозке грузов строительных организаций транспортный процесс зачастую связан с технологическим процессом строительства, продовольственные грузы в торговую сеть должны доставляться небольшими партиями и в определенные часы дня, перевозка почты требует работы автомобильного транспорта по графику.

В целях облегчения изучения и определения направлений и мощности грузовых потоков территория города разбивается на отдельные, небольшие по площади участки (квадраты), называемые микрорайонами. В каждом микрорайоне устанавливается его центр, являющийся условной собирательной грузовой точкой. Грузовая корреспонденция и грузовые потоки определяются между центрами микрорайонов, которые можно считать начальными и конечными точками движения грузов. Эпюра грузопотоков, наложенная на карту, называется *картограммой* грузопотоков.



## Организация автомобильных перевозок и безопасность движения

При наличии в отдельных микрорайонах крупных грузообразующих или грузопоглощающих центров — товарной железнодорожной станции, крупных предприятий, торгово-складских баз и т. п. — необходимо установить их влияние на формирование грузовых потоков. В городских условиях грузовые потоки направляются по определенным улицам, рассчитанным на массовое грузовое движение, поскольку не все улицы города открыты для проезда грузовых автомобилей. Это в известной мере облегчает задачу определения мощности грузовых потоков. Определение расстояний перевозки грузов для расчета размеров грузооборота производится между центрами установленных микрорайонов.

### *Контрольные вопросы:*

1. Как можно классифицировать транспортные связи?
2. Как определить структуру грузооборота?
3. Как можно достичь снижения повторности перевозок?
4. Что называется грузовым потоком?
5. Как называется наглядное изображение структуры грузопотоков?
6. Как определяется мощность грузового потока?
7. Как рассчитывается средняя интенсивность движения грузовых АТС?
8. Каковы особенности определения грузопотоков в условиях города?
9. Какие пункты относятся к грузообразующим?
10. Какие пункты относятся к грузопоглощающим?
11. Каковы основные классификационные признаки пунктов?

## Лекция 5.

### Тема: Виды подвижного состава.

#### *Цели лекции:*

- В результате изучения темы студент должен
- ЗНАТЬ структуру грузооборота и характеристики грузопотоков;
  - ИМЕТЬ представление о формировании транспортных связей между регионами.
  - ЗНАТЬ особенности грузового специализированного автотранспорта;
  - ИМЕТЬ представление о преимуществах применения специализированного транспорта

#### *План лекции:*

1. Классификация транспортных средств.
2. Грузовые автомобили и прицепы.
3. Основные типы СПС.
4. Особенности перевозки грузов специализированным ПС (СПС).
5. Проблемы и тенденции развития АТС.

1. Классификация транспортных средств.

В настоящее время принята следующая *классификация подвижного состава автомобильного транспорта*. Подвижной состав автомобильного транспорта классифицируются по назначению, дорожным регламентациям и конструктивным признакам ( рис.1)

По назначению подвижной состав автомобильного транспорта разделяется на: транспортный и специальный.



## Организация автомобильных перевозок и безопасность движения

Транспортные средства предназначены для перевозки грузов и пассажиров и делятся на грузовые и пассажирские, на специальных средствах монтируются различные установки.

К *грузовому* подвижному составу относятся грузовые автомобили, автомобили-тягачи, прицепы и полуприцепы;

к *пассажирскому* – автобусы, легковые автомобили, пассажирские прицепы и полуприцепы;

к *специальному* – автомобили, прицепы и полуприцепы, предназначенные для выполнения различных, преимущественно нетранспортных работ (пожарные, санитарные, строительные, уборочные и пр.)

Грузовые автомобили, прицепы и полуприцепы в зависимости от устройства кузовов и других конструктивных особенностей, определяющих характер их использования, подразделяются на подвижной состав общего назначения и специализированный.

Автомобили, прицепы и полуприцепы *общего назначения* имеют неопрокидывающийся кузов типа бортовой платформы, и используется для перевозки всех видов грузов, кроме жидких без тары.

К *специализированному грузовому* подвижному составу относятся автомобили, прицепы и полуприцепы, кузова которых приспособлены для перевозки определенных видов грузов (самосвалы, фургоны, цистерны и пр.).

По дорожным регламентациям все автомобили подразделены на три основные группы. К первой группе «А» относятся автомобиль и автопоезда дорожного типа, предназначенные к использованию только на дорогах с усовершенствованным капитальным покрытием (допустимая осевая нагрузка на одну ось до 10т или 18т на две спаренные, полная масса до 52т). В группу «Б» входит подвижной состав дорожного типа, допускаемый к эксплуатации на все сети дорог общего пользования (до 6т на одиночную ось или 11т на две спаренные, полная масса до 34т). Кроме того, имеются внедорожные автомобили, не допускаемые к эксплуатации по дорогам общего пользования, имеющим даже капитальное покрытие. Эти автомобили и автопоезда с нагрузкой на одиночную ось более 10т, предназначены для работы по специально построенным для них карьерным, лесовозным или другим дорогам, а также вне сети дорог.

По конструктивным признакам автомобильные транспортные средства разделяются на автомобили, тягачи и прицепной подвижной состав.

Автомобили различают по роду двигателя, проходимости, грузоподъемности (грузовые), вместимости (пассажирские).

К прицепному составу относят прицепы, полуприцепы, прицепные оси (ропуски), прицепы специальных типов (тяжеловозы, санные и пр.)

По роду потребляемого топлива автомобили разделяют на карбюраторные, дизельные, газогенераторные, газобаллонные; по типу двигателя – на карбюраторные, дизельные, электромобили, паровые и газотурбинные автомобили.

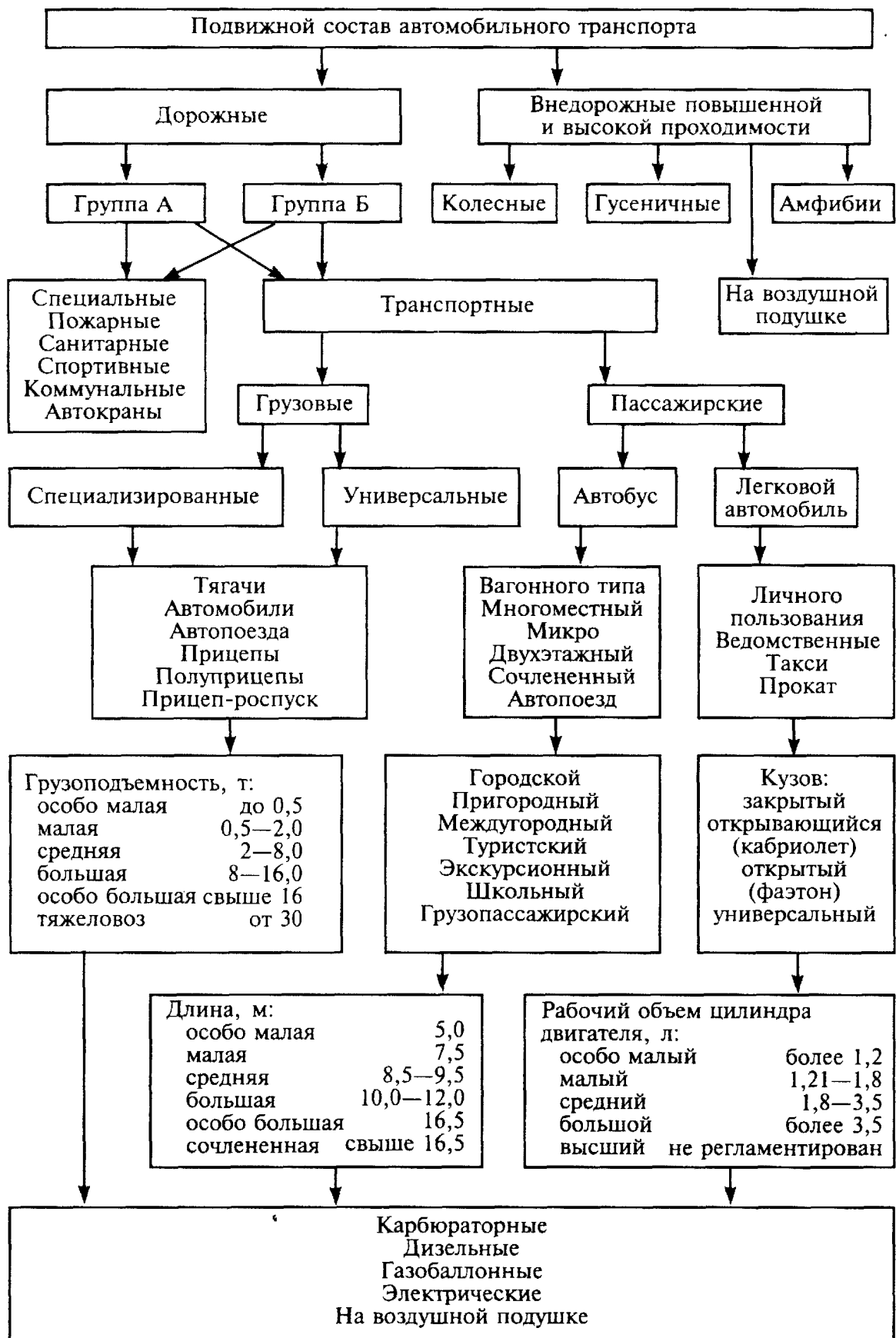


Рис. 1 - Подвижной состав автомобильного транспорта

Организация автомобильных перевозок и безопасность движения

\_\_\_ По признаку проходимости автомобили подразделяются на дорожные автомобили (ограниченной проходимости), предназначенные для работы в основном по благоустроенным дорогам, автомобили повышенной и высокой проходимости, которые могут работать в тяжелых условиях и по бездорожью.

Автомобили повышенной и высокой проходимости в зависимости от конструкции *двигателя* (устройства для превращения энергии двигателя в работу, затрачиваемую на преодоление сопротивления движению транспортных средств) разделяются на колесные, полугусеничные, колесно-гусеничные, автомобили-амфибии, автомобили на воздушной подушке.

Для колесных автомобилей число осей принято обозначать *колесной формулой*, в которой первая цифра показывает общее число осей в автомобиле, а вторая – число ведущих, например 2х2, 3х2 и т.п.

2. Грузовые автомобили и прицепы.

Грузовые автомобили и прицепы классифицируются по грузоподъемности и типу кузова.

*Номинальную грузоподъемность* автомобиля (прицепа) назначает завод изготовитель. Она определяется максимально разрешенной полезной нагрузкой при работе автомобиля в различных дорожных условиях и соответствует типу кузова и определенному размеру шин.

В зависимости от грузоподъемности грузовые автомобили и прицепы принято в нашей стране разделять на следующие классы: особо малой грузоподъемности (до 0,5т), малой (2,5...2т), средней (2...8т), большой (8...16), особо большой грузоподъемности (свыше 16т).

По типу кузова грузовые АТС разделяются на АТС общего назначения с кузовом типа «грузовая платформа» и специализированные.

На *автомобилях и прицепах общего назначения* применяют различные виды грузовых платформ.

*Платформа с откидными бортами* представляет собой деревянный или металлический кузов с бортами, откидывающимися на три или одну сторону. Такие платформы приспособлены для перевозки грузов навалом или в таре. При перевозке легковесных грузов применяют съемные надставные высокие решетчатые борта. Для автомобилей особо малой грузоподъемности грузовую платформу делают грузопассажирской типа «пикап».

*Грузовая универсальная платформа* обычно представляет собой платформу, которая может быть использована без бортов, с низкими бортами, с высокими решетчатыми бортами и скамейками, тентом.

Автопоезда состоят из буксирного тягача с одним или несколькими прицепами или седельного тягача с полуприцепом.

К *прицепному составу* относятся прицепы, полуприцепы, прицепные оси (ропуски), прицепы специальных типов (тяжеловозы, санные и пр.)

Тягачи подразделяются на седельные, буксирные и автомобили-тягачи. *Седельные тягачи* работают в сочетании с полуприцепом, часть веса которого передается на шасси тягача. Для этого на раме тягача установлено седло – специальное опорно-сцепное устройство. Буксирные тягачи выполняются на базе шасси грузового автомобиля и предназначены для буксировки прицепов с помощью сцепного устройства. Кузов буксирных тягачей делается небольших размеров, и загружается балластом для увеличения сцепного веса. Поэтому такие тягачи иногда называют балластными.

Организация автомобильных перевозок и безопасность движения

Прицепы бывают одно-, двух- и многоосными. Имеются прицепы на гусеничном и санном ходу. Для перевозки длинномерных грузов применяются прицепы-ропуски, которые относятся к одноосным прицепах.

Тяжеловесные грузы перевозятся на прицепах-тяжеловозах, грузоподъемность которых достигает 100...200т и более. Для уменьшения удельного давления на дорогу эти прицепы (полуприцепы) имеют несколько осей по 6, 8 и более колес на каждой оси.

У специализированных грузовых АТС кузова специально приспособлены для перевозки одного груза или группы грузов. Из специализированных АТС наибольшее распространение получили автомобили-самосвалы, фургоны, цистерны.

### 3 Основные типы СПС.

К специализированному подвижному составу (СПС) относятся АТС, приспособленные для перевозки одного или нескольких видов однородных грузов и оборудованные различными приспособлениями и устройствами, обеспечивающими сохранность грузов и механизацию или автоматизацию выполнения ПРР.

Основные типы СПС приведены в табл.1

Таблица 1 - Основные типы специализированного подвижного состава

Тип	Вид	Основные особенности
Фургоны	Универсальный	Для перевозки различных грузов, требующих только защиты от внешних воздействий.
	Специализированный	Для перевозки одного вида груза (мебель, хлеб и пр.)
	Изотермический	С повышенной изоляцией от внешней среды для сохранения температурного режима перевозки груза
	Рефрижератор	Поддерживает заданный температурный режим перевозки груза в диапазоне: FR-A: до 0°C FR-B: от 0 до -10°C FR-C: от 0 до -20°C CR-A: от -10 до +12°C CR-D: от -20 до +12°C
	Электроновоз	Для перевозки электронной техники с особо мягкой подвеской и усиленной внешней изоляцией
Самосвалы	Универсальный	Для перевозки различных навалочных грузов
	Строительный	С разгрузкой на три стороны и герметичным кузовом
	Сельскохозяйственный	С повышенным объемом кузова и проходимостью
	Карьерный	С усиленным кузовом

Организация автомобильных перевозок и безопасность движения

Цистерны	Для жидких грузов Для сыпучих грузов Для газообразных груз.	Специализированы по видам груза (топливо, молоко, вода и т.д.) То же
Панелевозы	Хребтовые	Имеют центральную раму для вертикального крепления панелей с небольшим уклоном к центральной оси
	Кассетные	Имеют каркасную раму для перевозки вертикально расположенных панелей
	Платформенные	Имеют специальную платформу для перевозки панелей в горизонтальном положении
Лесовозы		С повышенной проходимостью и прицепом-роспуском
Фермовозы		С усиленной рамой для исключения прогиба и повышенных боковых нагрузок на перевозимые конструкции
Тяжеловозы		Многоосные транспортные средства для перевозки грузов, которые не могут быть перевезены на стандартном ПС

*Автомобили- и прицепы-самосвалы* имеют специальные кузова для разгрузки путем сбрасывания сыпучего или другого груза, не требующего осторожности при разгрузке.

По принципу разгрузки АТС-самосвалы делят на три группы: с опрокидывающимися кузовами (груз сбрасывается наклоном кузова), с бункерной выгрузкой (груз сбрасывается при неподвижном кузове по наклонным плоскостям, составляющим борта или дно кузова – горбатое дно, хоппер), с принудительным выталкиванием груза из кузова (конвейерный пол, шнеки).

Наиболее распространены АТС-самосвалы с опрокидывающимися кузовами. По *направлению опрокидывания* различают: с опрокидыванием кузова только назад, с опрокидыванием кузова на одну сторону, с опрокидыванием на любую из трех сторон, с предварительным подъемом и опрокидыванием кузова назад или на сторону.

*АТС-самосвалы с принудительным выталкиванием* груза из кузова делят на две группы: с конвейерным полом (шторные) и с продольным винтом (шнековые).

У шторных самосвалов кузов оборудован по всему полу бесконечной лентой или лентой, перематываемой с одного валика на другой. В шнековых самосвалах на дне кузова устанавливают один или два винта (шнека), при вращении которых происходит выбрасывание груза.

Разновидностью автомобилей-самосвалов являются *самосвалы-думперы*. Имея короткую базу, думперы обладают хорошей маневренностью и проходимостью, что важно при работе в карьерах и на строительных площадках. В некоторых моделях сиденье водителя вращается на 180°. Это дает возможность, не разворачивая автомобиля, двигаться задним ходом. Предусмотрен также большой наклон кузова, способствующий ускоренной и полной разгрузке.

*Автомобили с контейнерными (сменными) кузовами* являются наиболее универсальным типом грузовых АТС, так как они могут быть использованы для перевозки грузов в различных условиях. При погрузке с земли сменный кузов грузят на автомобиль за 5-8 с.

## Организация автомобильных перевозок и безопасность движения

*Автомобили – самопогрузчики* имеют приспособления для механизированной погрузки и выгрузки грузов. Наибольшее распространение среди них получили автомобили с лебедками и шпилями, крановыми установками, грузоподъемным задним бортом и другими подъемными механизмами. Однако грузоподъемность ПС уменьшается на массу этих механизмов.

*АТС-фургоны* имеют закрытые кузова, внутри которых могут быть устроены приспособления, необходимые для перевозки определенного вида груза. Они широко применяются для перевозки продовольственных и промышленных товаров, медикаментов и пр.

Различают фургоны универсальные для перевозки различных грузов и специальные – для перевозки одного или нескольких однородных грузов (скоропортящихся продуктов, хлебобулочных изделий, мебели и пр.). Эти АТС могут быть с изотермическим или холодильным оборудованием.

*АТС-цистерны* используют для перевозки жидких, наливных и сыпучих грузов. Цистерну изготавливают из листовой стали или для снижения массы – из алюминиевых сплавов. Цистерна внутри разделена перегородками для уменьшения гидравлических ударов. Наибольшее распространение получили цистерны для перевозки жидких топлив, смазочных материалов, пищевых продуктов и кислот. Цистерны для пищевых продуктов делают эмалированными изнутри, а снаружи окрашивают в светлые тона для отражения солнечных лучей. При перевозке скоропортящихся грузов стенки охлаждаются, а вязких грузов – подогреваются.

### 3. Особенности перевозки грузов специализированным ПС (СПС).

При использовании СПС можно отметить следующие *преимущества*:

- повышение сохранности груза за счет исключения воздействия на груз окружающей среды;
- снижение вредных последствий перевозки на окружающую среду и людей (пыление, испарения и т.д.);
- снижение доли ручного труда при выполнении ПРР;
- уменьшение расходов на тару и упаковку.

К *недостаткам* использования СПС можно отнести следующие факторы:

- снижение на 10 ... 20 % грузоподъемности АТС;
- повышенная в 1,5 ... 2 раза стоимость СПС по сравнению с базовым универсальным ПС;
- невозможность загрузки СПС в обратном направлении.

Таким образом, эффективность использования СПС должна определяться как с учетом производительности и себестоимости эксплуатации СПС в АТО, так и с учетом снижения себестоимости выполнения ПРР и затрат грузоотправителя на подготовку груза.

### 4. Проблемы и тенденции развития АТС:

- Повышение производительности автомобильного транспорта путем увеличения скорости движения; создание новых автомобилей большей грузоподъемности и грузоплощадности, необходимых для обслуживания металлургической, угледобывающей, горной и других отраслей промышленности. Максимальная грузоподъемность на сегодня — 600 т. Это автомобили Челябинского завода. Необходимо увеличение моторесурса автомобилей, т. е. пробега их до капитального ремонта. Сейчас автомобили ВАЗ проходят до 130 тыс. км, ГАЗ и КамАЗ — до 400 тыс. км, ЗИЛ — до 300 тыс. км, но иностранные автомобили имеют значительно больший ресурс. Остается проблема полнокомплектного (капитального) ремонта (трудоемкость строительства ЗИЛ-130 составляет 140



Организация автомобильных перевозок и безопасность движения

нормочасов, а его капитальный ремонт — 360 нормочасов, но после ремонта достигается только 60 % производительности). За рубежом легковые автомобили не доводят до капитального ремонта, также как и большинство марок грузовых (распродают отдельные элементы на запчасти или отправляют целиком под пресс для получения вторичного сырья, особенно после серьезных аварий). Целесообразным считается капитальный ремонт лишь для особо тяжелых дорогих грузовых автомобилей.

– Необходимо снижение трудоемкости транспортного процесса, в том числе путем создания специализированных автомобилей (за рубежом — до 90 % парка), особенно самосвалов и самопогрузчиков, значительно сокращающих время перегрузочных работ, и построения рациональной структуры парка (в европейских странах доля автомобилей особо малой и малой грузоподъемности может составлять 50 %, в нашей стране — не более 15 %, хотя основная сфера автомобильного транспорта — снабжение торговли и бытовой сети города).

– Необходимо изменение подхода к системам диагностики и технического обслуживания, а также совершенствование конструкции и технических характеристик автомобилей и их двигателей, так как по этим направлениям имеется большое отставание нашей автомобильной промышленности.

– Для экономии топлива должно быть шире внедрение электроэнергии, газа, водородного и других видов топлива; применение экономически и экологически эффективных двигателей, в том числе роторного двигателя Ванкеля, Стирлинга, форкамерного двигателя и др.

По-прежнему актуальна «вечная» проблема дорог. Развитие сети не успевает за увеличением количества транспортных средств. Сеть дорог любой страны соответствует уровню экономического развития этой страны. Протяженность сети автодорог США составляет 6260 тыс. км, России — 750 тыс. км, Казахстана — 115 тыс. км, в т.ч. с твердым покрытием около 95 тыс. км.

Оптимальной плотностью дорог для нашей страны считается 45 — 50 км/1000 км<sup>2</sup>, в среднем по Казахстану она составляет 1,92 км/1000 км<sup>2</sup> (для сравнения: в РФ — 3,82 км/1000 км<sup>2</sup>, Молдавии — 41,25 км/1000 км<sup>2</sup>, Армении — 35,2 км/1000 км<sup>2</sup>, Грузии — 42,3 км/1000 км<sup>2</sup>, на Украине — 39 км/1000 км<sup>2</sup>, в Латвии — 51 км/1000 км<sup>2</sup>, Бельгии — 375 км/1000 км<sup>2</sup>, Японии — 190 км/1000 км<sup>2</sup>, Германии — 196 км/1000 км<sup>2</sup>, США — 373 км/1000 км<sup>2</sup> внегородских и 690 км/1000 км<sup>2</sup> — с учетом улиц города).

На усовершенствованных дорогах себестоимость перевозок уменьшается в 2 — 3 раза, срок службы автомобиля увеличивается на 30%, расход горючего сокращается на 30—50%; производительность на грунтовых дорогах в 3—4 раза ниже.

Необходимо увеличение доли дорог 1-й и 2-й категорий (капитальное цементно-асфальтобетонное покрытие; 2—8-полосное движение; наличие заправок, стоянок, освещения, пересечений в разных уровнях и т.д.).

Дизельные двигатели (в СНГ примерно 25 % парка, в Германии — 60%, во Франции — 50%) сокращают расход топлива автомобилями на 25—30 %. За рубежом 5 % легковых автомобилей оснащены дизельными двигателями.

Проблема организации и безопасности движения должна рассматриваться в системе автомобиль—водитель—дорога—среда (АВДС). Считается, что данную проблему можно решить путем создания транспортной системы при изоляции пешеходов, например дорог разного уровня, пешеходных или транспортных тоннелей, а также снятия движения в местах скопления людей и т.п. Совершенствование автомобиля ведется в направлении активной безопасности

## Организация автомобильных перевозок и безопасность движения

для предотвращения дорожно-транспортных происшествий (регулируемые тормоза, диафрагмирующие неслепящие фары, более надежные шины и т.п.) и пассивной безопасности для уменьшения последствий аварий (ремни безопасности, упрочнение кузова, травмобезопасные стекла и т.п.).

*Контрольные вопросы:*

1. Перечислить основные классификационные признаки АТС.
2. На какие классы подразделяются АТС по назначению?
3. На какие классы подразделяются АТС по дорожным регламентациям?
4. На какие виды можно разделить АТС по конструктивным признакам?
5. Что означает колесная формула?
6. Какова классификация АТС по виду двигателя?
7. Какова классификация АТС по грузоподъемности?
8. Дать классификацию грузовых АТС по типу кузовов.
9. Каковы основные проблемы развития грузовых перевозок?
10. Каковы перспективы автомобилестроения?
11. Какой транспорт относится к специализированному?
12. Какие существуют разновидности самосвального транспорта?
13. Дать характеристику классификации фургонов.
14. Каковы конструктивные особенности цистерн?
15. Каковы преимущества и недостатки применения специализированного транспорта?
16. Каковы особенности карьерного транспорта?
17. Какой СПС используется для перевозки строительных материалов?

## Лекция 6.

### Тема: Эксплуатационные требования, предъявляемые к подвижному составу и требования безопасности.

*Цели лекции:*

- В результате изучения темы студент должен
- ЗНАТЬ эксплуатационные требования, предъявляемые к ПС;
  - ИМЕТЬ представление о способах оценки совершенства конструкции АТС.

*План лекции:*

1. Условия эксплуатации АТС.
2. Основные эксплуатационные качества АТС.
3. Качества, снижающие степень загрязнения окружающей среды.
4. Провозные качества грузового ПС.

1. Условия эксплуатации АТС.

Эффективность использования подвижного состава грузового автомобильного транспорта зависит от совершенства его конструкции и соответствия ее условиям эксплуатации. Условия эксплуатации характеризуются климатом района перевозок, дорожными условиями, характером и объемом перевозок, родом перевозимых грузов, расстоянием перевозок, режимом работы подвижного состава и другими факторами.

Соответствие эксплуатационных качеств подвижного состава условиям эксплуатации позволяет обеспечить сохранность груза, своевременность и

## Организация автомобильных перевозок и безопасность движения

срочность его доставки, в результате чего могут быть достигнуты высокие технико-экономические показатели работы подвижного состава.

Все многообразие условий эксплуатации можно разделить на четыре основные группы: транспортные, дорожные, климатические и организационно-технические.

*Транспортные условия* характеризуются родом и характером перевозимого груза, объемом перевозок, колебаниями грузооборота, размером и количеством однородных партий, срочностью и своевременностью перевозок, расстоянием, условиями погрузки и разгрузки.

*Дорожные условия* определяются типом дорожного покрытия и его прочностью, состоянием и шириной проезжей части дороги, рельефом местности, по которой проходит дорога (равнинный, холмистый, горный, высокогорный), планом и профилем дороги (углы уклонов, радиусы горизонтальных и вертикальных кривых и т. п.), прочностью мостов, путепроводов и других сооружений, по которым проходит дорога, интенсивностью движения на дороге.

*Климатические условия* зависят от географических и природных особенностей зоны, в которой работает подвижной состав (зона холодного климата - 180-300 дней в году с температурой ниже 0°C, зона умеренного климата, зона жаркого сухого или влажного климата). В связи с этими условиями промышленность производит подвижной состав в северном, обычном и южном исполнении.

*Организационно-технические условия* характеризуются режимом эксплуатации подвижного состава (пробеги за сутки, год), условиями его хранения, организацией технического обслуживания и ремонта, организацией и режимом работы водителей и т. п.

### 2. Основные эксплуатационные качества АТС.

Однако ПС независимо от условий эксплуатации должен обладать определенными качествами, соответствующими современному уровню развития науки и техники. Такими основными качествами являются надежность конструкции, высокие тяговые качества, проходимость, экономичность, запас хода, безопасность движения, простота обслуживания и хорошие условия труда водителей, высокие провозные качества

*Надежность конструкции* ПС обуславливается ее прочностью и характеризуется продолжительностью работы автомобилей в заданных условиях эксплуатации без поломки и значительных износов деталей, механизмов и агрегатов, требующих замены или восстановления. Надежность определяется сроком службы автомобилей, величиной межремонтных пробегов и пробега до полного износа.

Продолжительность срока службы подвижного состава зависит от качества ежедневного ухода, технического обслуживания и ремонтов, квалификации водителя и бережного отношения к доверенному ему автомобилю.

*Тяговыми качествами* автомобиля называют его способность преодолевать различные силы сопротивления движению и развивать возможно высокую скорость движения в заданных дорожных условиях. Тяговые качества зависят от мощности двигателя, конструкции трансмиссии, ходовой части, веса и технического состояния подвижного состава. Автомобиль с хорошими тяговыми качествами развивает большую скорость движения и имеет высокую *приемистость* (интенсивность разгона). Для оценки тяговых качеств автомобиля применяется динамическая характеристика, выражаемая через *динамический фактор Д*, представляющей собой отношение свободной силы тяги на обода ведущих колес к полной массе автомобиля:

$$D=(P_k-P_\omega)100/G_a,$$

где  $P_k$  - полное тяговое усилие на ободах ведущих колес, мкГ/с<sup>2</sup> (Н);  $P_\omega$  - тяговое усилие, идущее на преодоление сопротивления воздуха, мкГ/с<sup>2</sup> (Н);  $G_a$  - полная масса автомобиля.

Поскольку тяговое усилие идет на преодоление дорожных сопротивлений, то динамический фактор одновременно выражает суммарное дорожное сопротивление.

Тяговые качества могут быть оценены отношением полного веса подвижного состава к максимальной мощности двигателя.

Динамический фактор в различных условиях движения неодинаков. При движении на большое расстояние с хорошими дорожными условиями без остановок основным фактором является максимальная скорость движения, при которой динамический фактор значительно снижается; при коротких расстояниях и частых остановках, а также при движении в неблагоприятных дорожных условиях особое значение имеют высокая приемистость и минимальный путь торможения при повышенном динамическом факторе. При подъемах динамический фактор имеет наибольшую величину.

Использование тяговых качеств подвижного состава в эксплуатации зависит не только от его технического состояния и совершенства конструкции агрегатов, но и от квалификации водителей.

Под *проходимостью* автомобиля понимают его способность двигаться с достаточной технической скоростью в различных дорожных условиях. Проходимость зависит от габаритов подвижного состава, дорожного просвета (клиренса), радиуса переката (продольной проходимости), маневренности, углов переднего и заднего въезда, сцепления ведущих колес с дорогой, величины нагрузки на ось, удельного давления шин на дорогу, а также защищенности механизмов от воды при прохождении бродов.

*Габаритами ПС* называются наибольшие внешние размеры высоты, длины и ширины. Они должны соответствовать дорожным условиям, для работы в которых он предназначается (ширина проезжей части, радиусы кривых плана и профиля дороги; высота сооружений, под которыми проходит дорога), размерам погрузочно-разгрузочного фронта, состоянию подъездных путей к точкам погрузки-разгрузки, а также обеспечивать устойчивость подвижного состава во время движения.

*Радиус переката* (продольной проходимости) представляет собой радиус окружности, проведенной через точки опоры передних и задних колес и среднюю точку базы автомобиля (рис. 3.1). Чем меньше радиус переката, тем лучше автомобиль преодолевает канавы, насыпи и т. п.

*Маневренность* ПС характеризует его способность перемещаться на погрузочно-разгрузочных площадках, проходить горизонтальные кривые (повороты) плана дороги и определяется радиусами поворота, т. е. радиусами горизонтальной проходимости (рис. 3.2), от которых зависит минимальный размер площади, где подвижной состав может развернуться на 180° без применения заднего хода. Чем меньше радиус горизонтальной проходимости, тем с большей скоростью подвижной состав может перемещаться по дорогам с большим числом поворотов относительно небольших радиусов. Радиусы поворота (наружные габаритные) автомобилей колеблются в пределах 6...14 м.

Маневренность автопоездов зависит от наименьшего радиуса поворота средней точки задней оси последнего прицепа, длины и состава автопоезда.

Организация автомобильных перевозок и безопасность движения

Крайняя задняя точка последнего прицепа вписывается в окружность, описываемую наименьшим радиусом поворота передней точки тягача.

*Углы переднего и заднего въезда* - это наибольшие углы наклона дороги или препятствий (ложбин, уступов и т. п.), которые может преодолевать подвижной состав при движении передним и задним ходом. Для грузовых автомобилей углы переднего въезда колеблются в пределах 40 - 62°, углы заднего въезда - 25- 45°.

*Сцепление ведущих колес с дорогой* определяется силой сцепления между шинами колес и дорожными покрытиями, величина которой зависит от характера и состояния дороги, типа и состояния поверхности шин, соприкасающейся с покрытием, и величины нагрузки, приходящейся на ведущие колеса, т.е. сцепного веса.

Отношение сцепного веса  $G_{сц}$  к полному весу автомобиля  $G_a$  называется коэффициентом сцепного веса  $\eta_{сц}$  определяемым по формуле

$$\eta_{сц} = G_{сц} / G_a$$

*Нагрузка на ось* - часть полного веса автомобиля, приходящаяся на ось. Как правило, у автомобилей наибольшая нагрузка приходится на заднюю ось (60 - 80% полного веса автомобиля), у полуприцепов и прицепов она распределяется относительно равномерно. Величина нагрузки на ось зависит от полного веса подвижного состава и количества осей. Уменьшение осевой нагрузки способствует предохранению дорог и имеющихся на них искусственных сооружений (мостов, путепроводов и т. п.) от преждевременного разрушения.

*Удельное давление шин* на дорогу определяет проходимость подвижного состава по грунтовым дорогам и бездорожью (снежной целине, болотистым местам и т. п.). Чем меньше давление в шинах, тем лучше подвижной состав передвигается в указанных дорожных условиях. Удельное давление шин на дорогу зависит от площади соприкосновения шин с дорогой и полного веса подвижного состава. Увеличение площади соприкосновения шин с дорогой достигается путем увеличения количества осей, колес, размера шин и уменьшения давления в шинах с помощью специальных регулирующих устройств, устанавливаемых на некоторых типах автомобилей.

Важным фактором в снижении издержек на перевозки грузов является выбор наиболее экономичного для данных условий перевозок ПС.

*Экономичность ПС* определяется величиной затрат на топливо, смазочные материалы, техническое обслуживание, ремонт и хранение. Показателем экономичности является отношение суммы затрат на единицу транспортной работы. В общих затратах на эксплуатацию подвижного состава значительную их часть составляют затраты на топливо (около 25 %).

Для автомобилей, работающих на жидком топливе, измерителем топливной экономичности служит расход определенного количества топлива в литрах, приходящийся на 100 км пробега. При сравнении экономичности работы автомобилей разных марок и типов могут учитываться затраты на топливо, отнесенные на единицу транспортной продукции - на 1 ткм, 1 т перевезенного груза и др. Важное значение для снижения затрат на топливо имеют непрерывное совершенствование конструкции подвижного состава, установка обтекателей на кузове, хорошие дорожные условия, применение экономичных двигателей с высоким коэффициентом полезного действия, качественное выполнение технического обслуживания и ремонта, а также опыт и уровень квалификации водителей.



## Организация автомобильных перевозок и безопасность движения

Применение автомобилей большой грузоподъемности и особенно автопоездов при перевозках массовых грузов значительно (на 15-20%) снижает удельный расход топлива на единицу транспортной продукции.

*Запасом хода* называется пробег автомобиля в километрах до полного израсходования топлива, помещающегося в баке (или баках). Этот пробег зависит от емкости одного или нескольких баков, установленных на автомобиле, качества топлива, топливной экономичности, дорожных условий и скорости движения. Половина запаса хода называется радиусом действия автомобиля.

От величины запаса хода зависят продолжительность и дальность непрерывного движения автомобиля между заправочными пунктами. Этот показатель особое значение приобретает для автомобилей, работающих на маршрутах большой протяженности. При малом запасе хода автомобиль будет чаще останавливаться для заправки топливом и больше времени тратить на простои под заправкой и в ожидании последней на заправочных пунктах, чем автомобиль с большим запасом хода, в результате чего снижаются скорость доставки груза и производительность подвижного состава.

Увеличение запаса хода только за счет увеличения емкости топливных баков не всегда является рациональным, так как ведет к снижению полезной грузоподъемности подвижного состава и делает его более опасным в пожарном отношении.

*Безопасность движения* - это обеспечение условий движения ПС, которые исключают возможность возникновения на дорогах аварий и наездов на пешеходов. Безопасность движения зависит от совершенства и надежности конструкции подвижного состава и отдельных его узлов (рулевое управление, тормозная система, обзорность дороги из кабины, устройство освещения дороги, система сигнализации и др.), состояния проезжей части дороги, интенсивности движения, наличия сигналов и знаков, регулирующих движение и предупреждающих об опасности, устанавливаемых на дорогах, от легкости управления подвижным составом и условий труда водителей.

*Простота технического обслуживания ПС* определяется качеством его конструкции и характеризуется доступностью механизмов, агрегатов для осмотра, обслуживания, регулировки, простотой их разборки и сборки.

3. Качества, снижающие степень загрязнения окружающей среды.

В процессе работы автомобили с ДВС выбрасывают в окружающую среду отработанные газы, содержащие вредные для здоровья людей, животных, растений компоненты, в том числе угарный газ, чрезмерное содержание которого в атмосфере особенно вредно для всего живого. Кроме того, автомобили в процессе работы создают шум, вибрацию, что вызывает утомляемость людей, ускоряет износ и разрушения различных узлов самого подвижного состава, а также сооружений, расположенных на дороге и вблизи нее.

Чтобы устранить или свести к допустимым пределам все вредные воздействия на окружающую среду, конструкция различных узлов автомобилей, их двигателей должна обеспечивать такой режим работы, который позволял бы не превышать нормы вредных воздействий на окружающую среду, устанавливаемые санитарной службой и правилами охраны труда.

Наиболее перспективными путями по борьбе с вредным воздействием автомобилей на окружающую среду являются создание и широкое применение на подвижном составе электродвигателей (электромобили); производство и установка на подвижном составе так называемых чистых двигателей внутреннего сгорания, обеспечивающих полное сгорание топлива в камере двигателя и тем



Организация автомобильных перевозок и безопасность движения

самым устраняющих выброс в атмосферу вредных остатков процесса сгорания топлива; увеличение парка газобаллонных автомобилей.

Установка на АТС эффективных амортизаторов, надежных экранов для электрооборудования позволяет снизить шумы, вибрацию и устраняет возникновение радиопомех.

В нашей стране и за рубежом интенсивно ведутся исследования по созданию двигателей и ПС, безвредных для окружающей среды. Созданы образцы «чистого» ДВС, освоено производство электромобилей.

4. Провозные качества грузового ПС.

*Провозные качества* грузового ПС определяются степенью использования его грузоподъемности и грузовместимости при соблюдении требований, предъявляемых данным видом перевозки, и меняются от условий перевозки и главным образом от рода, характера груза и категории дороги.

*Грузоподъемность* измеряется установленной для каждого типа подвижного состава максимальной массой груза (в тоннах), помещаемого в кузове. *Грузовместимость* определяется габаритными размерами кузова при условии использования предельной высоты погрузки в зависимости от рода и характера груза, его упаковки или тары.

Провозные качества подвижного состава зависят от использования его габаритов. Степень использования габаритов автомобилей, прицепов и полуприцепов оценивается коэффициентом, представляющим собой отношение площади кузова ко всей площади, занимаемой ими.

*Площадь кузова* грузового подвижного состава увеличивается не пропорционально повышению грузоподъемности его, а значительно меньше. Чем больше площадь кузова, тем большее количество груза можно на ней поместить. Площадь кузова, определяющая при данной высоте бортов его вместимость, имеет большое значение для использования грузоподъемности подвижного состава, особенно при перевозке легковесных грузов, которые характеризуются малым объемным весом.

Кроме использования грузоподъемности и грузовместимости провозные качества грузового подвижного состава характеризуются соответствием его кузова роду и характеру перевозимого груза. Например, провозная способность автомобилей с кузовом-цистерной будет равна нулю, если к перевозке предъявлены щебень, грунт и другие грузы, которые не могут перевозиться в цистернах.

На провозные качества подвижного состава влияет и *приспособленность* его к *погрузочно-разгрузочным операциям*. Так, автомобиль-самосвал за определенный период на коротком расстоянии может перевезти больше груза, чем его базовый автомобиль с универсальным кузовом.

Эффективность организации перевозок грузов в заданных объемах и номенклатуре, в данный период и заданные сроки оценивается величиной затрат денежных и материальных средств, требующихся для их осуществления. Минимального значения величины этих затрат могут достигнуть только в случае, когда эксплуатационные качества подвижного состава будут соответствовать требованиям, предъявляемым данными условиями его эксплуатации.

Улучшение эксплуатационных качеств подвижного состава намечается по нескольким направлениям:

- создание автомобилей с широким диапазоном грузоподъемности; увеличение выпуска автомобилей малой и большой грузоподъемности, которых в настоящее время не хватает для удовлетворения потребностей народного хозяйства;

## Организация автомобильных перевозок и безопасность движения

- увеличение производства автомобилей большой и малой грузоподъемности, необходимых для перевозки различных видов промышленной и сельскохозяйственной продукции;
- совершенствование общей конструкции подвижного состава (уменьшение собственного веса за счет использования современных материалов, повышение надежности конструкции, комфортабельности работы водителя, безопасности подвижного состава, уменьшение вредного воздействия на окружающую среду и др.);
- увеличение выпуска различных типов специализированного подвижного состава, прицепов и полуприцепов; создание более мощных и экономичных двигателей, работающих на жидком топливе, природном и искусственном газе, на электрической и атомной энергии.

### *Контрольные вопросы:*

1. На какие группы можно разделить основные условия эксплуатации?  
Охарактеризовать их.
2. Перечислить основные эксплуатационные качества АТС.
3. При помощи каких показателей определяется проходимость ПС?
4. Как определить тяговые качества ПС?
5. В чем выражается экономичность ПС?
6. Какие качества снижают вредное воздействие АТС на природу?
7. Как определяются провозные качества ПС?

## **Лекция 7.**

### **Тема: Рациональные маршруты перевозок и выпуск автомобилей на линию.**

#### *Цели лекции:*

В результате изучения темы студент должен ЗНАТЬ:

- порядок составления рациональных маршрутов перевозок грузов;
- ИМЕТЬ представление о разработке плановых заданий каждому водителю..
- порядок планирования и выпуска АТС на линию;
- ИМЕТЬ представление о нормативных документах, регламентирующих выпуск автомобилей на линию

#### *План лекции:*

1. Составление рациональных маршрутов перевозки грузов.
2. Определение потребного количества автомобилей.
3. Планирование выпуска АТС на линию.
4. Организация выпуска АТС на линию.

1. Составление рациональных маршрутов перевозки грузов.

Планирование перевозок по грузовой карте начинается с составления рациональных маршрутов движения автомобилей, при которых может быть достигнуто наибольшее значение коэффициента использования пробега. При составлении маршрутов движения автомобилей при перевозке грузов необходимо иметь в виду, что наиболее простыми являются маятниковые и радиальные маршруты. Кольцевые маршруты являются более сложными, и при их составлении следует провести полный анализ всех данных, обеспечивающих

Организация автомобильных перевозок и безопасность движения

получение наибольшей производительности подвижного состава. Если на кольцевом маршруте коэффициент использования пробега получается равным 0,5, то целесообразнее применять маятниковые маршруты.

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

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

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

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

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

## 2. Определение потребного количества автомобилей.

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

Таблица 1.

Расстояние перевозки, км	Производительность за смену (8ч) по моделям АТС, т		
	ЗИЛ -130 q=5т	ЗИЛ-ММЗ-555 q=4,5т,	КамАЗ -5320 q=8т,
1	67,7	81,4	84,1
2	59,0	67,7	75,1
3	51,7	57,8	66,9
4	46,2	50,4	61,9
5	41,9	44,7	56,9

Организация автомобильных перевозок и безопасность движения

6	38,2	40,2	52,6
7	35,2	36,5	48,9
8	32,6	33,4	45,8
9	30,3	30,8	43,0
10	28,3	28,5	40,5

*Пример.* Для перевозки 87 т круглого леса на расстояние 10 км (табл. 8.1) при сменной производительности автомобиля КамАЗ-5320 40,5 т потребное количество автомобилей  $Ax = 87/40,5 = 2 \text{ ед.}$

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

*Пример.* Рассчитаем потребное количество автомобилей для перевозки 17- т металла с товарной станции железной дороги на завод металлоизделий. Расстояние перевозки 12,5 км, тип применяемого автомобиля КамАЗ-5320 грузоподъемностью 8т. Погрузка-разгрузка механизированная, время погрузки-разгрузки 40 мин. Перевозку металла с товарной станции представляется возможным увязать с перевозкой 60 т металлоизделий с завода на товарную станцию. Расстояние перевозки металлоизделий 12,5км, тип применяемого автомобиля КамАЗ-5320, погрузка-разгрузка немеханизированная, время погрузки-разгрузки 65 мин. Техническая скорость движения автомобиля (в городских условиях) при перевозке 22 км/ч, нулевой пробег (общий) 8 км, склады завода и товарной станции работают с 8 до 20 ч 30мин., т. е. продолжительность работы 12,5 ч.

Время одного оборота

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

Полезное время работы на маршруте (без затраты времени на нулевой пробег)

$$T_{п} = T_{н} - l_{общ}/Vm = 12,5 - 8/22 = 12,13 \text{ ч.}$$

Количество оборотов

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

В каждом обороте 2 ездки, общее количество ездок

$$z = 4 \cdot 2 = 8.$$

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

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

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

### 3. Планирование выпуска АТС на линию.

Перед началом планирования перевозок отдел эксплуатации должен получить от гаражного отдела сведения о выпуске автомобилей по моделям и сменности работы на планируемые сутки по суткам по форме, приведенной в табл. 23.1.

Сведения о выпуске автомобилей на линию  
на \_\_\_\_\_ 2014г.

Таблица 2

№ автоколонны	Модели автомобилей и сменность работы								ВСЕГО	
	ЗИЛ-130		ЗИЛ-130 с прицепом		ЗИЛ-555		КамАЗ-5320			
	1 смена	2 смена	1 смена	2 смена	1 смена	2 смена	1 смена	2 смена	1 смена	2 смена
I										
II										
III										
IV										
ВСЕГО										

Начальник гаражного отдела

(подпись)

Общее количество автомобилей, планируемое по грузовой карте (по моделям и сменам), должно соответствовать предполагаемому выпуску автомобилей на линию по данным гаражного отдела. В случае недостаточного количества груза для выделенных автомобилей или, наоборот, излишка отделом эксплуатации должны быть приняты меры к исправлению создавшегося положения путем дополнительного подбора грузов или уведомления отдельных клиентов о возможности выполнения их заявок в последующие сутки.

Составленная диспетчером грузовая карта утверждается начальником отдела эксплуатации или директором АТО и передается в диспетчерскую для выписки путевых листов и составления плановых заданий водителям.

## 2. Организация выпуска АТС на линию.

Путевой лист служит основанием для движения ПС за пределами АТО, а при централизованных перевозках - и доверенностью на получение груза. По путевому листу учитываются элементы транспортного процесса:

- количество перевезенного груза;
- выполненная транспортная работа (ткм);
- пробег автомобиля (км);
- время простоя под погрузкой-разгрузкой (мин);
- количество выполненных ездов и т. д.

По путевому листу также начисляется заработная плата водителю. Путевой лист как перевозочный документ действителен при наличии на нем круглой печати или штампа АТО которому принадлежит АТС.

На лицевой стороне путевого листа (задание водителю) диспетчер записывает номер заявки, наименование заказчика (в чье распоряжение), маршрут (откуда взять и куда доставить груз), расстояние перевозки и наименование груза. Все эти данные заполняются с грузовой карты. Номера выписанных путевых листов заносятся в грузовую карту.

После внесения основных данных перевозки в путевой лист диспетчер приступает к составлению планового задания водителю (табл. 23,3), где указывает число ездов (по каждому маршруту), количество груза в тоннах, общий пробег автомобиля в километрах.

Таблица 3 - Плановое задание на перевозку металла и металлоизделий

Откуда взять груз	Куда доставить груз	Расстояние, км	Наименование груза	Число ездов с грузом	Количество груза
АТО	Станция	4	-	-	-
Станция	Завод	12,5	металл	4	32
Завод	Станция	12,5	металлоизделия	4	32
Станция	АТО	4	-	-	-

По выполненным перевозкам пробег с грузом составит 100 км  $(12,5 \cdot 4 + 12,5 \cdot 4)$ , пробег без груза – 8 км  $(4 + 4)$ .

При составлении планового задания на городские или пригородные перевозки необходимо предусмотреть, чтобы время пребывания водителя на линии не превышало сменного времени, установленного месячным графиком работы. Переработка или недоработка допускается в пределах 5...10% от принятой на предприятии продолжительности рабочего дня водителя. Пользуясь при составлении планового задания методами, применяемыми при планировании грузовой карты, диспетчер должен точно определять количество ездов по каждому маршруту с учетом затрат времени на движение и простой под погрузочно-разгрузочными операциями.

По окончании составления плановых заданий водителям диспетчер должен подсчитать по всем путевым листам общее количество тонн и тонно-километров, сопоставив полученный объем перевозок с суточным планом перевозок по АТО. Желательно, чтобы объем перевозок по путевым листам был несколько выше (на 10...12 %) суточного плана. Это необходимо для создания резерва объема перевозок на случай возможных срывов перевозок, что не исключается в практической работе.

Одной из особенностей оперативного планирования транспортной работы при централизованных перевозках является иной порядок подачи заявок на транспорт по сравнению с децентрализованными перевозками.

*Контрольные вопросы:*

1. Какие сведения подаются диспетчеру из гаражного отдела?
2. Какие показатели транспортного процесса содержатся в путевом листе?
3. Какие основные данные вносятся в плановое задание каждому водителю?
4. Какой показатель является основным при определении рациональности маршрута?
5. Что учитывается при составлении рационального маршрута?
6. Какие меры может принять диспетчер для изменения условий заявок?
7. Как на выбор рационального маршрута влияет тип ПС?
8. Как определяется необходимое количество ПС при простом маятниковом маршруте?
9. Каковы особенности определения количества ПС при кольцевом маршруте?



## Лекция 8.

### Тема: Организация междугородных и международных перевозок грузов.

#### *Цели лекции:*

в результате изучения темы студент должен ЗНАТЬ

- общую характеристику междугородных и международных перевозок грузов, организации загрузки порожних
- особенности организации работы междугородных и международных автолиний, организации работы водителей на дальних маршрутах;

ИМЕТЬ представление о международных правовых нормах, касающихся работы экипажей автомобилей автомобилей и автопоездов; об организации перевозок размещении объектов грузовой автомобильной станции.

#### *План лекции:*

1. Общая характеристика междугородных и международных перевозок грузов.
2. Технологическое размещение объектов грузовой автомобильной станции.
3. Организация загрузки порожнего подвижного состава на междугородных маршрутах.
4. Режим работы автомобильной линии.
5. Организация работы водителей автомобильной линии.
6. Организация работы водителей на международных перевозках

1. Общая характеристика междугородных и международных перевозок грузов.

Автомобильный транспорт находит все большее применение в перевозках грузов между городами, крупными промышленными центрами и отдельными экономическими районами. Трассы регулярных междугородных сообщений, осуществляемых автомобильным транспортом общего пользования, называются автомобильными линиями. Перевозка по автомобильным линиям производится на значительные расстояния, достигающие более тысячи километров.

По территориально-административному признаку эти перевозки подразделяются на внутриобластные и межобластные. При междугородных перевозках грузов автомобильным транспортом экономия времени и средств по сравнению, например, с железнодорожным достигается за счет сокращения перегрузочных операций (уменьшаются затраты, обеспечивается большая сохранность грузов, снижаются расходы на тару и упаковочные работы) и ускорения доставки грузов.

Междугородные перевозки грузов все больше приобретают централизованный характер, выполняются по специально обустроенным магистралям, оборудованным грузовыми станциями, диспетчерскими службами, а также устройствами и сооружениями, необходимыми для технического обслуживания подвижного состава. Одним из обязательных условий централизованных междугородных перевозок является их регулярность.

2. Технологическое размещение объектов грузовой автомобильной станции.

Существует два основных типа автомобильных линий регулярных междугородных сообщений: автолинии, параллельные магистральным путям

## Организация автомобильных перевозок и безопасность движения

других видов транспорта, и автолинии, пролегающие в районах, где другие виды транспорта отсутствуют или сеть их недостаточно развита.

Автолинии первого типа координируют свою работу с параллельными им железными дорогами, речными и морскими (в малом каботаже) путями. В их грузообороте преобладают перевозки на расстояния в пределах 150-200 км. На расстояние 1000 км и более перевозятся преимущественно грузы, требующие срочной доставки, особо ценные или мелкопартионные. Наибольшее экономически оправдываемое расстояние доставки грузов на автолиниях этого типа определяется путем сравнения расходов на перевозку автомобильным и другим параллельным ему видом транспорта.

Автолинии второго типа, являясь единственным видом наземного регулярного транспорта в обслуживаемом районе, связывают глубинные пункты с магистральными путями других видов транспорта, участвуя вместе с ними в смешанных перевозках. Ими выполняется значительный и разнообразный по составу и характеру объем перевозок. Максимальная дальность перевозок на таких автолиниях практически неограниченна и определяется длиной грузопотоков независимо от их мощности, т. е. необходимостью доставки грузов по назначению.

Сеть автомобильных линий неуклонно развивается. Одновременно растут и объемы перевозок. Грузооборот автомобильной линии составляется как из грузовых потоков, возникающих и заканчивающихся в районе ее обслуживания, и в пунктах, непосредственно расположенных на ее трассе или на дорогах, к ней примыкающих, так и из потоков грузов, проходящих по автолинии транзитом, зарождающихся вне района ее расположения и вне его же погашаемых. Таким образом, все грузопотоки можно разделить на местные и транзитные. Обслуживание местных грузопотоков составляет одну из основных и трудоемких функций междугородных сообщений. Сюда входят:

- рациональное распределение грузопотоков между различными видами транспорта,
- оперативное планирование перевозок,
- прием, выдача грузов,
- выполнение транспортно-экспедиционных операций,
- производство погрузочно-разгрузочных работ (преимущественно при перевозках мелких отправок),
- осуществление самого процесса перевозки,
- организация работы грузовых автомобильных станций,
- расчеты за перевозки с грузовладельцами и т. п.

Транзитные грузопотоки обслуживаются обычно подвижным составом автотранспортных предприятий тех районов, откуда или куда следуют грузы. Поэтому предприятия данной автолинии оказывают им лишь техническую помощь, снабжают топливом, предоставляют отдых и питание водителям.

3. Организация загрузки порожнего подвижного состава на междугородных маршрутах.

При организации движения по системе тяговых плеч и перевозке транзитных грузов в полуприцепах последние в пределах данной автолинии обслуживаются ее тягачами. Таким образом, для организации работы автолинии необходимо знать не только местные, но и транзитные грузопотоки, так как для тех и других своевременно должен быть подготовлен подвижной состав и соответствующее обеспечение.

## Организация автомобильных перевозок и безопасность движения

Территория, непосредственно примыкающая к данной автомобильной линии и питающая ее грузами, называется районом тяготения этой линии. Для удобства расчетов и решения задач, связанных с организацией перевозок и их материально-техническим обеспечением, принято различать два вида районов тяготения: местный и транзитный. Границы районов тяготения различных групп грузов могут быть также различными.

Грузы, перевозимые автомобильным транспортом в междугородном сообщении, весьма разнообразны. Особенно широка их номенклатура на линиях, где автомобильный транспорт является единственным средством сообщения. На автомобильных линиях, пролегающих в местностях с развитой сетью железных дорог и речных путей, в составе грузооборота междугородных перевозок преобладают товары народного потребления и промышленности.

Различны также расстояния перевозок и конфигурации грузовых потоков. Параллельные железным дорогам автомобильные линии обычно опираются на несколько железнодорожных станций и расположенные при них промышленные центры, питающие их грузами. Прямые перевозки автомобильным транспортом, т. е. без участия других видов транспорта, на таких линиях осуществляются лишь в исключительных случаях (например, при особой срочности доставки).

Распределение грузовых потоков по отдельным перегонам автомобильной линии обычно представляют в виде «шахматной» таблицы корреспонденций грузов за определенный период времени (год, месяц, сутки и т. д.). Такие таблицы могут быть составлены не только на суммарное количество грузов, отправляемых из каждого пункта автолинии, но и с необходимой дифференциацией по роду грузов, например для строительных, продовольственных, мелких отправок и т. п., или же по типу требующегося для перевозок подвижного состава - для грузов длинномерных, наливных, скоропортящихся и т. д.

Однако «шахматная» таблица не дает представления о плотности и распределении грузовых потоков по трассе автомобильной линии. Этот недостаток устраняется построением эпюр грузовых потоков.

Достоверное определение груженого (прямого) и порожнего (обратного) направлений потоков автомобильной линии может быть сделано только после детального совместного анализа грузопотоков и потоков подвижного состава с учетом рода и характера подлежащих перевозке грузов.

Такой анализ выполняется по следующей схеме.

1. По каждой корреспонденции между двумя пунктами (А-Б, Б-В и т. д.) производится группировка грузов по роду применяемого подвижного состава. При этом необходимо иметь в виду, что один и тот же груз, идентичный по наименованию, качественным и потребительским характеристикам, т. е. взаимозаменяемый, как правило, не должен перевозиться на одном и том же участке во встречных направлениях. Если подобные перевозки встречаются, необходимо выяснить причины их возникновения и принять меры к устранению.

2. Определяется вид подвижного состава (тип, грузоподъемность, грузместимость) для каждой группы грузов, обеспечивающих их совместную или последовательную перевозку.

3. Вычисляется средневзвешенное значение коэффициента использования грузоподъемности для каждой группы.

4. Определяются число отправок или прибытий (в единицах применяемого подвижного состава) по группам грузов и конкретным корреспондирующим пунктам.

## Организация автомобильных перевозок и безопасность движения

5. Для каждого пункта по разности отправок и прибытий единиц подвижного состава по каждой группе выясняется количество сдвоенных операций и количество единиц прибывающего (отправляющегося) подвижного состава, отдельно груженого и порожнего. Одновременно выявляются и пункты с избытком порожнего подвижного состава, направляющие его в пункты, где в нем имеется потребность.

4. Режим работы автомобильной линии.

Основными задачами организации движения подвижного состава в междугородном сообщении являются следующие:

- безусловное выполнение договора перевозок;
- обеспечение ускорения оборачиваемости подвижного состава за счет сокращения простоев в пунктах получения и сдачи грузов и рационального использования времени в пути;
- максимальное использование грузоподъемности автомобилей и автопоездов;
- сокращение до минимума порожних пробегов;
- обеспечение сохранности грузов и установленных сроков их доставки от отправителей к получателям;
- создание условий для своевременного технического обслуживания и ремонтов подвижного состава в базовых АТП,
- организация технической помощи и снабжения эксплуатационными материалами в пути;
- обеспечение нормальных условий труда водителей.

Автомобильная линия организованных регулярных междугородных сообщений представляет собой сложное и широко развитое хозяйство, состоящее из подвижного состава и стационарных коммерческих, технических и бытовых устройств и сооружений: автомобильные грузовые станции, пункты и склады, автобазы, станции технического обслуживания, заправочные станции, пункты отдыха и питания водителей, а в местах значительных потоков подвижного состава - гостиницы.

Хозяйство это рассредоточено по всей автомобильной линии и ее ответвлениям. Причем каждая составная часть производственного механизма автолинии может нормально работать и выполнять возлагаемые на нее функции только в тесном контакте со всеми другими звеньями. Перебои в работе одного звена немедленно отражаются на соседних, функционально связанных с ним звеньях. Из этого следует, что нормально функционирующая автомобильная линия представляет собой единый производственный и хозяйственный комплекс.

При тесной взаимной связи всех звеньев автомобильной линии одному из них принадлежит ведущая роль. Этим звеном является движение подвижного состава в процессе выполнения перевозок грузов.

Организация движения определяет ритм работы всей автолинии и связывает ее в единый транспортный организм. От нее зависят рациональная загрузка в течение суток всех линейных пунктов, их производственные мощности и оперативные резервы: развитие погрузочно-разгрузочных фронтов, одновременная вместимость автомобильных станций, размеры маневровых площадок, пропускная способность пунктов технического обслуживания, столовых и мест отдыха водителей.

В основу организации движения положен принцип максимального использования подвижного состава и всех, связанных с его работой элементов и

Организация автомобильных перевозок и безопасность движения

звеньев автомобильной линии. Задача использования подвижного состава должна рассматриваться с двух точек зрения:

а) с позиций использования энергетических ресурсов двигателя автомобиля (автопоезда) для достижения наивыгоднейшего и наиболее производительного сочетания полезного веса перевозимого груза  $G_H$  и скорости движения  $V_T$  в конкретных дорожных условиях:

$$P = G_H V_T$$

Это выражение представляет собой производительность подвижного состава в тонно-километрах за час непрерывного движения и решается аналитическими методами тяговых расчетов или опытным путем - подбором экспериментальных данных;

б) с позиций эффективного использования подвижного состава во времени в эксплуатационных условиях, т. е. применительно к конкретной обстановке выполнения перевозок с учетом всех организационных факторов, влияющих на его производительность. В этом случае предполагается, что основные параметры подвижного состава (модель, полезная нагрузка, средняя техническая скорость движения) уже определены, и задача сводится к нахождению оптимального варианта организации работы автомобилей и автопоездов.

Использование подвижного состава во времени при всех прочих равных условиях характеризуется продолжительностью его оборота, т. е. периодом от момента выхода из базового АТП для выполнения перевозочной работы до следующего выхода из него для повторения такого же цикла. Время оборота автомобиля (автопоезда) в междугородном сообщении  $T$  может быть представлено:

$$T = \sum t_d + \sum t_r + \sum t_{np} + \sum t_p + t_{пл}$$

где

$\sum t_d$  - время движения в прямом и обратном направлениях;  $\sum t_r$  - время простоев по техническим надобностям вне основной автобазы;  $\sum t_{np}$  - время простоев под погрузочно-разгрузочными операциями и в ожидании отправления по графику в конечных пунктах получения и доставки груза;  $\sum t_p$  - время регламентируемых простоев, связанных с отдыхом водителей в пути или сменой их;  $t_{пл}$  - простой в основном АТП для планового технического обслуживания, текущего ремонта и т. д.

Простои по техническим надобностям в пути составляют из времени на заправку автомобиля топливом, смазкой, водой, подкачку шин, проверку тормозов и т. п. Эти работы выполняются в пути водителем и при значительных расстояниях перевозки могут повторяться несколько раз, а в конечном (оборотном) пункте перевозки, т. е. через / км, могут быть и более продолжительными. Таким образом, в общем случае  $\sum t_r$  выражается условием

$$\sum t_r = 2t_r n + t_{TK}$$

где

$t_r$  - продолжительность одной заправки, ч;  $n$  - число промежуточных пунктов заправки (удваивается с учетом заправок на обратном пути);  $t_{TK}$  - продолжительность заправки и технического обслуживания в конечном пункте, ч.

Время простоев под погрузочно-разгрузочными операциями принимается в соответствии с установленными нормами и с учетом простоев в начальном и конечном пунктах в ожидании отправления по графику движения. Эти дополнительные потери времени возникают из-за необходимости учитывать часы работы складов грузовладельцев, не всегда совпадающие с графиком движения



## Организация автомобильных перевозок и безопасность движения

подвижного состава. Время отдыха водителей при длительных поездках регламентируется действующим положением.

Время простоя в основном АТП принимается согласно нормам технического обслуживания, но не менее 3-4 ч на каждый оборот.

Доля времени, затрачиваемого автомобилем на пробег в течение оборота, определяется с помощью коэффициента использования времени оборота  $\delta_{об}$  рассчитываемого как отношение времени в движении ко всей продолжительности оборота:

$$\delta_{об} = t_d / t_o$$

Режим работы автомобильной линии определяется организацией движения, способами обслуживания автомобилей и автопоездов водителями и требованиями технического обеспечения подвижного состава.

Практика междугородных сообщений выработала две основные системы организации работы и движения подвижного состава на автомобильных линиях:

- *система сквозного движения* каждого автомобиля или автопоезда от начального до конечного пункта автолинии независимо от расстояния перевозки;

- *система участкового (плечевого) движения.* При этом автомобильная линия делится на ряд участков, на каждом из которых работает отдельный парк седельных тягачей, обращающихся только в пределах своего участка, а полуприцепы следуют с грузом от начала до конца обслуживаемого грузового потока, на стыках двух смежных участков они передаются тягачам следующего участка и т. д. Передача полуприцепов осуществляется на специально устраиваемых перецепочных пунктах (перецепочных площадках), а в узловых пунктах или при значительном грузообороте на линии для этих целей организуются автомобильные станции.

Протяженность участка выбирается исходя из условия, чтобы время оборота автомобиля составило 1...1,5 смены водителя. Это позволяет водителю в тот же день возвращаться к месту постоянной работы. В этом случае длина участка может быть определена по формуле:

$$l = T_m v_3 / 2.$$

Число автомобилей для работы на каждом участке

$$A_э = Q_{сут} / q_n \gamma n_o,$$

где  $Q_{сут}$  - суточный объем перевозок;  $q_n$  - номинальная грузоподъемность автопоезда;  $\gamma$  - коэффициент использования грузоподъемности;  $n_o$  - количество оборотов, выполняемых автомобилем за смену.

Каждая из указанных систем имеет свои преимущества и недостатки, с разной силой проявляющиеся в определенных конкретных эксплуатационных условиях. Существенным отличием этих систем является организация труда водителей.

### 5. Организация работы водителей автомобильной линии.

Наибольшее распространение при применении системы сквозного движения на больших расстояниях перевозок нашли два следующих способа работы водителей:

а) *одиночная езда*, когда в течение всего оборота (от начала до конца маршрута и обратно) автомобиль ведет один водитель. Смена водителей происходит после каждого оборота. При длительных поездках, продолжающихся несколько суток, рабочий день водителя не должен превышать 8-12 ч, из которых 10-15 % времени затрачивается водителем на прочие, кроме непосредственного управления автомобилем, работы в пути;

б) *турная езда*, когда бригада водителей (2 человека) обслуживает автомобиль в течение всего оборота. В то время как один из них управляет автомобилем, второй отдыхает на специально оборудованном в кабине спальном



## Организация автомобильных перевозок и безопасность движения

месте; этим достигается экономия времени простоев для отдыха водителей, неизбежных при одиночной езде, и суточный пробег может быть увеличен.

К другим направлениям повышения суточного пробега автомобилей в международных сообщениях относятся:

а) сменная езда, когда в течение оборота автомобиль обслуживается последовательно несколькими водителями. Для этого весь маршрут делится на участки, на каждом из них автомобиль ведет постоянно работающий здесь определенный водитель, например, участок Б-В обслуживает водитель, живущий в п. Б. Он принимает автомобиль в п. Б, доставляет его в п. В и сдает сменщику, работающему на участке В-Г, а сам остается в п. В ожидать его возвращения для сопровождения автомобиля в обратном направлении. Основной недостаток этого способа заключается в том, что на стыках участков нужно содержать пункты отдыха и питания водителей; водители регулярно проводят часть календарного времени вне места постоянного жительства, что связано с необходимостью выплаты им командировочного содержания; усложняется и ослабляется ответственность водителей за техническое состояние подвижного состава;

б) подменная езда - разновидность сменной, когда один водитель подменяет водителей одного, а иногда поочередно и более автомобилей на сравнительно коротком участке маршрута;

в) сменно-групповая езда - также разновидность сменной, когда на разделенном на участки маршруте группу автомобилей, так же как и при сменной езде, обслуживает бригада водителей, работающих каждый на своем участке, но с той лишь разницей, что водитель, доставивший автомобиль в конечный пункт обслуживаемого им участка, не ожидает его возвращения, а после необходимого (обычно кратковременного) отдыха принимает автомобиль, следующий в обратном направлении, и ведет его до пункта передачи на соседний участок. Такая организация движения автомобилей и работы водителей возможна только при четко согласованном графике движения и равномерном устойчивом грузовом потоке. Но она имеет те же недостатки, что и способ сменной езды, и, кроме того, не обеспечивает необходимую ответственность за техническое состояние подвижного состава, так как за один оборот автомобиль обслуживается несколькими водителями в зависимости от расстояния перевозки и числа участков на маршруте.

Из рассмотренных выше различных вариантов применения системы сквозного движения предпочтение следует отдать способам одиночной и турной езды, что подтверждается и практикой. Положительной стороной одиночной и турной езды является то, что груз принимается на месте погрузки и сдается в пункте доставки одним и тем же лицом - водителем, который одновременно выполняет и функции экспедитора. Этим обеспечивается ответственность за сохранность груза. Общим недостатком рассмотренных способов организации работы водителей является ухудшение их бытовых условий, связанных с продолжительным пребыванием вне места постоянного жительства.

Некоторого сокращения продолжительности оборота можно достичь путем правильного выбора места расположения базового автотранспортного предприятия относительно обслуживаемого им грузового потока. Так, например, если на маршруте А-Д потоки грузов, следующих из А в Д и обратно, прикрепить для обслуживания не к АТП в п. А, а к АТП, размещенному в п. В, можно организовать движение автопоезда не с одним, а с двумя водителями. Плечо А-В может обслуживаться одним водителем, плечо В-Д – другим.

В п. В организуется их смена. В результате получим:

Организация автомобильных перевозок и безопасность движения

- 1) сокращение продолжительности оборота на всем маршруте А-Д на время одного большого отдыха водителя за вычетом удвоенных затрат времени на смену водителей;
- 2) улучшение условий труда водителей, так как время пребывания в поездке каждого из них сокращается вдвое;
- 3) за время полного оборота автопоезд может дважды получить квалифицированное техническое обслуживание в базовом АТП.

2. Организация работы водителей при международных перевозках.

В соответствии с *Европейским соглашением, касающимся работы экипажей транспортных средств, производящих международные автомобильные перевозки* (ЕСТР) для автотранспортных средств полной массой более 3,5 т период вождения должен продолжаться не более 9 ч (увеличение до 10 ч может быть не более двух раз в неделю), не более 56 ч в неделю, но не более 90 ч в любые две недели.

После каждых 4,5 ч вождения должен предоставляться перерыв для отдыха на 45 мин, если не наступит период отдыха. Этот период может быть разбит на более короткие продолжительностью не менее 15 мин каждый. Во время этих перерывов водитель не должен выполнять никакой работы, но подвижной состав может находиться в движении.

Каждые 24 ч водитель должен иметь не менее 11 ч непрерывного отдыха. В течение недели допускается три раза снизить его продолжительность до 9 ч с обязательной компенсацией до конца следующей недели. В соответствии с правилами ЕС, если автомобилем управляет два водителя, каждый должен отдыхать 8 непрерывных часов в течение каждых 30 часов движения.

Еженедельный отдых водителя должен составлять 45 непрерывных часов, но его можно сократить до 36 часов в месте прописки подвижного состава или водителя и до 24 ч в рейсе с обязательной компенсацией до конца третьей рабочей недели эквивалентным временем отдыха.

Режимы труда и отдыха водителей оказывают существенное и часто определяющее значение при организации междугородных и международных перевозок. В этом случае технологические аспекты перевозок приходится согласовывать с режимами работы водителей, и оптимальное решение, как правило, является результатом творческого поиска в допустимом диапазоне решений.

При осуществлении международных перевозок нарушения предписаний ЕСТР по нормам режимов труда и отдыха водителей влекут наложение штрафа. Так, в Германии превышение установленного времени управления транспортным средством наказывается штрафом до 100 евро за каждые 30 мин превышения допустимого времени, а за сокращение отдыха – более 50 евро за каждый час.

*Контрольные вопросы:*

1. Дать общую характеристику междугородных и международных перевозок.
2. Какие существуют типы автолиний на междугородных маршрутах?
3. Дать характеристику автолиниям первого типа.
4. Дать характеристику автолиниям второго типа.
5. Какие функции выполняет международная автолиния?
6. Какие существуют районы тяготения, и как определяется их вид?
7. Как происходит распределение грузопотоков по автомобильным линиям?
8. Каким образом решается вопрос загрузки порожнего подвижного состава? Каковы основные задачи организации движения подвижного состава в междугородном сообщении?
9. Из каких составных частей состоит автомобильная линия?

Организация автомобильных перевозок и безопасность движения

10. С каких точек зрения должна рассматриваться задача использования подвижного состава?
11. Как определяется продолжительность оборота подвижного состава?
- 12.. Что включается в простои по техническим надобностям в пути?
13. Как определяется время простоев под погрузочно-разгрузочными операциями?

## Лекция 9.

### Тема: Пассажирские автомобильные перевозки.

План лекции:

- 1.Транспортная подвижность населения.
2. Показатели транспортных пассажиропотоков
- 3.Распределение пассажиропотоков.
- 4.Пассажирский автотранспорт.
5. Показатели использования автомобилей.
- 6.Себестоимость пассажирских перевозок.

#### 1. Транспортная подвижность населения

Передвижения населения совершаются пешком, на общественном или транспорте индивидуального пользования. Число поездок, совершаемых одним человеком за единицу времени (сутки, год), называется *транспортной подвижностью*. Доля передвижений с использованием транспортных средств характеризуется *коэффициентом использования транспорта*.

По данным исследований, суточная подвижность одного жителя города составляет 2,6...2,9 передвижений (табл. 1).

Т а б л и ц а .1

Укрупненные цели	Подвижность на одного жителя в сутки	Коэффициент использования транспорта
поездок		
Трудовые	1,06	0,76
Учебные	0,28	0,50
Бытовые	0,83	0,48
Культурные	0,21	0,52
К местам отдыха	0,45	0,53
Итого по всем целям	2,83	0,60

Исходной величиной для определения объема перевозок является *годовая транспортная подвижность населения*:  $P = \sum P_i / N$ , где  $\sum P_i$  – общее число поездок всего населения в год;  $N$  – численность населения города, чел.

Число поездок рассчитывают исходя из поездок  $P_1$  – постоянного населения города,  $P_2$  – жителей пригорода, приезжающих в город, и  $P_3$  – временно проживающих в городе. Общее число поездок –  $P_1 + P_2 + P_3$ .

Годовое число поездок постоянного населения города:

$$P_1 = N \cdot k_T (P_p \cdot \alpha_p + P_y \cdot \alpha_y) k_d k_{к-б} k_n,$$

где  $k_T$  – коэффициент, учитывающий использование пассажирского транспорта;  $P_p$  – годовое число поездок одного работающего жителя к месту работы;  $\alpha_p$  – удельный вес работающих;  $P_y$  – годовое число поездок одного учащегося к месту учебы;  $\alpha_y$  – удельный вес учащихся;  $k_d$  – коэффициент, учитывающий деловые поездки,  $k_{к-б}$  – коэффициент, учитывающий культурно-бытовые поездки;  $k_n$  – коэффициент, учитывающий пересадки.

Коэффициент  $k_T$ , учитывающий, что часть населения не пользуется транспортом, может быть принят равным 0,75... 0,8.

Значения  $\alpha_p$ ,  $\alpha_y$ ,  $k_d$ , и  $k_{к-б}$  определяются структурой населения города. Примерное их значение соответствует следующему:

Показатели	$\alpha_p$	$\alpha_y$	$k_d$	$k_{к-б}$
Население города:				
– свыше 500 тыс. чел.	0,60...0,70	0,30...0,35	1,04...1,05	2,2...2,3
– менее 100 тыс. чел.	0,70...0,75	0,25...0,30	1,03	1,8...2,0

Коэффициент  $k_n$ , учитывающий пользование различными видами транспорта, составляет для городов, имеющих внеуличные виды транспорта (метрополитен), 1,2...1,35, а для городов, не имеющих внеуличных видов перевозок, 1,0...1,1. Годовое число поездок  $P_2$  жителей пригородов, приезжающих в город, и годовое число поездок  $P_3$ , временно проживающих в городе, составляет 5...10 % от годового числа поездок  $P_1$  постоянных жителей города, т. е.  $\sum (P_2 + P_3) = (1,05...1,10) P_1$ .

## 2. Показатели транспортных пассажиропотоков

Организация автомобильных перевозок и безопасность движения

Поездка от пункта отправления  $i$  до пункта прибытия  $j$  будет именоваться *корреспонденцией* ( $i, j$ ). Количество  $Q_{ij}$  корреспонденций (маршрутных поездок) между всеми остановочными пунктами отправления  $i$  и прибытия  $j$  можно представить квадратной матрицей корреспонденции (поездок). Каждой корреспонденции ( $i, j$ ) может быть поставлено в соответствие расстояние поездки  $l_{ij}$ , затраты времени  $t_{ij}$  и др.

В зависимости от взаимного расположения пассажирообразующих и пассажиропоглощающих пунктов создается направленное движение пассажиров – *пассажиропоток*. Пассажиропоток в заданном сечении дороги (одного или нескольких маршрутов) характеризуется числом пассажиров, перевезенных за рассматриваемый период времени. Сосредоточение и рассредоточение пассажиров в определенных пунктах (на остановках, автовокзалах) характеризуются *объемом перевозок пассажиров*, измеряемым числом прибывающих и убывающих пассажиров. *Пассажирооборотом* называют транспортную работу, измеряемую в пассажиро-километрах.

*Среднюю дальность поездок пассажиров* на транспортной сети определяют по результатам обследования пассажиропотоков. Для города ее определяют по эмпирической формуле

$$\bar{l}_{\text{п}} = a + bk_{\text{пл}}\sqrt{F_{\text{г}}}$$

,

где  $a, b$  – коэффициенты, установленные по результатам обследования пассажиропотоков;  $k_{\text{пл}}$  – коэффициент, учитывающий планировочную структуру города;  $F_{\text{г}}$  – площадь города, км<sup>2</sup>.

Значение  $a$  для обычных автобусных сообщений можно принять равным 1,3 для скоростных и 1,8 для экспрессных, и независимо от вида сообщений  $b$  может быть принято равным 0,258. Коэффициент, учитывающий планировочную структуру города и структуру магистралей, можно принимать по табл.2.

Т а б л и ц а 2 - Коэффициенты планировочной структуры

Характеристика планировочной структуры		Коэффициент
города	улиц города	$k_{\text{пл}}$
1. Линейная с поперечным относительно главных магистралей размещением центров тяготения населения	Прямоугольная или близкая к ней	0,6...0,9
		0,7...1,1
	Радиальная или	0,8...1,2
	радиально-кольцевая	0,9...1,4
2. Компактная с центрическим		1,2...1,6
	Прямоугольная Радиальная или	1,2...1,6

размещением основных центров тяготения	радиально- кольцевая
3. Компактная с продольным отно- сительно главных магистралей размещением центров тя- готения населения	Прямоугольная или пря- моугольно- диагональная Прямоугольная или близ- кая к ней по структуре
4. Линейная с продольным отно- сительно главных магистралей	сетка улиц
размещением центров тяготения населения	

### 3. Распределение пассажиропотоков по длине маршрута

Решение задач организации пассажирских перевозок связано с анализом распределения пассажиропотока по длине маршрутов в прямом и обратном направлениях, наглядно представляемое в виде графической схемы (рис. 6.1).

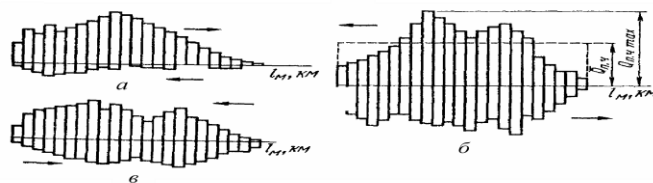


Рис. 1. Картограмма пассажиропотоков одного из автобусных маршрутов:

а – с 6 до 7 ч; б – с 8 до 9 ч; в – с 9 до 10 ч.

Стрелки означают направление пассажиропотоков на маршруте

Неравномерность пассажиропотока по участкам маршрута оценивают коэффициентом неравномерности пассажиропотока по длине (участкам) маршрута

$K_{уч} = Q_{п.ч\max} / \bar{Q}_{п.ч}$ , где  $Q_{п.ч\max}$  – максимальный пассажиропоток наиболее

загруженного участка маршрута или группы участков;  $\bar{Q}_{п.ч}$  – средняя напряженность пассажиропотока.

$$\bar{Q}_{п.ч} = \frac{1}{l_m} \sum_{i=1}^n Q_i l_i$$

Средняя напряженность пассажиропотока одного направления,

где  $Q_{п.ч i}$  – пассажиропоток на  $i$ -м участке маршрута

( $i = 1, 2, \dots, n$ );  $n$  – число участков (перегонов) маршрута;



$l_i$  – длина  $i$ -го участка маршрута.

Неравномерность пассажиропотоков по часам суток характеризуется *коэффициентом неравномерности пассажиропотоков по часам суток*

$K_{\text{сч.р.макс}} = \bar{Q}_{\text{ч.р}} / Q_{\text{ч.р.макс}}$ , где  $Q_{\text{ч.р.макс}}$  – число пассажиров, перевозимое в наиболее загруженный час работы автобусов;  $Q_{\text{ч.р}}$  – среднее число пассажиров, перевозимое за час работы автобусов. Для средних городов коэффициент неравномерности по часам суток равен 1,5...2,0.

Характерные закономерности наблюдаются и в колебаниях пассажиропотоков по месяцам и дням недели. Первые зависят от факторов сезонного характера. Вторые определяются режимом работы предприятий и организаций. Для крупных городов коэффициент неравномерности пассажиропотока по дням недели равен 1,15...1,2, по месяцам – 1,1...1,2.

Соотношение длины рейса  $l_p$  и среднего расстояния поездки пассажира  $l_n$  определяет сменность пассажиров, характеризуемую *коэффициентом сменности пассажиров*  $K_{\text{см}} = l_p / l_n$ .

Объем выполняемых пассажиро-километров:  $P_p = Q l_p$ , где  $Q$  – число перевезенных пассажиров.

Средний пассажиропоток на маршруте  $Q_{\text{п.ч-ср}} = Q_{\text{ч.р-ср}} / l_p$  или  $Q_{\text{п.ч-ср}} = Q_{\text{ч.р-ср}} / K_{\text{см}}$ .

#### 4. Пассажирский автотранспорт

Пассажирский автомобиль, предназначенный для перевозки 9 и более человек, считая водителя, называют *автобусом*.

Применяемые пассажирские автомобили объединены в классификации (рис. 2).

Пассажирские автомобили		
По конструктивной схеме	Автобусы	Легковые автомобили типа
	Одиночные Сочлененные Автобусные поезда	Седан Купе Универсал Лимузин и др.
По размеру	Длина	С рабочим объемом двигателя
	Особо малые, до 5 м Малые, 6,0–7,5 м Средние, 8,0–9,5 м Большие, 10,0–12,0 м Особо большие, 16,5 и более	Особо малые, до 1,2 л Малые, 1,2–1,8 л Средние, 1,8–3,5 л Большие, более 3,5 л
По виду перевозок	Внутригородские Пригородные Междугородные Общего назначения Туристские Экскурсионные Школьные	Личные Служебные Такси Прокатные

Рис.2. Классификация пассажирских автомобилей.

по массе и наибольшей осевой нагрузке на опорную поверхность все автомобили подразделяются на три группы в зависимости от возможности их применения на

Организация автомобильных перевозок и безопасность движения

тех или иных дорогах. Все автомобили, предназначенные для применения на сети дорог общего пользования, подразделяются на две группы: А и Б. Для автомобилей группы А установлена предельно допустимая нагрузка на одиночную наиболее нагруженную ось, равная не более 10 тс (при расположении ее на расстоянии не менее 2,5 м до смежной с ней оси). Автобусы группы А допускаются к движению по дорогам I и II категорий и по вновь построенным или реконструированным дорогам III категории.

Для автомобилей группы Б предельно допустимая нагрузка на ось не должна превышать 6 тс. Они допускаются к применению на всей сети дорог общего пользования без ограничений. Эта группа автомобилей наиболее многочисленна. К ней относятся автобусы ЛАЗ, ПАЗ и КАВЗ, все автобусы малых размеров и все легковые автомобили.

К третьей группе относятся автомобили, у которых нагрузка хотя бы на одну ось превышает 10 тс.

Автобусы классифицируются по конструктивной схеме, размерам (пассажироместности) и назначению.

По конструктивной схеме автобусный подвижной состав подразделяют на три вида: одиночные, сочлененные и автобусные поезда (имеющие ограниченное распространение по соображениям безопасности движения).

По размерам автобусы разделены на пять классов. Для работников автомобильного транспорта критерием размеров является номинальная вместимость автобуса, выраженная числом пассажирских мест.

По назначению автобусы подразделяются: на городские, пригородные, местного сообщения, общего назначения, туристские и междугородные.

*Городские автобусы* имеют многоместные кузова, как правило, вагонного типа или сочлененные с низко расположенными полами, широкими дверями (не менее двух), широкими проходами в салоне автобуса и большими накопительными площадками. Они должны обладать хорошей ходовой и тормозной динамикой, что обеспечивает высокую скорость сообщения при частых остановках. Управление должно быть облегчено и упрощено применением сервомеханизмов, гидравлических передач и других автоматических устройств.

*Междугородные автобусы* должны иметь, кроме пассажирского салона, багажное отделение, туалет, гардероб, бар. Площадь пассажирского салона должна быть максимально использована для установки пассажирских сидений (в том числе откидных в проходах). Сиденья должны иметь регулируемые спинки. В салоне автобуса должны быть: индивидуальное освещение, вентиляция и другие устройства, повышающие комфорт поездки пассажиров.

#### 5. Показатели использования автомобилей

К эксплуатационным качествам автомобиля, учитываемым при организации перевозок пассажиров, в первую очередь относят: использование габаритных размеров и массы, вместимость, удобство использования, скоростные качества,

конструктивную безопасность.

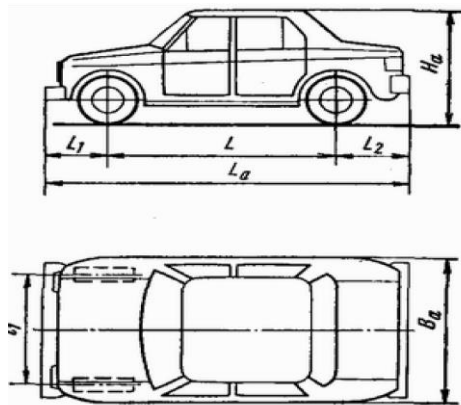


Рис. 3. Основные габаритные размеры автомобиля:

$L_a$  – длина автомобиля;  $L_1$  – расстояние от оси переднего колеса до передней точки автомобиля;  $L_2$  – расстояние от оси заднего колеса до задней точки автомобиля;  $L$  – расстояние между осями колес (база автомобиля);  $l_1$  расстояние между средними линиями шин одной оси  
основным габаритным размерам подвижного состава (рис. 6.3) относят длину автомобиля  $L_a$ , ширину  $B_a$  и высоту  $H_a$ .

Все автомобили, допускаемые к эксплуатации на дорогах общей сети, должны удовлетворять требованиям, ограничивающим их размеры и массу. Высота автомобилей не должна превышать 3,8 м, а ширина – 2,5 м. Предельная длина одиночного автомобиля вне зависимости от числа осей не может быть более 12 м, длина автопоезда (сочлененного автобуса) с одним полуприцепом или прицепом – не более 20 м, длина автопоезда в любом другом составе – не более 24 м.

Для автобусов при заполнении всех мест для сидения и всех мест для проезда стоя допускается увеличение осевой нагрузки для группы А до 11,5 тс и для группы Б до 7 тс.

Для автомобилей и автопоездов различают следующие показатели массы:

$G$  – полная масса автомобиля (масса полностью заправленного и снаряженного автомобиля с номинальной полезной нагрузкой, полным комплектом пассажиров), кг;

$G_0$  – собственная масса автомобиля в снаряженном состоянии;

$G_c$  – сухая масса автомобиля (незаправленного и неснаряженного), кг;

$q_n$  – номинальная пассажировместимость (общее число пассажирских мест для проезда сидя и стоя), пасс.;

$K_q$  – коэффициент снаряженной массы автомобиля, представляющий собой

Организация автомобильных перевозок и безопасность движения

отношение собственной массы автомобиля в снаряженном состоянии  $G_0$  к массе соответствующей номинальной полезной нагрузки  $q$ :  $K_q = G_0 / q$ .

Кроме того, для оценки конструкции автомобилей применяют следующие коэффициенты.

$K_k$  – коэффициент компактности автомобиля представляет собой отношение номинальной полезной нагрузки автомобиля  $q$  к его габаритной площади  $L_a B_a$ . Он оценивает совершенство конструкции с точки зрения полезного использования габаритных размеров автомобиля и выражается зависимостью  $K_k = q / L_a B_a$ .

Для автобусов и легковых автомобилей коэффициент компактности выражается отношением числа  $n$  пассажирских мест (включая места для проезда стоя в автобусах) к габаритной площади автомобиля:

$$K_k = n / L_a B_a.$$

$K_f$  – коэффициент использования габаритных размеров автомобиля – это отношение внутренней площади салона к наружным габаритным размерам автомобиля:  $K_f = ab / (L_a B_a)$ . С повышением пассажировместимости автобусов значение  $K_f$  обычно увеличивается.

*Пассажировместимостью* называется число пассажиров, которое разрешено одновременно перевозить в автомобиле. Измерителями пассажировместимости являются: число пассажирских мест (номинальное); площадь пола автобуса на одно место, занятая местами для сидения; свободная площадь пола городского автобуса для проезда пассажиров стоя; доля от общей вместимости мест для сидения (в городском автобусе).

Чем больше полезная площадь салона по отношению к площади автобуса в плане, тем совершеннее использование габаритов автобуса. В свою очередь, при оценке использования полезной площади салона необходимо соблюдать действующие нормы площади в расчете на одного пассажира. Для городских автобусов на одного сидящего пассажира должна приходиться площадь не менее  $0,315 \text{ м}^2$ ; на одного стоящего – не менее  $0,2 \text{ м}^2$  (5 чел. на  $1 \text{ м}^2$ ).

#### 6. Транспортный процесс и его показатели

*Транспортный процесс* – это процесс перемещения пассажиров, включая все подготовительные и заключительные операции: подачу транспортных средств, посадку и высадку пассажиров, возврат автомобилей к месту хранения и другие операции. В результате транспортного процесса пассажиры доставляются на определенное расстояние. При этом совершается транспортная работа  $P$  (в пасс.-км), количественно равная произведению числа пассажиров  $Q$  на расстояние перевозки в километрах  $P = Ql$ .

Использование пассажировместимости автобусов характеризуется коэффициентом  $\gamma_c$  статического использования (наполнения), равным отношению числа фактически перевозимых пассажиров к числу пассажиров, которых можно было перевезти при полном использовании пассажировместимости и фактическом коэффициенте сменности пассажиров:

$$\gamma_c = \Sigma(q_{\text{фр}} \eta_{\text{см.р}}) / \Sigma(q \eta_{\text{см.р}}),$$

где  $q_{фр}$  – фактическое среднее за рейс число пассажиров;  $\eta_{см.р}$  – коэффициент сменности пассажиров за рейс;  $q$  – число пассажиров, одновременно находящихся в автобусе.

Для характеристики использования вместимости автобусов с учетом дальности поездок пассажиров применяется коэффициент динамического использования пассажироместимости (наполнения)  $\gamma_d$ , равный отношению выполненных пассажиро-километров к числу пассажиро-километров, которые можно было выполнить при полном использовании вместимости автобусов и при фактическом коэффициенте сменности пассажиров:

$$\gamma_d = \frac{\sum (q_{фр} \eta_{см.р} l_{пр})}{\sum (q \eta_{см.р} l_{пр})},$$

где  $l_{пр}$  – средняя дальность поездки пассажиров за рейс, км.

Показателем, характеризующим степень использования пробега автомобиля в транспортном процессе, является *коэффициент использования пробега*. Этот коэффициент равен отношению пробега автомобиля с пассажирами  $l_n$  к общему пробегу, т. е. к сумме пробегов с пассажирами и без пассажиров  $l_k$ . За каждый рейс коэффициент использования пробега  $\beta_p = l_n / (l_n + l_k)$ . За несколько рейсов  $\beta_p = \sum l_n / \sum (l_n + l_k)$ .

Одним из показателей, характеризующих использование автомобиля, является техническая скорость движения автомобиля или средняя скорость движения за время движения и простоев в пути, связанных с регулированием движения (простои у светофоров, остановки из-за перегрузки проезжей части дорог, автоинспекционная проверка автомобиля):

$$v_T = l_{рп} z_p / (\beta_p \sum t_{др}),$$

где  $l_{рп}$  – средняя длина рейса с пассажирами, км;  $z_p$  – число рейсов;  $\beta_p$  – коэффициент использования пробега за рейс;  $t_{др}$  – время движения автомобиля за рейс, ч.

При пассажирских перевозках на автобусах законченным циклом транспортного процесса является *рейс*. Время рейса  $t_p$  складывается из времени  $t_d$  движения, времени  $t_{оп}$  остановок для посадки и высадки пассажиров и времени  $t_{ок}$  простоя автобуса в конечных пунктах маршрута:

$$t_p = t_d + t_{оп} + t_{ок}, \text{ или } t_p = l_m / v_T + t_{оп} + t_{ок},$$

где  $l_m$  – длина маршрута, км;  $v_T$  – среднетехническая скорость на маршруте, км/ч.

Число пассажиров, находящихся в автобусе  $q_{ф} = q_{\gamma}$ , где  $q$  – пассажироместимость автобуса.

Так как во время одного рейса пассажиры в автобусе сменяются (одни на

Организация автомобильных перевозок и безопасность движения

промежуточных остановках выходят, другие входят), то число перевезенных за рейс пассажиров  $Q_p = q_{yc} \eta_{cm}$ , где  $\eta_{cm}$  – коэффициент сменности пассажиров.

*Коэффициентом сменности* называется отношение числа перевезенных за рейс пассажиров к среднему числу использованных мест в автобусе. Численно он равен также среднему числу пассажиров, перевезенных на одном фактически использованном месте. Этот коэффициент равен также отношению длины маршрута  $l_m$  к среднему расстоянию поездки пассажира  $l_{rp}$ :  $\eta_{cm} = l_m / l_{rp}$ .

*Средним расстоянием (средней дальностью) поездки пассажира* называется среднеарифметическое значение всех расстояний поездок пассажиров:  $l_{rp} = \sum l_{rp} / Q$ , где  $Q$  – число перевезенных пассажиров.

Транспортная работа за каждый рейс автобуса  $P_p = Q_p l_{rp} = q_{yc} \eta_{cm} l_{rp}$ . Подставляя значение коэффициента сменности, получим  $P_p = q_{yc} l_{rp}$ .

*Производительность автобуса* определяется числом перевезенных пассажиров и числом выполненных пассажиро-километров за час работы на линии. Выражение часовой производительности можно получить, если разделить показатель количества перевезенных пассажиров  $Q_p$  и транспортную работу  $P_p$  за рейс на время рейса  $t_p$  с учетом использования пробега.

#### 7. Себестоимость пассажирских перевозок

Себестоимость перевозок пассажиров – это суммарные затраты в денежной форме автотранспортного предприятия. В качестве показателя себестоимости перевозок принимают затраты, отнесенные на единицу объема перевозок (р/пасс.), или на единицу транспортной работы (р/пасс.-км и р/платный км).

Себестоимость перевозок определяется отношением суммарных затрат (расходов), связанных с деятельностью автотранспортного предприятия за определенный период времени, к объему перевозок или транспортной работе, выполненной за тот же период времени:

– себестоимость перевозки 1 пасс., р/пасс.

$$S_{\pi} = \frac{\sum S_{\text{рас}}}{\sum Q} ;$$

– себестоимость 1 пасс.-км, р/пасс.-км

$$S_{\text{пасс.-км}} = \frac{\sum S_{\text{рас}}}{\sum P} ;$$

– себестоимость одного платного километра пробега автомобиля с пассажиром, р/пл. км

$$S_{\text{пл.км}} = \frac{\sum S_{\text{рас}}}{\sum l_{\text{пл.км}}} ,$$



где  $\Sigma S_{\text{рас}}$  – сумма расходов автотранспортного предприятия (или соответствующего подразделения предприятия: отделения автобусных перевозок, отделения таксомоторных перевозок), руб.

Все расходы, связанные с деятельностью предприятий по перевозке пассажиров, условно группируют на переменные  $S_{\text{пер}}$ , постоянные  $S_{\text{пос}}$  и дорожные  $S_{\text{дор}}$ .

К *переменным расходам* относят расходы, связанные с линейной работой (с движением) автомобилей, которые исчисляют на 1 км пробега: расходы на эксплуатационные материалы (топливо, смазочные материалы, антифриз и др.), на техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей, на амортизационные отчисления от балансовой стоимости подвижного состава (на восстановление их первоначальной стоимости – реновацию и отчисления на капитальный ремонт подвижного состава), на ремонт и приобретение новых комплектов автомобильных покрышек и камер и др.

К *постоянным расходам* относятся расходы, отнесенные на календарное время работы подвижного состава автотранспортного предприятия (обычно используют измеритель на 1 ч работы) независимо от того, где находился подвижной состав: на линии, в ремонте, в простое и т. д. Эти расходы практически (в известной степени) не зависят от пробега автомобилей (автобусов, автомобилей-такси). К постоянным расходам относят: расходы на содержание зданий и сооружений; налоги и сборы различных плат; хозяйственные расходы; заработную плату административно-управленческого аппарата. Зарботную плату водителей (с начислением на социальное страхование) условно учитывают по статье постоянных расходов (хотя она и зависит в определенной степени и от работы водителей на линии).

К *дорожным расходам* относят расходы, связанные с отчислениями на доленое финансирование строительства, ремонт и содержание автомобильных дорог и на траты, связанные с организацией движения автомобилей на дорогах. Полная себестоимость перевозок может быть выражена в виде суммы всех видов расходов, отнесенной на единицу объема перевозок и транспортной работы,  $S_{\text{пол}} = (S_{\text{эк}} + S_{\text{дор}}) / P$ , где  $S_{\text{эк}}$  – сумма эксплуатационных расходов;  $S_{\text{дор}}$  – сумма расходов на ремонт и содержание автомобильных дорог;  $P$  – объем транспортной продукции.

В практической деятельности автотранспортного предприятия появляется необходимость в определении себестоимости одного автомобиле-часа работы ( $S_{\text{а-ч}}$ ) и себестоимости одного километра пробега автомобиля (автобуса, легкового автомобиля),  $S_{\text{км}}$ . Себестоимость одного автомобиле-часа  $S_{\text{а-ч}} = S_{\text{пер}} / v_{\text{э}} + S_{\text{пос}}$  и себестоимость 1 км пробега  $S_{\text{км}} = S_{\text{пер}} + S_{\text{пос}} / v_{\text{э}}$ , где  $S_{\text{пер}}$  – сумма переменных расходов, приходящихся на 1 км пробега автобуса (автомобиля-такси);  $S_{\text{пос}}$  – сумма постоянных расходов, приходящихся на 1 ч работы автобуса (автомобиля-такси). Эти измерители себестоимости необходимы не только для учета степени эффективности использования подвижного состава, но и для расчетов, используемых при разработках тарифов за 1 ч использования автобуса (легкового автомобиля) и за 1 км пробега автобуса (легкового автомобиля).