



**Областное государственное бюджетное
профессиональное образовательное
учреждение
«Рязанский автотранспортный техникум
имени С.А. Живаго»**

Учебное пособие

«ОРГАНИЗАЦИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК»



Для студентов по специальности 23.02.01

«Организация перевозок и управления на транспорте (автомобильном)»

Квалификация выпускника: **техник**

Рязань 2016

Тема 1 Введение. Основные понятия о транспорте и транспортном процессе	5
1. Введение	5
2. Транспортная сеть и ее показатели	7
Тема 2 Общие сведения о транспорте, охрана окружающей среды	9
1. Общие сведения о транспорте	9
2. Охрана окружающей среды	14
Тема 3 Взаимодействие видов транспорта Единой транспортной системы	17
Понятие о Единой транспортной системе и формах взаимодействия видов транспорта	17
Метод выбора более выгодного вида транспорта или их сочетания по критерию приведенных затрат	18
Тема 4 Автомобильный транспорт. Классификация автомобильного транспорта и автотранспортных средств.	22
1. Классификация автомобильного транспорта	22
2. Классификация и индексация подвижного состава а/т	23
ТЕМА 5 Эксплуатационные характеристики подвижного состава автомобильного транспорта	27
1. Общая характеристика, удельные приведенные затраты, трудоемкость, материалоемкость, энергоемкость перевозок.	27
2. Грузовместимость и ее оценки, коэффициенты использования габаритных размеров, компактности, использования массы, удельная грузоподъемность пола кузова.	29
Тема 6 Грузы и их классификация	32
1. Грузы и их классификация	32
2. Правила перевозок опасных, крупногабаритных и тяжеловесных грузов	34
3. Правила перевозок пищевых и скоропортящихся грузов	38
Тема 7 Транспортное оборудование, маркировка грузов	42
1. Упаковка и тара	42
2. Маркировка грузов	43
3. Средства пакетирования груза	43
4. Контейнеры	45
Тема 8 Транспортный процесс и его элементы	47
1. Структура перевозочного процесса	47
2. Объем перевозки грузов, грузооборот, грузопотоки	47
3. Эпюры и картограммы грузопотоков	49
Тема 9 Техничко-эксплуатационные показатели работы подвижного состава	52
1. Общие сведения по системе показателей, ездка, оборот	52
2. Парк грузовых автомобилей, основные показатели и измерители работы	54

3. Использование грузоподъемности, пробег, коэффициент использования пробега, длина ездки	56
4. Показатели, характеризующие простой под погрузкой-разгрузкой и скоростные характеристики грузового подвижного состава	58
5. Производительность грузового автомобиля, производительность парка	60
6. Производительность тягача со сменными прицепами	61
Тема 10 Себестоимость перевозок	63
1. Себестоимость перевозок	63
2. Анализ себестоимости перевозок	65
3. Метод характеристических графиков	67
Тема 11 Пассажирские перевозки	69
1. Общие сведения	69
2. Пассажирооборот и пассажиропотоки	71
3. Транспортная подвижность населения	72
4. Основные технико-эксплуатационные показатели	73
5. Режимы работы автобусов	74
6. Производительность автобуса и автомобиля-такси	75
Тема 12 Определение потребного количества автобусов и их вместимости	78
1. Общие сведения	78
2. Алгоритм расчета	79
Тема 13 Тарифы на перевозку пассажиров автомобильным транспортом	87
1. Тарифы на перевозку пассажиров	87
2. Билетные системы	89
Список литературы	90

1. Тема 1 Введение. Основные понятия о транспорте и транспортном процессе

1. Введение

Транспорту принадлежит важная роль в процессе общественного производства, т.к. он является неотъемлемым элементом всякого процесса производства.

Как и во всех других отраслях материального производства на транспорте осуществляется производственный процесс. Особенность его в том, что продукция этого процесса (т.е. перемещение грузов или людей) является одновременно и производственным процессом. Ясно, что эту специфическую продукцию нельзя накапливать (в отличие от продукции других отраслей), т.к. она не существует самостоятельно, вне самого производственного процесса.

Транспорт в промышленно развитых странах потребляет 12-17% всех энергетических ресурсов (из них 60% автомобили). Энергоемкость грузовых перевозок составляет 1690% по отношению к энергоемкости перевозок по железной дороге. Автомобильный транспорт перевозит до 80% всех грузов страны.

В РФ транспорт представляет собой единую транспортную систему, в которую входят железнодорожный, автомобильный, водный (речной и морской), воздушный, трубопроводный и, частично, промышленный (при перевозках вне территории предприятий).

Транспорт представляет собою совокупность перевозочных средств, путей сообщения, средств управления и связи, а также различных технических устройств, механизмов и сооружений, обеспечивающие их работу.

Перевозочные средства – подвижной состав, трубопроводы, контейнеры, поддоны, одноразовая или многооборотная тара.

Подвижной состав – автомобили, прицепы, полуприцепы, транспортные тракторы, локомотивы, вагоны, суда, самолеты, вертолеты, дирижабли.

Пути сообщения – автомобильные дороги, железнодорожные и водные пути, воздушные линии, монорельсовые и канатные дороги, трубопроводы.

Технические устройства и механизмы – погрузочно-разгрузочные машины и механизмы, конвейеры, бункеры, пакетоформирующие машины.

Сооружения – гаражи, стоянки, автобазы, депо, станции технического обслуживания, доки, ремонтные мастерские и заводы, склады, погрузочно-разгрузочные пункты, терминалы, грузовые и пассажирские станции, вокзалы, аэропорты, пристани, компрессорные и насосные станции.

В зависимости от своего назначения транспорт может быть:

- внутрипроизводственный (внутризаводской, внутри совхозный), технологический транспорт, обеспечивающий перемещение предметов труда внутри предприятия (завода, шахты, карьера, колхоза и т.д.) и не входящий в состав транспорта как отрасли народного хозяйств;
- городской, перевозящий пассажиров и грузы в пределах черты города, населенного пункта;
- пригородный, перевозящий пассажиров и грузы в зоне с радиусом до 50 км от черты города;
- внутрирайонный, выполняющий перевозки между объектами внутри экономического района;
- межрайонный, выполняющий перевозки между соседними экономическими районами;
- междугородный, осуществляющий перевозки за пределы города (населенного пункта) на расстояние > 50 км;
- межреспубликанский, обеспечивающий перевозки по территории двух и более республик;
- международный, выполняющий перевозки за пределы или из-за пределов территории страны

Грузом называются машины, агрегаты, детали, сырье, продукты питания, строительные материалы и конструкции, топливо, химикаты, и т. п. с момента предъявления их к перевозкам и до момента доставки и сдачи потребителю.

Транспортный процесс перевозки груза составляют:

- подготовка груза к перевозке;
- подача подвижного состава;
- погрузка груза;
- оформление перевозочных документов;
- перемещение (собственно перевозка);
- выгрузка;
- сдача груза грузополучателю.

Транспортный процесс перевозки пассажиров составляет:

- подача пассажирского подвижного состава;
- обеспечение удобной посадки людей;
- перемещение пассажиров необходимым комфортом;
- организация выхода пассажиров.

Основными показателями работы любого вида транспорта являются *объем перевозок* и *выполненная транспортная работа*.

Объем перевозок — это количество перевезенных (или запланированных к перевозке) грузов и пассажиров.

Транспортная работа — это количество перевезенных (или запланированных к перевозке) грузов и пассажиров с учетом расстояния перевозок.

Большое значение в осуществлении перевозок имеют такие составляющие элементы транспортного процесса как:

- транспортно-экспедиционные операции, к которым относятся прием, упаковка, маркировка и выдача грузов представителю перевозчика, кратковременное их хранение на промежуточных складах, оформление различного рода платежей, передача груза с одного вида транспорта на другой, выдача груза грузополучателю и т. п.;
- погрузочно-разгрузочные операции, к которым относятся погрузка грузов на транспортные средства, их выгрузка, крепление, замер и оформление документов.

Перевозки грузов и пассажиров организуются одним несколькими видами транспорта.

Перевозки в прямом сообщении – это перевозки, осуществляемые одним видом транспорта (автомобильным, железнодорожным или водным).

Перевозки в прямом смешанном сообщении – это перевозки, осуществляемые двумя или несколькими видами транспорта по единому транспортному документу, составленному на весь путь следования.

Разновидностью прямых смешанных перевозок являются смешанные бесперегрузочные (комбинированные) перевозки грузов, в которых участвует несколько видов транспорта, и при которых сами грузы не перегружаются, а следуют от грузоотправителя к грузополучателю в контейнерах, контейнерах или в укрупненной таре.

2. Транспортная сеть и показатели ее работы

На долю транспорта РФ приходится 20% основных производственных фондов страны, 14% общего числа работников, занятых в народном хозяйстве, около 12% всех капиталовложений и свыше 10% потребляемых в стране энергоресурсов.

О значении транспорта можно судить по издержкам на транспорт при производстве многих видов продукции. Они составляют 15% от себестоимости производства в среднем.

Совокупность путей сообщения всех видов транспорта образует транспортную сеть.

Транспортная сеть обычно разделяется на сеть магистральных линий и низовую сеть.

Сеть магистральных линий состоит из путей сообщения большой протяженности, позволяющих обеспечить ускоренную доставку больших объемов грузов и пассажиров на большие расстояния.

Низовая транспортная сеть позволяет организовать регулярные перевозки грузов и пассажиров при транспортном обслуживании предприятий, организаций и населения городов и населенных пунктов.

Плотностью транспортной сети называется протяженность путей сообщения, приходящихся на 1 тыс. кв. км. площади страны (республики, области, района). Этот показатель чаще используется по видам транспорта

(плотность сети автомобильных дорог, плотность сети железнодорожных линий и т. д.).

Плотность транспортной сети РФ крайне неравномерна (очень мала в восточных и северо-восточных районах).

Основная часть транспортной сети – железные дороги, обеспечивающие прямую связь между экономическими районами и союзными республиками.

В меридиальном направлении межрайонные связи осуществляются также речными путями.

Сложившаяся сеть трубопроводов (нефти и газа) имеет преимущественно широтное направление.

Внутренние морские линии сосредоточены главным образом в Черноморском, Каспийском и Дальневосточном бассейнах.

Тема 2 Общие сведения о транспорте, охрана окружающей среды

1. Общие сведения о транспорте

Железнодорожный транспорт занимает ведущее место в ЕТС РФ. На его долю приходится около 60% грузооборота и около 40% пассажирооборота. Несмотря на то, что протяженность железных дорог в СНГ составляет 11% протяженности всех железных дорог мира, доля мирового грузооборота превысила 50 и 25% всего мирового пассажирооборота. Около 9% основных производственных фондов народного хозяйства приходится на железнодорожный транспорт. На нем работают около 3,5 млн. чел., в том числе в сфере перевозок около 2 млн. чел.

Характерной особенностью развития советских железных дорог является сравнительно быстрое техническое перевооружение подвижного состава. В настоящее время 99,6% общего грузооборота железных дорог осуществляется с помощью электровозной и тепловозной тяг. Протяженность электрифицированных линий железных дорог составляет около 30% (более 46 тыс. км.). РФ по протяженности электрифицированных линий занимает первое место в мире. На этих линиях выполняются более 52% всего грузооборота железных дорог.

Новые электровозы позволили в значительной мере увеличить среднесуточную производительность подвижного состава. Уже работают электровозы большой мощности: ВЛ10–5200 кВт и ВЛ80Т–6520 кВт. На очереди выпуск еще более мощных электровозов.

Для повышения пропускной способности перенапряженных грузопотоками линий и производительности труда на перевозочной работе созданы секционные электровозы, обеспечивающие вождение тяжеловесных поездов массой до 9 тыс. т.

Подвижной состав железнодорожного транспорта постепенно переводится на роликовые подшипники вместо подшипников скольжения. Ролики снижают потери тяговых усилий на трение в подшипниках, исключают перегрев букс.

В настоящее время вагонный парк железных дорог состоит в основном из четырехосных вагонов, средняя грузоподъемность которых составляет 62,4 т. Освоен производством восьмиосный парк вагонов повышенной грузоподъемности, среди которых универсальные цельнометаллические вагоны грузоподъемностью 125 т, цистерны – 120 т, специализированные полувагоны с глухим кузовом – 132 т, вагоны-самосвалы – до 180 т.

Уровень механизации погрузочно-разгрузочных работ на железнодорожном транспорте достиг 93%. Широкое развитие получили перевозки с применением контейнеров, в том числе крупнотоннажных массой брутто 10, 20 и 30 т. Строятся и вводятся в эксплуатацию все новые

механизированные комплексы для перегрузочных операций с крупнотоннажными контейнерами.

Растут объемы укладки тяжелых рельсов Р-65 и Р-75, увеличивается протяженность пути с железобетонными шпалами и с бесстыковыми участками. Расширяется применение автоматики, телемеханики и современных средств связи. Полностью внедрены системы автоматического торможения и автосцепки. Успешно работает автоматическая система управления билетно-кассовыми операциями для пассажирских перевозок.

Речной транспорт выполняет значительный объем перевозок грузов и пассажиров, являясь важной отраслью народного хозяйства.

Ни одно государство мира не располагает такой большой сетью речных путей, как РФ. В стране насчитывается более 100 тыс. крупных рек, протяженность которых превышает 3 млн. км. Около 500 тыс. км рек пригодно для судоходства и сплава, из них эксплуатируемых основных водных путей 145 тыс. км (больше чем в США в 3,5 раза). Большая их часть (около 115 тыс. км.), находится на территории РФ.

Кроме рек, в стране имеются более 2 тыс. озер, построены искусственные водные каналы и в том числе такие, как Беломорско-Балтийский (222 км), Волго-Балтийский имени ни Ленина (360 км), канал имени Москвы (128 км), Волго-Донской (101 км).

Единая глубоководная система европейской части РФ имеет гарантированные глубины используемых водных путей 3,8 ...4,0 м и пропускает суда грузоподъемностью до 10 тыс. т. Она соединила пять морей: Белое, Балтийское, Каспийское, Азовское и Черное. Водный путь от Одессы до Ленинграда сократился до 4678 км вместо 8749 км морского пути вокруг Европы.

Большое значение речной транспорт имеет в северных; и восточных широтах на реках Оби, Енисее, Лене, Ангаре, Амуре и др. Из-за отсутствия во многих районах автомобильных и железных дорог преимущества речного транспорта в сезон открытого судоходства бесспорны. Удельный вес грузооборота речного транспорта в районах: европейского Севера составляет примерно 40%, в Красноярском крае – 30%, в Якутии около 60%, Тюменской и Томской областях – 50% от общего грузооборота всех видов транспорта.

К достоинствам речного транспорта следует отнести: высокую пропускную способность глубоководных путей, возможность перевозить тяжеловесные крупногабаритные неделимые грузы, относительно небольшие удельные затраты энергетических ресурсов на транспортную работу, сравнительно невысокие себестоимость перевозок и капитальные вложения, меньшую металлоемкость. К недостаткам его относятся: большие сроки доставки грузов, сезонность перевозок в климатических зонах, где реки замерзают или мелеют.

Морской транспорт занимает важное место в ЕТС РФ, выполняя перевозки грузов и пассажиров между портами страны (каботажные плавания), а также большие объемы международных перевозок

РФ – великая морская держава. Длина береговой линии страны, включая острова, превышает 110 тыс. км, а протяженность морской границы около 47 тыс. км. В нашей стране создана контрольная служба, именуемая Регистром РФ. Регистр РФ – орган, осуществляющий технический надзор за советскими морскими судами (в процессе постройки, ремонта и эксплуатации) и проводящий их классификацию.

Морской транспорт располагает современным, технически совершенным флотом, оснащенным судами, предназначенными как для перевозки генеральных грузов (готовые промышленные изделия, некоторые полуфабрикаты, штучные грузы в таре), так и массовых грузов (навалочных, насыпных, наливных). Генеральные грузы, как правило, наиболее ценные, погрузка и выгрузка их обычно требуют больших затрат времени и рабочей силы.

В общем объеме сухогрузных перевозок на долю навалочных грузов (руда, глинозем, уголь, зерно, удобрения и др.) приходится примерно 50%. Для их перевозки созданы однопалубные с большим раскрытием палубы суда, которые получили названия балкеры.

Суда для перевозки наливных грузов (нефть, нефтепродукты, аммиачная вода, жидкие пищевые продукты, химические вещества, сжиженные газы) называются танкерами.

В последние годы получили большое развитие специализированные суда, предназначенные для перевозки определенного рода груза (рудовозы, углевозы, лесовозы, цементовозы, зерновозы, контейнеровозы, газовозы, лихтеровозы, суда рефрижераторы, суда паромы и др.). Специализированные суда обеспечивают лучшую сохранность количества и качества перевозимого груза, сокращают время погрузки и выгрузки и трудоемкость технического обслуживания. Наметилось направление перехода от узкоспециализированных судов к судам совмещенной специализации, позволяющим в ряде случаев загружать их в обратные рейсы другими видами грузов (лесозерновозы, хлопколесовозы, углерудовозы и др.).

Как и на других видах, на морском транспорте растет грузоподъемность одной средней единицы подвижного состава. Флот пополняется крупнотоннажными судами.

Морской транспорт незаменим для большинства международных перевозок грузов на большие расстояния. На его долю приходится свыше 45% всех перевозок экспортных и импортных грузов.

Автомобильный транспорт является одной из важнейших отраслей народного хозяйства и подразделяется на транспорт общего пользования и ведомственный.

Бесспорная сфера применения автомобильного транспорта – перевозки грузов и пассажиров на небольшие расстояния. Однако для

некоторых условий экономически целесообразно осуществлять автомобильные перевозки определенных видов грузов и на большие расстояния, иногда на тысячу километров и более (перевозки ранних овощей, фруктов, высоко стоимостных небольших по размеру партий грузов, в районах, не имеющих железных дорог или водных путей сообщения, во вновь осваиваемых районах Сибири, Дальнего Востока, Средней Азии). Предприятия и организации автомобильного транспорта общего пользования, помимо перевозок осуществляют транспортно-экспедиционное обслуживание предприятий, организаций, учреждений и населения.

В РФ автомобильный транспорт стал быстро развиваться в годы первой пятилетки, когда были заложены основы массового выпуска отечественных грузовых, легковых автомобилей и автобусов. Среди сложных проблем развивающегося автомобильного транспорта в настоящее время следует выделить проблему снижения трудоемкости перевозок. На автомобильном транспорте работают примерно 2/3 рабочих и служащих, занятых на всех видах транспорта. Учитывая же, что у автомобильного транспорта высокие темпы роста объемов перевозок и грузооборота по сравнению с железнодорожным и речным, одна из важнейших задач состоит в непрерывном и значительном росте производительности труда.

Автомобильный транспорт имеет сравнительно небольшой грузооборот, так как перевозки осуществляются в среднем на небольшие расстояния (около 17 км). Что же касается количества перевозимых грузов, то на долю автомобильного транспорта приходится 4/5 объема перевозок, выполняемых всеми видами транспорта. Погрузка и выгрузка автомобилей производится в многочисленных пунктах предприятий и на объектах народного хозяйства.

Большую социальную значимость имеет и работа по обеспечению на автомобильном транспорте эффективных мероприятий по дальнейшему повышению безопасности дорожного движения и снижению загрязнения окружающей среды.

Воздушный транспорт – наиболее скоростной. Основная сфера его применения — перевозки пассажиров, срочных грузов, почты на большие расстояния. Самолеты и вертолеты интенсивно используются и на сравнительно небольших расстояниях в районах, недоступных для автомобильного транспорта. Большое значение воздушный транспорт имеет при необходимости срочной доставки пассажиров и грузов. «Аэрофлот» эксплуатирует известные советские самолеты Ил-62, Ту-154, Ту-134, Як-40, Ан-24 и др. На оснащение воздушного транспорта поступили новые самолеты: аэробус Ил-86 на 350 пассажиров (дальность полета до 4 тыс. км, крейсерская скорость 900 ...950 км/ч); для перевозки грузов Ил-76Т грузоподъемностью 40 т (дальность полета до 5 тыс. км, крейсерская скорость 850 км/ч); Як-42 на 120 пассажиров для линий

протяженностью до 1850 км (скорость 820 км/ч), а также новый вертолет-кран Ми-10К грузоподъемностью 12 т.

Наряду с самолетами большой вместимости и грузоподъемности созданы 15-местные самолеты Ан-28 и Ан-32 и грузовой самолет Ан-72 грузоподъемностью 5 т, которые могут садиться не только на бетонные, но и грунтовые полосы аэродромов длиной 400 ...600 м и взлетать с них.

Пассажирские перевозки на воздушном транспорте преобладают над грузовыми. При переездах на большие расстояния пассажиры ради значительной экономии времени предпочитают пользоваться воздушным транспортом. Так, в пассажирообороте между Москвой и городами: Иркутск, Тбилиси, Ереван и Алма-Ата пользуются самолетами около 80% всех пассажиров, а в сообщении между городами Ашхабад, Душанбе, Хабаровск и Владивосток – до 90%.

Большое значение воздушный транспорт приобрел в перевозках скоропортящихся грузов. Ежегодно в районы Крайнего Севера, Сибири и Дальнего Востока доставляется до 40 тыс. т ранних овощей и фруктов.

РФ осуществляет пассажирские перевозки воздушным флотом более чем в 80 государствах.

Трубопроводный транспорт – сравнительно новый и быстро развивающийся вид транспорта, предназначенный для транспортирования нефти и нефтепродуктов, природного газа и других грузов.

В ЕТС рассматривается только та ее часть, которая отнесена к магистральному трубопроводному транспорту, доставляющему по трубам нефть, нефтепродукты, газ, уголь щепу и другие грузы из районов добычи (производства) на перерабатывающие предприятия или первоначальные базы (пункты налива), расположенные у железнодорожных станций, речных и морских портов, а также на промежуточные головные перекачивающие станции.

Средний диаметр труб строящихся в РФ газопроводов составил: в 1960 г. – 675 мм, 1965 – 706 мм, 1970 – 812 мм, 1975 – 1025 мм, и в 1980 г. – 1198 мм.

Тенденция к увеличению диаметра труб – положительное направление в развитии трубопроводного транспорта, так как с увеличением диаметра трубы резко повышается ее пропускная способность. Пропускная способность нефтепровода в год, например, соответствует следующим показателям: для диаметра трубы 520 мм – 8 млн. т, 720 мм – 15 млн. т, 1020 мм – 45 млн. т, 1420 – 75 млн. т, 2000 мм – 100 млн. т.

Трубопроводный транспорт обладает рядом преимуществ, которые обеспечили ему большие темпы развития в последний период времени. Для передачи больших количеств газа на большие расстояния – газопровод, бесспорно, самый эффективный вид транспорта.

Промышленный транспорт обеспечивает перевозками промышленные объекты, которые имеют большое и сложное транспортное хозяйство. В его состав входят различные виды транспортных средств и путей

сообщений (железнодорожные, автомобильные, трубопроводные, конвейерные, канатные, пневматические и др.).

Промышленный транспорт чаще всего является важной составной частью внутрипроизводственного технологического процесса. На подъездных железнодорожных путях промышленных предприятий,строек и организаций начинают и заканчивают свой путь около 90% всех грузов железных дорог страны.

По назначению перевозки на промышленном транспорте подразделяют на внутрипроизводственные (склад–цех, цех–цех, цех–склад) и внешние (завоз сырья, полуфабрикатов, комплектующих изделий и оборудования, отправление готовой продукции к пунктам железной дороги, близлежащим предприятиям и др.).

Издержки промышленного транспорта большие и составляют 20–30% от себестоимости продукции. В промышленном транспорте работают более 5 млн. чел. Объем перевозок составляет более 20 млрд. т.

2. Охрана окружающей среды и потребление энергоресурсов

Охране окружающей среды посвящена специальная статья Конституции РФ. В ней говорится: «В интересах настоящего и будущего поколений в РФ принимаются необходимые меры для охраны и научно обоснованного, рационального использования земли и ее недр, водных ресурсов, растительного и животного мира, для сохранения в чистоте воздуха и воды, обеспечения воспроизводства природных богатств и улучшения окружающей человека среды».

Многие виды транспорта оказывают вредное влияние на окружающую среду. Так, например, все транспортные средства с двигателями внутреннего сгорания поглощают из атмосферы кислород, увеличивают в нем содержание углекислого газа. Кроме того, отработавшие и картерные газы, как правило, имеют токсичные вещества: окись углерода, окислы азота, углеводороды, альдегиды, соединения свинца (этилированный бензин), сажу и др. При большой насыщенности транспортными средствами, особенно в городах с малым воздушным обменом, возникают недопустимо большие концентрации токсичных веществ, которые оказывают вредное влияние не только на здоровье человека и все живые организмы, но и увеличивают разрушающее воздействие на строительные материалы, металлы, ткани, краски и т. п. Автомобили при движении выбрасывают в атмосферу большое количество резиновой пыли, в которой также имеются токсичные вещества.

В РФ существуют нормы предельно допустимых концентраций (ПДК) вредных веществ в воздухе населенных мест и осуществляется контроль за их содержанием. Борьба с загрязнением воздушного бассейна городов приобретает большое значение. Она идет по пути ужесточения требований к совершенству конструкции двигателей и их техническому состоянию в

процессе эксплуатации, организации движения на территории города с проведением градостроительных мероприятий.

Нефтепродукты и продукты сгорания от автомобильного подвижного состава загрязняют землю и водоемы при мойке автомобилей, небрежном обращении со свежими и отработанными маслами и различными жидкостями. Все это в сочетании с нефтепродуктами, попадающими в воду при эксплуатации водных транспортных средств, оказывает губительное влияние на состояние планктона, рыб, птиц.

Автомобили, самолеты и железнодорожный подвижной состав создают шумовые и вибрационные «загрязнения» среды, которые могут оказывать отрицательное воздействие на здоровье людей. На улицах с интенсивным автомобильным движением, в зонах взлета и посадки самолетов, вблизи железнодорожных путей уровень шума иногда превышает допустимый существующими санитарными нормами.

Автомобили, трамваи, троллейбусы являются часто причиной возникновения радио- и телевизионных помех.

При строительстве автомобильных и железных дорог, прокладке трубопроводов часто уничтожается плодородный верхний слой почвы. Законодательством РФ предусмотрена обязательная рекультивация земель по окончании строительных работ.

Уменьшение отрицательного влияния транспорта на окружающую среду — это сложная социально-экономическая и техническая задача, решение которой осуществляется большим комплексом природоохранных мероприятий.

Транспорт в промышленно развитых странах потребляет 12–17% всех энергетических ресурсов. На автомобильный транспорт приходится 50–60% этого количества. Энергетическая база транспорта складывается из энергетических установок всех видов и в настоящее время распределяется примерно так: автомобильный транспорт 82%, железнодорожный 10%, воздушный 4%, энергетические установки судов 2% и насосные станции трубопроводов 2%. Энергетические затраты на перевозку грузов и пассажиров различными видами транспорта имеют большой диапазон (табл. 1.). Наиболее энергоемки перевозки пассажиров и грузов воздушным и автомобильным видами транспорта.

Данные расхода энергии приведены при условии полного использования грузо- и пассажироместимости и пробега. Если учесть фактическую степень использования транспортных средств (эффективность организации транспортного процесса), то *энергоемкости* грузовых перевозок по отношению к железнодорожному транспорту составят:

- нефтепроводного 65%,
- морского 117%,
- речного 133%,
- газопроводного 700%,
- автомобильного 1690%.

За последние 15 лет произошло значительное снижение удельных энергозатрат на всех видах транспорта. Это было достигнуто как внедрением новых, более экономичных силовых установок (замена паровых машин на дизели и электродвигатели) и увеличением грузоподъемности единицы подвижного состава, так и повышением уровня его технической эксплуатации и эффективности использования (увеличение коэффициентов использования пробега и грузоподъемности, уменьшение простоев).

Энергоемкость перевозок разными видами транспорта

Таблица 1

Вид транспорта и тип подвижного состава	Энергоемкость в (МДж) на 100	
	пасс-км	ткм
Воздушный		
Вертолет (Ми-4)	407,0	
Самолет малый (Як-40)	550,0	
средний (Ту-134)	234,0	
большой (Ил-62)	270,0	
Железнодорожный		
Поезд с электротягой	5,5	2.8
» с тепловозной тягой	20,2	8,8
Водный		
Речной сухогруз (5,0 тыс. т)		38.1
Морской » (13,5 тыс. т)		16,0
» танкер (150 тыс. т)		5,4
Трубопроводный		
Нефтепровод 700 мм		5.4
Газопровод 1420 мм		230-060
Автомобильный		
Легковой автомобиль	60—80	
Автобус малый бензиновый	40-50	
» средний »	20—25	
» большой дизельный	12-15	
Грузовой автомобиль средний бензиновый		300—400
» большой дизельный		140—160
Автопоезд дизельный		100—110

Тема 3 Взаимодействие видов транспорта Единой транспортной системы

Понятие о Единой транспортной системе и формах взаимодействия видов транспорта

Транспорт - это ЕТС.

ЕТС - совокупность путевого сообщения, перевозочных средств, технических устройств и механизмов, средств управления и связи.

ЕТС состоит из железнодорожного, автомобильного, морского, воздушного, трубопроводного, городского, промышленного и электронного (линий электропередач) транспорта.

Если весь грузооборот всех видов транспорта принять за 100 %, то грузооборот на соответствующем виде транспорта составит:

- железнодорожный — 45,3 %
- газопроводный — 18,5 %
- трубопроводный — 15,8 %
- морской — 9,6 %
- автомобильный — 6,3 %
- речной — 2,6 %
- воздушный — 1,9 %

Если весь пассажирооборот принять за 100 %, то соответственно получим:

- автомобильный — 44,7 %
- железнодорожный — 32,2 %
- воздушный — 19,4 %
- речной — 0,5 %
- морской — 0,2 %

В таблице 1 приведены средние значения расстояния перевозок и срока доставок для различных видов транспорта

Таблица 1

Вид транспорта	Среднее расст. перев., км	Срок доставки, сут.
Железнодорожный	800	4
Автомобильный	17	<1 часа
Морской	3600	9
Нефтепроводный	1840	7
Воздушный	1300	1
Речной	450	7

Если среднюю себестоимость перевозок на транспорте (затраты на выполнение 1 ткм) принять за 100 %, тогда:

- воздушный — 5000 %
- автомобильный — 1600 %

- | | | |
|-------------------|---|------|
| - речной | — | 85 % |
| - железнодорожный | — | 80 % |
| - морской | — | 65 % |
| - трубопроводный | — | 30 % |

Формы взаимодействия видов транспорта:

- организационная;
- технологическая;
- техническая;
- экономическая;
- правовая;
-

2. Метод выбора наивыгоднейшего вида транспорта или их сочетания по критерию приведенных затрат

Пусть перевозки можно осуществить несколькими видами магистрального транспорта (рис. 1)



Рис. 1. Схема перевозок

Выбор оптимального вида транспорта производится по критерию приведенных затрат для каждого варианта проекта перевозок

$$C = c_{пв} + c_{пр} + c_{пот} + c_m + E(k_m + c_{об}), \quad (1)$$

где $c_{пв}$ – затраты на подвоз/вывоз грузов автомобилями к транспортному узлу или с узла;

$c_{пр}$ – затраты на перегрузочные операции в транспортном узле;

$c_{пот}$ – стоимость потерь грузов при перевозке и перегрузках;

c_m – затраты на транспортировку транспортом, принятым в качестве магистрального транспорта;

E – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений $E=0,15$;

k_m – капитальные затраты на приобретение нового подвижного состава, на строительство и реконструкцию путей сообщения

$c_{об}$ – общая стоимость грузов, постоянно находящихся в процессе перевозки (оборотные средства)

В формуле (1) имеем:

$$c_{n6} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^4 Q_{ijk} l_{ij} H_k, \text{ руб.} \quad (2)$$

где $l_{ij} = l_i + l_j$ – расстояние подвоза-вывоза из i -го пункта в j -й;

Q_{ijk} – объем груза k -й стоимостной категории, перевозимый из i -го пункта в j -й;

H_k – норматив затрат на подвоз-вывоз груза k -й стоимостной категории, (руб./ткм).

Затраты на погрузочно-разгрузочные (перегрузочные) работы

$$c_{np} = \left(\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^4 Q_{ijk} H_k^a + \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^4 Q_{ijk} H_k^b \right), \text{ руб.} \quad (3)$$

где H_k^a, H_k^b – норматив затрат на выполнение перегрузочных операций в соответствующем транспортном узле; зависит от категории груза и способа механизации.

Затраты на перевозки магистральным видом транспорта

$$c_m = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^4 Q_{ijk} l_m c_p, \text{ руб.} \quad (4)$$

где l_m – расстояние транспортировки магистральным транспортом;
 c_p – тарифная ставка (себестоимость).

Стоимость потерь грузов при перевозке и перегрузках

$$c_{nom} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^4 Q_{ijk} \alpha_k U_k, \text{ руб.} \quad (5)$$

где α_k – норматив потерь грузов при перегрузках $\alpha \approx 0,5...1\%$;

U_k – средняя расчетная цена груза соответствующей категории, руб.

Категория, К	Груз
1	Грунт, песок, щебень, гравий, камень
2	Уголь, руда, лес, цемент
3	Металлы и металлоизделия, доски, зерно
4	Приборы и т. п.

Транспортная работа магистрального транспорта

$$P_m = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^4 Q_{ijk} l_m, \text{ ткм} \quad (6)$$

Для нахождения капитальных затрат сначала найдем потребное количество транспортных средств

$$N_T = 1.2 \frac{P_m}{365 P_c} \quad (7)$$

где P_c – расчетная среднесуточная производительность единицы подвижного состава

Вид подвижного состава	P_c , ткм
Вагон г/п 60 – 63 т	10000 – 12000

Речное самоходное судно г/п 1500 т	250000 – 300000
Баржа г/п 1000 т	50000 – 60000
Автомобиль на 1 с/спис. т г/п.	300 – 400

Потребное кол-во локомотивов (буксиров)

$$N = 1.2 \frac{P_m}{365 P_c} \quad (8)$$

Вид транспортного средства	P_c , ткм
Локомотив	500000 – 600000
Буксир 800 л.с.	150000 – 180000

Стоимость транспортных средств

железнодорожных:

$$c_T^{жс} = N_T U_o^{ваз} + N_{л} U_o^{лок} \quad (9)$$

речных:

$$c_T^p = N_T^{сам} U_o^{сам} + N_T^{баржс} U_o^{баржс} + N_{букс} U_o^{букс} \quad (10)$$

автомобильных:

$$c_T^a = N_T^a U_o^a \quad (11)$$

окончательно:

$$c_T = c_T^{жс} + c_T^p + c_T^a \quad (12)$$

Затраты на строительство, реконструкцию и ремонт путей составят:

$$\begin{aligned} c_p &= L_p S_p, \\ c_c &= L_c S_c, \end{aligned} \quad (13)$$

где c_p, c_c – стоимость реконструкции или строительства пути;

S_p, S_c – средняя стоимость реконструкции или строительства 1 км. пути;

L_p, L_c – длина путей.

Окончательно капитальные затраты:

$$k_m = c_T + c_p + c_c. \quad (14)$$

Стоимость грузов в обращении

$$c_{обр} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^4 \frac{Q_{ijk} T_{ijk}^{дошт}}{365 \cdot 24} U_k, \quad (\text{руб.}) \quad (15)$$

где $T_{ijk}^{дошт}$ – нормативное время доставки, час.

Нормативное время доставки грузов, час

Вид сообщения	Расстояние доставки грузов, км.								
	<10	10–20	20–40	40–80	80–150	150–200	200–300	300–400	400–500
А – Ж – А	30	32	34	36	38	40	45	50	55
А – Р – А	35	40	48	56	63	70	75	80	85
А – А – А	2	3	3,5	4	6	8	10	12	14

После расчета приведенных затрат в качестве оптимального принимается проект перевозок, имеющий минимальные приведенные затраты.

Тема 4 Автомобильный транспорт. Классификация автомобильного транспорта и автотранспортных средств.

1. Классификация автомобильного транспорта

Автомобильный транспорт представляет собой совокупность путей сообщения, средств сообщения, технических устройств и сооружений. По принадлежности (подчиненности) автомобильный транспорт России делится на:

- а/т общего пользования (чуть более 30%)
- а/т ведомственного подчинения.

А/т общего пользования осуществляет перевозку грузов и пассажиров независимо от их ведомственной принадлежности. Эффективность использования подвижного состава в автомобильном транспорте общего пользования значительно выше, однако, надежность выполнения заказов на перевозки составляет ~ 60-70% от почти 100% надежности ведомственного транспорта.

А/т ведомственного подчинения принадлежит различным предприятиям, организациям, кооперативам.

Пути сообщения – это автомобильные дороги различных категорий:

1 категория – дороги общегосударственного значения, основные дороги республиканского значения, подъезды от крупных городов к аэропортам, речным и морским портам с расчетной интенсивностью движения более 7000 автомобилей в сутки. Имеют усовершенствованные капитальные типы покрытий: цементно-бетонные, асфальтобетонные, мостовые из брусчатки и т.п.

2 категория – дороги такого же народнохозяйственного значения, что и 1 категории, с тем же покрытием, но с интенсивностью 3000...7000 автомобилей в сутки.

3 категория – дороги общегосударственного и республиканского значения (кроме 1 и 2 категории), основные дороги областного или районного значения с интенсивностью 1000...3000 авт./сутки и с усовершенствованным облегченным покрытием: асфальтобетонные, дегтебетонные, из битумоминеральных смесей.

4 категория – дороги областного или районного, местного значения с интенсивностью 200...1000 авт./сутки с покрытием как у 3 категории.

5 категория – дороги местного значения, постоянные внутренние дороги совхозов и колхозов с интенсивностью < 200 авт./сутки с низшим типом покрытия из грунтов, укрепленных или улучшенных различными местными материалами.

Технические устройства и сооружения – это различная подъемно-транспортная техника, гаражи, стоянки, перегрузочные пункты, грузовые станции и т.п.

2. Классификация и индексация подвижного состава автомобильного транспорта (средств сообщения)

По дорожным регламентам все автомобили России разделены на три группы:

- *группа А* – автомобили и автопоезда дорожного типа для дорог с усовершенствованным капитальным покрытием, допускающим осевые нагрузки до 10 тонн от одиночной оси или 18 тонн от двух спаренных осей и полную массу до 52 тонн (т.е. по дорогам 1 и 2 категорий);

- *группа В* – автомобили и автопоезда дорожного типа, для всей сети дорог общего пользования и имеющие осевые нагрузки до 6 тонн от одиночной оси, 11 тонн от двух спаренных осей и полную массу до 34 тонн;

- *внедорожные* – это автомобили, не допускаемые к эксплуатации по дорогам общего пользования и имеющие нагрузку от одиночной оси > 10 тонн.

Грузовые автомобили, прицепы и полуприцепы различаются по грузоподъемности и конструктивным особенностям 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 самосвалы, фуры, цистерны и т.п.

Рекомендован следующий предпочтительный ряд грузоподъемности, т.: 0.5; 1; 1.5; 3.0; 5.0; 8.0; 16.

В зависимости от грузоподъемности автомобили делятся на:

- особо малой до 0.5 т (например, фуры на базе автом. Москвич);
- малой 0.5 ... 2т (УАЗ-451Д, ГАЗ-51-03);
- средней 2 ... 8т (ГАЗ-53А, ЗИЛ-130, МАЗ-500);
- большой 8 ... 16т (МАЗ-500А, КАМАЗ-5320);
- особо большие > 16т (внедорожные, Белазы).

По назначению весь подвижной состав можно разделить на виды в соответствии со схемой на рис. 1.

Тягачи разделяются на седельные и буксирные.

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



Рис.1. Классификация подвижного состава по назначению

Автобусы классифицируются по назначению и вместимости кузова, которая зависит от габаритной длины автобуса.

По назначению: городские, междугородные, туристические, экскурсионные, школьные.

Вместимость автобусов представлена в таблице 1.

Таблица 1.

Виды автобусов	Габаритная длина, м	Номинальная вместимость автобусов, число мест					
		городских			Пригородных		
		сидячих	стоячих	всего	сидячих	стоячих	Всего
Особо малые	до 5	10	–	10	–	–	–
Малые	6...7,5	18...22	10...15	28...37	20...25	5	25...30
Средние	8...9,5	20...25	30...35	50...60	25...35	10	35...45
Большие	10,5...12	25...35	55...75	80...110	35...40	15	50...55
Особо большие	16,5 и больше	35...45	85...100	120...145	–	–	–

Легковые автомобили классифицируются по назначению и рабочему объему цилиндров двигателя.

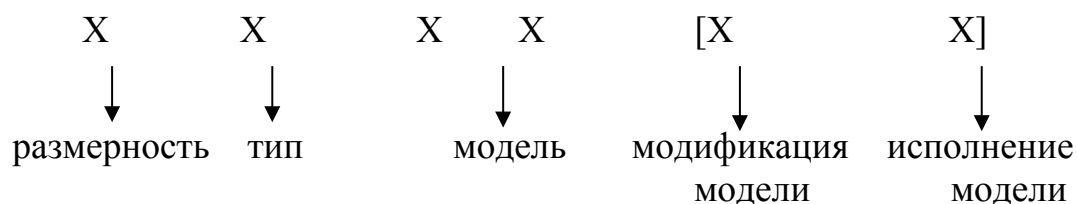
По назначению: личного пользования, служебные, автомобили-такси, прокатные.

По рабочему объему цилиндров двигателя:

- 1 класс (особо малый) < 1,2л
- 2 класс (малый) 1,271...1,8л
- 3 класс (средний) 1,8...3,5л
- 4 класс (большой) > 3,5л
- 5 класс (высший) не регламентируется

С 1986 г. в России действует специальная система обозначения (индексация) подвижного состава.

Каждая модель автомобиля обозначается сначала аббревиатурой завода изготовителя (например, КамАЗ, ЗИЛ, ГАЗ и т.п.), а затем записывается индекс, состоящий из четырех обязательных цифр и двух дополнительных необязательных (ниже отмечены квадратными скобками).



Первая цифра индекса может принимать значения – (1...7), вторая цифра индекса – (1...9), остальные цифры назначает завод-изготовитель.

Тип

- 1 - легковые автомобили;
- 2 - автобусы;
- 3 - бортовые грузовые платформы;
- 4 - седельные тягачи;
- 5 - самосвалы;
- 6 - цистерны;
- 7 - фургоны;
- 8 - прицепы;
- 9 - специальные, например, полуприцепы, роспуски.

Таким образом, если вторая цифра индекса некоторого транспортного средства есть, например, 4, – это автомобиль – седельный тягач.

Первая цифра индекса – размерность зависит у грузовых автомобилей от полной массы транспортного средства, у легковых автомобилей – от рабочего объема цилиндров двигателя, у автобусов – от габаритной длины.

Значения первой цифры индекса, определяющей размерность транспортного средства, приведены в таблице 2.

Размерность

Таблица 2

Показатель, характеризующий размерность транспортного средства	Первая цифра индекса						
	1	2	3	4	5	6	7
Полная масса грузового автомобиля, т.	<1.2	1.2-2.0	2.0-8.0	8.0-14.0	14.0-20.0	20.0-40.0	>40.0
Рабочий объем двигателя легкового автомобиля, л	<1.2	1.2-1.8	1.8-3.5	>3.5	-	-	-
Габаритная длина автобуса, м	-	>5	6-7.5	8-9.7	10.5-12	>16.5	-

Прицепной состав имеет индекс, состоящий также 4-х цифр:

X	X	X	X
↓	↓	↓	↓
8 - прицеп	тип	модель с учетом полной	модель с учетом полной
9 - полуприцеп (ропуск)	кузова	массы прицепного средства	массы прицепного средства

Вторая цифра индекса, определяющая тип кузова прицепного устройства, задается в соответствии со значениями, приведенными выше для типа одиночного автомобиля.

Значения третьей и четвертой цифр индекса приведены в таблице 3.

Индексация прицепного состава

Таблица 3

Группа	Цифры индекса (3-я и 4-я)	Прицеп и полуприцеп с полной массой, т	Роспуск с полной массой, т
1	01 – 24	< 4	< 6
2	25 – 49	4 – 10	6 – 10
3	50 – 69	10 – 16	10 – 16
4	70 – 84	16 – 24	16 – 24
5	85 – 99	> 24	> 24

Перед цифровым индексом, так же как и для одиночных автомобилей, ставятся буквенные обозначения завода-изготовителя.

Тема 5 Эксплуатационные характеристики подвижного состава автомобильного транспорта

1. Общая характеристика, удельные приведенные затраты, трудоемкость, материалоемкость, энергоемкость перевозок.

Выбор наиболее рентабельного автомобиля для заданных условий эксплуатации осуществляется путем сопоставления эксплуатационных качеств автомобилей разных марок между собой.

Общими качествами, по которым оцениваются все автомобили, являются скоростные качества, надежность, легкость управления, безопасность, готовность к действию и т.д. Имеется также ряд специальных показателей, которые наиболее полно характеризуют эксплуатационные качества подвижного состава. К ним относятся следующие показатели:

- 1) удельные приведенные затраты (наиболее важный интегральный показатель), которые существенно зависят от грузоподъемности, долговечности, надежности, простоты и периодичности технического обслуживания и ремонта, экономичности по расходу топлива и др. Удельные приведенные затраты представляют собой обратную величину отношения полезного суммарного эффекта от эксплуатации к суммарным затратам, т.е.

ρ – плотность топлива, кг/м³ (при 20°C: 725 – для бензина, 820 – для диз. топлива);

λ – теплотворная способность топлива, МДж/кг (44.4 – для бензина, 43.8 – для диз. топлива).

С этим показателем тесно связан "запас хода по топливу":

$$L_T = 100 \cdot V_B / Q_L$$

где V_B – емкость бака в л (за вычетом невыбираемого остатка);

Q_L – расход топлива л/100 км.

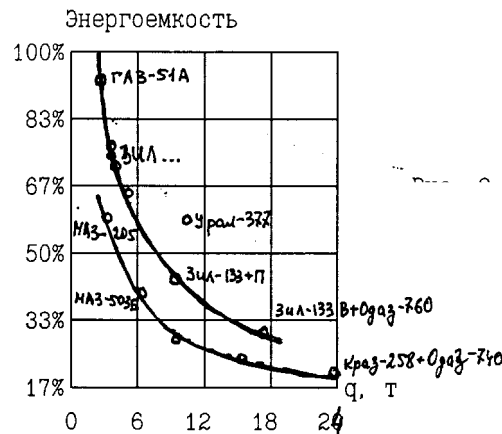


Рис. 2. Энергоемкость перевозок автомобилями и автопоездами

4) материалоемкость перевозок оценивается количеством материалов, расходуемых при выполнении перевозок:

$$M = \frac{1000 \cdot (G_k + G_{\odot})}{W_{pf} \cdot T_a \cdot \eta}$$

где G_k – масса данного материала в конструкции автомобиля (автопоезда), кг;

$G_{\odot}$ – масса материала, расходуемого в процессе эксплуатации за амортизационный срок службы автомобиля, кг;

T_a – амортизационный срок службы автомобиля, лет;

η – отношение массы деталей к массе заготовок.

Обычно материалоемкость оценивается по металлоемкости.

2. Грузовместимость и ее оценки, коэффициенты использования габаритных размеров, компактности, использования массы, удельная грузоподъемность пола кузова.

Выбор наиболее рентабельного автомобиля для заданных условий эксплуатации осуществляется путем сопоставления эксплуатационных качеств нескольких автомобилей разных марок между собой.

Общими качествами, по которым оцениваются все автомобили, являются скоростные качества, надежность, легкость управления, безопасность, готовность к действию и т.д. Имеются специальные показатели, которые наиболее полно характеризуют эксплуатационные качества подвижного состава. В первую очередь это удельные приведенные затраты, также используются трудоемкость, энергоемкость и запас хода по топливу. Важное значение имеют следующие показатели:

- 1) грузоподъемность автомобиля (прицепа) оценивается номинальной и объемной удельной грузоподъемностью, а также коэффициентом грузоподъемности. Номинальная грузоподъемность q (т) – это максимально возможная по технической характеристике автомобиля масса перевозимого груза. Объемная удельная грузоподъемность – отношение номинальной грузоподъемности q к внутреннему объему кузова V_v :

$$q_{уд} = \frac{q}{V_v}$$

Если плотность груза меньше $q_{уд}$, то грузоподъемность автомобиля

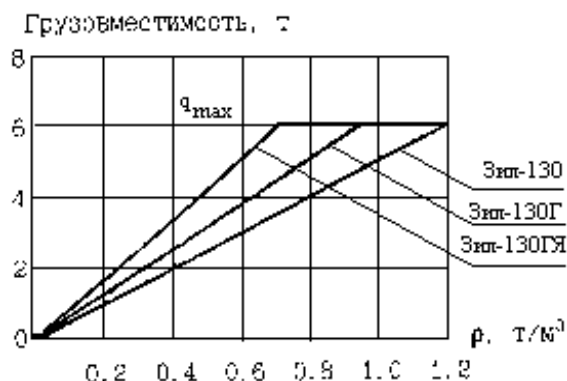


Рис.3. Зависимость грузоподъемности от плотности перевозимого груза

используется не полностью. Коэффициент грузоподъемности γ_q характеризует степень использования грузоподъемности транспортного средства (ТС) при перевозке грузов с различной плотностью:

$$\gamma_q = V_v \cdot \eta_v \cdot \rho / q,$$

где η_v – отношение занятого объема кузова к его геометрическому объему. При $\gamma_q \geq 1$ ТС может быть загружено до номинальной грузоподъемности.

- 2) коэффициент использования габаритных размеров η_r – отношение внутренней площади кузова к габаритной (у грузовых $\eta_r = 0,4..0,6$)

$$\eta_r = \frac{F_{внут}}{F_{габ}}$$

- 3) коэффициент компактности η_k – отношение грузоподъемности автомобиля к габаритной площади для грузовых $\eta_k = 0.1...0.5 \text{ т/м}^2$:

$$\eta_k = \frac{q}{F_r}$$

4) коэффициент использования массы – отношение грузоподъемности q к собственной полной массе автомобиля G_a в снаряженном состоянии:

$$\eta_M = \frac{q}{G_a}$$

5) удельная грузоподъемность пола кузова – отношение грузоподъемности к площади пола кузова

$$q_F = \frac{q}{F_K}.$$

Тема 6 Грузы и их классификация

Грузы и их классификация

Грузы – это все предметы и материалы с момента приема их к перевозке и до сдачи грузополучателю.

Грузы различаются по отраслевому признаку и по параметрам, характеризующим условия перевозок.

По отраслевому признаку они делятся на грузы промышленности, строительства, сельского хозяйства, торговли, коммунального хозяйства, почтовые и др. грузы.

По параметрам, характеризующим условия перевозок, грузы классифицируют по виду тары, массе, размерам, способу погрузки и разгрузки, величине отправок, по признакам специфических свойств, степени опасности условиям использования грузоподъемности автомобиля и условиям защиты от внешних воздействий.

По таре грузы делятся на тарные, в том числе и с супертарой (молоко в бутылках, в ящиках: бутылка – тара, ящик – супертара) и бестарные.

По массе одного грузового места грузы бывают:

- штучные: нормальной массы (до 250 кг), а для катных грузов (бочки, катушки, кабели - до 500 кг);
- повышенной массы (от 250 кг, а для катных от 500 кг до 30 тонн);
- тяжеловесные от 30 тонн и более (для перевозки требуются специальные разрешения ГАИ и соответствующих организаций);
- мелкоштучные и насыпные.

По размерам грузы могут быть допускаемыми к перевозкам по дорогам общего пользования и крупногабаритными (хотя бы один из габаритных размеров которых превышает допустимые):

- по ширине – 2,5 м;
- по высоте на автомобиле – 3,8 м (с контейнерами – 4 м);
- по длине со свесом за пределы заднего борта кузова 2 м;
- общая допустимая длина автопоезда не должна превышать 24 м).

По способам погрузки и разгрузки грузы подразделяются на штучные, сыпучие, навалочные, наливные, порошкообразные, пылевидные, газообразные.

По величине отправок:

- на мелкопартионные (массой до 5 тонн);
- партионные (5...30 тонн);
- массовые (более 30 тонн).

Партия груза – это его количество, предъявляемое к единовременной перевозке в один адрес по одному транспортному сопроводительному документу.

По специфическим свойствам, которые надо особо учитывать при подготовке, хранении, погрузке, перевозке и разгрузке груза, делятся на скоропортящиеся, антисанитарные (мусор, нечистоты), живые (скот, птица, рыба, пчелы и т.д.) и опасные.

Опасные грузы по ГОСТ 19433-81 делятся классы, подклассы, категории и 4 группы:

1 группа – мало опасные (стройматериалы, пищевые продукты, промышленные товары);

2 группа – опасные по своим размерам (крупногабаритные);

3 группа – пылящие или горячие (цемент, минеральные удобрения, горячий асфальт, горячий битум);

4 группа – собственно опасные.

Опасные делятся на 9 классов:

- 1) взрывчатые вещества;
- 2) газы сжатые, сжиженные и растворенные под давлением;
- 3) легковоспламеняющиеся жидкости ($t_{всп} < 61\text{ }^{\circ}\text{C}$)
- 4) легковоспламеняющиеся твердые вещества и материалы, которые могут воспламеняться от внешних условий (трение, нагрев солнца и т.д.)
- 5) окисляющие вещества и перекиси, способные выделять кислород;
- 6) ядовитые и инфекционные вещества;
- 7) радиоактивные вещества;
- 8) едкие и коррозионные вещества;
- 9) вещества с относительно низкой опасностью при транспортировке, но требующие применения определенных правил перевозки и хранения.

Погрузка, перевозка и выгрузка различных грузов регламентируется "Правилами по охране труда на автомобильном транспорте"

В зависимости от объемной массы, т.е. от максимально возможного использования грузоподъемности подвижного состава, определяемого коэффициентом использования грузоподъемности, все грузы подразделяются на 4 класса, приведенных в справочнике " Единые тарифы на перевозку грузов автомобильным транспортом ".

Каждый класс обеспечивает следующие коэффициенты использования грузоподъемности:

Класс	Коэффициент использования грузоподъемности, γ
1	1,0
2	0,71 ... 0,99
3	0,51 ... 0,70
4	0,41 ... 0,50

Если коэффициент использования грузоподъемности менее 0,41, то стоимость перевозок рассчитывается транспортной организацией и грузоотправителем (грузополучателем) в соответствии с указанием раздела 1 "Единых тарифов на перевозку грузов ..."

По условиям защиты от внешних воздействий – обычные и требующие особой защиты от атмосферных осадков, температурного воздействия, ударов и сотрясений.

Все грузы по сохранности от ударов и сотрясений делятся на 3 категории:

- 1-я – грузы, требующие особой сохранности при их перемещении (изделия из стекла, электронные приборы, опасные грузы и т.п.);
- 2-я – требующие соблюдения условий сохранности при их перемещении (оборудование, мебель, электротовары, посуда);
- 3-я – не требующие соблюдения условий сохранности (земля, песок, щебень и т.п.).

Для 1-ой категории средние квадратичные вертикальные ускорения $<2-3 \text{ м/с}^2$; для 2-ой – $3-5 \text{ м/с}^2$; для 3-ей – $5-7 \text{ м/с}^2$.

2. Правила перевозок опасных, крупногабаритных и тяжеловесных грузов

При транспортировке **опасных грузов** может возникнуть угроза пожара, взрыва, отравления токсичными веществами и т.д., поэтому необходимо выполнять ряд специфических требований.

Согласно ГОСТ 19433-88, на упаковке с опасным грузом, кроме маркировки, предусмотренной ГОСТ 14192-77, должны быть нанесены знаки опасности. Это квадрат, повернутый на угол со стороной не менее 100 мм и разделенный на два равных треугольника. В верхнем треугольнике нарисован символ опасности, а в нижнем углу нижнего – номер класса. Между символом и номером – надпись, характеризующая опасность груза.

Установлено одиннадцать знаков опасности. На упаковке, имеющей форму параллелепипеда, знаки опасности наносят на три поверхности (боковую, торцовую и верхнюю); на бочках – на одном из днищ и на обечайке с противоположных сторон; на мешках – в верхней части у шва с двух сторон; а на кипах и тюках – на торцовую или боковую поверхности; на других видах тары (баллонах, корзинах и др.) – в наиболее удобном месте. При перевозке опасных грузов в контейнерах и пакетах знаки опасности наносят как на упаковку с опасным грузом, так и на контейнеры и пакеты. Если груз обладает более чем одним видом опасности, то на упаковку ставят несколько знаков, а номер класса наносят на знаке, который характеризует основной вид опасности. В сопроводительных документах должны быть правильные технические

наименования грузов и подтверждение о нанесении на их упаковку знаков опасности.

С 1 января 1996 г. введены новые "Правила перевозки опасных грузов автомобильным транспортом", обязательные для всех предприятий, организаций и учреждений, перевозящих, отправляющих и получающих их. Требования правил не распространяются на перевозки веществ подкласса 9.2.

Опасный груз разрешается перевозить только транспортным средством, на которое получено свидетельство ГАИ.

У автомобилей, предназначенных для перевозки взрывчатых веществ, легковоспламеняющихся жидкостей и газов выхлопная труба должна быть вынесена в правую сторону (перед радиатором). Если такое переоборудование невозможно, то ее устанавливают также справа вне зоны кузова (цистерны) и топливной коммуникации. При перевозке легковоспламеняющихся жидкостей и газов на выхлопной трубе кроме того, монтируется съемный искрогаситель. Для разовых перевозок грузов 1-го класса можно ограничиться съемным искрогасителем на выхлопной трубе. Для защиты топливного бака на его передней и задней стенках ставятся металлические щиты, а под днищем – металлическая сетка с ячейками 10x10 мм. Расстояние до щитов и сетки на менее 20 мм.

Электрическое оборудование автомобилей для перевозки опасных грузов 1-5-го классов должно удовлетворять следующим требованиям: номинальное напряжение до 24 V; электрические цепи имеют защиту от повышенных токов с помощью предохранителей и размыкаются с помощью выключателя, приводимого в действие из кабины водителя; электрические лампы, находящиеся внутри кузова, закрыты прочной сеткой или решеткой.

Транспортные средства также должны отвечать условиям безопасной перевозки конкретного груза.

К управлению допускаются водители соответствующей квалификации со стажем непрерывной работы по этой специальности не менее трех лет, прошедшие специальную подготовку и медицинскую комиссию и имеющие свидетельство о допуске к перевозке опасного груза.

Водитель обязан: в случае повреждения тары или упаковки с особо опасным грузом и возникновения опасности для других участников движения обозначить место вынужденной остановки двумя знаками "Въезд запрещен"; при дорожно-транспортном происшествии (ДТП) принять меры по первичной его ликвидации в соответствии с предписаниями аварийной карточки, обозначить место ДТП знаками "Въезд запрещен" (в случае перевозки особо опасных грузов) и по возможности не допускать посторонних лиц; по прибытии представителей органов внутренних дел и других должностных лиц – проинформировать об опасности, принятых мерах и предъявить документы на перевозимый груз.

Водителю запрещается: нарушать установленный маршрут движения; резко трогать с места и тормозить транспортное средство, двигаться с выключенным сцеплением, коробкой передач и двигателем; курить в кабине, разводить огонь ближе 100 м от автомобиля.

При выборе маршрута перевозок АТП обязан указать: сведения о грузе; допустимую скорость; возможность движения при ограниченной видимости и ночью; необходимость прикрытия; места стоянок и заправок. Маршрут не должен проходить через населенные пункты, вблизи промышленных объектов, зон отдыха, архитектурных памятников, культурно-просветительных, учебных, дошкольных и лечебных учреждений. Маршрут для особо опасных грузов согласовывается с ГАИ. При перевозке опасных грузов используется система информации об опасности (СИО). В нее входит: информационная таблица (знак) для обозначения транспортного средства; аварийная карточка мероприятия по ликвидации последствий ДТП; информационная карточка для расшифровки кодов экстренных мер.

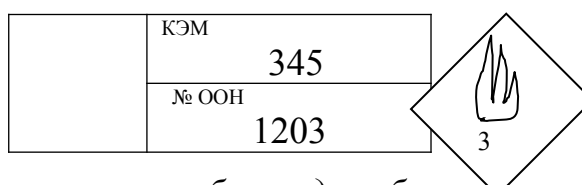


Рис. 1 Информационная таблица для обозначения транспортного средства, перевозящего опасный груз 3-го класса

На информационных таблицах (рис.1) указывается знак опасности код экстренных мер (КЭМ) и номер вещества по списку Организации Объединенных Наций (ООН). Они устанавливаются на транспортных средствах (спереди и сзади), перевозящих опасные грузы, а также на автоцистернах с любым опасным веществом.

КЭМ может состоять из цифр или букв, или из цифр и букв (сначала указываются цифры, а затем буквы). Цифрами обозначается код экстренных мер при пожаре и утечке, а также информация о степени опасности попадания вещества в сточные воды и водоемы:

- 1 - "Воду не применять! Применять сухие огнетушащие средства!";
- 2 - "Применять водяные струи";
- 3 - "Применять распыленную воду";
- 4 - "Применять пену или составы на основе хладонов";
- 5 - "Предотвращать попадание веществ в сточные воды и водоемы".

Буквами кодируются экстренные меры при защите людей:

- Д - "Необходимы дыхательный аппарат и защитные перчатки";
- П - "Необходимы дыхательный аппарат и перчатки только при пожаре";
- К - "Необходим полный защитный комплект одежды и дыхательный аппарат";
- Э - "Необходима эвакуация людей".

Аварийная карточка заполняется предприятием-изготовителем опасного груза и должна находиться у водителя, перевозящего груз (у водителя автомобиля прикрытия или у представителя грузоотправителя, грузополучателя).

Технические газы перевозят в сжатом и сжиженном виде в цистернах специальной конструкции, а также в баллонах. Эти грузы относятся к категории взрывоопасных и требуют выполнения специальных правил техники безопасности и перевозок.

Баллоны перевозят на автомобилях с универсальными кузовами по следующим схемам: укладка в кузова в три-четыре ряда вентилями в одну сторону (между рядами проложены двухсторонние обрезиненные прокладки с вырезами); в контейнерах по четыре или восемь баллонов, располагаемых вертикально и фиксируемых стальными кольцами-стяжками; в пакетах по 4-30 шт. В каждом (в баллонах снимаются башмаки - нижние навинчивающиеся опорные части) баллоны скрепляются металлическими стяжками. При перевозке по последним двум схемам применяются механизированная погрузка-разгрузка, в том числе механизмами, установленными на автомобиле.

При перевозке баллонов со сжиженным бутаном-пропаном населению применяются автомобили со специализированными кузовами, оборудованными горизонтальными гнездами. Погрузка-разгрузка выполняется вручную.

Баллоны во всех случаях должны иметь защитные колпаки, определенный цвет и четкую маркировку, в жаркое время их необходимо укрывать брезентом или другими материалами для защиты от солнечных лучей.

Воспламеняющиеся жидкости (сырая нефть, сырые масла, бензин, керосин, бензол, различные эфиры, смолы, спирты и другие с температурой воспламенения не выше 100°C) перевозят в цистернах, бочках и стандартной таре. Все герметизированные емкости устанавливают пробками вверх и надежно закрепляются в кузове от самопроизвольного перемещения. Закрытые кузова имеют надежную систему вентиляции, на кузовах и цистернах оранжевой краской наносится надпись "Огнеопасно". Погрузка и разгрузка производится силами и средствами грузоотправителей и грузополучателей.

Массовые перевозки бензина, керосина, бензола и дизельного топлива осуществляется в специальных цистернах, устанавливаемых на автомобили, прицепы, полуприцепы. Налив и слив — самотеком и с помощью насосов.

Основным документом, регламентирующим условия международной перевозки опасных грузов, является Европейское соглашение о международной дорожной перевозке опасных грузов (ДОПОГ) с приложениями А и В, в которых определены опасные грузы, условия их допуска к перевозке и требования к транспортным средствам.

Тяжеловесные и крупногабаритные грузы массой до 300 т перевозят на серийно выпускаемых низкорамных прицепах-тяжеловесах. Прицеп (300 т) имеет 96 колес 240х508 мм, полуприцеп (120 т) - собственный силовой агрегат, переговорное устройство, кабину оператора и другое дополнительное оборудование. Коэффициент тары прицепов - 0,18-0,40, максимальная скорость движения - 8-60 км/ч. В настоящее время создан прицеп грузоподъемностью 600 т, имеющий 192 колеса.

Перевозка тяжеловесных и крупногабаритных грузов должна согласовываться с Госавтоинспекцией, дорожными и другими организациями. Грузоотправитель обязан предоставить при необходимости автомобиль прикрытия, бензозаправщик и другую технику.

3. Правила перевозок пищевых и скоропортящихся грузов

В кузовах-фургонах общего назначения перевозятся грузы не подверженные влиянию температуры.

В изотермических кузовах сохранение постоянной температуры в течение достаточно длительного времени достигается путем применения в их конструкции теплоизоляционных материалов. Такие кузова (термосы) не имеют источников холода или тепла, поэтому загружаемые в них грузы уже должны иметь требуемую температуру перевозки.

В кузовах-авторефрижераторах поддержание определенного температурного режима обеспечивается за счет источника охлаждения (подогрева) воздуха, размещаемого внутри кузова, либо вне его.

Выбор холодильной (обогревательной) установки авторефрижератора связан в основном с расчетом количества тепла, которое необходимо отвести из кузова или направить в него. Оно складывается из тепла, которое:

- 1) проникает в кузов через его стенки вследствие разницы температуры в кузове и наружного воздуха;
- 2) поступает в кузов с наружным воздухом через систему вентиляции и неплотности;
- 3) образуется в кузове под воздействием солнечной радиации;
- 4) выделяется грузом и его тарой (упаковкой).

Тепловой баланс может быть представлен следующим выражением:

$$Q = \delta n \cdot (Q_1 + Q_2 + Q_3), \quad (1)$$

где δn – коэффициент, учитывающий потери холода вследствие солнечной радиации, инфильтрации воздуха, открытия дверей и др. В практических расчетах можно принимать $\delta n = 1.33$

$$Q_1 = 3,6 \cdot K \cdot S \cdot (T_n - T_e) \cdot T; \quad (2)$$

$$Q_2 = (m_1 C_1 + m_2 C_2) \cdot \Delta t; \quad (3)$$

$$Q_3 = m_1 \cdot A_{\gamma 0} \cdot T, \quad (4)$$

где T – продолжительность перевозки, ч;

T_n, T_e – температура снаружи и внутри кузова;

S – площадь поверхности кузова;

K – коэффициент теплопроводности;

m_1, m_2 - соответственно масса продукта и тары, кг;

Δt – разность между температурой продукта при погрузке и в конце перевозки;

C_1, C_2 – соответственно удельная теплоемкость перевозимого продукта и материала упаковки, кДж/(кг * °С);

$A_{уд}$ - удельное количество тепла, отдаваемое продуктом при определенной температуре внутри кузова, кДж/(кг*ч).

Если в результате расчета $Q > 0$, то для перевозки данного груза при данных температурных условиях следует применять фургоны, имеющие принудительное охлаждение. При $Q < 0$ необходимо использовать фургоны с подогревом. При $Q = 0$ можно использовать изотермические фургоны.

Производительность охлаждающей (+W) или обогревательной (-W) установки определяется как:

$$W = Q / T.$$

Классификация способов охлаждения кузовов-фугов на рис. 2.

Рекомендуемые температурные режимы некоторых скоропортящихся продуктов при их перевозке в авторефрижераторах приведены в табл.3



Рис. 2. Классификация способов охлаждения кузовов-фургонов

Температурные режимы при перевозках некоторых скоропортящихся грузов в авторефрижераторах

Таблица 3

Наименование продукта	Температура продукта при погрузке, °С	Температура воздуха в кузове при перевозке, °С	
		от	до
Мороженные грузы (мясо, субпродукты, птица, рыба и т. д.)	Не выше -8	Не выше -12	-
Масло сливочное, слабосоленая сельдь в ящиках	-6	Не выше -6	-
Маринады, балыки копченые и вяленые, икра рыбная	0	0	-3
Колбасы копченые и полукопченые	0...+4	0	-3
Рыба горячего копчения замороженная	-10	Не выше -8	-
Сыры разные	+8	+8	-2
Абрикосы	+3	+3	0
Виноград	+8	+8	+1
Апельсины	+7...+10	+10	+4
Молоко свежее пастеризованное, молочные продукты в бутылках и тетропаках	+5	+5	0

Тема 7 Транспортное оборудование, маркировка грузов

1. Упаковка и тара

Упаковка – это средство или комплекс средств, обеспечивающих защиту груза от повреждений и потерь, окружающую – от загрязнений.

Тара – это основной элемент упаковки, представляющий изделие для размещения продукции. Различают массу НЕТТО и массу БРУТТО. Плата за перевозку взимается за массу БРУТТО.

Транспортная тара – это тара, образующая самостоятельную транспортную единицу. Она бывает:

крупногабаритная $> 1200 \times 1200 \times 1200$;

малогабаритная $< 1200 \times 1200 \times 1200$;

индивидуальная (для единицы груза);

разовая (для однократного использования);

возвратная (используемая неоднократно);

многооборотная (многократное использование);

Оборот тары – обращение тары от одного заполнения до следующего заполнения.

Период оборота – календарное время одного оборота тары.

Тара по конструкции может быть: неразборная; разборная; складная; разборно-складная; закрытая (имеется крышка); открытая; штабелируемая; комбинированная; жесткая; мягкая; хрупкая; изотермическая; герметичная. Имеется размерный ряд тары, систематизированный на базе модуля размеров тары.

Модуль размеров тары – наименьшая общая кратная величина, применяемая для координации и унификации размеров тары.

Виды транспортной тары: ящик, бочка, барабан, фляга, канистра, баллон, мешок, лоток.

Виды потребительской тары (ГОСТ 17527-86): бутылка, банка, труба, пробирка, ампула, пакет, коробка, пачка.

Размеры транспортной и потребительской тары устанавливает ГОСТ 21140-75. ГОСТ 24831-81 предусматривает также тару–оборудование – изделие, предназначенное для укладки, транспортирования, временного хранения и продажи из нее товаров.

По конструкции основания тара-оборудование бывает трех типов:

ТОС - тара-оборудование с основанием на опорах, выполненных в виде стоек;

ТОК - тоже, но опоры в виде колес;

ТОСК - комбинированные опоры в виде стоек и колес.

ТОСХ-1, ТОСХ-2 - для хлебобулочных изделий.

Кроме того, применяется транспортное оборудование: поддоны, кассеты, блок-кассеты, контейнеры.

2. Маркировка грузов

Маркировка грузов применяется при перевозках штучных грузов на дальние расстояния. Она производится в соответствии с ГОСТ 14192-77 и ГОСТ 19433-81 краской, наклейкой бумажных ярлыков, прикреплением бирок. Маркировка бывает товарная, грузовая, транспортная и специальная.

Товарная маркировка ставится предприятием-изготовителем и в ней указывается род груза и наименование предприятия.

В грузовой маркировке даются наименования пунктов отправления и получения, а также грузоотправитель и грузополучатель. Может быть указана также масса и объем груза.

В транспортной маркировке указывается число мест в партии груза и номер товарно-транспортного документа, по которому груз принят к перевозке.

В специальной маркировке даются особые указания по обращению с грузом при перевозке, хранении и погрузочно-разгрузочных работах. Грузовую и специальную маркировку наносит грузоотправитель.

На упаковку с опасным грузом наносятся специальные знаки опасности согласно требованиям ГОСТ 19433-88 "Грузы опасные. Классификация и маркировка".

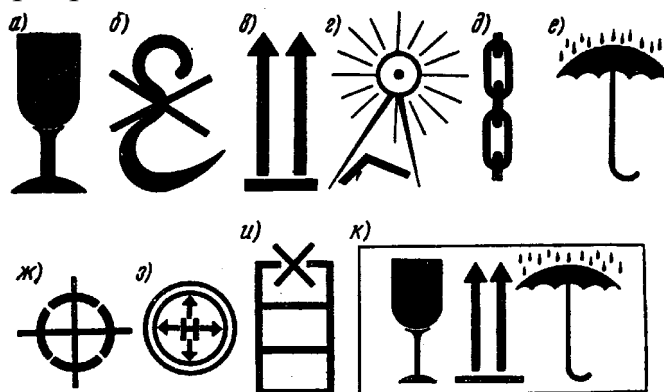


Рис. 1. Маркировка груза (предупредительные знаки):

а – осторожно хрупкое; б – крюками непосредственно не брать; в – верх, не кантовать; г – боится нагрева (тепла); д – место строповки; е – боится сырости; ж – центр тяжести; з – герметическая тара; и – укладывать не более чем в один (два и т.д.) яруса; к – набор знаков

3. Средства пакетирования грузов

Средства пакетирования – это транспортное оборудование для формирования и скрепления грузов в укрепленную грузовую единицу. Они могут быть универсальными, специализированными, одноразовыми, многооборотными и др.

Средства пакетирования: поддон, пакетирующая кассета, пакетирующий строп, пакетирующая стяжка, пакетирующая обвязка, подкладной лист.

Поддоны бывают: универсальные, специализированные, плоские, стоечные, ящичные, гребенчатые, ящичные поддоны-резервуары, двухзаходные, четырехзаходные (для вилочных погрузчиков), двухнастильные.

Универсальные плоские (ГОСТ 9078 - 84), а так же ящичные и стоечные (ГОСТ 9570 - 84) поддоны имеют следующее условное обозначение:

первая цифра	для плоских поддонов – число настилов для ящичных и стоечных – число несъемных стенок (стоек)
буква	П – плоский поддон Я – ящичный С – стоечный
буква	О – с окнами для плоского поддона В – с выступами для плоского поддона О – с несъемной обвязкой для стоечного

Затем указываются - число заходов (для плоских поддонов):

- габаритные размеры в плане (для стоечных и ящичных);
- масса брутто (для плоских);
- основной материал (для плоских и стоечных);
- ГОСТ.

Для обозначения основного материала поддонов предусмотрены буквенные индексы: Д – дерево, С – сталь, Л – легкие сплавы, СН – синтетические материалы и их комбинации.

Стандартами предусмотрены плоские поддоны типов: П2 – однонастильный плоский двухзаходный); П4; 2ПО4 – 2-х настильный, плоский с окнами, 4-х заходный); 2ПВ2.

Плоские поддоны имеют размеры в плане:

800 x 1200 и 1000 x 1200 – на массу брутто 1,0 и 1,25 т;

1200 x 1600 и 1200 x 1800 – на массу брутто 2,0 и 3,2 т.

Основной тип плоских поддонов 2П4 800 x 1200.

Габаритные размеры универсальных ящичных поддонов:

ширина В = 835; 840; 1040, длина L = 1240, высота Н < 1150, масса брутто 1,0 и 1,25 т.

Габаритные размеры универсальных стоечных – В = 1240, L = 1640 (1840); Н = 1300; масса брутто 2,0 и 3,2 т.

Пример обозначения двух настильного плоского двухзаходного с выступами из дерева и стали поддона: 2ПВ2 ДС ГОСТ 9078 – 84.

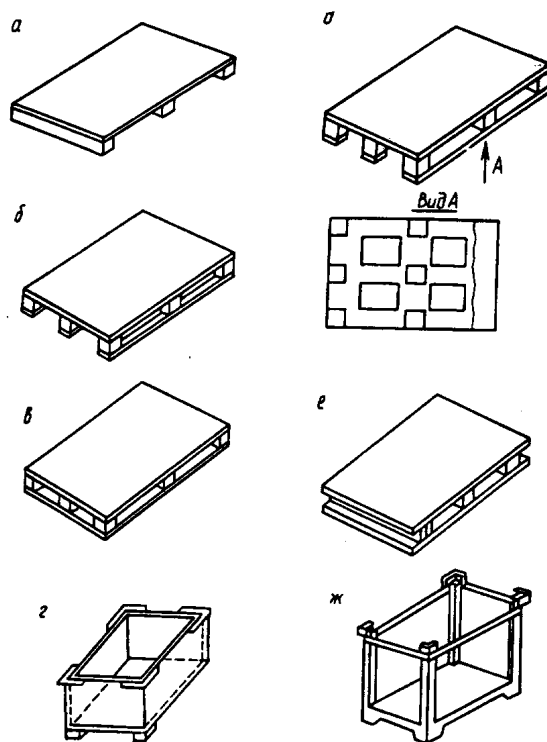


Рис. 2. Типы поддонов:

а-е – плоские (а – однонастильный двухзаходный; б – однонастильный четырехзаходный; в – двухнастильный четырехзаходный; д – двухнастильный четырехзаходный с окнами в нижнем настиле; е – двухнастильный двухзаходный с выступами); з – ящичный; ж – стоечный

4. Контейнеры

Грузовой контейнер – это транспортное оборудование многократного применения с внутренним объемом 1 м³ и более, предназначены для перевозки и временного хранения грузов, удобное для загрузки и разгрузки, погрузки и выгрузки.

По назначению контейнеры подразделяются на универсальные и специализированные.

Специализированные: групповые, индивидуальные, контейнеры-цистерны, изотермические, теплоизолированные, отапливаемые, рефрижераторные, технологические.

По конструктивным признакам – закрытые, открытые, контейнеры-платформы, разборные, складные и мягкие.

По размерности: малотоннажные с массой брутто до 2,5 т, среднетоннажные – 2, – 10 т; крупнотоннажные – 10 т и более.

Основными параметрами контейнеров являются: собственная масса, номинальная и максимальная масса брутто и грузоподъемность, габаритные и внутренние размеры; размеры дверного проема.

Основные параметры контейнеров (универсальных)

ГОСТ 18477 – 79

Обозначение	Максим. масса брутто	Наружные номинальные размеры, мм		
		длина	ширина	высота
Крупнотонажные	25,40	9125	2438	2438
1В, 1ВХ	20,32	6058	2438	2591
1СС	20,32	6058	2438	2438
1С, 1СХ	10,10	2991	2438	2438
10Т, 10ТХ	10,10	2100	2650	2400
Среднетоннажные				
5, 5Х, УУК-5	5,0	2100	2650	2400
УКМ-5	5,0	2190	2650	2400
5П	5,0	2190	2650	2591
5Т, УУК-5У,	5,0	2100	1325	2400
3, 3Х, УУК-3	3,0	2100	1325	2400
Малотонажные				
1,25; 1,25Х	1,25	1050	1325	1400
АУК - 1,25	1,25	1800	1050	2000
АУК - 0,625	0,625	1150	1000	1700

Для сыпучих продуктов предусмотрены мягкие контейнеры двух типов:

П – с грузовыми элементами в виде несущих проушин и Л – с грузовыми элементами в виде грузовых лент с кольцами.

Обозначаются буквами МК, цифрами, показывающими объем (м³) и буквами П и Л.

Грузоподъемность: МК–0,5 П(Л)–1,5 т, МК–0,7 П(Л)–1,5 т, МК–1,0 П(Л)–2 т, МК–1,5 П(Л)–2 т, МК–2,0 П(Л)–4 т, МК–3,0 П(Л)–4 т.

ГОСТ 26380–84 – устанавливает типы, основные параметры и размеры грузовых специализированных групповых контейнеров.

ГОСТ 24582–81 – для контейнеров–цистерн.

Тема 8 Транспортный процесс и его элементы

Структура перевозочного процесса

Перевозочный процесс на всех видах транспорта состоит из трех частей: начальной операции, собственно перемещение из пункта отправления в пункт назначения, конечной операции.

Начальные операции включают в себя подачу подвижного состава под погрузку, собственно погрузку, вывоз загруженного состава с грузового фронта, документальное оформление перевозки и другие операции.

В пункте назначения совершаются конечные операции: происходит реформирование поездов, подача подвижного состава под выгрузку, документальное оформление и др.

Характеризуя собственно перемещение, нужно отметить, что в большинстве случаев при доставке грузов происходит переформирование в пути следования поездов, перецепка тягачей, догрузка судов, автомобилей в промежуточных пунктах и т. п.

Планирование, учет и анализ деятельности транспорта опирается на систему показателей, с помощью которых измеряют объем и качество работ транспорта. В качестве основных показателей используют: объем перевозок, грузооборот, объем перевозок пассажиров, пассажирооборот и др.

На некоторых видах транспорта определяют так же объем перевозок важнейших грузов по указанной номенклатуре, а на ж/д транспорте так же ежедневно учитывают погрузку вагонов в целом и по важнейшим видам грузов.

2. Объем перевозок грузов, грузооборот, грузопотоки

Объем перевозок измеряется в тоннах и показывает количество груза, которое уже перевезено или планируется перевезти. Обозначается буквой Q .

Грузооборот измеряется в тонно-километрах и показывает объем транспортной работы по перемещению груза, который уже выполнен или планируется выполнить. Обозначается буквой P .

Грузопотоки определяют количество тонн груза, перевозимого в прямом $\sum Q_{пр}$ и в обратном $\sum Q_{обр}$ направлениях **в единицу времени**. Причем прямым направлением условно называют направление грузопотоков, имеющих большую величину.

Взаимосвязь объема перевозок Q и грузооборота P можно представить выражением:

$$Q = \sum Q_{пр} + \sum Q_{обр}$$

$$P = Ql_q$$

где l_q – среднее расстояние перевозки грузов, км.

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

Структура определяет наименование и класс грузов.

Общий объем перевозок и грузооборот АТП распределяются по группам грузов в соответствии с принятой номенклатурой (т.е. наименованием и классом грузов). Это есть структура перевозок. Структура дает не только количественную, но и качественную характеристику перевозок (см. табл.)

Наименование груза	Объем перевозок		Расстояние перевозки, км	Грузооборот	
	тыс.км	к итогу		тыс.км	к итогу
Железобетонные изделия	60,0	15,0	18,0	1080,0	20,1
Кирпич	42,4	10,6	20,0	848,0	15,8
.....					
Итого	400,0	100	13,4	5378,0	100

Время освоения включает дату начала, окончания перевозки и ее темпы. Перевозки бывают постоянные, временные и сезонные.

Коэффициент неравномерности объема перевозок η'_n и коэффициент неравномерности грузооборота η''_n определяют по формулам:

$$\eta'_n = \frac{Q_{max}}{Q_{cp}};$$

$$\eta''_n = \frac{P_{max}}{P_{cp}} = \frac{(Ql_q)_{max}}{(Ql_q)_{cp}},$$

где Q_{max} , Q_{cp} и P_{max} , P_{cp} – соответственно максимальное и среднее значение объема перевозок и грузооборота.

Коэффициенты неравномерности η'_n и η''_n в общем случае не равны между собой. (Они равны при $l_q = const$)

Неравномерность объема перевозок и особенно грузооборота затрудняет ритмичную работу подвижного состава. АТП должен приспособлять режим работы подвижного состава к колебаниям величин Q и P за счет изменения времени работы автомобилей на линии, технического обслуживания и ремонта в периоды спада объема перевозок, переноса отпусков и т.д.

При определении объема перевозок необходимо учитывать, что одни и те же грузы могут перевозиться несколько раз (например, завоз грузов сначала на базы, затем на склады, затем к потребителю).

Повторность перевозок приводит к тому, что объем перевозок может оказаться больше фактического количества груза. Она определяется коэффициентом повторности, представляющим собой отношение объема перевозок груза к фактически перевезенной массе груза.

Например. Необходимо перевезти 15 тыс. т строительных грузов, из которых 6 тыс. т перевозится один раз, 5 тыс. т – 2 раза, 4 тыс. т – 3 раза. Объем перевозок грузов при этом составит:

$$Q = 6000 \cdot 1 + 5000 \cdot 2 + 4000 \cdot 3 = 28000 \text{ т}$$

Коэффициент повторности при этом

$$K_{\text{повт}} = 28000 / 15000 = 1,87$$

Снижение повторности перевозок является важной народнохозяйственной задачей!

Для изучения грузопотоков составляют шахматные (косые) таблицы, в которых дают сведения о корреспонденции (грузообмене) между грузообразующими пунктами и грузопоглощающими пунктами. Графически грузопотоки представляются эпюрами грузопотоков.

3. Эпюры и картограммы грузопотоков

Эпюру грузопотоков составляют следующим способом. Сначала откладывают в определенном масштабе длины участков, на которых осуществляются перевозки. Затем перпендикулярно этой линии откладывается в определенном масштабе количество груза. В первую очередь, откладывают груз, следующий в наиболее удаленные пункты получения. Исходными данными для составления эпюры грузопотоков являются сведения шахматной таблицы или схемы расположения грузообразующих и грузопоглощающих пунктов. Эпюры грузопотоков имеют прямое и обратное направление движения груза (прямое, – где больше груза). Отношение величины грузопотока в прямом направлении к грузопотоку в обратном направлении называется коэффициентом неравномерности грузопотоков по направлениям.

При составлении эпюры грузопотоков возможны два случая:

- 1) все пункты расположены на одной линии (рис. 1);
- 2) не все пункты расположены на одной линии (рис. 2).

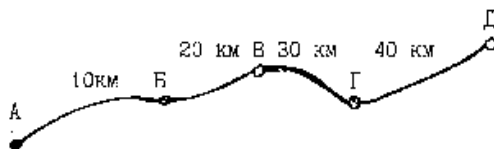


Рис. 1. Схема трассы с расположением пунктов на одной линии

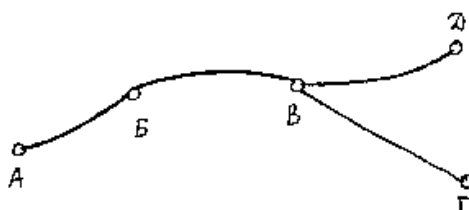


Рис. 2. Схема трассы с расположением пунктов не на одной линии

Пример. 1) Построить эпюру грузопотоков для схемы на рис.1, данные в табл.2

Таблица 2

Из пункта	В пункт					Всего отправлено
	А	Б	В	Г	Д	
А		150	200	-	250	600
Б	100		100	200	400	800
В	100	250		200	150	700
Г	-	150	200		250	600
Д	300	-	150	350		800
Всего прибыло	500	550	650	750	1050	3500

Схема эпюры, построенная с учетом приведенных выше рекомендаций, показана на рис. 3. В качестве прямого направления грузопотоков принято направление с наибольшим грузопотоком (1200 т).

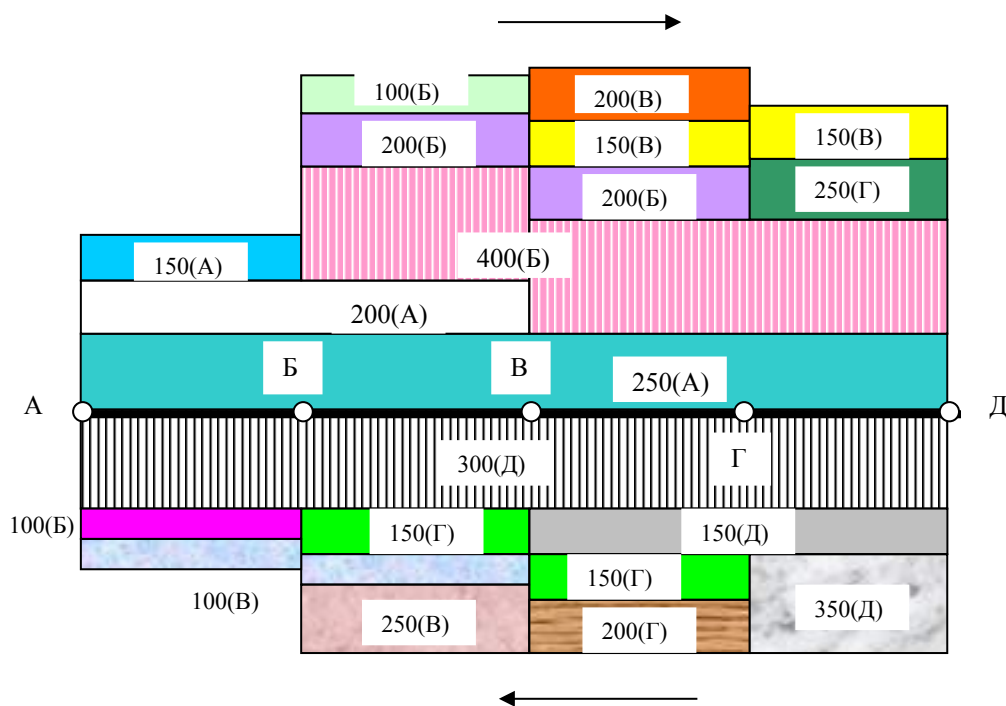


Рис. 3. Эпюра грузопотоков

2) Построить эпюру грузопотоков для схемы перевозок на рис. 2

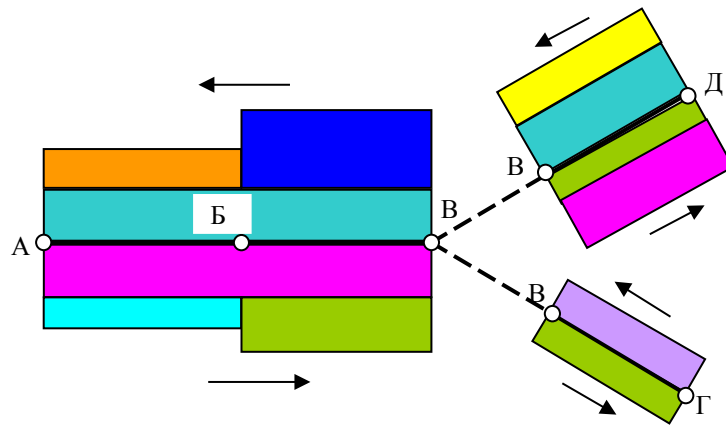


Рис. 4.

грузопотоков

Эпюра

Площадь каждого прямоугольника на эпюре грузопотоков представляет собой грузооборот в тонно-километрах на данном участке. Площадь всей эпюры представляет грузооборот всей линии

$$P = Q_1 l_1 + Q_2 l_2 + \dots + Q_n l_n = \sum_{i=1}^n Q_i l_i, \text{ ткм}$$

Общий объем перевозок определяется как сумма всего отправленного или всего полученного груза

$$Q = Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n = \sum_{i=1}^n Q_i, \text{ т}$$

Среднее расстояние перевозки будет

$$l_{cp} = \frac{P}{Q} = \frac{\sum_{i=1}^n Q_i l_i}{\sum_{i=1}^n Q_i}$$

Из эпюры грузопотоков можно определить: количество груза отправленного и полученного каждым пунктом, количество транзитного груза через каждый пункт, объем перевозок и грузооборот на каждом участке и на всей линии, среднее расстояние перевозки и найти нерациональные встречные перевозки, т.е. перевозки одинакового груза во встречных направлениях.

Грузопотоки могут иметь так же вид картограмм. **Картограмма** – это эпюра грузопотоков на карте, плане, схеме местности.

В зависимости от территории освоения грузопотоки могут относиться к транспортному пункту, участку дороги, экономическому или административному району, а так же ко всей стране.

Тема 9 Техничко-эксплуатационные показатели работы подвижного состава

Общие сведения по системе показателей, езда, оборот

Для планирования, учета и анализа работы подвижного состава применяется система показателей, которая характеризует степень его использования:

- во времени (дни, автомобиле-дни, коэффициент выпуска, время в наряде, простои под погрузкой-разгрузкой, коэффициент использования рабочего времени);
- по скоростным свойствам (техническая и эксплуатационная скорость);
- по пробегу (нулевой, порожний и пробег с грузом, коэффициент использования пробега);
- по грузоподъемности (статический и динамический коэффициенты использования грузоподъемности).

Широко используются такие комплексные показатели как производительность подвижного состава, себестоимость, приведенные затраты.

В основе вычисления всех показателей используется понятие ездки и оборота.

Циклом транспортного процесса называется законченный комплекс всех операций для доставки груза с момента погрузки до момента следующей погрузки. На автомобильном транспорте под циклом понимается езда, время которой t_e складывается из:

$$t_e = t_n + t_{д.г.} + t_p + t_{д.х.} = t_{д.е} + t_{п.р.},$$

где t_n – время погрузки;

$t_{д.г.}$ – время движения с грузом;

t_p – время разгрузки;

$t_{д.х.}$ – время движения без груза к месту новой погрузки;

$t_{д.е}$ – время движения за езду;

$t_{п.р.}$ – простой под погрузкой-разгрузкой.

Иначе t_e можно представить в виде:

$$t_e = \frac{l_e}{V_e} + t_{п.р.},$$

где l_e , V_e – общий пробег и средняя скорость движения за езду.

В процессе перевозки груз объемом Q [тонн] перемещается на расстояние l_r [км] и при этом выполняется транспортная работа

$$P = Q \cdot l_r \text{ [ткм]}.$$

За Z_e ездов автомобиль перевезет (на n -звенном маршруте):

$$Q = \sum_{i=1}^{Z_{ej}} Q_{\phi i} = \sum_{j=1}^n Q_{\phi j} = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^{Z_{ej}} q_{\phi ij}$$

и выполнит транспортную работу

$$P = \sum_{i=1}^{Z_{ej}} q_{\phi i} l_{ri} = \sum_{j=1}^n Q_{\phi j} \cdot l_{rj} = \sum_{j=1}^n l_{rj} \sum_{i=1}^{Z_{ej}} q_{\phi ij}$$

где $q_{\phi i}$ – объем фактически перевезенного груза за i – тую езду, т;

$Q_{\phi j} = \sum_{i=1}^{Z_{ej}} q_{\phi ij}$ – объем перевозки грузов на j -ом звене маршрута;

l_{ri} – длина i -ой ездки с грузом, км;

l_{rj} – длина j -го звена маршрута, км;

$q_{\phi ij}$ – объем перевозки за i -ю езду на постоянное расстояние l_{ri} на j -ом звене маршрута;

Z_{ej} – число ездов на j -ом звене маршрута.

Одна или совокупность нескольких ездов с момента подачи транспортного средства в пункт погрузки до момента очередного возвращения в этот же пункт образуют оборот.

Время оборота – это затраты времени на движение и простой под погрузкой-разгрузкой

$$t_0 = \frac{l_0}{V_{T0}} + \sum_{i=1}^m t_{n-pi},$$

где l_0 – длина оборота, км;

V_{T0} – средняя техническая скорость ТС за оборот, км/ч;

t_{n-pi} – простой под погрузкой-разгрузкой за i -ю езду;

m – число ездов с грузом за оборот.

Объем перевозок груза Q_0 и грузооборот P_0 за оборот составляют:

$$Q_0 = \sum_{i=1}^m q_{\phi i},$$

$$P_0 = \sum_{i=1}^m q_{\phi i} \cdot l_{ri}$$

2. Парк грузовых автомобилей, основные показатели и измерители работы.

Под парком подвижного состава понимают все транспортные средства (автомобили, тягачи, прицепы и полуприцепы) данного АТП.

Весь списочный (инвентарный) парк в j -е сутки A_{cj} подразделяется на парк технически исправный (готовый к эксплуатации) A_{ri} и парк находящийся в ТО и ТР – A_{pj} , т.е.

$$A_{cj} = A_{Tj} + A_{pj}.$$

Одна часть технически исправного парка находится в эксплуатации – $A_{эj}$, другая часть в простое по организационным причинам – $A_{лж}$, т.е.

$$A_{Tj} = A_{эj} + A_{лж}.$$

Отсюда

$$A_{cj} = A_{эj} + A_{лж} + A_{pj}.$$

Каждая i -я единица ПС в течении D_i календарных дней находится часть дней в эксплуатации, часть дней в простое и часть дней в ремонте и ТО, т.е.

$$D_i = D_{\text{э}i} + D_{\text{п}i} + D_{\text{р}i}$$

Для определения времени в эксплуатации, ремонта или простоя парка ПС используют сложный показатель – автомобиле-дни

$$AD = \sum_{i=1}^{A'} D_i = \sum_{j=1}^D A_j = \sum_{k=1}^n AD_k$$

где AD – суммарное число автомобиле-дней парка в рассматриваемом состоянии;

D_i – число дней в рассматриваемом состоянии i -го автомобиля за календарный период D ;

A' – число автомобилей за период D (определяется как сумма их числа на начало календарного периода и числа поступивших за этот период или как сумма их числа на конец периода и числа списанных);

A_j – число автомобилей в рассматриваемом состоянии в j -е сутки;

D – продолжительность календарного периода, сут.;

AD_k – суммарное число автомобилей-дней k -той группы автомобилей (например, одной грузоподъемности);

n – число групп автомобилей.

Списочное число автомобиле-дней за календарный период D складывается из авт.-дн. в эксплуатации, простое и ремонте, т.е.

$$AD = AD_{\text{э}} + AD_{\text{п}} + AD_{\text{р}}$$

Среднесписочное (среднесуточное) инвентарное число автомобилей за календарный период D составит

$$A_c = \frac{AD}{D} = \frac{\sum_{i=1}^{A'} D_i}{D} = \frac{\sum_{j=1}^D A_j}{D} = \frac{\sum_{k=1}^n AD_k}{D}.$$

Средняя грузоподъемность единицы парка ПС за календарный период D вычисляется как средневзвешенная величина

$$q = \frac{\sum_{k=1}^n AD_k \cdot q_k}{\sum_{k=1}^n AD_k}.$$

где q_k – грузоподъемность автомобилей k -той группы.

Время пребывания в наряде T_n определяется по отметкам в путевых листах за вычетом времени обеда и отдыха водителей.

Для парка авт.-часы в наряде за период D

$$AT_n = \sum_{j=1}^D \sum_{i=1}^{A_j} T_{nij} = \sum_{i=1}^{A'} \sum_{j=1}^D T_{nij}$$

где T_{nij} – время в наряде i -го автомобиля в j -е сутки.

Среднее время нахождения автомобиля в наряде определяется как

$$T_H = \frac{AT_H}{AD_{\odot}}$$

Техническое состояние парка за D дней характеризуется коэффициентом технической готовности

$$\alpha_T = \frac{AD_T}{AD} = \frac{(AD_{\odot} + AD_{II})}{(AD_{\odot} + AD_{II} + AD_P)}$$

Использование парка автомобилей за D календарных дней характеризуется коэффициентом использования парка

$$\alpha_{II} = \frac{AD_{\odot}}{AD} = \frac{AD_{\odot}}{(AD_{\odot} + AD_{II} + AD_P)}$$

и коэффициентом выпуска

$$\alpha_B = \frac{AD_{\odot}}{(AD_{\odot} + AD_{II} + AD_P + AD_{HP})},$$

где A_{HP} – автомобиле-дни нормируемого простоя (простои в праздники, выходные дни и т.п.).

3. Использование грузоподъемности, пробег, коэффициент использования пробега, длина ездки

Использование г/п подвижного состава характеризуется коэффициентами статического и динамического использования грузоподъемности.

Коэффициент статического использования г/п:

$$\gamma_c = \frac{Q_{\text{факт.}}}{Q_{\text{макс.возм}}}$$

Отсюда
за i -ю ездку за смену для автомобиля для парка за календ. период

$$\gamma_{c1} = \frac{q_{\phi i}}{q} \quad \gamma_{cc} = \frac{\sum_{i=1}^{Z_c} q_{\phi i}}{q \cdot Z_c} \quad \gamma_c = \frac{\sum_{i=1}^{Z_c} q_{\phi i}}{\sum_{i=1}^{Z_c} q_i} = \frac{\sum_{i=1}^{Z_c} q_i \cdot \gamma_{ci}}{\sum_{i=1}^{Z_c} q_i}$$

Коэффициент динамического использования г/п:

$$\gamma_D = \frac{P_{\text{факт}}}{P_{\text{макс.возм}}}$$

Отсюда за
 i -ю ездку смену для автомобиля за календ. период для парка

$$\gamma_{Di} = \frac{q_{\phi i} \cdot l_{ri}}{q \cdot l_{ri}} = \gamma_{ci} \quad \gamma_{DC} = \frac{\sum_{i=1}^{Z_c} q_{\phi i} \cdot l_{ri}}{q \cdot \sum_{i=1}^{Z_c} l_{ri}} \quad \gamma_D = \frac{\sum_{i=1}^{Z_c} q_{\phi i} \cdot l_{ri}}{\sum_{i=1}^{Z_c} q_i \cdot l_{ri}}$$

где $Q_{\text{факт.}}$, $Q_{\text{макс.возм}}$ – объем фактически перевезенного и максимально возможного объема груза, т;

$P_{\text{факт.}}$, $P_{\text{макс.возм}}$ – фактически выполненная и максимально возможная транспортная работа, ткм;

$q_{\text{фi}}$ – объем фактически перевезенного груза за i-тую езду, т;

q – номинальная грузоподъемность автомобиля, т;

q_i – номинальная грузоподъемность автомобиля в i-той езде;

l_{ri} – длина i-ой ездки с грузом, км;

Z_e – число ездов

Общий пробег автомобиля складывается из пробега с грузом, холостого пробега (порожний пробег) и двух нулевых пробегов – от АТП до места первой погрузки и от места последней разгрузки до АТП

$$L = L_r + L_x + L_n = L_M + L_H = L_M + l_{H1} + l_{H2}.$$

где L_M – пробег на маршруте (складывается из пробега с грузом L_r и холостого пробега L_x);

L_H – нулевой пробег (складывается из нулевого пробега от АТП до места погрузки l_{H1} и нулевого пробега от места последней разгрузки до АТП l_{H2}).

Суточный пробег автомобиля, выполнившего Z_e ездов, составит

$$l_c = \sum_{i=1}^{Z_e} l_{ri} + \sum_{i=1}^{Z_e} l_{xi} + l_{H1} + l_{H2}$$

Коэффициент использования пробега – отношение производительного пробега (с грузом) к общему пробегу за определенный период, т.е.

Отсюда

за i-ую езду за Z_e ездов на маршруте для парка за календ. период

$$\beta_{ei} = \frac{l_{ri}}{l_{ri} + l_{xi}} \quad \beta_M = \frac{\sum_{i=1}^{Z_e} l_{ri}}{\sum_{i=1}^{Z_e} (l_{ri} + l_{xi})} \quad \beta = \frac{\sum_{i=1}^{Z_e} l_{ri}}{\sum_{i=1}^{Z_e} (l_{ri} + l_{xi}) + \sum_{j=1}^A L_{Hj}},$$

где A – списочный состав парка;

L_{Hj} – нулевой пробег j-го автомобиля.

Среднее расстояние перевозки l_Q – это средняя дальность транспортирования 1т груза, т.е. отношение выполненной транспортной работы к объему перевезенного груза

$$l_Q = \frac{P}{Q}$$

Отсюда

за i-ую езду

за Z_e ездов для парка

$$l_{Qi} = \frac{q_{\phi i} \cdot l_{ri}}{q_{\phi i}} = l_{ri}$$

$$l_Q = \frac{\sum_{i=1}^{Z_e} q_{\phi i} \cdot l_{ri}}{\sum_{i=1}^{Z_e} q_{\phi i}}$$

Средняя длина ездки с грузом – это средний пробег с грузом за одну ездку

$$l_{er} = \frac{L_r}{Z_e} = \frac{\sum_{i=1}^{Z_e} l_{ri}}{Z_e}$$

4. Показатели, характеризующие простой под погрузкой-разгрузкой и скоростные характеристики грузового подвижного состава

Общее время простоя под погрузкой-разгрузкой за одну ездку включает ожидание погрузки-разгрузки, маневрирование в пунктах погрузки-разгрузки, непосредственно погрузка-разгрузка, оформление товарно-транспортных документов.

Общее время простоя определяется предельными нормами простоя подвижного состава под погрузкой-разгрузкой, которые устанавливаются тарифами на грузовые перевозки.

Среднее значение времени простоя под погрузкой-разгрузкой за ездку

$$t_{П-Р} = \frac{AT_{П-Р}}{Z_e} = \frac{\sum_{i=1}^{Z_e} t_{П-Рi}}{Z_e},$$

где $AT_{П-Р}$ – автомобиле-часы простоя парка под погрузкой-разгрузкой за Z_e ездов;

$t_{П-Рi}$ – простой под погрузкой-разгрузкой за i -ю ездку.

Техническая, эксплуатационная скорости и скорость доставки грузов характеризуют скоростное использование подвижного состава.

Техническая скорость – условная средняя скорость за время движения подвижного состава

$$V_T = \frac{L}{AT_{ДВ}},$$

где L - пробег;

$AT_{ДВ}$ – автомобиле-часы движения (включают кратковременные остановки у светофоров, переездов и т.п.).

Отсюда

за i -ю ездку

$$V_{Ti} = \frac{l_{ei}}{t_{ДВи}}$$

за Z_e ездов для парка

$$V_T = \frac{\sum_{i=1}^{Z_e} (l_{ri} + l_{xi})}{\sum_{i=1}^{Z_e} t_{ДВи}}$$

Нормативы технической скорости установлены в зависимости от типа дорожного покрытия и г/п подвижного состава:

а) при работе за городом:

49 км/ч – на дорогах 1 и 2 категории (усовершенствованное капитальное покрытие);

37 км/ч – на дорогах с твердым покрытием (3 и 4 категории);

28 км/ч – на грунтовых дорогах (5 категория);

б) в пределах городской черты:

25 км/ч – для автомобилей и тягачей г/п до 7т и цистерн емкостью до 6000 литров;

24 км/ч – для автомобилей и тягачей г/п более 7т и цистерн емкостью более 6000 литров.

Эксплуатационная скорость – это условная средняя скорость за время нахождения подвижного состава в наряде

$$V_{\text{э}} = \frac{L}{AT_H} = \frac{l_{cc}}{T_H},$$

где L – суммарный пробег подвижного состава;

AT_H – автомобиле-часы в наряде;

l_{cc} – средне-суточный пробег;

T_H – среднее время в наряде.

Отношение $V_{\text{э}}$ к V_T называется коэффициентом использования рабочего времени

$$\delta = \frac{V_{\text{э}}}{V_T} = \frac{AT_{\text{дв}}}{AT_H} = \frac{AT_{\text{дв}}}{AT_{\text{дв}} + AT_{\text{п-р}} + AT_{\text{п}}},$$

где $AT_{\text{п-р}}$ и $AT_{\text{п}}$ – автомобиле-часы простоя под погрузкой-разгрузкой и по организационным причинам.

Зависимость $V_{\text{э}}$ от V_T для Z_e ездов при $AT_{\text{п}} = 0$ имеет вид

$$V_{\text{э}} = \frac{l_{er} \cdot V_T}{l_{er} + \beta \cdot V_T \cdot t_{\text{п-р}}},$$

где l_{er} – средняя длина ездки с грузом;

β – среднее значение коэффициента использования пробега за Z_e ездов;

$t_{\text{п-р}}$ – среднее время простоя под погрузкой-разгрузкой.

Скорость доставки грузов – условная средняя скорость доставки грузов. Определяется отношением расстояния перевозки ко времени движения груза (от момента окончания погрузки до момента начала выгрузки)

$$V_{\text{д}} = \frac{l_{\text{д}}}{t_{\text{дост}}},$$

5. Производительность грузового автомобиля, производительность парка

Производительность или выработка подвижного состава (П/С) – один из наиболее важных показателей. Она определяется количеством перевезенного груза или выполненной транспортной работой в единицу времени.

За одну средневзвешенную езду единицей П/С перевозится $Q_e = q \cdot \gamma_c$ [тонн] и выполняется транспортная работа $P_e = q \cdot \gamma_d \cdot l_{er}$ [ткм].

При длительности одной ездки

$$t_e = t_{дв} + t_{п-р} = \frac{l_e}{V_T} + t_{п-р} = \frac{l_{er}}{\beta_e \cdot V_T} + t_{п-р}$$

число ездок в час составит $Z_q = \frac{1}{t_e}$.

Отсюда часовая производительность единицы П/С определится как

$$W_Q = Q_e \cdot Z_q = \frac{q \cdot \gamma_c \cdot \beta_e \cdot V_T}{l_{er} + \beta_e \cdot V_T \cdot t_{п-р}} \quad [\text{т/ч}]$$

и

$$W_P = P_e \cdot Z_q = \frac{q \cdot \gamma_c \cdot \beta_e \cdot V_T \cdot l_{er}}{l_{er} + \beta_e \cdot V_T \cdot t_{п-р}} \quad [\text{ткм/ч}]$$

Суточная производительность автомобиля

$$W_{Qca} = W_Q \cdot T_H = \frac{T_H \cdot q \cdot \gamma_c \cdot \beta_e \cdot V_T}{l_{er} + \beta_e \cdot V_T \cdot t_{п-р}} \quad [\text{т/с}]$$

и

$$W_{Pca} = W_P \cdot T_H = \frac{T_H \cdot q \cdot \gamma_c \cdot \beta_e \cdot V_T \cdot l_{er}}{l_{er} + \beta_e \cdot V_T \cdot t_{п-р}} \quad [\text{ткм/с}]$$

Производительность автомобиля за календарный период D

$$W_{Qda} = W_{Qca} \cdot D \cdot \alpha_B = \frac{T_H \cdot q \cdot \gamma_c \cdot \beta_e \cdot V_T \cdot D \cdot \alpha_B}{l_{er} + \beta_e \cdot V_T \cdot t_{п-р}} \quad [\text{т/с}]$$

$$\text{и } W_{Pda} = W_{Pca} \cdot D \cdot \alpha_B = \frac{T_H \cdot q \cdot \gamma_c \cdot \beta_e \cdot V_T \cdot D \cdot \alpha_B}{l_{er} + \beta_e \cdot V_T \cdot t_{п-р}} \quad [\text{ткм/с}]$$

Производительность на 1 средне-списочную автомобиле-тонну за год

$$W_{Qr1} = \frac{365 W_{Qca} \cdot \alpha_B}{q} = \frac{365 \cdot T_H \cdot \gamma_c \cdot \beta_e \cdot V_T \cdot \alpha_B}{l_{er} + \beta_e \cdot V_T \cdot t_{п-р}} \quad [\text{т/Г}]$$

и

$$W_{Pr1} = \frac{365 W_{Pca} \cdot \alpha_B}{q} = \frac{365 \cdot T_H \cdot \gamma_d \cdot \beta_e \cdot l_{er} \cdot V_T \cdot \alpha_B}{l_{er} + \beta_e \cdot V_T \cdot t_{п-р}} \quad [\text{ткм/Г}]$$

Производительность парка из A_c автомобилей за календарный период D составит

$$W_{Qd} = W_{Qca} \cdot A_c \cdot D \cdot \alpha_B = \frac{T_H \cdot A_c \cdot q \cdot \gamma_c \cdot \beta_e \cdot V_T \cdot D \cdot \alpha_B}{l_{er} + \beta_e \cdot V_T \cdot t_{п-р}} \quad [\text{т/с}]$$

и

$$W_{Pd} = W_{Pca} \cdot A_c \cdot D \cdot \alpha_B = \frac{T_H \cdot A_c \cdot q \cdot \gamma_d \cdot \beta_e \cdot V_T \cdot D \cdot \alpha_B \cdot l_{er}}{l_{er} + \beta_e \cdot V_T \cdot t_{п-р}} \quad [\text{ткм/с}]$$

6. Производительность тягача со сменными прицепами

Пусть тягач движется по кольцевому маршруту, состоящему из n_2 пунктов. Предположим, что за один оборот тягач выполнит n_1 ездов и перевезет $Q_0 = q \cdot \gamma_c \cdot n_1$ тонн груза.

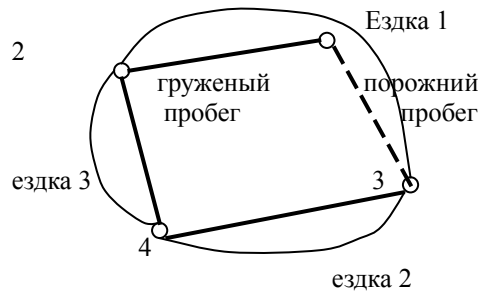


Рис. 1. Маршрут движения тягача

При этом время оборота составит

$$t_0 = t_{дв} + n_2 t_{0-п} = \frac{n_1 \cdot (l_{ер} + l_x)}{V_T} + n_2 t_{0-п} = \frac{n_1 l_{ер}}{\beta_e \cdot V_T} + n_2 t_{0-п}$$

где $t_{0-п}$ – простой при отцепке и прицепке прицепов к тягачу.

Часовая производительность тягача определится в виде

$$W_{QT} = \frac{Q_0}{t_0} = \frac{q \cdot \gamma_c \cdot \beta_e \cdot V_T \cdot n_1}{n_1 \cdot l_{ер} + n_2 \cdot \beta_e \cdot V_T \cdot t_{0-п}} \quad [\text{т/ч}]$$

и

$$W_{PT} = \frac{P_0}{t_0} = \frac{q \cdot \gamma_d \cdot \beta_e \cdot V_T \cdot n_1 \cdot l_{ер}}{n_1 \cdot l_{ер} + n_2 \cdot \beta_e \cdot V_T \cdot t_{0-п}} \quad [\text{ткм/ч}]$$

Обычно последние формулы представляют в виде

$$W_{QT} = \frac{Q_0}{t_0} = \frac{q \cdot \gamma_c \cdot \beta_e \cdot V_T}{l_{ер} + \beta_e \cdot V_T \cdot t_{0-п} \cdot \frac{n_2}{n_1}}, \quad [\text{т/ч}]$$

и

$$W_{PT} = \frac{P_0}{t_0} = \frac{q \cdot \gamma_d \cdot \beta_e \cdot V_T \cdot l_{ер}}{l_{ер} + \beta_e \cdot V_T \cdot t_{0-п} \cdot \frac{n_2}{n_1}}, \quad [\text{ткм/ч}]$$

Тема10 Себестоимость перевозок

1. Себестоимость перевозок

Это важнейший обобщающий экономический показатель работы транспорта.

Себестоимость автомобильных перевозок – это суммарные затраты на перевозки грузов или пассажиров отнесенные к объему перевозок грузов или пассажиров или к величине транспортной работы. Измеряется в руб/т, руб/пасс, руб/ткм, руб/пасс·км. При планировании и отображении фактической работы АТП себестоимость определяют в руб/ткм, руб/пасс·км, руб/пл.км – такси.

Для определения себестоимости перевозок S необходимо сумму расходов $\sum S_{рас}$, связанных с выполнением перевозок за определенный период времени, разделить на выполненную за то же время транспортную работу $\sum P$:

$$S = \frac{\sum S_{расч}}{\sum P}$$

Все расходы, связанные с выполнением перевозок, условно подразделяют на переменные, постоянные, погрузочно-разгрузочные, дорожные и экспедиционные.

К переменным относятся расходы, связанные с работой (движением) АТС и исчисляемые на один км пробега:

- на эксплуатационные материалы (топливо, смазка, антифриз и т.д.);
- на технич. обслуживание и эксплуатационный ремонт автомобилей;
- на их амортизацию (восстановление их первоначальной стоимости, на капитальный ремонт);
- на ремонт и приобретение шин и др.

К постоянным относятся расходы, исчисляемые за календарное время (обычно за 1 час) пребывание автомобилей в АТП независимо от того, где они находятся: на линии, в ремонте, в простое и т.д. Эти расходы практически не зависят от пробега автомобиля: это расходы на содержание зданий и сооружений, налоги на сборы, хозяйственные расходы, зарплата административно-управленческого аппарата. Зарплата водителей с начислением на соц.страх. **условно** учитывается по статье постоянных расходов.

К погрузочно-разгрузочным относятся расходы, связанные с выполнением этих работ (содержание грузчиков и персонала, зарплаты на содержание и обслуживание различных ПТМ). Эти расходы исчисляются на одну тонну перевезенного груза или на 1 час времени погрузочно-разгрузочных работ.

Дорожными. называются расходы, связанные со строительством, ремонтом и содержанием автомобильных дорог и организацией дорожного движения. Дорожные расходы исчисляются на 1 ткм.

Если обозначить сумму переменных расходов, приходящихся на 1 км пробега через $S_{пер}$, постоянных расходов на 1 час работы через $S_{пост.}$, расходы на П-Р работы на 1 т груза через $S_{н-р}$ и дорожных расходов на 1 ткм через $S_{д}$, то

$$S = \frac{S_{пост.} \cdot V_{\varnothing} + S_{пост.} + S_{н-р} \cdot W_q + S_{д} \cdot W_p}{W_p}, \text{ руб/ткм} \quad (1)$$

где $V_{\varnothing}$ – эксплуатационная скорость.

$$V_{\varnothing} = \frac{L}{T_H} = \frac{\sum l_f + \sum l_x + \sum l_H}{\sum T_{движ.} + \sum T_{пр}} = \left[\frac{l_{ef} \cdot Z_e}{\beta} \right] : \left[\frac{l_{er} \cdot Z_e}{V_T \cdot \beta} + t_{н-р} \cdot Z_e + \sum t_{ПС} \right] =$$

$$\frac{1}{\frac{1}{V_T} + \frac{t_{н-р} \cdot \beta}{l_{er}} + \frac{\sum t_{ПС} \cdot \beta}{l_{er} \cdot Z_e}} \quad (2)$$

где V_e – эксплуатационная скорость при грузовых перевозках;

$t_{пр}$ – простой при погрузке-разгрузке;

$t_{ПС}$ – простой случайный (например, по организационным причинам);

β – коэффициент использования пробега подвижного состава;

В настоящее время на автомобильном транспорте при определенной себестоимости дорожные расходы и расходы на погрузочно-разгрузочные работы не включаются, хотя достигают до 35% от суммарной себестоимости.

Дорожные расходы в настоящее время в себестоимости перевозок явно не включаются. Они влияют на себестоимость косвенно, за счет повышения налога с оборота при определении стоимости топлива, шин и запасных частей. Погрузочно-разгрузочные работы ведутся обычно грузоотправителями и грузополучателями. В тех случаях, когда эти работы ведутся АТП, их работа оплачивается соответствующими организациями по тарифам за фактически выполненное число тонно-операций.

Если в (1) подставить значения $V_{\varnothing}$, $W_{\varnothing}$, W_p и пренебречь дорожной, погрузочно-разгрузочной составляющими, а также случайными постоянными, то себестоимость единицы транспортной работы можно выразить:

для грузовых автомобилей

$$S = \frac{1}{q \cdot \gamma_d \cdot \beta} \cdot [S_{пер} + \frac{S_{пост.}(l_{er} + V_T \cdot \beta \cdot t_{н-р})}{l_{er} \cdot V_T}] , \text{ [руб/ткм]} \quad (3)$$

Кроме себестоимости единицы транспортной работы иногда необходимо определять себестоимость 1 авт-ч работы и 1 км пробега

Себестоимость 1 авт-ч:

$$S_{а-ч} = S_{пер} \cdot V_{\varnothing} + S_{пост.}, \text{ [руб/авт-ч]} \quad (4)$$

Себестоимость 1 км пробега

$$S_l = S_{пер} + \frac{S_{пост.}}{V_{\varnothing}}, \text{ [руб/км]} \quad (6)$$

2. Анализ себестоимости перевозок

Преобразуем формулу себестоимости перевозок грузовыми автомобилями к виду:

$$S = \frac{l}{q \cdot \gamma_d} \cdot \left[\frac{S_{\text{пер}}}{\beta} + \frac{S_{\text{ном}}}{\beta \cdot V_T} + \frac{S_{\text{ном}} \cdot t_{n-p}}{l_{er}} \right] \quad (10)$$

2.1. Зависимость S от $q \cdot \gamma_d$, остальные члены – const, тогда

$$S = \frac{a_1}{q \cdot \gamma_d} \quad - \text{уравнение равнобочной гиперболы, центр которой}$$

находится в начале координат.

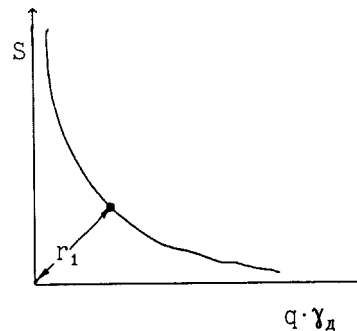
$$\text{где } a_1 = \frac{S_{\text{пер}}}{\beta} + \frac{S_{\text{ном}}}{\beta \cdot V_T} + \frac{S_{\text{ном}} \cdot t_{n-p}}{l_{er}}$$

Расстояние от вершины гиперболы до начала координат равно

$$r_1 = \sqrt{2 \cdot a_1}$$

Чем больше величина a_1 , тем дальше будет расположена вершина гиперболы и меньше крутизна ее ветвей.

2.2. Зависимость себестоимости от длины ездки с грузом, технической



скорости и использования пробега

а) из (10) при $l_{er} = var$, следует

$$S_{l_{er}} = \frac{a_2}{l_{er}} + b_2,$$

$$\text{где } a_2 = \frac{S_{\text{ном}} \cdot t_{n-p}}{q \cdot \gamma_d};$$

$$b_2 = \frac{l}{q \cdot \gamma_d} \cdot \left(\frac{S_{\text{пер}}}{\beta} + \frac{S_{\text{ном}}}{\beta \cdot V_T} \right).$$

б) из (10) при $V_T = var$, следует

$$S_{V_T} = \frac{a_3}{V_T} + b_3$$

$$\text{где } a_3 = \frac{S_{\text{ном}}}{q \cdot \gamma_d \cdot \beta};$$

$$b_3 = \frac{l}{q \cdot \gamma_d} \cdot \left(\frac{S_{\text{пер}}}{\beta} + \frac{S_{\text{ном}} \cdot t_{n-p}}{l_{er}} \right).$$

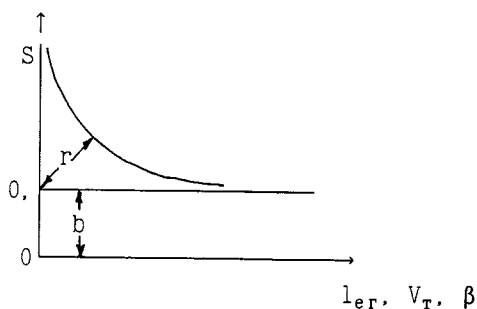
в) из (10) при $\beta = var$, следует

$$S_{\beta} = \frac{a_4}{\beta} + b_4,$$

$$\text{где } a_4 = \frac{S_{\text{пер}}}{q \cdot \gamma_{\text{д}}} + \frac{S_{\text{носм}} \cdot t_{\text{н-р}}}{l_{\text{ер}} \cdot q \cdot \gamma_{\text{д}}}$$

$$b_4 = \frac{S_{\text{носм}} \cdot t_{\text{н-р}}}{l_{\text{ер}} \cdot q \cdot \gamma_{\text{д}}}$$

Все полученные уравнения являются уравнениями равнобочных



гипербол.

1.3. Зависимость себестоимости от времени простоя под погрузкой и выгрузкой.

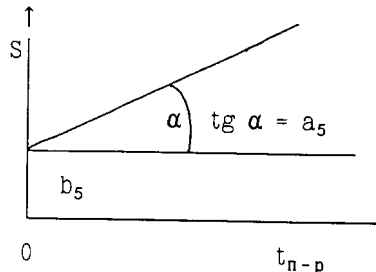
Из (1) при $t_{\text{н-р}} = \text{var}$ следует

$$S = a_5 \cdot t_{\text{н-р}} + b_5$$

$$\text{где } a_5 = \frac{S_{\text{носм}}}{q \cdot \gamma_{\text{д}} \cdot l_{\text{ер}}};$$

$$b_5 = \frac{l}{q \cdot \gamma_{\text{д}}} \cdot \left(\frac{S_{\text{пер}}}{\beta} + \frac{S_{\text{носм}}}{\beta \cdot V_T} \right).$$

Это уравнение прямой



Количественная оценка влияния эксплуатационных факторов на себестоимость перевозок осуществляется работниками АТП путем построения характеристических графиков (для данных условий) или анализом структуры себестоимости перевозок (см. например, таблицу)

№ п/п	Статьи затрат	Себестоимость по видам перевозок		
		грузовые	автобусы	легковые такси
1	Зарплата водителей и кондукторов + начисления	33	33	42
2	ГСМ	20	21	16
3	Шины	5	5	3

4	ТО,ТР	12	12	10
5	Амортизация	14	14	12
6	Накладные расходы	16	15	17
Итого		100	100	100

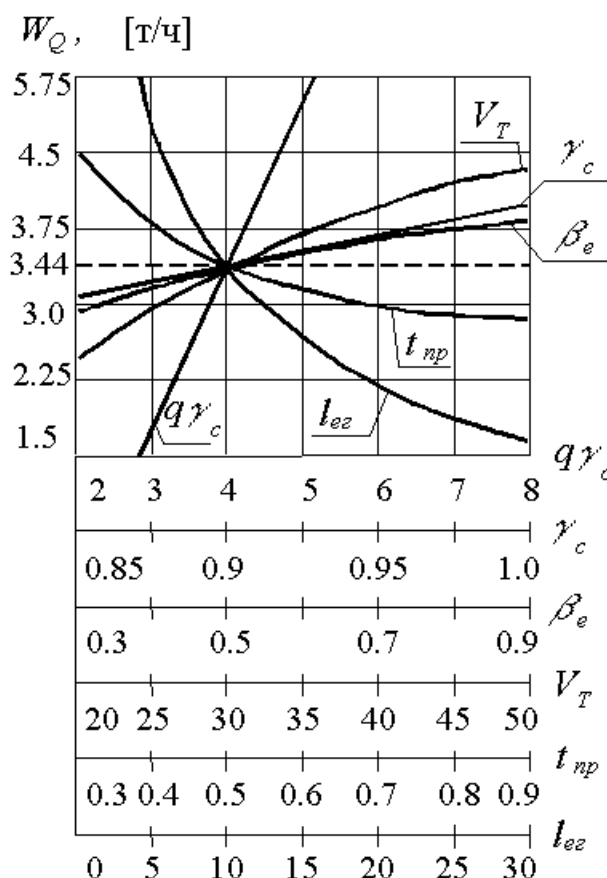
3. Метод характеристических графиков

Этот метод основан на последовательном анализе влияния каждого фактора в отдельности на итоговый показатель, например, производительность или себестоимость. Метод использует рассмотренный выше прием, когда все показатели, кроме одного, принимаются постоянными, а для исследуемого показателя строится график. Применяя этот прием поочередно ко всем показателям получают семейство графиков, построенных на одной координатной сетке (но с разными осями). Такие графики называются характеристическими. Они позволяют найти показатель или показатели, изменение которых в реальных диапазонах, позволит причины и возможные резервы улучшения деятельности АТП (по итоговому показателю).

Метод является приближенным, так как не учитывает одновременного влияния ряда факторов на итоговый показатель. Однако в практике работы АТП его достаточно широко используют.

Пример. Определить за счет, каких показателей возможно увеличение часовой производительности "среднестатистического" автомобиля в АТП со значения 3.44 т/ч до значения 4 т/ч, если его показатели работы следующие:

$l_{er}=10\text{км}$, $V_T=30\text{ км/ч}$, $\beta=0,5$, $t_{np}=0,5\text{ч}$, $q_{\phi}=4\text{т}$, $q=4,44$, $\gamma_c=0,9$



$\Delta W_{общ} = \Delta W_q + \Delta W_{y_c} + \dots + \Delta W_{l_{cr}}$ – при одновременном суммировании всех (или нескольких) факторов.

Тема 11 Пассажирские перевозки

1. Общие сведения

Задачей пассажирского автомобильного транспорта в городах и населенных пунктах является полное удовлетворение населения в перевозках, обеспечение их регулярности, сокращение затрат общественно-полезного времени на передвижение (т.е. суммы времени на подход к остановке, ожидание транспорта на остановках, времени при движении в транспорте, подхода к месту назначения).

Доказано: Лица, затрачивающие на трудовые поездки > 1 часа (при норме 30 мин в один конец) имеют в 1,5 - 2 раза больше дней по больничным, чем те, кто затрачивает на поездку до 30 мин.

Метро обслуживает мощные пассажиропотоки и разгружает центр города от наземного транспорта. Одна линия метро обслуживает пассажиропоток до 60 тыс. пасс/ч.

Одна линия трамвая – до 18 тыс. пасс/ч

Линия троллейбуса – до 5 - 9 тыс. пасс/ч

Автобусная линия – до 7 - 10 тыс. пасс/ч

Более 50% пассажирских внутригородских перевозок выполняют автобусы.

Насыщенность города (района) пассажирскими сообщениями характеризуется маршрутным коэффициентом:

$$\eta_m = \frac{\sum L_m}{\sum L_{ул}}, \quad (1)$$

где $\sum L_m$ – суммарная длина маршрутов,

$\sum L_{ул}$ – суммарная длина улиц, по которым проходит хотя бы один из маршрутов.

Плотность транспортной сети:

$$\eta_n = \frac{\sum L_m}{F}, \quad (2)$$

где F – площадь города (района), исключая парки, стадионы, промышленные объекты.

Начало и конец автобусного маршрута определяют по резким изменениям пассажиропотоков. Маршруты разбивают на перегоны (расстояния между соседними остановками) длиной в пределах города 300 ... 700 м (в Туле обычно не более 500 м). Известно, что скорость сообщения растет прямо пропорционально L_m , поэтому увеличение длины перегона на 100 м приводит к росту скорости сообщения на 1 км/ч.

Остановочные пункты автобусов бывают постоянные, временные (в определенные часы суток, например, у театра) и по требованию пассажиров.

Автобусные маршруты разделяются на диаметральные 1, радиальные 2, полудиаметральные 3, кольцевые 4, тангенциальные 5 (рис.1).

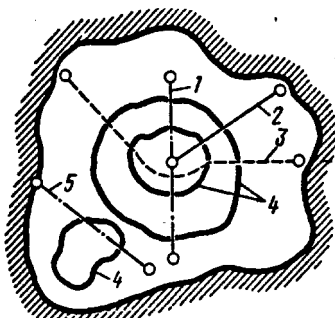


Рис. 1. Схема маршрутов

Для расчета схемы автобусных маршрутов определяют транспортную сеть города из узлов в центрах районов (микрорайонах) и ребер (улиц, по которым возможно движение автобусов).

Критерием оптимальности схемы маршрутов принимается минимум суммарных затрат времени пассажиров на передвижение, ожидание поездки и пересадки. Задача сводится к минимизации функционала.

$$E = \sum_{k=1}^n \sum_{r=1}^n P_{rk} \cdot t_{OK} + \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m \Pi_{ij} [t_{cij} + t_{nij}] \rightarrow \min$$

где $k=1,2,...,n$ – маршруты автобусов;

$f=1,2,...,n$ – пункты на маршруте;

P_{rk} – число пассажиров, уезжающих автобусом с остановки f маршрута k ;

t_{OK} – средние затраты времени одного пассажира на подход к остановке и ожидание автобуса на маршруте k ;

m – число микрорайонов;

Π_{ij} – число передвижений между пунктами i и j ;

t_{cij}, t_{nij} – затраты времени одним пассажиром (среднее) на следование и пересадки при проезде между микрорайонами (пунктами) i и j .

На схемы маршрутов накладывают ограничения на протяженность маршрута (максимальную и минимальную), обязательное прохождение маршрута через конкретные узлы и т.п.

Схему рассчитывают на ЭВМ, применяя метод динамического программирования, заключающийся в разбиении задачи на несколько этапов, нахождении оптимального на каждом этапе и получение общего оптимального, состоящего из поэтапных оптимальных вариантов.

Также применяются для решения этой задачи алгоритмы поиска кратчайших расстояний, например, методом потенциалов.

На практике сеть маршрутов является обычно "исторически" сложившейся, поэтому эту задачу не решают вообще, а вводят лишь иногда новые маршруты, базируясь на анализе пассажиропотоков.

На каждом маршруте могут быть организованы различные виды сообщений:

– обычное (автобусы останавливаются на всех остановочных пунктах);

- ¬а скоростное (остановки на некоторых остановочных пунктах);
- ¬а экспрессное (остановки на конечных пунктах);
- ¬а полуэкспрессное (часть маршрута с обычными остановками, часть экспрессное);
- ¬а укороченное (обычный режим движения, но маршрут короче).

Организация экспрессных и городских маршрутов дает возможность повысить скорость сообщения на 20-30 % и обеспечить экономию топлива на каждый пассажирокилометр на 10-12 %.

2. Пассажирооборот и пассажиропотоки

Объем перевозок пассажиров измеряется количеством планируемых и фактически перевезенных пассажиров.

Пассажирооборотом называется выполненная или планируемая транспортная работа по перевозке пассажиров. Он измеряется в пассажирокилометрах (пас.км) и соответствует произведению пассажиров на среднюю дальность их поездки. Автомобильный транспорт по перевозке пассажиров уступает только метро.

Пассажирооборот имеет свои закономерности изменения и должен постоянно изучаться для правильной организации и полного удовлетворения потребностей населения в перевозках.

Городской пассажирооборот изучается на основе пассажиропотоков, которые имеют большую неравномерность по сезонам (мах на летние месяцы), дням недели (мах на понед.,суббот.), часам суток (обычно 2 пика) и направлениям во время суток.

Неравномерность пассажирооборота может быть выражена коэффициентом неравномерности

$$\eta_n = \frac{P_{max}}{P_{cp}}$$

В крупных городах коэффициент неравномерности для автобусов:

по месяцам года	1,1...1,2
по дням недели	1,15...1,2
по часам суток	1,5...2,0
по направлению	1,2...1,5

Пассажирооборот и пассажиропотоки выявляют приближенными методами (теоретически) и методами обследования (анкетными, талонными, и непосредственными наблюдениями).

Анкетный метод заключается в том, что население города или района (может быть использована выборочная группа) заполняют специальные анкеты, в которых указывается ^ число поездок в год, месяц, их направление, расстояние, время и т.д.

Талонное обследование: на протяжении определенного периода времени (неделя, сутки, час) каждому пассажиру вручается специальный талон, который пассажир затем отдает контролеру при выходе. По числу талонов выдаваемых и сдаваемых на каждой остановке можно судить о величине пассажиропотока, о среднем расстоянии поездки и т.д.

При непосредственном наблюдении специальные контролеры, расставленные по маршруту на остановках, заполняют заранее разработанные карты. Иногда этот метод называется силуэтным, т.к. количество пассажиров определяется визуально через окна по силуэтам.

Результаты наблюдений обрабатываются затем методами математической статистики.

3. Транспортная подвижность населения

Исходной информацией для планирования объемов перевозок пассажиров является **транспортная подвижность населения**. Она определяется как суммарное количество поездок населения в течение года, относительное ко всей численности проживающих жителей в стране, республике, области, городе. Она определяется как для всего транспорта в целом, так и по видам транспорта. Например, для города транспортная подвижность населения:

$$П = \frac{\sum П'}{Н},$$

где $\sum П'$ – число поездок всего населения в год;

$Н$ – численность населения города, чел.

$$\sum П' = П_1 + П_2 + П_3,$$

где $П_1$ – число поездок в год коренного населения города;

$П_2$ – число поездок в год жителей пригорода, приезжающих в город;

$П_3$ – число поездок в год временно проживающего населения.

Годовое число поездок постоянного населения $П_1$ определяют из следующего выражения:

$$П_1 = Н \cdot K_T \cdot (П_P \cdot \alpha_P + П_Y \cdot \alpha_Y) \cdot K_D \cdot K_{К-б} \cdot K_B \cdot K_{П},$$

где $Н$ – население, чел.

K_T – коэффициент, учитывающий пользование пассажирским транспортом;

$П_P$ и $П_Y$ – годовое число поездок одного работающего жителя к месту работы и одного учащегося соответственно;

α_P и α_Y – удельный вес работающих и учащихся;

$K_D, K_{К-б}, K_B, K_{П}$ – коэффициенты учитывающие деловые, культурно-бытовые, возвратные поездки и пересадки.

$$K_T = 0,75 \dots 0,80;$$

α_P	α_Y	K_D	$K_{К-б}$	Население города
0,5 ... 0,7	0,3 ... 0,35	1,04 ... 1,05	2,2 ... 2,3	Больше 1000000

0,7 ... 0,75	0,25 ... 0,3	1,03 ...	1,8 ... 2,0	50000 ... 100000
--------------	--------------	----------	-------------	------------------

	K_{II}
В городах с метро	1,2 ... 1,35
В городах без метро	1,0 ... 1,1

Обычно принимают, что $\sum P' = (1,05 \dots 1,1) \cdot P_I$

4. Основные технико-эксплуатационные показатели

Рейс автобуса – путь от начального до конечного пункта маршрута.

Длина рейса – протяженность маршрута, l_m .

Время рейса

$$t_p = t_{дв} + t_{оп},$$

где $t_{дв}$ – время движения,

$t_{оп}$ – время остановок на промежуточных пунктах.

Оборот автобуса – путь автобуса от начального пункта до возвращения в этот же пункт. **Длина оборота:**

$l_o = 2l_m$ – маятниковый маршрут;

$l_o = l_m$ – кольцевой маршрут.

Время оборота:

$$t_o = t_{дв} + t_{оп} + t_{ок},$$

где $t_{ок}$ – отстой на конечных пунктах за оборот.

Средняя дальность поездки пассажира – l_{en} (аналогична средней дальности перевозки грузов $l_{\varnothing}$)

ориентировочно (эмпирическая формула):

$$l_{en} = 1,2 + 0,17F,$$

где F – площадь города, км²,

точно:

$$l_{en} = P / Q,$$

где P – пассажирооборот, пасс.км;

Q – число перевезенных пассажиров.

Коэффициент сменности пассажиров – отношение длины маршрута к средней дальности поездки пассажира:

$$\eta_{CM} = l_m / l_{en}$$

или отношение числа перевезенных за рейс пассажиров к среднему фактическому числу использованных мест автобуса

$$\eta_{CM} = Q_p / (q \cdot \mathcal{Y}_c),$$

где $\mathcal{Y}_c$ – коэффициент использования пассажировместимости за рейс

(аналогичен коэффициенту использования грузоподъемности за езду).

Кроме технической скорости, эксплуатационной скорости (как у грузовых автомобилей) используется также **скорость сообщения**

$$V_e = \frac{l_M}{t_p - t_{OK}}$$

Частота и интервал движения автобусов

$$A_q = A_M / t_0, \quad I = t_0 / A_M,$$

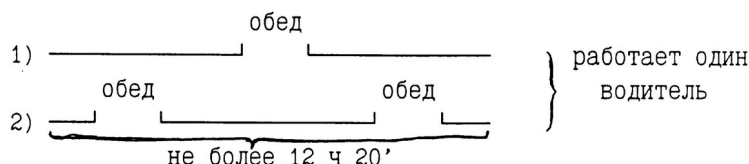
где A_M – число автобусов на маршруте;

t_0 – время оборота, час

5. Режимы работы автобусов

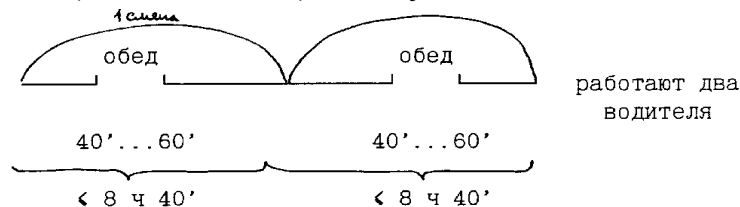
Неравномерность пассажиропотоков по времени суток требует различных режимов работы автобусов на маршрутах. Режимы работы согласуются с трудовым законодательством.

а) **полнодневный автобус**

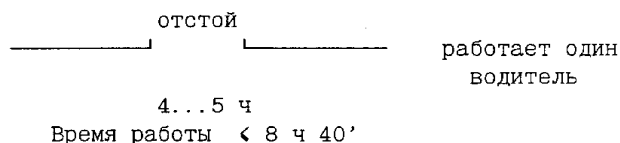


Обеды (отстой) от 1 ч 40' до 2 ч. Если 2 обеда, то время в сумме не более 2-х часов.

б) **дежурный (односменный) автобус**



в) **"разрывной" режим**



Общие требования:

- 1) Время до обеда не более 5 ч.
- 2) Время работы без отдыха (обед, отстой) не более 6 ч.
- 3) Время работы включает также подготовительно заключительное время ($t_{пз}$).

6. Производительность автобуса и автомобиля-такси

При пассажирских перевозках на автобусах законченным циклом транспортного процесса является рейс, в который входит весь комплекс

транспортных операций за пробег автобуса от начального до конечного пункта маршрута.

Время рейса складывается из времени движения t_d , времени остановок для посадки и высадки пассажиров t_{on} и простоя (остановок) автобусов в конечных пунктах маршрута $t_{ок}$:

$$t_p = t_d + t_{on} + t_{ок} \quad \text{или}$$

$$t_p = \frac{l_M}{V_T} + t_{оп} + t_{ок},$$

где V_T – техническая скорость.

Число пассажиров в автобусе:

$$q_\phi = q \cdot \gamma_c,$$

где γ_c – коэффициент статического использования пассажировместимости.

Так как одни пассажиры входят, а другие выходят, то число перевезенных за рейс пассажиров

$$Q_p = q_\phi \cdot \eta_{CM} = q \cdot \gamma_c \cdot \eta_{CM},$$

где η_{CM} – коэффициент сменности пассажиров за рейс. Это отношение числа перевезенных за рейс пассажиров к номинальному числу мест в автобусе. Численно он равен также среднему числу пассажиров, перевезенных на одном месте, а также отношению длины маршрута l_M к среднему расстоянию поездки пассажира l_{en} , т.е.

$$\eta_{CM} = \frac{l_M}{l_{en}}$$

Средним расстоянием (средней дальностью) поездки пассажира называется среднеарифметическая величина всех длин поездок пассажиров

$$l_{en} = \frac{\sum_{i=1}^Q l_{eni}}{Q},$$

где Q – число перевезенных пассажиров.

Транспортная работа за каждый рейс автобуса

$$P_p = Q_p \cdot l_{en} = q \cdot \gamma_c \cdot \eta_{CM} \cdot l_{en} = q \cdot \gamma_c \cdot l_M.$$

Производительность автобуса определяется числом перевезенных пассажиров и выполненными пасс.-км за час работы на линии.

Выражение часовой производительности можно получить, если разделить число перевезенных пассажиров Q_p и транспортную работу P_p за рейс на время рейса с учетом коэффициента использования пробега β :

$$W_Q = \frac{Q_p}{t'_p} = \frac{q \cdot \gamma_c \cdot \eta_{CM}}{\frac{l_M}{\beta \cdot V_T} + t_{оп} + t_{ок}};$$

$$W_P = \frac{P_p}{t'_p} = \frac{q \cdot \gamma_c \cdot \eta_{CM} \cdot l_{en}}{\frac{l_M}{\beta \cdot V_T} + t_{оп} + t_{ок}} = \frac{q \cdot \gamma_c}{\frac{l}{V_T \cdot \beta} + \frac{t_{оп} + t_{ок}}{l_M}};$$

Для автомобилей-такси (грузовых и легковых) производительность определяется количеством выполняемых за 1 час **оплаченных** км пробега и **оплаченного** времени простоя.

Коэффициент платного пробега $\beta_{\Pi} = \frac{L_{\Pi}}{L}$ называется отношение оплаченного пробега L_{Π} к общему пробегу L :

Время одной ездки складывается из времени оплаченного l_{Π} и неоплаченного (холостого) пробега l_{X} , оплаченного t_{Π} и неоплаченного $t_{H\Pi}$ времени простоя

$$t_e = \frac{l_{\Pi} + l_{X}}{V_T} + t_{\Pi} + t_{H\Pi} = \frac{l_{\Pi}}{\beta_{\Pi} \cdot V_T} + t_{\Pi} + t_{H\Pi}$$

За 1 час число ездок

$$Z_q = \frac{l}{t_e} = \frac{\beta_{\Pi} \cdot V_T}{l_{\Pi} + \beta_{\Pi} \cdot V_T (t_{\Pi} + t_{H\Pi})}$$

Так как за каждую ездку в среднем такси имеет платный пробег и оплаченный простой, то за каждый час работы платный пробег (в км /ч)

$$W_{\Pi} = l_{\Pi} \cdot Z_q = \frac{V_T \cdot \beta_{\Pi} \cdot t_{\Pi}}{l_{\Pi} + V_T \cdot \beta_{\Pi} \cdot (t_{\Pi} + t_{H\Pi})}$$

и оплаченный простой (в ч/ч)

$$W_{\Pi} = t_{\Pi} \cdot Z_q = \frac{V_T \cdot \beta_{\Pi} \cdot t_{\Pi}}{l_{\Pi} + V_T \cdot \beta_{\Pi} \cdot (t_{\Pi} + t_{H\Pi})}$$

Эти величины характеризуют производительность автомобиля-такси.

Тема 12 Определение необходимого количества автобусов и их вместимости

1. Общие сведения о методике расчета

Графо-аналитический расчет проводится с целью определения необходимого количества автобусов на каждом маршруте и рационального соотношения выходов с различными режимами работы автобусов и водителей при имеющихся ограничениях на количество автобусов, которым располагает предприятие, и продолжительность работы автобусных бригад в соответствии с трудовым законодательством.

Графо-аналитический расчет включает вычислительную часть, позволяющую по соответствующим формулам определять количественные показатели, и графическую, в которой проводится распределение потребной транспортной работы между отдельными выходами по часам суток.

Исходными данными для проведения графо-аналитического расчета являются:

P_t - количество пассажиров, перевезенных по максимально загруженному перегону автобусами, отправленными с конечного пункта маршрута в часовом интервале от t до $t+1$;

$t_{об}$ - время обратного рейса;

t_o - время на нулевые пробеги;

I_{max} - максимально допустимый интервал движения;

K_d - коэффициент дефицита автобусов в данном АТП;

q_n, q_d - номинальная и допустимая вместимость подвижного состава;

$\bar{t}$ - средняя продолжительность рабочей автомобиле-смены;

$t_{обед}$ - среднее время обеденного перерыва;

$t_{см}$ - время на пересмену водителей.

Величина P_t характеризует потребность в перевозках и представляет собой почасовую эпюру максимального пассажиропотока на маршруте, привязанного к конечному пункту, на котором происходят регулирование движения автобусов (выпуск на линию, снятие с линии, предоставление обеденных перерывов). При обследовании пассажиропотока, производимом визуальным методом, для получения величины P_t необходимо при обработке данных учесть время на пробег от конечного пункта маршрута до пункта, с которого начинается максимально загруженный перегон и на котором находится учетчик. Например, если автобус проходит этот пункт в 7.10, а все время его движения до этого пункта составило 24 мин, то пассажиры, следовавшие от конечного пункта маршрута, учитываются в почасовой эпюре не в период с 7.00 до 8.00, а с 6.00 до 7.00, поскольку в этот период произошло отправление автобуса в рейс.

Показатели $t_{об}$, t_o , I_{max} характеризуют условия работы автобусов на

данном маршруте. Причем максимально допустимый интервал движения автобусов $I_{\max}$ задается, исходя из нормативов качества обслуживания на каждом конкретном маршруте.

Величины K_d , q_n , q_d характеризуют подвижной состав АТП, причем коэффициент дефицита определяется как отношение наличного парка автобусов по выпуску к потребному по расчету на всех обслуживаемых маршрутах.

Величины Ξ , t , $t_{\text{обед}}$, $t_{\text{см}}$ определяют условия работы водителей на данном предприятии.

Для более четкого описания рассматриваемого метода процедуру графоаналитического расчета удобнее представить в виде следующих последовательно проводимых операций:

- определение потребного количества подвижного состава на маршруте;
- определение потребного количества машино-часов работы автобусов;
- расчет сменности работы автобусов на маршруте;
- определение рационального времени для обеденных перерывов и отстоя автобусов;
- выравнивание продолжительности работы автобусов по всем выходам;
- назначение обеденных перерывов и определение режимов работы автобусных бригад.

2. Алгоритм расчета

Алгоритм представляет собой графо-аналитический расчет, который приводится на примере конкретного маршрута со следующими исходными данными:

P_t задается таблицей 1;

$t_{\text{об}} = 86$ мин,

$t_o = 30$ мин,

$I_{\max} = 25$ мин,

$K_d = 0,8$,

$q_n = 80$ чел,

$q_d = 110$ чел,

Ξ $t = 8$ ч,

$t_{\text{обед}} = 60$ мин,

$t_{\text{см}} = 0$.

Операция 1. Позволяет определить потребное количество подвижного состава на максимально загруженном участке по часам суток.

Потребное количество подвижного состава n_t на каждый час работы на маршруте определяется в зависимости от времени оборотного рейса $t_{\text{об}}$ и числа пассажиров, проехавших в этот час по максимально загруженному участку маршрута:

$$n_t = \frac{P_{t \max} \cdot t_{\text{об}}}{60q}, \quad (1)$$

где q - вместимость одной единицы подвижного состава, причем $q = q_d$ в

часы пик и $q = q_n$ для межпикового периода суток.

Так, в рассматриваемом примере $q = 80$ для $t = 5...6, 11...15$ и $20...1$ ч следующего дня и $q = 110$ для $t = 7...10$ и $16...19$ ч. Поэтому, например, количество автобусов, необходимое в период от 6 до 7 ч

$$n_6 = \frac{394 \cdot 86}{60 \cdot 80} \approx 7 \text{ авт.}$$

а для часа пик от 8 до 9 ч

$$n_8 = \frac{1300 \cdot 86}{60 \cdot 110} \approx 7 \text{ авт.}$$

Результаты первой операции представляются в виде почасовой эпюры потребного количества автобусов (табл. 2), каждая графа которой означает, что в период от t до $t+1$ ч с конечного пункта маршрута должно быть отправлено n_t автобусов.

Таблица 1.

Пассажиропоток на максимально загруженном участке по часам суток

5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
225	394	925	1300	1240	840	390	500	500	565	560	920	1070	1230	1110	570	500	390	220	110

Таблица 2.

Почасовая эпюра потребного количества автобусов

5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
4	7	12	17	16	11	7	9	9	10	10	12	14	16	12	10	9	7	4	2

Операция 2. Позволяет определить необходимое количество машино-часов работы автобусов на маршруте и заключается в построении диаграммы "максимум" (рис. 1).

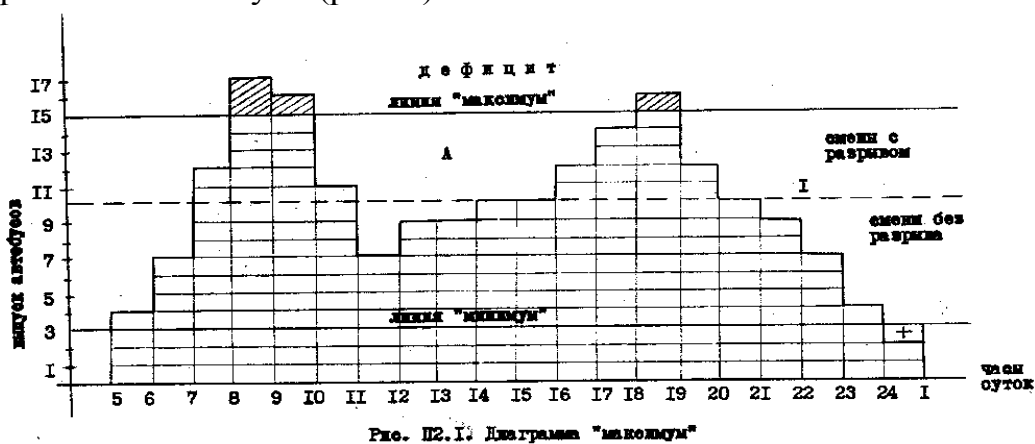


Рис. 1. Диаграмма максимум

Диаграмма "максимум" строится на основании полученных данных о потребном количестве автобусов до части суток: по горизонтали откладываются часы суток, по вертикали – потребное количество автобусов.

Максимально возможное количество автобусов, которое может работать на маршруте в часы пик $n_{\max}$, определяется в зависимости от наличного парка автобусов на предприятии, т.е. в зависимости от коэффициента дефицита K_d . Учитывая, что при наличии дефицита

автобусов автотранспортное предприятие не имеет возможности обеспечить выпуск автобусов на маршрут в соответствии с потребностью, на всех маршрутах создаются равные условия транспортного обслуживания населения путем определения максимального выпуска автобусов по следующей формуле:

$$n_{max} = K_d \cdot n_{tmax} \quad (2)$$

где n_{tmax} - максимально потребное количество автобусов на маршруте.

По значению n_{max} на диаграмме "максимум" проводим линию "максимум". При этом клетки диаграммы над линией "максимум" отбрасываются, т.е. объем транспортной работы уменьшается на величину дефицита. Для приведенного примера $n_{max} = 17 \cdot 0,88 = 15$.

Минимальное количество подвижного состава, которое необходимо иметь на маршруте n_{min} рассчитывается исходя из максимально допустимого интервала движения автобусов в межпиковое время I_{max} по формуле (3)

$$n_{min} = \frac{t_{об}}{I_{max}} \quad (3)$$

На диаграмме "максимум" по значению n_{min} проводим линию "минимум". Если контур диаграммы оказывается ниже линии "минимум", следует площадь, заключенную между контуром диаграммы и линией "минимум", включить в рабочее поле диаграммы, т.е. увеличить объем транспортной работы на сумму клеток, отмеченных знаком (+).

Линия "минимум" в расчет не принимается, если на всем протяжении она находится ниже контура диаграммы. Для рассматриваемого маршрута

$$n_{min} = \frac{86}{25} \approx 3 \text{ авт.}$$

Поэтому с 23 до 1 часа на маршруте устанавливается выпуск, равный 3 автобусам.

Таким образом, количество машино-часов работы автобусов на маршруте течение дня T_m , минимально необходимое для удовлетворения опроса, равно количеству клеток, заключенных внутри диаграммы "максимум", включая клетки, помеченные знаком (+).

Для приведенного примера $T_m = 194 + 1 = 195$ часов работы автобусов (см. рис. 1).

Операция 3 . Позволяет определить необходимое количество машино-смен на маршруте и сменность работы автобусных бригад.

Количество машино-смен на маршруте в течение дня определяется по формуле

$$d = \frac{T_m + t_0 \cdot n_{max}}{\Delta t},$$

где T_m - необходимое количество машино-часов на маршруте;

t_0 - среднее время на нулевые пробеги на маршруте;

Δt - средняя продолжительность рабочей машино-смены без учета подготовительно-заключительного времени.

Сменность работы автобусов на маршруте определяется следующим образом. Обозначим

$$\Delta n = d - 2n_{max}.$$

Если $\Xi n=0$, то это означает, что все n_{max} автобусов должны работать в две смены. Если $\Xi n>0$, то это означает, что Ξn автобусов должны работать в три смены, а $(n_{max} - \Xi n)$ автобусов – в две смены. Если $\Xi n<0$, то на маршруте необходимо иметь $2n_{max} - d$ односменных машин, остальные $d - n_{max}$ автобусов будут работать в две смены (табл. 3).

Таблица 3

Расчет сменности работы автобусов на маршруте

	Количество автобусов		
	Односменн ых	Двухсменн ых	Трехсменных
$\Xi n=0$	-	n_{max}	-
$\Xi n>0$	-	$3n_{max} - d$	$d - 2n_{max}$
$\Xi n<0$	$2n_{max} - d$	$d - n_{max}$	-

Пользуясь данными рассматриваемого маршрута

$$d = \frac{195 + 7,5}{8} = 25,$$

$$\Delta n = 25 - 30 < 0.$$

Это значит, что на маршруте должно быть 5 односменных выходов и 10 двухсменных.

В соответствии с этим на диаграмме "максимум" (рис. 2) проводим линию режимов труда I, после чего видно, что первые 10 выходов будут двухсменными, а выходы 11...15 односменными с перерывом в работе для отстоя автобусов.

Операция 4. Позволяет определить наиболее рациональное время, необходимое для утренних и вечерних обеденных перерывов и для проведения дневного ремонта и отстоя автобусов.

Для этого проводится анализ межпиковой зоны А, построение зон В₁ и В₂ (зон обеденных перерывов) и зоны С (для отстоя автобусов). Связанная с этим корректировка диаграммы "максимум" приведена на рис. 2.

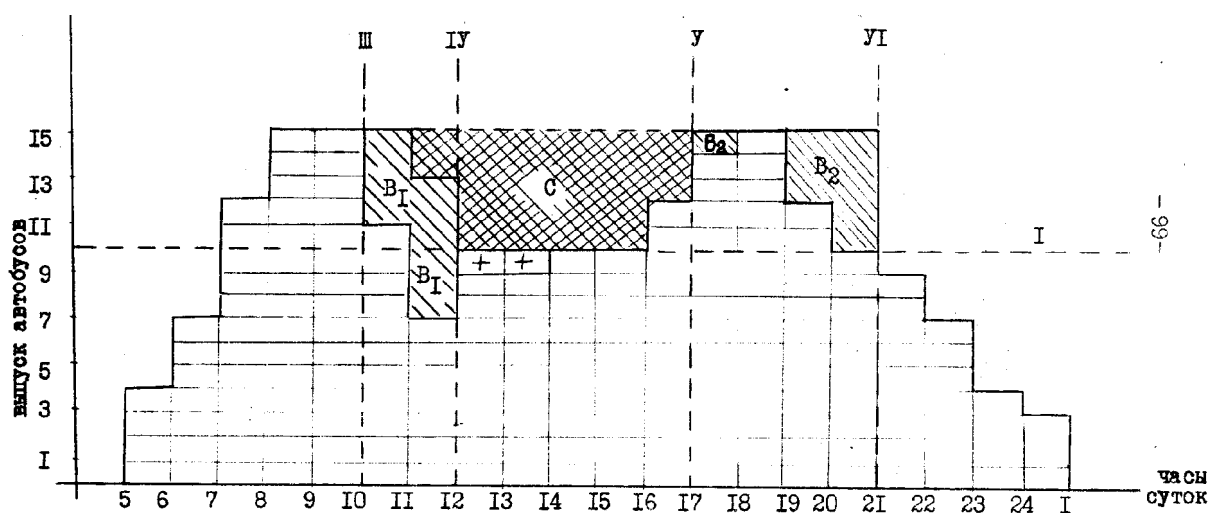


Рис. 2. Построение зон B_1 , B_2 и C

Зона B_1 выделяется из межпиковой зоны A и должна удовлетворять следующим требованиям предоставления обеденных перерывов:

- обеденные перерывы предоставляются после окончания часов пик;
- выделение зон B_1 и B_2 необходимо проводить таким образом, чтобы их включение в диаграмму "максимум" сглаживало эпюру потребного количества автобусов.

Обычно для каждого конкретного маршрута в зависимости от величины пассажиропотоков заранее определяются периоды времени, в которые можно назначать обеденные перерывы. На рис 2 эти периоды определены линиями III-IV, V-VI, т.е. для приведенного примера зона B_1 может располагаться в период от 10 до 12 ч, а зона B_2 — от 17 до 21 ч.

При построении зон B_1 и B_2 необходимо учитывать, что водители, работающие с разрывом, обедают во время отстоя автобусов. Поэтому их обеденное время не включается в зоны обеденных перерывов.

После построения зон B_1 и B_2 остается часть межпиковой зоны A , которая обозначается через C и должна максимально удовлетворять потребности в дневном техническом обслуживании, ремонте и отстое подвижного состава. При этом отстой автобусов должен производиться не ранее, чем через 3 ч после начала работы, а его продолжительность должна

быть не менее 2,5 ч. Если во время отстоя проводится ремонт и техническое обслуживание подвижного состава, то автобусы ставятся на ремонт поочередно.

На рис. 2 проведено построение зон B_1 и B_2 и C для рассматриваемого маршрута. Площадь зоны B_1 в этом примере состоит из 10 клеток, так как в эту зону включаются только обеденные перерывы для двухсменных автобусов, работающих без разрыва. Зона B_2 в нашем примере состоит только из 9 клеток, т.к. ограничения по линиям $У$ и $УI$ не позволяют построить ее больших размеров. Зона C данного маршрута включает 32 клетки, из которых 2, помеченные знаком $+$, не удовлетворяют указанным выше требованиям по продолжительности отстоя и должны быть включены в диаграмму "максимум" как дополнительные машино-часы.

Операция 5. Позволяет добиться максимально возможного для каждого автобуса приближения к средней, величине продолжительности работы.

Продолжительность работы автобуса на диаграмме "максимум" определяется количеством клеток по горизонтали для каждого выхода. Так как диаграмма "максимум" отражает потребность в перевозках, то, как видно из рис. 2, продолжительности выходов сильно отличаются друг от друга. Чтобы выровнять выходы по их продолжительности, не добавляя лишних автомобиле-часов, достаточно использовать метод вертикального перемещения отдельных столбцов диаграммы или их частей. Количество работающих автобусов за каждый час работы (число клеток по вертикали) при этом не меняется, а продолжительность выхода (число клеток по горизонтали) уменьшается или увеличивается в зависимости от перемещаемых столбцов.

Выравнивание продолжительности работы выходов проводится отдельно для каждого режима работы автобусов. При этом может возникнуть ситуация, что при наличии сильно различающихся по продолжительности выходов целесообразно выделить группу выходов с укороченным режимом работы автобусов. Так, на рис. 3 для рассматриваемого маршрута выделены три выхода №№ 8, 9, 10 продолжительностью работы 13 ч с укороченной второй сменой, которые отделены линией II. На рис. 3а показано, какие столбцы диаграмм (1, 2, 3) перемещаются вверх. Причем часть столбца 1 перемещается на линию "максимум", столбцы 2 и 3 помечаются на линию II. Справа от диаграммы указывается продолжительность выходов в часах. На рис. 3б приведен результат операции 5.

Операция 6. Позволяет назначить обеденные перерывы автобусных бригад и определить режим их работы.

Эта операция выполняется путем расформирования зон B_1 и B_2 (зон обеденных перерывов) по автобусам в пределах ограничительных линий III-IV, У-UI таким образом, чтобы не нарушался заданный операцией 1 выпуск автобусов по часам суток.

И, наконец, на диаграмме проводится линия разделения смен таким образом, чтобы обеденные перерывы бригад, работающих в вечернюю смену, начинались не позднее, чем через 5 ч после начала работы. При разделении смен следует обеспечивать возможно равные условия для работы водителей в утренние и вечернюю смены.

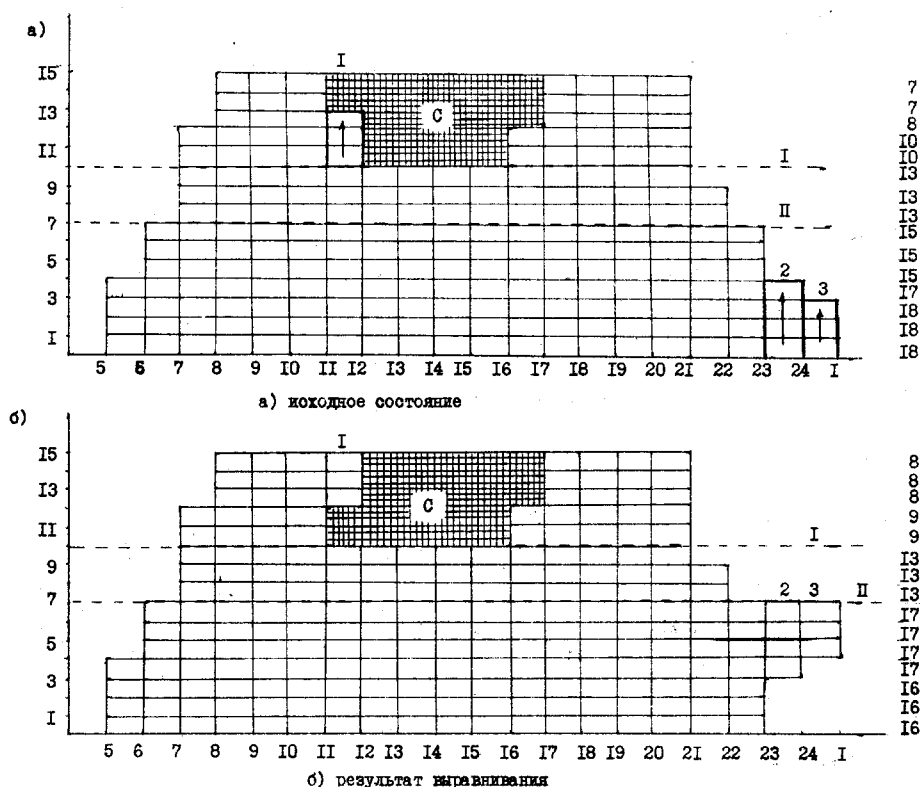
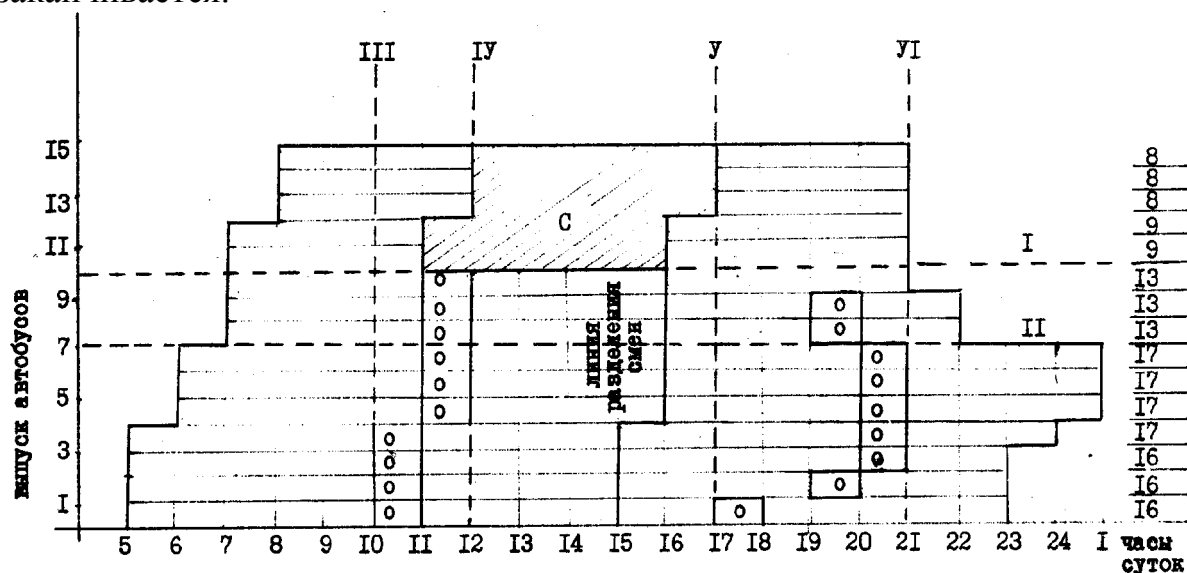


Рис. 3. Выравнивание продолжительности работы автобусов

На рис. 4 проводится расформирование зон В₁ и В₂ и разделение смен для приведенного выше примера. На этом графоаналитический расчет заканчивается.



Для данного примера в результате проведения графоаналитического расчета имеем 7 двухсменных выходов продолжительностью 8-8,5 ч,

3 двухсменных выхода с укороченной вечерней сменой, 2 односменных выхода продолжительностью работы 9 ч и отстоем 5 ч и 3 односменных выхода продолжительностью работы 8 ч и отстоем 5 ч.

Результаты графоаналитического расчета как предварительного этапа составления расписания движения автобусов могут быть сведены в таблицу (табл. 4 для рассматриваемого примера), которая затем непосредственно используется при составлении расписания.

Таблица 4

Результаты графо-аналитического расчета

№№ выхода	№№ смены	Начало ч-мин	Обед (отстой) ч-ч	Окончание ч-мин
1	2	3	4	5
1	1	5-00	10-11	15-00
	2	15-00	17-18	23-00
2	1	5-00	10-11	15-00
	2	15-00	19-20	23-00
3	1	5-00	10-11	15-00
	2	15-00	20-21	23-00
4	1	5-00	10-11	15-00
	2	15-00	20-21	24-00
5	1	6-00	11-12	16-00
	2	16-00	20-21	1-00
6	1	6-00	11-12	16-00
	2	16-00	20-21	1-00
7	1	6-00	11-12	16-00
	2	16-00	20-21	1-00
8	1	7-00	11-12	16-00
	2	16-00	19-20	22-00
9	1	7-00	11-12	16-00
	2	16-00	19-20	22-00
10	1	7-00	11-12	16-00
	2	16-00	-	21-00
11	1	7-00	11-16	21-00
12	1	7-00	11-16	21-00
13	1	8-00	12-17	21-00
14	1	8-00	12-17	21-00
15	1	8-00	12-17	21-00

Тема 13 Тарифы на перевозку пассажиров автомобильным транспортом

1.Тарифы на перевозку пассажиров

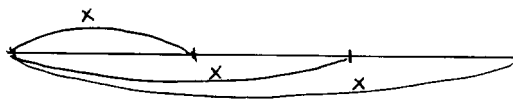
Основным документом, регламентирующим тарифные платы, является прејскурант N 13-02-01 " Единые тарифы на перевозку пассажиров автомобильным транспортом".

Единые тарифы состоят из следующих статей:

- 1.Тарифы на проезд в автобусах городских и пригородных сообщений
- 2.Поясные тарифы на междугородные автобусные перевозки
- 3.Тарифы на пассажирские перевозки по отдельным заказам
- 4.Тарифы за использование легковыми автомобилями и таксомоторами, а также грузовыми таксомоторами
- 5.Платы за перевозку и хранение ручной клади и багажа
- 6.Льготы за проезд в автобусах детей и отдельных категорий пассажиров
- 7.Месячные, квартальные и единые билеты для граждан и организаций
- 8.Тарифы за использование легковыми автомобилями, предоставляемыми пунктами проката (без шоферов)
- 9.Тарифы за пользование служебными и дежурными легковыми автомобилями, предоставляемыми для служебных разъездов работников
- 10.Тарифы за использование санитарными автомобилями
- 11.Штрафы
- 12.Комиссионный сбор

Правила применения тарифов В практике работы автобусного транспорта применяют системы единого тарифа и тарифа по расстоянию (дифференцированный).

При едином тарифе стоимость проезда не зависит от расстояния поездки в пределах одного маршрута и оплачивается по единой ставке.



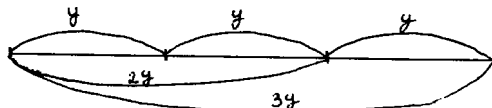
В настоящее время за проезд пассажиров в автобусах общего пользования в городах и поселках установлена единая плата за одну поездку.

Тарифами по расстоянию предусмотрена плата за проезд в зависимости от расстояния поездки. Эти тарифы применяют на городских маршрутах большой протяженности, экспрессных линиях, на пригородных, междугородных и международных маршрутах. Тарифы по расстоянию в зависимости от системы оплаты делят на отрубной

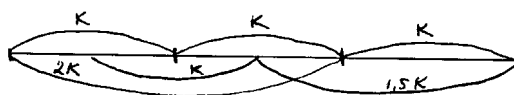
участковый, перекрывающий участковый и скидывающий участковый или поясной.

Всеми участковыми тарифами предусмотрено деление автобусного маршрута на тарифные участки, состоящие из нескольких перегонов. В междугородных сообщениях вместо деления маршрута на тарифные участки применяется деление на тарифные пояса.

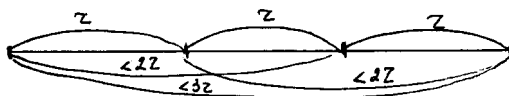
При отрубном участковом тарифе каждый тарифный участок оплачивается одинаковой ставкой (линейная шкала). Такой тариф применяется в небольших городах и на пригородных маршрутах.



Перекрывающим участковым тарифом предусмотрено деление маршрута на участки, однако, здесь вторая половина первого участка служит в тоже время первой половиной второго участка.



При скидочном участковом тарифе (поясном) предусмотрено деление маршрута на тарифные участки с оплатой одновременно двух и более участков по меньшему тарифу. Скидочный участковый тариф применяют на междугородных и дальних пригородных маршрутах.



На междугородных маршрутах обычно устанавливают тариф по расстоянию и взимают одинаковую плату за проезд каждого тарифного пояса (линейная шкала). На междугородных маршрутах дальнего следования применяется, как правило, скидочный тариф (дигрессивная шкала), при этом степень снижения тарифных ставок возрастает за проезд пояса по мере увеличения расстояния перевозки.

Тарифы на проезд в автобусах установлены в зависимости от автобуса общего типа и мягкого.

Льготная плата предусматривается за проезд детей и инвалидов.

Тарифы на перевозки людей автобусами по отдельным заказам предприятий и организаций, предусматривают оплату в зависимости от марки, вместимости, пробега и продолжительности.

Тарифы на перевозки автомобилями-такси предусматривают оплату за каждый километр пробега, каждый час простоя у клиента (вкл. таксометра).

Плата за проезд в маршрутных такси обычно единая за проезд по всему маршруту. Иногда расчет по поясным тарифам.

Оплата легковых автомобилей для служебных поездок (с водителем), производится по договорам, исходя из времени (месяца, квартала, года), режима работы (числа смен) и марки автомобиля.

Плата за пользование легковыми автомобилями на условиях проката (без водителя) взимается за время пользования и пробег.

2. Билетные системы

Они зависят от применяемого тарифа. При едином тарифе применяется система одинаковых билетов, одного денежного достоинства.

При системе основного и дополнительного билета (отрубной и перекрывающий участковый тариф) пассажир получает 1 основной билет (черный) и определенное число дополнительных (красных) в зависимости от числа проезжаемых участков.

Применяют также **единичные билеты** (в кассах) и поясные (продает кондуктор, водитель), отрезаемые от корешка так, чтобы стоимость проезда была указана в билете.

Билеты на перевозки маршрутными автомобилями такси обычно рулонного типа. В городах обычно установлена система единого билета.

Билетно-кассовые операции. Билеты печатаются в централизованном порядке и находятся на строгом учете. Движение билетов учитывается по билетной книге (получение со склада и выдача в подотчет). Число выданных билетов по сериям и номерам записывают на лицевой счет и в учетную книжку подотчетного лица. Ежедневный отчет.

Билетно-учетный лист ежедневно выдается подотчетным лицом. В нем записывают число проданных билетов каждого вида, сумму выручки по ним, число корешков поясных билетов, а также номера оставшихся непроданных верхних билетов.