

Электронный учебно-методический комплекс

Теоретический раздел

**ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА
НА АВТОМОБИЛЬНОМ ТРАНСПОРТЕ**

КУРС ЛЕКЦИЙ

*для студентов направления специальности 1-27 01 01-02
«Экономика и организация производства
(автомобильный транспорт)»*

Составители:

А.С. Зиневич, магистр экономических наук,
старший преподаватель кафедры «Экономика и логистика» БНТУ

Ю.А. Осипова, магистр экономических наук,
старший преподаватель кафедры «Экономика и логистика» БНТУ

МИНСК 2022

СОДЕРЖАНИЕ

1. АВТОМОБИЛЬНЫЕ ПЕРЕВОЗКИ ГРУЗОВ	7
1.1. Основные понятия о транспорте	7
1.2. Транспортный комплекс Беларуси и его инфраструктура	15
1.3. Составные элементы автомобильного транспорта	24
1.4. Понятие о транспортном процессе	36
1.5. Грузы и грузопотоки	49
1.6. Техничко-эксплуатационные показатели использования подвижного состава автомобильного транспорта	60
1.7. Организация перевозок грузов автомобильным транспортом	79
1.8. Организация погрузочно-разгрузочных работ	97
1.9. Технологический процесс перевозки основных видов грузов	111
1.10. Транспортировка грузов в контейнерах	129
1.11. Организация перевозки специфических грузов	136
1.12. Терминальная технология транспортировки грузов	149
1.13. Транспортно-экспедиционное обслуживание предприятий	157
1.14. Перевозочная документация и правовые аспекты	164
2. ПЕРЕВОЗКА ПассажиРОВ АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ ..	177
2.1. Понятие о пассажирском транспорте	177
2.2. Техничко-эксплуатационные показатели использования подвижного состава на перевозках пассажиров	188
2.3. Организация движения автобусов на маршруте	198
2.4. Пассажиропотоки и методы их изучения	212
2.5. Организация перевозок пассажиров	221
2.6. Организация труда водителей	229
2.7. Расписание движения автобусов	235
2.8. Техническое обеспечение пассажирских перевозок	239
2.9. Линейные сооружения пассажирской службы и организация их работы ...	242
2.10. Порядок обслуживания пассажиров легковыми таксомоторами ...	250
2.11. Диспетчерское управление таксомоторными перевозками	257
2.12. Координация работы различных видов пассажирского транспорта ...	265
2.13. Автомобильные дороги	268
ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ	276

ПЕРЕЧЕНЬ ИЗЛОЖЕННЫХ ВОПРОСОВ

(для быстрого перехода к вопросу – кликнуть по его названию)

- 1.1.1. Продукция транспорта и её особенности.
- 1.1.2. Транспорт как отрасль материального производства.
- 1.1.3. Отличительные особенности транспорта от других отраслей экономики.
- 1.2.1. Виды транспорта и их инфраструктура.
- 1.2.2. Взаимодействие различных видов транспорта.
- 1.3.1. Подвижной состав автомобильного транспорта.
- 1.3.2. Предприятия, обеспечивающие работу подвижного состава, и их основные функции.
- 1.4.1. Понятие и структура транспортного процесса.
- 1.4.2. Основные принципы технологии и организации перевозок.
- 1.5.1. Объём перевозок грузов, грузооборот и грузопотоки.
- 1.5.2. Эпюры и картограммы грузопотоков.
- 1.5.3. Определение центра тяжести грузовых потоков. Грузопункты, их виды и характеристика.
- 1.5.4. Базовая величина. Грузовая единица.
- 1.6.1. Парк подвижного состава и его использование.
- 1.6.2. Использование грузоподъёмности подвижного состава.
- 1.6.3. Пробег подвижного состава и его использование.
- 1.6.4. Ездка, средняя длина ездки и среднее расстояние перевозки.
- 1.6.5. Средние скорости движения подвижного состава.
- 1.6.6. Производительность подвижного состава.
- 1.6.7. Влияние технико-эксплуатационных показателей на производительность подвижного состава.
- 1.7.1. Маршрутизация перевозок грузов. Маятниковые и кольцевые маршруты.
- 1.7.2. Расчёт показателей работы подвижного состава на маятниковых маршрутах перевозок грузов.
- 1.7.3. Расчёт показателей работы подвижного состава на кольцевых маршрутах перевозок грузов.
- 1.7.4. Выбор типа подвижного состава для перевозки грузов.
- 1.7.5. Эффективность применения автомобилей-тягачей со сменными полуприцепами и кузовами.
- 1.7.6. Организация движения и эффективность применения автомобилей-самосвалов.
- 1.8.1. Составные элементы времени на погрузочно-разгрузочные работы.
- 1.8.2. Способы выполнения погрузочно-разгрузочных работ.
- 1.8.3. Машины и механизмы для погрузки и выгрузки. Автопоезда с устройствами для самопогрузки.
- 1.8.4. Расчёт производительности погрузочно-разгрузочных машин или механизмов.

- 1.8.5. Погрузочно-разгрузочные пункты, их характеристика и оборудование, расчёт пропускной способности.
- 1.9.1. Порядок приёмки и выдачи груза. Порядок погрузки и разгрузки груза.
- 1.9.2. Перевозка сельскохозяйственных грузов.
- 1.9.3. Перевозка промышленных товаров.
- 1.9.4. Перевозка строительных материалов.
- 1.9.5. Перевозка продовольственных товаров.
- 1.9.6. Перевозка грузов пакетами.
- 1.9.7. Перевозка насыпных и навалочных грузов.
- 1.9.8. Перевозка наливных грузов.
- 1.9.9. Виды потерь при перевозке и хранении грузов. Естественная убыль.
- 1.10.1. Контейнеризация грузов. Классификация контейнеров.
- 1.10.2. Подготовка контейнеров к перевозке. Погрузка и крепление контейнеров.
- 1.10.3. Перевозка контейнеров.
- 1.11.1. Перевозка крупногабаритных и тяжеловесных грузов.
- 1.11.2. Перевозка скоропортящихся грузов.
- 1.11.3. Перевозка опасных грузов.
- 1.12.1. Назначение и определение терминала.
- 1.12.2. Технологический процесс деятельности терминала.
- 1.12.3. Месторасположение терминалов и район их территории.
- 1.12.4. Эксплуатация и оборудование терминалов.
- 1.12.5. Организация перевозок грузов по терминальной технологии.
- 1.12.6. Контейнерный терминал. Универсальный и специализированный терминалы.
- 1.13.1. Сущность транспортно-экспедиционного обслуживания. Организации, оказывающие услуги в процессе доставки груза.
- 1.13.2. Права и обязанности экспедитора и клиента. Ответственность экспедитора и клиента.
- 1.13.3. Регулирование транспортно-экспедиционной деятельности в Республике Беларусь.
- 1.14.1. Необходимость и назначение перевозочной документации.
- 1.14.2. Путевой лист грузового автомобиля, его содержание, заполнение и оформление.
- 1.14.3. Товарно-транспортная накладная, её назначение, содержание и правила оформления.
- 1.14.4. Документы на перевозку опасных грузов.
- 1.14.5. Лицензирование деятельности в области автомобильного транспорта.
- 1.14.6. Договор перевозки. Договор транспортной экспедиции.
- 1.14.7. Порядок составления актов, предъявления и рассмотрения претензий и исков.

- 2.1.1. Виды пассажирского транспорта, их классификация и характеристика.
- 2.1.2. Классификация и характеристика пассажирских автомобильных перевозок.
- 2.1.3. Преимущества пассажирского автомобильного транспорта.
- 2.1.4. Система пассажирского автомобильного транспорта.
- 2.2.1. Техничко-эксплуатационные показатели использования автобусов.
- 2.2.2. Парк подвижного состава пассажирского автомобильного транспорта. Показатели готовности автобусного парка к работе.
- 2.2.3. Время в наряде. Коэффициенты использования пробега и вместимости.
- 2.2.4. Коэффициент регулярности. Коэффициенты выполнения рейсов и графика движения.
- 2.2.5. Скорости движения автобусов. Производительность автобусов и факторы, влияющие на неё.
- 2.3.1. Транспортная сеть и автобусная маршрутная система.
- 2.3.2. Выбор типа и вместимости автобуса.
- 2.3.3. Выбор и обоснование автобусных маршрутов, порядок их открытия.
- 2.3.4. Нормирование скоростей движения автобусов на маршруте.
- 2.3.5. Диспетчерское управление автобусными перевозками.
- 2.4.1. Мобильность и подвижность населения.
- 2.4.2. Основные понятия о пассажирообороте и пассажиропотоке.
- 2.4.3. Методы обследования пассажиропотоков.
- 2.4.4. Определение необходимого числа автобусов.
- 2.5.1. Условия выполнения автомобильных перевозок пассажиров.
- 2.5.2. Обеспечение безопасного выполнения автомобильных перевозок пассажиров.
- 2.5.3. Автомобильные перевозки групп детей автобусами.
- 2.6.1. Требования к водителям. Организация труда водителей.
- 2.6.2. Формы организации труда водителей. График работы водителей.
- 2.7.1. Пути повышения эффективности использования автобусов на городских маршрутах.
- 2.7.2. Организация работы автобусов в часы «пик».
- 2.7.3. Организация работы автобусов во внепиковый период.
- 2.8.1. Экипировка автобусов.
- 2.8.2. Остановочные пункты.
- 2.9.1. Автовокзалы и автостанции. Классификация автовокзалов и автостанций.
- 2.9.2. Технологический процесс работы автовокзалов и автостанций.
- 2.10.1. Подвижной состав таксомоторного транспорта.
- 2.10.2. Система транспортного обслуживания пассажиров.
- 2.10.3. Основные правила перевозки пассажиров в автомобилях-такси.
- 2.11.1. Диспетчерское управление движением легковых таксомоторов.
- 2.11.2. Технические средства диспетчерской связи.
- 2.11.3. Организация движения маршрутных такси.

- 2.12.1.Координация движения пассажирского транспорта общего пользования в городах.
- 2.12.2.Координация работы различных видов транспорта во внегородском сообщении.
- 2.13.1.Классификация автомобильных дорог.
- 2.13.2.Показатели автомобильных дорог.
- 2.13.3.Влияние дорожных условий на экономические показатели автотранспортного предприятия

1. АВТОМОБИЛЬНЫЕ ПЕРЕВОЗКИ ГРУЗОВ

1.1. Основные понятия о транспорте

1.1.1. Продукция транспорта и её особенности¹

Основным видом продукции автотранспортного предприятия (АТП) являются **транспортные услуги** – специфический вид товара, продукта труда. Традиционно **товар** рассматривается как материальный продукт, который предназначен для обмена и удовлетворения потребностей и желаний человека или организации, а **услуга** – как процесс удовлетворения потребностей и желаний с помощью совершения и предоставления чего-либо нематериального, каких-либо действий или видов работ.

В своей теории потребительной стоимости К. Маркс отмечал, что при оказании услуг потребительная стоимость потребляется как таковая, без изменения формы деятельности в форму вещи, что не изменяет характер обмена потребительных стоимостей: «При обмене капитала на труд стоимость не есть мерило обмена двух потребительных стоимостей, а есть само содержание обмена»².

В экономической теории и теории маркетинга отличия товара и услуги доказаны и в общем виде представлены в табл. 1.1.1.

Принято считать, что АТП производит и предлагает рынку только одну услугу – перевозку, транспортировку грузов и пассажиров. Усложнение технологического и производственного процесса транспортировки, необходимость подготовки груза к перевозке, консолидация и разукрупнение партий грузов, выполнение операций с грузами на складах, терминалах, в распределительных центрах, и многое другое установило рассмотрение единого процесса *подготовки груза к перевозке – транспортировка – сдача груза грузополучателю* – на отдельные операции, которые составляют современный ассортимент транспортных услуг, уже в настоящее время широкий и растущий вместе со спросом и углубляющейся технологической и инновационной революцией отраслевого производства.

¹ Источник: [34, с.33-36].

² Маркс К., Энгельс Э. Собрание сочинений. – В 39 т. – 2-е изд. – Москва: Госполитиздат, 1955-1966. – Т.23.

Таблица 1.1.1

**Сравнительная характеристика свойств
товара и услуги [34, с.34]**

<i>Товар</i>	<i>Услуга</i>
Материален, физически воплощён	Не материальна
Права собственности при продаже переходят	Права собственности при продаже не переходят
Может быть продемонстрирован до закупки	Не может быть продемонстрирована до закупки
Может храниться у покупателя или продавца	Не может храниться у покупателя или продавца
Производство и потребление, производство и продажа разделены во времени и пространстве	Производство и потребление, производство и продажа пересекаются или одновременно со временем и пространством
Может быть продан через посредника	Может быть продана через посредника в некоторых случаях
Может быть продан несколько раз	Может быть продана только один раз
Покупатель доводит товар до готовности, участвуя в производстве	Покупатели прямо участвуют в производстве услуги
Можно транспортировать	Нельзя транспортировать
Стандартизуем	Трудно стандартизуема

Технологической основой современного ассортимента автотранспортных услуг выступает комплексное транспортно-экспедиционное или транспортно-логистическое обслуживание, которое формирует **классификацию транспортных услуг**. В ней выделяют две основные группы: к *транспортным услугам* относят перевозку, погрузку (выгрузку), складские операции: к *экспедиционным*, или *логистическим услугам* – перемещение грузов, экспедиционные и организационные операции. Каждая из подгрупп в транспортных и экспедиционных услугах включает перечень отдельных операций, которые обычно объединяют в комплексы, выполняемые одновременно. Таким образом, дробление технологически единого перевозочного процесса на отдельные операции, объединяемые в комплексы, привело к расширению и усложнению ассортимента транспортных услуг, которые перестали ассоциироваться только с перевозкой, транспортировкой.

Формирование рынка транспортных услуг, спроса на услуги в настоящее время определяется свойствами услуги и обуславливает специфические особенности процессов производства и реализации услуг.

Услуги как товар, продукт труда, *обладают общими для всех услуг свойствами*. Они невещественны, их нельзя разделить на части, как товар, выполняемые в одинаковых условиях они неодинаковы, поскольку зависят от состояния среды, в которой выполняются, ограничены по продолжительности выполнения во времени, подвержены неравномерности в производстве под влиянием фактора сезонности или времени суток.

Транспортные услуги имеют и *специфические свойства*, отраженные в следующих положениях.

Основную часть расходов на производство автотранспортной услуги составляет оплата труда работников транспорта и его полезная стоимость, добавленная стоимость. Полезным эффектом услуги выступает ее потребительная стоимость.

Продукт труда – транспортная услуга и процесс производства неразделимы, поэтому транспортную услугу нельзя хранить, складировать, накапливать, а спрос на услугу – отложить на время.

В производстве транспортных услуг не используется сырье, а некачественно выполненную услугу невозможно улучшить, «брак» уже допущен. Например, если автомобиль не доставил груз в назначенное время, то будут сорваны сроки поставки груза, возникает риск потерь за невыполнение условий договора.

Внешняя среда, процессы, в которых участвует подвижной состав, изменчивы, количество и качество производимых услуг сильно зависят от состояния этих процессов. Надежность, сохранность, своевременность доставки груза зависят от реальных условий эксплуатации, состояния и загрузки дорог, климата, географии маршрута, политической и социальной ситуации на территориях, через которые доставляется груз и так далее.

Рассмотренные общие для любых видов услуг свойства принимают специфический вид при детализации требований клиентуры и самих производителей услуг. С этой точки зрения выделяют две группы свойств транспортной услуги. ***Потребительские свойства*** отражают позицию и требования клиентуры к транспортным услугам. Они могут быть представлены на текущий момент времени или как комплекс будущих требований, определяемых уровнем развития и использования соплеменных технологий и техники. ***Экономические свойства*** отражают возможности производителя услуг по удовлетворению требований клиентуры.

Например, одним из постоянных в перечне потребительских свойств клиента является требование качества, которое для транспортной услуги реализуется через более подробные характеристики: срочность, полнота, сохранность, безопасность доставки груза клиенту. Для производителя транспортной услуги обеспечение срочности, полноты, сохранности, безопасности количественно выражается в уровне затрат. И принимая решение уровне качества, производитель соизмеряет возможности и затраты. Если соотношение позволяет выполнить заданный клиентом уровень качества клиент и производитель в такой ситуации максимально удовлетворены, а сама ситуация может быть признана продуктивной для развития рынка в целом и поддержания благоприятной конъюнктуры.

1.1.2. Транспорт как отрасль материального производства

Транспорт является самостоятельной отраслью материального производства. Кроме добывающей промышленности, земледелия и обрабатывающей промышленности, существует еще четвертая сфера материального производства – транспорт.

Транспорт – это отрасль материального производства, осуществляющая перевозки людей и грузов. В структуре общественного производств; транспорт относится к сфере производства материальных услуг

Транспорт является важнейшей и стратегической отраслью экономики Республики Беларусь. В структуре общественного производства он относится к сфере производства услуг (рис. 1.1.1).



Рис. 1.1.1. Место транспорта в структуре общественного производства [35]

Транспорт представляет собой *единую транспортную систему* (ЕТС), в состав которой входят железнодорожный, водный (морской и речной), автомобильный, трубопроводный, воздушный и промышленный (внутризаводской) транспорт.

Транспорт, обслуживая практически все виды международных экономических отношений, является важнейшим источником валютных поступлений в республике, выступая на международном рынке, как экспортер транспортных услуг.

Транспорт перемещает продукцию, создаваемую в сфере производства, изменяет местонахождение продукта. В результате перемещения возрастает стоимость перевозимого товара, а также изменяется его потребительная стоимость.

По назначению выделяют две основные группы транспорта:

1) *транспорт общего пользования* – обслуживает сферу обращения и население: железнодорожный, водный (морской и речной), автомобильный, воздушный и трубопроводный транспорт;

2) *транспорт не общего пользования* – внутрипроизводственный транспорт, а также транспортные средства всех видов, принадлежащие нетранспортным организациям.

Транспорт – одна из отраслей хозяйства, выполняющая функцию своеобразной кровеносной системы в сложном организме страны. Он не только обеспечивает потребности хозяйства и населения в перевозках, но вместе с городами образует «каркас» территории, является крупнейшей составной частью инфраструктуры, служит материально-технической базой формирования и развития территориального разделения труда, оказывает существенное влияние на динамичность и эффективность социально-экономического развития отдельных регионов и страны в целом.

В целом совокупность различных видов транспортных средств, сооружений и путей сообщения образует *транспортную систему*, которая представляет собой комплекс видов транспорта, находящихся во взаимодействии и взаимозависимости, дополняющих друг друга, развивающихся во взаимосвязи, обеспечивая эффективное использование каждого вида.

Транспортная система включает: материально-техническую базу всех видов транспорта, их технические средства, мощности, пропускную способность путей сообщения, совместимость и дополняемость технологий.

Материально-техническая база транспорта включает транспортные средства (вагоны, локомотивы, флот, автомобили), технические устройства и сооружения (станции, депо, порты и др.), а также ремонтные предприятия, путевое (дорожное) хозяйство, средства автоматики, телемеханики и связи.

Пропускная способность путей сообщения – максимальное количество поездов, автомобилей, судов и т. д., которое может быть пропущено в единицу времени по участку, перегону, узлу и т. д. при соответствующем уровне их технической вооруженности и средств организации движения.

1.1.3. Отличительные особенности транспорта от других отраслей экономики

Производственный процесс транспорта – процесс перемещения груза и пассажиров во времени и пространстве. Транспорт не перерабатывает сырьё и не создаёт новых продуктов.

Материальные блага, созданные в виде определённой продукции в промышленности и сельском хозяйстве, транспорт перемещает от места производства к месту потребления, не увеличивая количества и не изменяя качества продукции.

Продукцией транспорта является также перемещение грузов и пассажиров во времени и пространстве. Таким образом, производственный процесс и продукция транспорта совпадают.

Среди всех видов экономической деятельности транспорт обладает целым рядом отличительных особенностей.

Во-первых, труд работников транспортных предприятий является производительным, при этом его результаты не воплощены в вещественной форме, как в случае производства материальных товаров. Продуктом труда или продукцией на транспорте является транспортная услуга. Полезный эффект от услуги и есть потребительская стоимость транспортной продукции. Стоимость труда работников существенно изменяет стоимость грузов, предъявляемых к перемещению. Отсюда вытекает основная задача транспорта в настоящее время – снижение величины транспортных затрат в цене готовой продукции.

Во-вторых, транспортная услуга может рассматриваться как существенно отличающаяся от всех других видов продукции.

В-третьих, при производстве транспортных услуг не используется сырьё, а в затратах на производство транспортных услуг велика доля заработной платы.

В сравнении с отраслями, производящими вещественную продукцию, доля материальных ресурсов в общей сумме производственных затрат на транспорте составляет 15-20% (в промышленности – 40-80%), а доля заработной платы – 30-45% на транспорте (10-15% в промышленности).

Высокая доля заработной платы и нематериальность транспортных услуг определяют также и невозможность исправления допущенного производственного «брака». В этом случае потребитель услуги может только предъявить санкции в отношении недобросовестного производителя услуг в виде штрафов, неустоек, прямых платежей за потери.

В-четвёртых, производство транспортных услуг сильно зависит от внешней среды. Полнота, сохранность, своевременность, экономичность, безопасность доставки груза зависят не только от качества планирования доставки, квалификации персонала, организации работы, но в большей степени от реальных условий эксплуатации, дорожной ситуации, климата, географии маршрута, политической и социальной ситуации на территориях, через которые доставляется груз и так далее.

В-пятых, ущерб окружающей среде от деятельности транспорта в несколько раз выше, чем в других отраслях материального производства.

По результатам исследований экологов в развитых промышленных районах мира около 70% самых токсичных выбросов в атмосферу приходится на долю транспорта, в том числе более 80% токсичных выбросов транспорта – на долю автомобильного вида.

Согласно данным статистики в США все виды транспорта дают 60% общего количества загрязнений, поступающих в атмосферу. Для сравнения, промышленность приносит 17% всех атмосферных загрязнения, энергетика – 14%, остальные 9% приходятся на отопление зданий и других объектов и уничтожение отходов.

Переход транспортного комплекса на рыночные принципы обусловил некоторую необходимость изменения взглядов на его роль в развитии независимых государств и одновременно выявил ряд новых проблем.

Первая группа проблем заключается в сохранении и дальнейшем развитии нормативно-правовой базы транспортного комплекса и информационном обеспечении его работы, адаптации к условиям рынка. Основной причиной возникновения таких проблем является объективно обусловленный переход к новым методам хозяйственного управления. Актуальность решения этой группы проблем подтверждается следующими фактами:

- структура существующих транспортных коммуникаций формировалась с ориентацией на жесткую централизацию управления грузопотоками, строго плановую специализацию промышленности отдельных регионов и централизованную систему их кооперирования. Эффективность использования транспортных комплекса в современных условиях недостаточен, имеются резервы провозных и пропускных возможностей на отдельных видах транспорта,
- износ транспортных средств приближается к критическому уровню, но имевший место экономический спад не дал возможности восстановления основных фондов транспортных предприятий:
- информационное обеспечение участников рынка транспортных услуг крайне неэффективно, отсутствует достаточная согласованность нормативно-правовых актов, принимаемых в различных странах.

Вторая группа проблем возникла в связи с неравномерным распределением выпуска транспортной техники и ремонтно-заводской базы на территориях государств-участников СНГ. Поэтому практически в каждом государстве транспортники были вынуждены приступить к разработке и реализации «Программы производства и модернизации транспортных средств». Решение этой проблемы затрудняется ввиду того, что научно-техническое и конструкторско-нормативное обеспечение производственно-эксплуатационной деятельности транспорта разрабатывалось в организациях, которые с распадом СССР в основном остались в России и Украине.

Решение перечисленных проблем в области транспорта осложняется по следующим причинам:

- возможности республики по решению указанных проблем ограничены по экономическим соображениям;
- недостаточная конкурентоспособность транспортных предприятий не способствуют их успешной работе.

1.2. Транспортный комплекс Беларуси и его инфраструктура

1.2.1. Виды транспорта и их инфраструктура

Транспортный комплекс Республики Беларусь имеет важное значение в жизнеобеспечении её многоотраслевой экономики и реализации социальной политики государства. Численность работающих на предприятиях транспортного комплекса составляет 6,8% от общей численности населения республики. Транспортный комплекс объединяет 17,4% производственных фондов экономики страны и ежегодно на его развитие отчисляется свыше 10% всех капитальных вложений республики. Кроме того, он является крупным потребителем топливно-энергетических ресурсов, им ежегодно используется от общего объёма потребления в Республике Беларусь более 5% электроэнергии, около 84% бензина, 54% дизельного топлива, 7% природного газа.

Вклад транспорта в экономику определен валовым доходом отрасли, который за год составляет около 3 млрд. долларов США, а отчисления предприятий транспортного комплекса в бюджет республики составляют около 1 млрд. долларов США. Максимальную долю отчислений в бюджет дают налоги на доходы от транспортной деятельности. Также значительную долю доходов республика получает от транзитных перевозок, через ее территорию автомобильным и железнодорожным транспортом, использования нефте- и газопроводов, а также за счёт использования аэронавигационного оборудования иностранными авиакомпаниями.

Транспортный комплекс Республики Беларусь объединяет *шесть основных видов транспорта*: автомобильный, железнодорожный, водный, воздушный, трубопроводный, городской электрический.

Специфика перемещаемых потоков и особенности каждого вида транспорта предопределяет сферу его деятельности (табл. 1.2.1).

Характерными особенностями **железнодорожного транспорта** являются массовость перевозок грузов и пассажиров на значительные (свыше 900 км) расстояния, бесперебойность и равномерность перевозок во все времена года и периоды суток, высокая скорость движения и доставки грузов, низкая себестоимость перевозок. На его долю приходится около 47 % грузооборота.

Таблица 1.2.1

Сфера деятельности транспорта [35]

<i>Вид транспорта и перемещаемые им логистические потоки</i>	<i>Основное назначение</i>	<i>Подвижной состав (объект управления транспортной логистикой)</i>
Железнодорожный: материальные, людские, военные	Перевозка различных грузов; перевозка пассажиров	Вагоны, полувагоны, платформы универсальные и специальные, рефрижераторы, пассажирские вагоны
Автомобильный: материальные, людские, военные	Выполнение перевозок от складов отправителей до складов получателей; подвоз грузов до железнодорожной станции; вывоз грузов с железнодорожной платформы; перевозка пассажиров	Автомобили грузовые бортовые, самосвалы, универсальные и специализированные, прицепы, автопоезда, автобусы и легковые автомобили
Морской: материальные, людские, военные	Выполнение внешнеторговых перевозок; выполнение каботажных перевозок; обслуживание местных приморских линий; круизы	Морские суда, танкеры, ролкеры, рефрижераторы, паромы, лихтеры, лихтеровозы, ледоколы, пассажирские лайнеры
Водный: материальные, людские, военные	Перевозка массовых грузов по магистральным рекам; участие в смешанных перевозках; перевозка местных стройматериалов; перевозка пассажиров и туристов; обслуживание местных линий	Речные суда, сухогрузные и наливные баржи, буксиры, суда смешанного плавания («река – море»), пассажирские суда
Воздушный: материальные, людские, военные	Перевозка пассажиров; перевозка срочных грузов; перевозка ценных и скоропортящихся грузов	Самолёты различных типов и назначений
Трубопроводный: материальные	Перекачка нефти, газа, жидких продуктов	Трубопроводы магистральные и местные

Речной транспорт осуществляет перевозки массовых навалочных, насыпных и наливных грузов на направлениях, совпадающих с расположением судоходных рек и каналов. Достоинства речного транспорта: низкая себестоимость перевозок, высокая пропускная способность, возможность перевозить крупногабаритные тяжеловесные грузы, небольшие удельные затраты топлива на транспортную работу. Основные недостатки речного транспорта: сезонность

и кратковременность навигации, ограничивающие его применение, а также невысокая скорость доставки грузов.

Трубопроводный транспорт обладает большой экономичностью и надежностью при транспортировании грузов (нефти, нефтепродуктов и газа) на дальние и сверхдальние расстояния из районов добычи на перерабатывающие предприятия или пункты налива на железнодорожных станциях, в речных и морских портах, а также на транспортные перекачивающие станции. Стоимость транспортирования по трубопроводам в два раза ниже, чем по водным путям, и в три раза – чем при перевозках по железной дороге.

При перевозках скоропортящихся грузов большую роль играет **воздушный транспорт**. Кроме того, с помощью воздушного транспорта ведутся сельскохозяйственные (внесение удобрений на посевные площади, борьба с сорняками), лесозащитные и лесотехнические (борьба с лесными пожарами и вредителями, посев семян деревьев), монтажно-строительные (установка опор линий электропередач, нефтяных вышек, ферм мостов, труб и так далее) работы, а также оказывается экстренная медицинская помощь населению.

Автомобильные перевозки – это производственный процесс по перемещению грузов или пассажиров с помощью автомобилей и составных транспортных средств (автопоездов) по транспортным коммуникациям (дорогам и улицам с объектами инфраструктуры). По назначению автомобильные перевозки подразделяются на перевозки грузов и пассажиров. Автомобильный транспорт имеет сравнительно высокую себестоимость перевозок грузов, но обеспечивает их доставку «от двери до двери» и поэтому является в большинстве случаев начальным и конечным звеном в осуществлении перевозок с участием нескольких видов транспорта [25, с.5].

Роль *грузового автомобильного транспорта* в функционировании народнохозяйственной системы описана выше в теме 1.1.

Автомобильный пассажирский транспорт играет важную роль в экономике республики. Перевозка пассажиров автобусами по регулярным маршрутам в республике в городском, пригородном и междугородном сообщении осуществляется в основном автотранспортными предприятиями, подведомственными Министерству транспорта и коммуникаций и Минскому городскому исполнительному комитету С развитием прогресса автомобильный пассажирский транспорт играет все большую роль в нашей жизни С каждым

годом в Беларуси увеличивается количество личных автомобилей, однако общественный транспорт по-прежнему занимает ведущее место в перевозке пассажиров. Но, к сожалению, уровень развития пассажирского транспорта отстает от потребностей населения. Особенно остро транспортные проблемы проявляются в больших, крупных и крупнейших городах, в которых нередко затраты времени пассажиров на проезд превышают предельно допустимые нормы в 1,5-2 раза. Городской пассажирский транспорт как одна из социально значимых отраслей городского хозяйства играет достаточно большую роль в обеспечении качества жизни городского населения.

В среднем ежедневно выполняется более 53 тыс. рейсов и перевозится около 3,76 млн. пассажиров. Организациями Минтранса и государственного предприятия «Минсктранс» обслуживается 4 290 маршрутов, а перевозчиками негосударственной формы собственности – 1 177. На внутриреспубликанских перевозках пассажиров автотранспортом общего пользования выполняются маршруты: 732 городских, 2 585 пригородных и 500 междугородного сообщения. Для перевозки пассажиров в международном сообщении белорусский рынок транспортных услуг предоставлен национальным и иностранным перевозчикам из 21 страны.

От эффективности функционирования пассажирского транспортного комплекса во многом зависит сохранение социальной, экономической и политической стабильности жизни города. В настоящее время транспортные системы городов требуют внимания, поэтому оценка социальной и экономической эффективности работы городского транспортного комплекса, а также оценка причин, оказывающих негативное влияние на систему в целом и отдельные ее элементы приобретает особое значение.

При этом необходимо соблюдать ряд *условий*:

1) затраты времени пассажирами на осуществление поездки должны быть минимальными;

2) движение автобусов по маршрутам должно быть регулярным, то есть должно неукоснительно соблюдаться расписание движения. Это создает условия гарантированной поездки населения во времени, что увеличивает спрос населения на услуги автобусного транспорта. Регулярное движение способствует сокращению времени на передвижение, равномерному наполнению автобусов, обеспечение комфортабельности поездок и увеличению сбора проездной платы;

3) должен соблюдаться принцип беспересадочности поездки, который означает составление такой оптимальной сети автобусных маршрутов, при которой число пересадок на пути совершения поездки сокращается до минимума. Это создаёт лучшие условия сообщения и значительно снижает время на выполнение поездки пассажиром;

4) перевозки должны отвечать требованию комфортабельности поездки для пассажира. Удовлетворение этого требования часто идет в разрез с требованием снижения себестоимости перевозок и повышение производительности работы автобусов. Однако не следует забывать, что автобусные перевозки подчинены именно пассажирам, и поэтому данный принцип будет приоритетным в такой ситуации. Одним из важнейших показателей, влияющих на комфортабельность поездки пассажира, является степень использования вместимости автобусов. Снижение этой величины благоприятно сказывается на комфортабельности, однако требует увеличения количества автобусов.

Все перечисленные требования к автобусным перевозкам подчинены интересам пассажиров, и они не делают скидки на сложное экономическое положение автотранспортных предприятий, обеспечивающих удовлетворение этих требований.

Автомобильный транспорт по сравнению с другими видами транспорта имеет следующие основные *преимущества*:

- высокую маневренность;
- способность доставлять груз от склада отправителя до склада получателя без перегрузки в пути следования на иные виды транспорта;
- быстроту доставки и низкую себестоимость перевозки грузов на короткие расстояния

Недостатками является:

- сравнительно небольшая грузоподъемность единицы подвижного состава;
- высокая средняя себестоимость перевозок;
- использование дорогостоящего топлива и значительный расход металла на изготовление подвижного состава (в расчёте на одну тонну грузоподъемности).

Электрический транспорт – вид транспорта, использующий в качестве источника энергии электричество, а в качестве привода –

тяговый электродвигатель. Его основными преимуществами перед транспортом с двигателями внешнего или внутреннего сгорания являются более высокая производительность и экологичность.

В девяти крупных городах республики около 4 млн. человек, или 56 процентов всего городского населения, перевозится городским наземным электротранспортом: перевозки пассажиров осуществляются 336 трамваями в городах Минске, Витебске, Мозыре, Новополоцке и 1772 троллейбусами в городах Минске, Бресте, Витебске, Гродно, Гомеле, Могилёве, Бобруйске.

Метрополитен, функционирующий в Минске, подчинён Мингорисполкому. Подвижной состав метрополитена включает 199 вагонов российского производства со средним сроком эксплуатации более 15 лет.

Преимущества *троллейбусного транспорта*:

- троллейбусы не загрязняют воздух в городе выхлопными газами;
- троллейбус может работать по системе многих единиц.
- срок службы подвижного состава троллейбуса больше, чем срок службы автобуса;
- затраты на обслуживание троллейбусного парка ниже, чем на обслуживание автобусного парка;
- себестоимость перевозок троллейбусным транспортом ниже, чем автобусным.

В отличие от троллейбусов, *трамвай* вполне электробезопасен для пассажиров при посадке и высадке, так как его кузов всегда заземлён через колёса и рельсы.

Трамвай обеспечивают большую провозную способность, чем автобус или троллейбус. Оптимальная загрузка автобусной или троллейбусной линии – не свыше 3-4 тыс. пассажиров в час, уличного трамвая – до 7 тыс. пассажиров в час, а в определённых условиях – и больше. Хотя трамвайный вагон стоит намного дороже автобуса и троллейбуса, трамваи отличаются большим сроком службы. Если автобус редко служит дольше десяти лет, то трамвай может эксплуатироваться 30-40 лет.

Сравнительная оценка видов транспорта по критериям предпочтения приведена в табл. 1.2.2. Суммарный критерий определяется как сумма занятых мест по всем рассматриваемым показателям.

Таблица 1.2.2

**Сравнительная оценка видов транспорта по относительным
критериям предпочтения [35]**

<i>Критерий</i>	<i>Предпочтения по данному критерию</i>				
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Доступность обслуживания клиентуры	А	Ж	Возд.	Вод.	Т
Возможность сочетания с другими видами транспорта	А	Ж	Вод.	Возд.	Т
Время доставки	Возд.	А	Ж	Вод.	Т
Интенсивность (частота) отправки груза	Т	А	Возд.	Ж	Вод.
Надёжность соблюдения графика доставки	Т	А	Ж	Вод.	Возд.
Способность перевозить разные грузы	Ж	Вод.	А	Возд.	Т
Стоимость перевозки	Вод.	Т	Ж	А	Возд.
Суммарный критерий	А	Ж	Вод.	Т	Возд.

Примечание: А – автомобильный транспорт; Ж – железнодорожный транспорт; Вод. – водный транспорт; Т – трубопроводный транспорт; Возд. – воздушный транспорт.

Транспортный комплекс включает в себя транспортную инфраструктуру, к которой отнесены:

- транспортные коммуникации: автомобильные дороги, железнодорожные и водные пути сообщения, трубопроводные трассы, троллейбусные и трамвайные линии, линии метрополитена, транспортная и аэронавигационная системы;
- инженерные сооружения, обеспечивающие деятельность видов транспорта (вокзалы, станционные сооружения, аэропорты, речные и морские порты и пристани, мосты, путепроводы, средства производства, здания и сооружения транспортных предприятий;
- предприятия по проектированию, строительству, обслуживанию и ремонту транспортных коммуникаций, инженерных сооружений;
- учреждения государственного регулирования и управления работой национального транспортного комплекса.

К **элементам транспортной системы** относят:

- грузы;
- пункты сосредоточения груза (грузовые площадки, терминалы);
- транспортную сеть;
- подвижной состав;
- погрузочно-разгрузочные средства;
- тару и упаковку.

1.2.2. Взаимодействие различных видов транспорта

В настоящее время основная масса грузовых и пассажирских перевозок осуществляется с участием двух и более видов транспорта. Это нужно, чтобы снизить расходы на перевозку.

Задачи взаимодействия:

- обосновать оптимальные пропорции всех видов транспорта;
- сформировать оптимальную сеть путей сообщения;
- наращивать пропускную, провозную способность путей сообщения;
- повысить скорость поездов, самолетов, судов;
- совершенствовать режимы взаимодействия различных видов транспорта.

Пункты взаимодействия представляют собой узлы, где сливаются разные виды транспорта. Велики издержки при перегрузке с железнодорожного на водный транспорт и обратно. В результате прогрессивные способы перевозки в смешанном сообщении развиваются медленно.

Формы и методы взаимодействия различных видов транспорта:

1) *техническая область* предполагает следующие формы координации:

- согласование пропускной и перерабатывающей способности систем и устройств на линии и в узлах, по которым следуют потоки грузов и пассажиров в смешанном сообщении;
- учёт взаимных требований и параметров подвижного состава и контейнеров по габаритам, грузоподъемности и т.д. ;
- создание стыкуемых технических средств связи для работников различных видов транспорта;

2) *технологическая область* взаимодействия:

- разработка согласованных контактных графиков работы участвующих видов транспорта;
- составление взаимоувязанных с интересами пассажиров удобных расписаний прибытия и отправления различных видов транспорта;
- организация комплексных технологических процессов работы в крупных узлах;

3) *организационная область* координации:

- разработка единой согласованной системы управления транспортным комплексом страны;
- разработка нормативных документов;
- организация амодальных перевозок с единым диспетчерским центром;
- оперативное информирование и регулирование подачи вагонов, судов и т.д.;
- организация продажи единых билетов для пассажиров нескольких видов транспорта;
- согласование процессов транспортно-экспедиционного обслуживания клиентов при смешанных перевозках;

4) *экономическая область*:

- разработка и согласование прогнозов спроса на транспортные услуги различных видов транспорта;
- определение объёмов смешанных перевозок грузов по регионам;
- разработка стратегических направлений развития транспортно-дорожного комплекса страны и его обеспечение;
- обоснование и согласование показателей учета транспортных затрат по видам транспорта для правильного их отражения в макроэкономических показателях;
- разработка единых методических подходов к определению эксплуатационных расходов, себестоимости перевозок;
- обоснование и согласование общих методических положений по формированию цен и тарифов;
- разработка единых показателей транспортного обеспечения предприятий и регионов, а также координация качества транспортного обслуживания;

5) *правовая область*: область взаимодействия включает решение юридических, правовых вопросов, касающихся взаимодействия различных видов транспорта и координации их работы.

Объекты взаимодействия транспорта:

- а) создание инфраструктуры морских, железнодорожных, воздушных перевозок, дорожных эстакад и пересечений в разных уровнях;
- б) унификация и стандартизация узлов, деталей и габаритов грузозачных машин;
- в) согласование параметров контейнеров и конструкции автомобилей, вагонов, судов, самолётов;

г) для удобства пассажиров строятся объединенные пассажирские вокзалы и автостанции.

1.3. Составные элементы автомобильного транспорта

1.3.1. Подвижной состав автомобильного транспорта³

Транспортные средства (ТС) автомобильного транспорта (автомобили, прицепы, полуприцепы, автопоезда) являются колесными транспортными средствами, за исключением колесных тракторов и самоходных машин, предназначенными для перевозок грузов и пассажиров. В соответствии с ГОСТ 31286-2005 к автомобильным ТС относятся также троллейбусы.

Транспортные средства подразделяются на дорожные, допускаемые по своим параметрам для движения по дорогам общего пользования и улицам населенных пунктов, и внедорожные – для выполнения перевозок и других работ вне дорог общего пользования по ведомственным дорогам и в условиях бездорожья (карьерные, лесовозные, полевые дороги и так далее). Допустимые параметры ТС на дорогах общего пользования по габаритным размерам, полной и осевым массам определены нормативными правовыми актами.

Транспортные средства **классифицируются** по назначению, конструктивной схеме, размерности, типу кузова, виду топлива (источнику энергии), типу двигателя и другим признакам.

В зависимости от *назначения* транспортные средства для автомобильных перевозок подразделяются на ТС для перевозок пассажиров (легковые автомобили, автобусы, троллейбусы) или перевозок грузов (грузовые ТС).

По *конструктивной схеме* транспортные средства классифицируются на одиночные, сочленённые и составы ТС (автопоезда). Автобусы могут быть двухэтажными, а грузовые ТС – с многоуровневой загрузкой. *Сочленённое ТС* состоит из двух или более жестких секций, шарнирно сочлененных друг с другом, разделение которых выполнимо только с помощью специального оборудования (при этом в сочлененном пассажирском ТС обеспечивается перемещение пассажиров из одной секции в другую). В автопоезд входит тягач с

³ Источник: [25, с.8-15].

прицепным составом. *Тягачи* подразделяются на автомобили-тягачи, седельные и буксирные тягачи, а прицепной состав – на прицепы и полуприцепы. Автомобиль-тягач по своей конструкции и оборудованию предназначен для буксирования прицепа (прицепов), за исключением полуприцепа, а седельный – для буксирования полуприцепа. Полуприцеп по своей конструкции предназначен для использования с седельным тягачом, и часть его полной массы передается на седельный тягач через седельно-сцепное устройство. Буксирный тягач, в отличие от автомобиля-тягача, не предназначен для перевозки непосредственно на нем груза. Прицепы и полуприцепы различаются по числу осей и другим конструктивным особенностям (прицепы-тяжеловесы, активные прицепы, низкорамные и другие).

В зависимости от *разрешённой максимальной массы* (РММ) и пассажироместности ТС установлены их **категории** (табл. 1.3.1). Под разрешенной максимальной массой понимается установленная максимально допустимая масса ТС с полезной нагрузкой. Кроме того, введена категория Г, к которой относятся ТС повышенной проходимости. Буква «Г» отдельно не применяется, а категории М и N в обозначении дополняются обозначением Г, например, ТС повышенной проходимости категории М₂ как М₂Г.

Таблица 1.3.1

Категории транспортных средств [25, с.9-10]

Категория ТС	Характеристика ТС	Требуемая водительская категория
Пассажирские		
М ₁	Число мест не более 9 (8+1)	В, если РММ ≤ 3500 кг С, если РММ > 3500 кг
М ₂	Число мест 10 и более и РММ ≤ 5000 кг	Д
М ₃	Число мест 10 и более и РММ > 5000 кг	Д
Грузовые		
N ₁	РММ ≤ 3500 кг	В
N ₂	3500 < РММ ≤ 12000 кг	С
N ₃	РММ > 12000 кг	С
Прицепы (полуприцепы)		
O ₁	РММ ≤ 750 кг	–
O ₂	750 < РММ ≤ 3500 кг	ВЕ (в установленных случаях), СЕ, ДЕ
O ₃	3500 < РММ ≤ 10000 кг	СЕ, ДЕ
O ₄	РММ > 10000 кг	СЕ, ДЕ

Транспортное средство для перевозок грузов или пассажиров может быть универсальным или специализированным для определённых видов перевозок либо видов грузов. *Специализированные ТС* отличаются от ТС общего назначения типом кузова или наличием дополнительного оборудования, например, школьный автобус (СТБ 2025-2009), автомобиль-такси, автоцистерна, рефрижератор, лесовоз, панелевоз и так далее. *Специальное ТС* предназначено для выполнения специальных функций, для которых требуется специальное оборудование (автокраны, пожарные автомобили, автомобили, оснащенные подъемниками с рабочими платформами, автоэвакуаторы и так далее) (ТР ТС 018/2011).

По *виду топлива (источнику энергии)* транспортные средства подразделяются на ТС с двигателем, работающим на бензине, дизельном топливе, биотопливе, сжиженном нефтяном газе (СНГ / LPG), компримированном природном газе (метане) (КПГ / CNG). Источниками энергии на ТС могут быть электрохимические аккумуляторы или суперконденсаторы. Гибридное ТС имеет не менее двух различных преобразователей энергии (двигателей) и двух различных (бортовых) источников (систем аккумулирования) энергии для целей приведения в движение ТС. Двигатели внутреннего сгорания, в которых химическая энергия топлива, сгорающего в рабочей полости, преобразуется в механическую работу, могут быть с принудительным зажиганием, когда воспламенение рабочей смеси инициируется электрической искрой, или дизельными, работающими по принципу воспламенения от сжатия.

По *типу подвески* выделяют ТС с подвеской, когда в качестве упругого элемента применяется листовая рессора, пружина или торсион, и с пневматической подвеской, когда в качестве упругого элемента используется сжатый воздух, обеспечивающий не менее 75 % восприятия нагрузок.

Основными *характеристиками ТС* в отношении автомобильных перевозок являются разрешенная максимальная масса, собственная масса, число осей (общее и ведущих), осевые нагрузки (распределение массы по осям), наибольшая полная масса буксируемого прицепа, назначение и тип кузова, номинальная вместимость (грузоподъемность, пассажировместимость), максимальная скорость движения, мощность двигателя, габаритные размеры, маневренность (наружный габаритный радиус поворота), вид и контроль-

ный расход топлива, экологический класс, запас и удельный расход электрической энергии (для электромобилей), межосевые расстояния. Одиночной считается ось ТС, расположенная на расстоянии более 2,5 м от его другой ближайшей оси, иначе оси считаются смежными. Некоторые из указанных параметров ТС учитываются при оплате платных дорог – назначение, разрешенная максимальная масса, число осей, габаритные размеры (высота), экологический класс.

Номинальная грузоподъемность (грузоподъемность) ТС определяется как разность между разрешенной максимальной массой и собственной массой (массой без полезной нагрузки) ТС, указанными в свидетельстве о его регистрации.

Номинальная пассажировместимость (пассажировместимость) ТС определяется заводом-изготовителем с учётом действующих норм по массе и площади пола на одного пассажира.

Пассажировместимость q (пасс.) легковых автомобилей (категория M_1) оценивается числом пассажирских мест для проезда сидя. Пассажировместимость q (пасс.) пассажирских ТС категорий M_2 и M_3 (автобусы, троллейбусы, электробусы) оценивается числом пассажирских мест для проезда сидя и стоя (если это допустимо). Оценкой пассажировместимости автобусов являются площадь пола автобуса и удельная площадь пола автобуса на место для сидения $F_{y\partial.c}$, площадь пола городского автобуса на место для проезда стоя $F_{y\partial.n}$ и коэффициент числа мест для сидения $k_{y\partial}$. Эти показатели рассчитываются по формулам:

$$F_{y\partial.c} = F_c / N_c, \quad (1.3.1)$$

$$F_{y\partial.n} = F_n / N_n, \quad (1.3.2)$$

$$k_{y\partial} = N_c / N = N_c / (N_c + N_n). \quad (1.3.3)$$

где F_c и F_n – соответственно площадь пола автобуса для проезда сидя и стоя, m^2 ;

N_c и N_n – соответственно число пассажирских мест для проезда сидя и стоя;

N – общее число мест.

Значения показателей пассажировместимости для городских ТС принимаются следующими:

$$F_{y\partial.n} \geq 0,20 \text{ м}^2 \text{ и } F_{y\partial.c} \geq 0,125 \text{ м}^2 \text{ (в часы пик).}$$

Удобство пассажирских ТС оценивается удобством посадки и высадки пассажиров, а также комфортностью. Удобство посадки и высадки определяется размерами, расположением и устройством дверей, подножек и проходов, а комфортность – геометрическими параметрами мест для сидения, эффективностью вентиляции, отопления и предохранения пассажиров от неблагоприятных воздействий внешней среды, а также наличием дополнительного оборудования, повышающего удобство поездок. В зависимости от типа установленных сидений автобусы могут быть с жесткими и мягкими сиденьями. Микроавтобусом является автобус с числом мест для сидения не более семнадцати, включая место водителя.

Единообразные предписания в отношении общей конструкции одноэтажных пассажирских ТС категорий М₂ и М₃ вместимостью более 22 стоячих и сидячих пассажиров помимо водителя установлены Правилами ООН № 36. Правила ООН № 36 устанавливают три класса ТС:

- *класс I* – городские (предусмотрены места для перевозки пассажиров стоя);
- *класс II* – междугородные (в основном предназначены для перевозки пассажиров сидя);
- *класс III* – туристические (для перевозки пассажиров только сидя).

Единообразные предписания в отношении общей конструкции одноэтажных пассажирских ТС категорий М₂ и М₃ вместимостью не более 22 стоячих и сидячих пассажиров помимо водителя установлены Правилами ООН № 52. Правила ООН № 52 устанавливают два класса ТС:

- *класс A* – имеют места для перевозки пассажиров стоя;
- *класс B* – не имеют мест для перевозки пассажиров стоя.

Правила ООН № 107 определяют предписания в отношении общей конструкции двухэтажных пассажирских ТС категорий М₂ и М₃ и предусматривают три класса аналогично Правилам ООН № 36.

Каждое автомобильное ТС имеет идентификационный номер (код) (VIN) и должно иметь регистрационный знак с набором букв и цифр (VRN). Идентификационный номер VIN состоит из 17 символов:

- первые три представляют международный идентификационный код изготовителя (WMI);

– последующие 6 символов содержат информацию, описывающую основные признаки ТС (модель, модификация), – описательная часть (VDS);

– последние 8 символов, указательная часть VIS – по выбору изготовителя в этой части допускается обозначать год и (или) завод сборки, после чего следует порядковый номер. При этом год (модельный год) обычно размещается на первой позиции VIS, а завод сборки изделия – на второй. Например, в коде Y3M6501A8K0000654 символы Y3M означают Минский автомобильный завод, 6501A8 – модель и модификацию (трехосный автомобиль-самосвал), K – год сборки (2019 год), 0 – код сборочного завода, 000654 – порядковый номер.

Под *эффективностью применения ТС* понимается возможность перемещения грузов или пассажиров с наименьшими материальными и трудовыми затратами и соблюдением действующих норм и правил. Эффективность применения ТС зависит от его параметров и степени использования при выполнении перевозок. Параметры ТС должны максимально учитывать условия их применения. Условия применения ТС можно разделить на три группы:

– транспортные – объем, равномерность, партионность, срочность и дальность перевозок, свойства (вид) груза (штучные, навалочные, наливные, крупногабаритные, негабаритные и так далее) и его стоимость, условия погрузки и выгрузки груза, режим эксплуатации во времени, условия содержания ТС, вид перевозок (городские, пригородные, междугородные, международные, карьерные, сельскохозяйственные и так далее);

– *дорожные* – ширина проезжей части, тип и состояние дорожного покрытия, допускаемая осевая и полная нагрузка (масса), несущая способность дорожных сооружений, радиусы кривых продольного профиля и плана, интенсивность движения;

– *природно-климатические* – влажность и температура воздуха, скорость ветра, количество осадков, рельеф местности, атмосферное давление и высота над уровнем моря, интенсивность и длительность солнечного излучения.

Условия эксплуатации ТС сказываются на их производительности и режиме работы узлов и агрегатов. Это необходимо учитывать при определении требуемых материальных и трудовых ресурсов. Так, режимы работы при городском и загородном движении раз-

личны. В городе скорость движения снижается примерно на 50 %, число оборотов коленчатого вала на 1 км пробега увеличивается на 1/3, а число переключений передач, удельная работа трения тормозных механизмов и доля движения по криволинейной траектории — в несколько раз.

Соответствие ТС условиям эксплуатации оценивается с помощью перечня комплексных показателей:

- *грузо- и пассажировместимость* (номинальная вместимость, т или пасс.); удельная объёмная грузоподъёмность кузова т/м^3 ; удельная площадь пола на одно место для сидения или проезда стоя);

- *удобство использования* (плавность хода, удобство загрузки-разгрузки или посадки-высадки, лёгкость управления, компактность, маневренность, готовность к движению, запас хода по топливу или источнику электрической энергии);

- *скоростность* – максимальная скорость (км/ч), время разгона до заданной скорости (с); значение динамического фактора на высшей передаче (Н/кг), удельная мощность (кВт/т);

- *безопасность* – устойчивость движения, тормозные свойства, обзорность, сигнализация, травмозащита, требования по экологичности (CO , CO_2 , C_nH_m , NO_x , NH_3 , твёрдые частицы), ограничение радиопомех и шумности и повышение экологичности;

- *энергоэффективность* (контрольный расход топлива, топливные характеристики движения при различных скоростях или в различных условиях движения (городское, загородное, смешанный цикл) (кг/100 км) или затраты электроэнергии (кВт ч/км);

- *надёжность* (безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость);

- *проходимость* (дорожные просветы под низшими точками, радиус продольной и поперечной проходимости, передний и задний углы свеса, коэффициент совпадения следов передних и задних колес; удельное давление шин на опорную поверхность, распределение массы по осям, коэффициент сцепной массы, максимальный динамический фактор на низшей передаче; фактор проходимости — отношение произведения энергозатрат (расхода) топлива и времени движения на дороге с твердым покрытием на единицу транспортной работы к такому же показателю по труднопроходимому маршруту).

В каждом сочетании эксплуатационных условий наиболее эффективным было бы специально спроектированное ТС. Однако из-за многообразия условий эксплуатации такое решение вопроса не рационально, и ТС создаются под определенный ограниченный диапазон условий с определенными эксплуатационными свойствами.

Автомобильные (дорожные) ТС должны отвечать обязательным техническим требованиям, в том числе Правилам ООН, направленным на обеспечение дорожной и экологической безопасности (Правила ООН № 3, 13, 24, 43, 46, 48, 49, 51, 70, 79, 89, 104, 105, 123, 130, 131, 140, 143 и др.). Требования безопасности, касающиеся электрического привода и перезаряжаемой энергоаккумулирующей системы (ПЭАС) ТС категорий М и N, которые оснащены одним или несколькими тяговыми двигателями, работающими на электричестве и не имеющими постоянного соединения с сетью (электромобили, электробусы, гибридные ТС), установлены Правилами ООН № 100.

В Евразийском экономическом союзе обязательные требования к ТС установлены ТР ТС 018/2011 «О безопасности колесных транспортных средств».

Дорожные условия оказывают основное влияние на возможность использования грузоподъемности и скоростных свойств ТС и определяют требования к ним по проходимости, плавности хода, динамичности и маневренности.

1.3.2. Предприятия, обеспечивающие работу подвижного состава, и их основные функции⁴

Автомобильный транспорт как сфера бизнеса относится к мобильному рыночному сектору экономики.

Предприятия грузового автотранспорта в условиях падения спроса на перевозки расширяют транспортно-экспедиторские и непрофильные виды услуг, открывают свои терминальные пункты со складской базой.

Основными *функциями АТП* являются:

- организация и выполнение перевозок в соответствии с планом и заданиями (договорами);

⁴ Источник: [29, с.32-37].

– хранение, техническое обслуживание и ремонт подвижного состава;

– материально-техническое снабжение предприятия.

В условиях конкуренции потребители предъявляют всё более повышенные требования к качественным показателям выполнения грузоперевозок: срочности доставок, сохранности грузов, расширения комплекса услуг, надёжности транспортного партнера. Намечился повышенный спрос на доставку грузов в международном сообщении. Одним из факторов повышения эффективности производства стало развитие его *форм*, среди которых выделяются концентрация, специализация, кооперирование и комбинирование.

Концентрация производства – это процесс сосредоточения производства на все более крупных АТП. Он обеспечивает необходимые предпосылки для эффективного использования подвижного состава, совершенствования управления перевозками.

Специализация производства – это форма разделения труда, выражающаяся в расщеплении процесса производства на самостоятельные процессы по перевозкам и ремонту подвижного состава.

Кооперирование производства – это форма производственных связей, которые возникают в результате общественного разделения труда и устанавливаются между специализированными предприятиями.

Комбинирование производства – это соединение на одном предприятии производств, относящихся к разным направлениям и отраслям промышленности.

Между концентрацией, специализацией, кооперированием и комбинированием существует взаимная связь. Концентрация производства создает базу, определяет темпы и уровень развития специализации производства. Специализация является условием развития кооперирования. Кооперирование, в свою очередь, создает благоприятные условия для развития специализации и возможности увеличения размеров производства. Высокий уровень общественного разделения труда и его обобществления способствует возникновению комбинирования производства.

Изучая формы предприятий автомобильного транспорта по виду оказываемых услуг, необходимо выяснить, какие формы организации производства являются ведущими в отрасли.

После ознакомления с формами организации производства надо проанализировать показатели каждой из них и установить их экономическую эффективность.

Уровень концентрации производства характеризуется двумя группами показателей: для первой он устанавливается в зависимости от среднего размера предприятия, для второй — путем распределения общего объема отрасли между различными размерными группами предприятий и определения удельного веса последних.

Экономическая эффективность концентрации выражается в улучшении технико-экономических показателей производства: росте производительности, снижении себестоимости, повышении фондоотдачи.

Уровень специализации АТП или *станций технического обслуживания автомобилей* (СТОА) оценивается по целому ряду показателей, к которым относятся:

- 1) число самостоятельных предприятий отрасли;
- 2) доля специализированного подвижного состава в общем выпуске автомобилей на линию;
- 3) количество родов, классов, видов, типов и моделей изделий или услуг, осуществляемых предприятиями.

Специализация производства обеспечивает предпосылки для внедрения высокопроизводительной техники, поточных методов; позволяет наладить устойчивые связи с поставщиками и потребителями.

Все экономические выгоды специализации являются одновременно и выгодами кооперирования. Но следует иметь в виду, что экономический эффект может быть получен только в том случае, если перевозки грузов или ремонт подвижного состава будут лучшего качества и обойдутся потребителю дешевле, чем при собственном производстве.

Уровень комбинирования на предприятии определяется с учетом ряда показателей, среди которых следует выделить: долю побочной продукции, полученной в результате внутриотраслевого кооперирования в общем объеме выпуска продукции; число рабочих, занятых на комбинированных производствах; количество продукции, получаемой из перерабатываемого на комбинатах сырья. В настоящее время нет единого показателя, который позволял бы характеризовать уровень комбинирования. При комбинировании достигается

более полное использование сырья, отходов производства, т. е. снижается материалоемкость продукции.

Объединение на одном предприятии нескольких технологически связанных между собой производств дает возможность повысить непрерывность производственных процессов, что формирует необходимые предпосылки для интенсификации производства.

Ускорение производственных процессов и экономия ресурсов уменьшают потребность в оборотных средствах.

В специальной литературе, когда речь заходит об источниках влияния на предприятие в условиях рынка, рассматривают сферу прямого и сферу косвенного воздействия.

Разберём сферы прямого и косвенного воздействия применительно к автотранспортному предприятию. На рис. 1.3.1 представлена *сфера прямого воздействия*. Поставщиками, с точки зрения АТП, являются поставщики подвижного состава (автомобильные заводы или их дилеры); поставщики топливных и смазочных материалов; поставщики инженерного, управленческого и рабочего персонала (вузы, техникумы, ПТУ, школы подготовки водителей); поставщики капитала (банки); поставщики информации (средства массовой информации, специализированные фирмы).

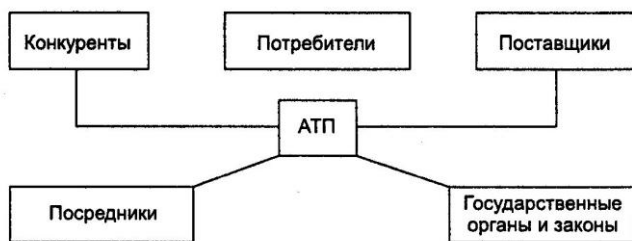


Рис. 1.3.1. Сфера прямого воздействия на АТП

Потребителями автотранспортных услуг выступают промышленные предприятия; предприятия торговли, сферы услуг и бытового обслуживания; предприятия сельского хозяйства; государственные организации и учреждения; индивидуальные потребители. Конкурентами АТП являются другие АТП и автотранспортные предприниматели; предприятия других видов транспорта; грузовладельцы, использующие собственный автомобильный транспорт.

В качестве посредников могут выступать транспортно-экспедиционные предприятия и фирмы, торгующие информацией о нахождении грузов и автотранспортных средств.

С АТП могут непосредственно взаимодействовать также органы государственного управления: местные органы исполнительной власти; отделение Российской транспортной инспекции; органы государственной налоговой инспекции; другие органы.

Сфера косвенного воздействия показана на рис. 1.3.2.

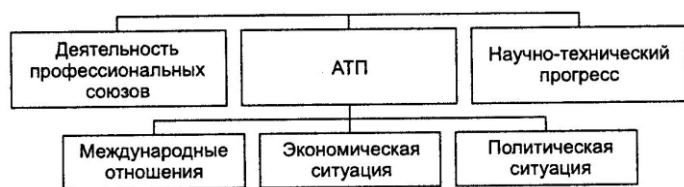


Рис. 1.3.2. Сфера косвенного воздействия на деятельность АТП

Непрямое воздействие на деятельность АТП оказывают такие факторы, как *научно-технический прогресс* (НТП), общеэкономическая и политическая ситуация, международная обстановка, деятельность профсоюзов и так далее.

Идеи и конструкторские решения, разрабатываемые в процессе научно-технического развития, влияют на деятельность АТП, заставляя руководство предприятия внедрять достижения НТП прежде, чем это сделают конкуренты. Стабильная политическая ситуация позволяет свободно заключать сделки и обеспечивать их выполнение. Напротив, региональные конфликты затрудняют осуществление перевозок, а в ряде случаев приводят даже к транспортной изоляции целых территорий.

Стабильное поступательное развитие экономики страны дает возможность предприятиям вкладывать деньги в расширение и модернизацию производства, накапливать средства на счетах в банках и так далее. При нестабильной экономике, для которой характерны инфляция и кризисы, любым предприятиям, в том числе и АТП, становится невыгодно вкладывать средства в расширение и модернизацию производства. В этой ситуации начинается свертывание производства. Средства тратятся не на расширение производства – они «проедаются» либо используются для развития «побочного» бизнеса.

Благоприятная международная обстановка положительно сказывается прежде всего на развитии международных торговых связей, на базе которых и организуются международные перевозки.

Конфликты, возникающие в различных регионах мира, приводят к снижению деловой активности в этих районах, а, следовательно, и к спаду объема перевозок.

1.4. Понятие о транспортном процессе

1.4.1. Понятие и структура транспортного процесса

Транспортный процесс – это процесс перевозки груза и пассажиров в соответствии с потребностями промышленности, аграрного производства, обороны и отдельного человека. Транспортный процесс является одним из видов производственного процесса и включает операции приема, транспортировки, хранения, перевалки, сдачи. В транспортном процессе, в отличие от промышленного процесса, нового материального продукта не производится. Каждая операция, как и процесс, состоит из предметов труда, средств производства и производственного персонала, взаимодействие которых направлено на создание транспортной продукции:

- предмет транспортного производства – перевозка пассажиров, почты, груза;
- средства транспортного производства – транспортное пространство и транспортная техника;
- исполнители транспортного производства – персонал транспортного производства.

Иными словами, **транспортный процесс** – это перемещение товаров от места их производства к месту потребления, а для пассажирского транспорта – перемещение людей между какими-либо пунктами, которое может быть связано с их производственной деятельностью или бытовыми потребностями. Транспортный процесс является многоэлементным, так как включает операции с подвижным составом (процесс перевозки) и операции с грузами (погрузка и разгрузка).

Структура транспортного процесса включает три элемента:

- погрузка грузов в подвижной состав;

- перемещение грузов;
- выгрузка грузов.

Процесс подготовки груза включает следующие этапы:

- 1) упаковка;
- 2) маркировка;
- 3) погрузка в автомобиль;
- 4) закрепление;
- 5) оформление грузосопроводительной документации.

Процесс перевозки грузов предполагает:

- 1) определение маршрута движения;
- 2) выбор типа подвижного состава;
- 3) обеспечение безопасности;
- 4) собственно транспортировку;
- 5) устранение технических неисправностей в пути следования;
- 6) организацию заправки;
- 7) организацию контроля движения подвижного состава.

Операции, выполняемые при *выгрузке*:

- 1) ознакомление грузополучателя с товарно-транспортной документацией и проверка соответствия груза;
- 2) взвешивание или определение объёма груза грузополучателем.

Цикл транспортного процесса представляет собой езду. *Езда* – это комплекс операций по погрузке, перевозке и выгрузке грузов, выполняемых с момента погрузки груза до следующей погрузки. Время езды включает время движения, погрузки и выгрузки груза.

Перевозочный процесс включает работу подвижного состава с момента подачи под погрузку, его движение с грузом до постановки под разгрузку.

Процессы погрузки и разгрузки состоят из возможного ожидания погрузки (разгрузки) и обслуживания. Ожидание погрузки (разгрузки) грузов может быть связано с опозданием транспортных средств, занятостью погрузочно-разгрузочных средств и так далее. Обслуживание включает собственно погрузку (разгрузку), а также оформление документов, если эта операция полностью не осуществляется во время ожидания погрузки (разгрузки) и обслуживания.

Как отмечено А.Э. Горевым в издании [8, с.28-30], важную роль при выполнении грузовых автомобильных перевозок занимает *организация движения подвижного состава* (ПС), так как от правиль-

ного выбора маршрута движения зависит доля порожнего пробега ПС в общем пробеге.

Маршрутом движения называется путь следования ПС при выполнении перевозок. На всех маршрутах транспортный процесс перевозки грузов складывается из последовательно повторяющихся элементов: подача ПС к месту погрузки; погрузка ПС; перемещение груза; разгрузка ПС. Совокупность этих элементов, образующих законченную операцию доставки грузов, называется **циклом перевозки**, или **ездкой**. Время выполнения ездки:

$$t_e = t_{\partial\partial} + t_n + t_p + t_{n-p} = l_{e2} / V_m + t_{n-p}, \quad (1.4.1)$$

где $t_{\partial\partial}$ – время движения, ч;

t_n – время погрузки, ч;

t_p – время разгрузки, ч;

t_{np} – время простоя по организационным причинам (оформление документов и так далее), ч;

l_e – длина ездки, км;

V_m – техническая скорость, км/ч;

t_{n-p} – время погрузки и разгрузки, ч.

Промежуточные заезды для частичной догрузки или разгрузки не прерывают цикла перевозки. Каждая новая ездка начинается только с момента подачи порожнего ПС.

Подача ПС от места стоянки и возврат после последнего пункта разгрузки относится не к отдельному циклу перевозок, а к работе ПС за день в целом и называется **нулевым пробегом**.

Совокупность элементов одного или нескольких циклов перевозки с момента подачи порожнего ПС в пункт погрузки до очередного возврата в этот же пункт образует **оборот автомобиля**.

При выполнении грузовых автомобильных перевозок можно выделить несколько типичных **вариантов организации транспортного процесса** [8, с.28-30]:

1) однократная или многократная перевозка груза одним автомобилем от одного и того же отправителя к одному и тому же потребителю (**микросистема**) представляет собой простейший вариант организации транспортного процесса. При этом варианте обратный пробег от потребителя к отправителю автомобиль выполняет без груза. На различных комбинациях микросистем основаны все остальные варианты организации транспортного процесса;

2) однократная или многократная перевозка груза одним автомобилем от одного и того же отправителя к одному и тому же потребителю с доставкой груза в обратном направлении до отправителя или любого промежуточного пункта (*особо малая система*). Следует обратить внимание, что в этом случае вид и количество груза, перевозимого в прямом и обратном направлениях, как правило, различны;

3) организация транспортного процесса в первом или втором вариантах с использованием нескольких единиц ПС, обслуживающих одного отправителя или потребителя грузов (*малая система с челночным движением ПС*). Для этого варианта сложность и требования к организации транспортного процесса существенно выше, так как требуется увязка работы нескольких автомобилей, составление графиков загрузки погрузочно-разгрузочных пунктов и так далее.

Во всех трёх рассмотренных вариантах автомобиль перемещается от пункта к пункту по одному и тому же маршруту в прямом и обратном направлениях (рис. 1.4.1, а);



Рис. 1.4.1. Варианты организации транспортного процесса:

а – челночное движение подвижного состава в простейших вариантах организации транспортного процесса; б – кольцевое движение подвижного состава [8, с.29]

4) однократная или многократная перевозка груза от нескольких отправителей к нескольким потребителям, при которой один или несколько автомобилей периодически возвращаются в пункт первой загрузки (*малая система с кольцевым движением ПС*). При этом варианте автомобиль за один оборот делает несколько остановок у отправителей и потребителей грузов (рис. 1.4.1, б). Обязательным требованием к данному варианту организации транспортного процесса является необходимость составления графика движения подвижного состава. Это связано с тем, что длина оборота при кольцевом движении, как правило, существенно больше, чем при челночном;

5) развоз или сбор груза от одного отправителя или к одному потребителю (*малая система с развозом или сбором груза*). Схема перемещения автомобиля аналогична схеме малой системы с кольцевым движением ПС, но за оборот происходит только одна загрузка автомобиля и постепенная его разгрузка в нескольких пунктах при развозе груза, а также постепенная многократная загрузка и однократная разгрузка при сборе груза. Схема этого варианта организации транспортного процесса представлена на рис. 1.4.2, а;

б) обслуживание определенной производственной структуры (предприятие, склад, терминал и так далее) требует использования нескольких малых систем, работа которых будет подчинена одной цели (*средняя система*). Пример данного варианта организации транспортного процесса представлен на рис. 1.4.2, б;

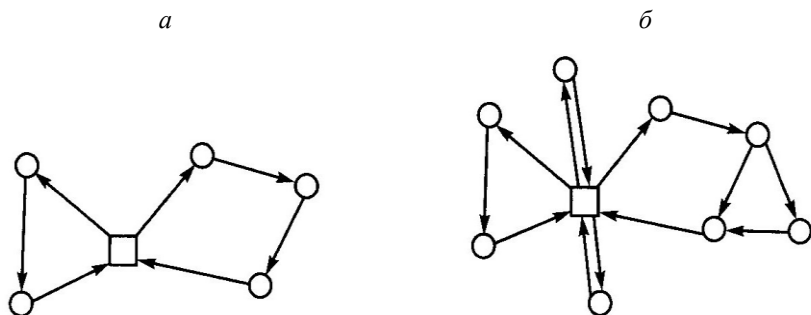


Рис. 1.4.2. Варианты организации транспортного процесса:
а – развоз или сбор груза; б – транспортный процесс обслуживания производственной структуры [8, с.30]

7) интегрированная транспортная система может обслуживать несколько производственных структур или определенный географический регион (*большая система*). В данном случае процессы перемещения грузов будут происходить между несколькими производственными предприятиями, складами или терминалами со сбором или развозкой груза отправителям и потребителям. Пример данного варианта организации транспортного процесса представлен на рис. 1.4.3 [8, с.30].

На рис. 1.4.4 представлены основные этапы (подпроцессы, элементы) технологического процесса грузовых автомобильных перевозок.

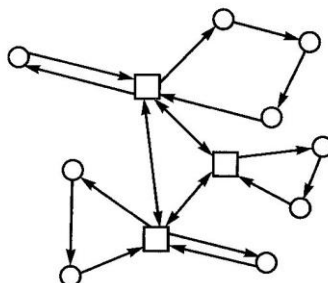


Рис. 1.4.3. Транспортный процесс обслуживания нескольких производственных структур [8, с.30]

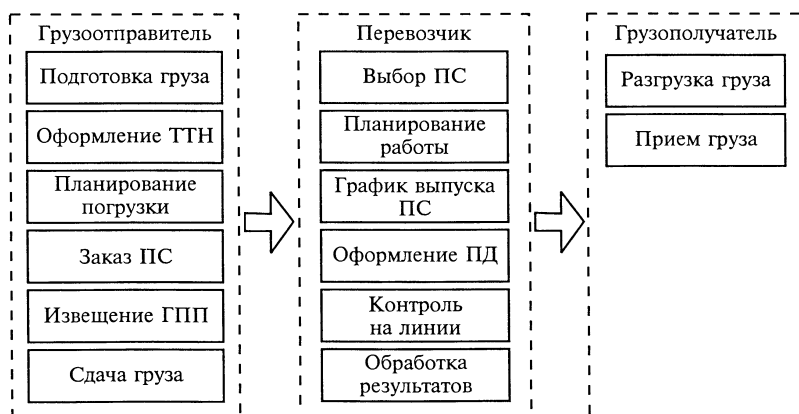


Рис. 1.4.4. Основные этапы технологического процесса грузовых перевозок

На практике при грузовых автомобильных перевозках технологический процесс обычно представляется в виде описания процесса перевозки, инструкций по его выполнению, правил и ограничений, особых требований, графиков и так далее.

1.4.2. Основные принципы технологии и организации перевозок

Транспортные услуги представляют собой совокупность действий, предпринимаемых предприятиями, по организации, контролю, предоставлению и доставки груза, предъявляемого к грузовой перевозке заказчиком от места отправки до места назначения.

Данный процесс объединяет в себе разработку списка предоставляемых услуг, планов передвижения и выбор моделей автомобилей, в зависимости от характеристик груза, а также специфических особенностей отдельных участков дороги. Определяются меры по уменьшению простоя автомобиля при погрузочно-разгрузочных работах путем автоматизации данного процесса и подготовки, необходимых для этого условий (закупка оборудования, предоставление площадок для маневрирования автомобилей, имеющих большие габаритные размеры). Разрабатываются методы по рациональному распределению груза в автомобилях, с целью оптимального применения их грузоподъемности.

То есть *главной целью АТП* по предоставлению услуг грузоперевозок считаются удовлетворение запросов заказчиков в автоперевозках, качественное обслуживание, рациональное применение автотранспорта, снижение расходов по транспортировке грузов и т.д.

При предоставлении автоперевозок определенных видов грузов, транспортными компаниями предпринимается ряд действий: оформляется маршрут с обозначением трудных участков; в соответствии с видом грузоперевозок определяется модель грузового автомобиля; учитываются возможные изменения дорожных и погодных условий. Масса и объем транспортируемого груза не должны превышать грузоподъемности транспортного средства (указанной в его техническом паспорте), используемого для грузоперевозки.

В зависимости от оптимальных скоростей движения транспортных средств на определенных участках дороги, с учетом перерывов на отдых и сон, создаются графики перемещения грузовых автомобилей. В графике указываются стоянки на ночлег и обед, а также труднопроходимые участки дороги. Все водители обязательно проходят инструктаж по правилам грузоперевозок данного вида груза, а также разбирается маршрут с указанием опасных участков. Определяется максимальное время возвращения автомобиля из поездки, по прошествии которого будут начаты розыскные операции по его местонахождению.

Помимо этого, услуги грузоперевозок включают в себя проверку над выполнением графика грузоперевозок всех рейсов, выполнения норм по загрузке автотранспорта, с целью разбора в последствии обстоятельств, приведших к отклонению от них и изменения будущих графиков движения

Все водители перед рейсом обязательно проходят медицинский осмотр. Автомобили должны быть снабжены аптечками и огнетушителями. Техническое состояние машин должно соответствовать нормам установленным заводом изготовителем, а также нормативам по допуску автомобилей к дорожному движению.

При предоставлении услуг автоперевозок, организации должны строго контролировать соблюдение водителями графиков движения автомобилей и норм их грузоподъемности.

Как отмечает А.В. Вельможин [10, с.177-182], *повышение эффективности автомобильных перевозок грузов связано с техническим усовершенствованием подвижного состава автомобильного транспорта и погрузочно-разгрузочных средств, внедрением прогрессивной технологии и совершенствованием организации перевозки грузов. Технические усовершенствования позволяют увеличить скорость движения подвижного состава, сократить простои под погрузочно-разгрузочными операциями, увеличить объем партии перевозимого груза и так далее. Задача технологии – сократить продолжительность и трудоемкость перевозки груза за счет уменьшения числа выполняемых операций и этапов процесса перевозки.*

Технология (греч. *искусство, мастерство*) – совокупность методов обработки, изготовления, изменения состояния, свойств, формы сырья, материала или полуфабриката в процессе производства (технология материалов, технология строительства, химическая технология и так далее) [10, с.177].

Под **технологией процесса перевозки груза** понимается способ реализации людьми конкретного перевозочного процесса путем расчленения его на систему последовательных взаимосвязанных этапов и операций, которые выполняются более или менее однозначно и имеют целью достижение высокой эффективности перевозок. *Задача технологии – очистить процесс перевозки грузов от ненужных операций, сделать его целенаправленное. Сущность технологии перевозки грузов* выявляется через два основных понятия – этап и операция. **Этап** – это набор операций, с помощью которых осуществляется тот или иной процесс. **Операция** – однородная, логически неделимая часть процесса перевозки, направленная на достижение определенной цели, выполняемая одним или несколькими исполнителями. Технологии создаются для повторяющихся видов деятельности [10, с.178].

Технологию любого процесса перевозки грузов характеризуют *три принципа*: расчленение процесса перевозки, координация и этапность, однозначность действий. Назначение *расчленения процесса перевозки грузов* на этапы представляет собой определение границ имманентных требований к субъекту, который будет работать по данной технологии. Любая операция должна обеспечивать приближение объекта управления к поставленной цели и обеспечивать переход одной операции в другую. Последняя операция этапа должна быть своеобразным введением к первой операции следующего этапа. При этом, технология должна представлять единую систему оптимизированных связей между технологиями всех этапов. Чем точнее описание процесса перевозки грузов будет соответствовать его объективной логике, тем большая вероятность достижения наивысшего эффекта деятельности людей, занятых в нем. Разрабатываемые технологии должны учитывать требования основных экономических законов, и, в первую очередь, закона повышения производительности общественного труда.

Координация и поэтапность действий, направленных к достижению поставленной конкретной цели, должны базироваться на внутренней логике функционирования и развития определенного перевозочного процесса. Технология не создается «на пустом месте», а имеет связь с технологией прошлого и будущего. Технология, действующая сегодня, должна базироваться на принципах, которые позволяли бы легко переделывать ее в технологию будущего.

Каждая технология должна предусматривать *однозначность выполнения* включенных в нее этапов и операций. Отклонение выполнения одной операции отражается на всей технологической цепочке. Чем значительнее отклонения параметров от запроектированных технологией, тем больше опасность нарушить весь процесс перевозки груза и получить результат, не соответствующий проекту.

Вначале разрабатывается технология всего процесса перевозки грузов, а потом отдельных этапов. После разработки технологии этапов их необходимо рассмотреть с позиции технологического единства.

Между техникой и технологией существует причинно-следственная связь, однако решающее значение принадлежит технике. Технологический процесс изобретен не сегодня. Подобно тому, как, по словам Мольера, люди не задумываются над тем, что

пишут и говорят прозой, так и работники автотранспортных предприятий, используя определенную технологию, не задумываются над ней. В прошлом технологии процесса перевозки грузов формировались в большинстве случаев интуитивно. Технологические процессы перевозки грузов не были целенаправленно и сознательно разработанными системами этапов и операций. Поэтому в настоящее время очень многие перевозочные процессы недостаточно эффективны.

В практике организации перевозки грузов используются различные технологические схемы. Вместе с тем для каждой из них характерно сочетание ряда типовых технологических операций на предприятиях грузоотправителей, в пункте погрузки, на транспорте, в пунктах выгрузки и у получателей грузов. *Типовые технологические схемы перевозки грузов с участием автомобильного транспорта* классифицируются следующим образом:

- прямые автомобильные сообщения;
- смешанные автомобильные сообщения;
- смешанные автомобильно-железнодорожные сообщения;
- смешанные автомобильно-водные сообщения;
- смешанные автомобильно-воздушные сообщения;
- смешанные автомобильно-железнодорожно-водные сообщения.

При *прямом автомобильном сообщении* автомобильный транспорт является единым перевозчиком. Эта технологическая схема применяется для доставки грузов получателям, находящимся в районе производства продукции, а также при междугородных и даже международных перевозках. При наличии специальных контейнеров можно перевозить грузы, которым требуется тара (цемент, минеральные удобрения, стекло, изделия из фарфора и другие).

Преимущества этой технологической схемы перевозки грузов заключаются в сокращении времени перевозки грузов и снижении потерь от повреждения и порчи грузов во время их перегрузки и промежуточного хранения.

При *смешанном автомобильном сообщении* автомобильный транспорт является также единым перевозчиком. Схема охватывает перевозки грузов автомобильным транспортом с различными вариантами перегрузки груза от места их производства до места потребления:

- груз перегружают с автомобиля на склад, а затем, после кратковременного хранения, его грузят на другой автомобиль;
- груз на стыках участков перегружают с одного автомобиля на другой;
- полуприцеп с грузом на стыке участков сменяют.

Одним из основных направлений совершенствования этой технологической схемы перевозки грузов является **терминализация** – создание вокруг крупных городов сети узловых грузообразующих и грузопоглощающих пунктов (грузовых автостанций или терминалов). При этом технологический процесс перевозки грузов разделяется на три самостоятельные фазы:

- завоз грузов из города на терминалы и развоз получателям; формирование и расформирование на терминалах крупных отправок, хранение и подсортировка по направлениям перевозки мелких партий грузов;
- перемещение грузов между терминалами различных городов.

По данным НИИАТа, терминализация позволяет увеличить производительность труда в 2-2,5 раза, снизить себестоимость транспортирования на 25-30 процентов, снизить удельные расходы топлива на 30 процентов, сократить въезд иногородних автомобилей в крупные города [10, с.180].

При *смешанном автомобильно-железнодорожном сообщении* основным перевозчиком является железнодорожный транспорт. Автомобильный транспорт осуществляет вывоз грузов со складов отправителей и подвоз грузов с железнодорожных станций получателям. Все технологические операции по погрузке и выгрузке грузов, перевозимых автомобилями и подвижным составом железнодорожного транспорта, выполняются силами и средствами железнодорожных станций.

При *смешанных автомобильно-водном, автомобильно-воздушном и автомобильно-железнодорожном сообщениях* автомобильный транспорт осуществляет функции вывоза грузов со складов отправителей и подвоза их получателям.

За последние годы одновременно с ростом объема перевозки грузов совершенствуется технология перегрузочных работ при автомобильно-железнодорожных, автомобильно-водных и других со-

общениях. Различные физико-химические свойства грузов, вид упаковки, габариты и масса единицы, а также специфические требования товарного вида привели к разработке и использованию в настоящее время свыше ста различных технологических вариантов перегрузочных работ только в морских и речных портах. Например, при перевозке свежих овощей и фруктов в контейнерах технологией предусмотрено три варианта перегрузки: автомобиль-кран-судно, автомобиль-автопогрузчик-склад, склад-автопогрузчик-кран-судно. При перевозке контейнеров ИСО типа 1С и 1А разработано 17 вариантов технологии перегрузочных работ.

Технологический проект перевозки грузов состоит из разделов: характеристика груза, этап погрузки, этап разгрузки, этап транспортирования и планируемые значения себестоимости перемещения и эффективности транспортного процесса. В разделе «Техническая характеристика груза» указываются точное наименование груза, краткое описание физических свойств груза, способ упаковки (наиболее распространенные виды тары для перевозки данного груза) и укладки, тип подвижного состава, необходимого для перевозки груза (бортовая платформа, самосвал, фургон, цистерна и т. д.), объем партии груза. При возможности различных способов упаковки для каждого способа указываются: габаритные размеры места и партии груза, вес места, объемная масса груза.

В технологических картах погрузочно-разгрузочных работ указываются: тип механизма, число и расстановка рабочих и выполняемые ими операции, производительность за смену и один час работы, себестоимость выполнения погрузочных или разгрузочных работ. Обязательной частью является раздел дополнительных указаний, куда включаются требования по технике безопасности.

Совершенствование процесса перевозки грузов связано с совершенствованием технологии. Для этого служба эксплуатации автотранспортных предприятий должна постоянно накапливать информацию обо всем новом, прогрессивном, что появляется в перевозочном процессе, если даже это нововведение не предполагается широко использовать в ближайшее время (например, роботы на погрузочных работах). С этой целью создается специальная картотека (банк данных), в которой хранятся все сведения о новых технологических процессах по данным литературы, периодической печати, технической информации и другим источникам. Информация

должна быть максимально полной, чтобы имелась возможность экспериментального апробирования.

К наиболее *прогрессивным технологическим разработкам организации перевозок грузов за последние годы относятся*: контейнерные перевозки, перевозки грузов укрупненными местами – пакетами, комбинированные перевозки и перевозки с использованием автомобилей-самосвалов и автомобилей-самопогрузчиков [10, с.182].

К основным ***принципам транспортной деятельности*** относятся:

- 1) выбор наиболее выгодных с точки зрения эксплуатации транспортных средств;
- 2) усиление расчётного начала на всех стадиях управления транспортным потоком – от планирования до анализа;
- 3) диспетчеризация транспортного потока – непрерывное отслеживание перемещения каждого транспортного средства и оперативная корректировка его движения;
- 4) обеспечение надежности и безотказности движения транспортного потока;
- 5) использование современных транспортных средств и средств управления движением;
- 6) координация действий участников транспортного потока и других участников движения (пешеходов, владельцев иных транспортных средств);
- 7) осуществление транспортировки с наименьшими издержками;
- 8) обеспечение сохранения окружающей среды.

Как отмечает профессор Е.В. Бударина, в теории организации производственного процесса используются особые ***правила или принципы организации производства***, которые в полной мере применимы и к автотранспортным предприятиям:

- *специализация* на производстве услуг определённого ассортимента или обработка определённой номенклатуры грузов;
- *непрерывность* смены фаз производственного и управленческого циклов и *взаимосвязанность* основных и вспомогательных процессов при производстве услуг;
- *пропорциональность* загрузки подразделений предприятия в процессе выполнения работ;
- *ритмичность* производства как простого или расширенного воспроизводства объёмов услуг;

– *гибкость* как процесс непрерывной адаптации количества и качества предоставляемых услуг к условиям рынка и требованиям потребителей [34, с.56].

Организация основного производственного процесса на автотранспортном предприятии охватывает несколько взаимосвязанных процессов: организацию эксплуатации автомобилей, или организацию перевозок; организацию поддержания автомобилей в эксплуатационном состоянии, или организацию технического обслуживания и ремонта автомобилей; организацию движения, мониторинга и контроля автомобилей на линии (диспетчирование), или оперативное управление движением; организацию экономических и управленческих процессов в деятельности предприятия [34, с.57].

1.5. Грузы и грузопотоки

1.5.1. Объём перевозок грузов, грузооборот и грузопотоки

Работа автомобильного транспорта характеризуется двумя основными показателями: объёмом перевозок грузов и грузооборотом. Их распределение по видам грузов называется структурой перевозок и грузооборота. Структура даёт количественную и качественную характеристику грузоперевозок, показывая удельный вес каждого груза в общем объёме перевозок и грузообороте.

Объём перевозок Q показывает количество груза, которое перевезено или планируется перевезти за определённый период времени, и измеряется в тоннах (т). **Грузооборот P** определяет объём выполненной или планируемой транспортной работы по перемещению грузов за конкретный период времени и измеряется в тонно-километрах (ткм). **Грузопотоки** указывают на количество грузов, следующих по направлениям в данном сечении транспортной сети за конкретное время между грузообразующими и грузопоглощающими пунктами. Прямым направлением условно считается направление грузопотока, имеющего большую величину. Объём перевозок, грузооборот и грузопотоки характеризуются величиной, структурой, временем освоения и коэффициентами неравномерности:

– *структуру перевозок* определяет наименование и класс груза (обеспечиваемое использование грузоподъемности транспортного средства);

– время освоения перевозок включает календарное время начала, окончания перевозки, а также равномерность по времени. Перевозки могут быть постоянными, сезонными, периодическими и разовыми;

– степень неравномерности грузооборота характеризуется *коэффициентом неравномерности*.

Отношение грузооборота в тонно-километрах к объёму перевозок в тоннах определяет *среднюю дальность (среднее расстояние) перевозки грузов* в километрах.

В зависимости от территории освоения грузооборот может относиться к транспортному пункту, участку дороги, экономическому или административному району и всей стране.

Грузооборот транспортного пункта (склад, грузовая станция, пристань, порт) измеряется общим количеством прибывших, отправленных и транзитных грузов.

В зависимости от характера операции различают полный и местный грузообороты пункта.

Полный грузооборот пункта Q равен сумме отправляемых $Q_{от}$, принимаемых $Q_{пр}$ и транзитных $Q_{тр}$ грузов:

$$Q = Q_{от} + Q_{пр} + Q_{тр}. \quad (1.5.1)$$

Местный грузооборот Q_m равен сумме отправляемых $Q_{от}$ и принимаемых $Q_{пр}$ грузов и не учитывает количество транзитных грузов:

$$Q_m = Q_{от} + Q_{пр}. \quad (1.5.2)$$

Грузооборот участка (рис. 1.5.1) характеризуется как количеством грузов $Q_{уч}$, проходящих по нему в обоих направлениях, так и объемом транспортной работы $P_{уч}$:

$$Q_{уч} = Q_{AB} + Q_{BA}, \text{ т}; \quad (1.5.3)$$

$$P_{уч} = l \cdot (Q_{AB} + Q_{BA}), \text{ ткм}. \quad (1.5.4)$$

Количество грузов Q_{AB} , идущих от пункта А в пункт В, складывается из транзита Q_{A3} и отправления Q_{A1} или прибытия Q_{B2} и транзита Q_{B3} , то есть:

$$Q_{AB} = Q_{A1} + Q_{A3} = Q_{B3} + Q_{B2}. \quad (1.5.5)$$

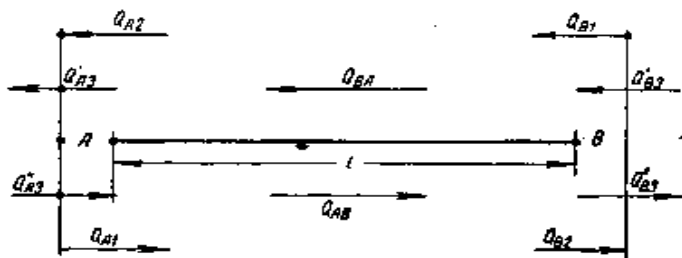


Рис. 1.5.1. Схема грузооборота участка дороги

В зависимости от времени, в течение которого осваивается грузооборот, различают *часовой, суточный, месячный, кварталный и годовой грузооборот*.

Грузооборот можно изобразить графически – рис. 1.5.2.

Годовой грузооборот обычно распределяется неравномерно по отдельным месяцам. На неравномерность грузооборота по месяцам года оказывают влияние сезонность грузов (см. рис. 1.5.2), например – сельскохозяйственных, строительных), климатические и дорожные условия.

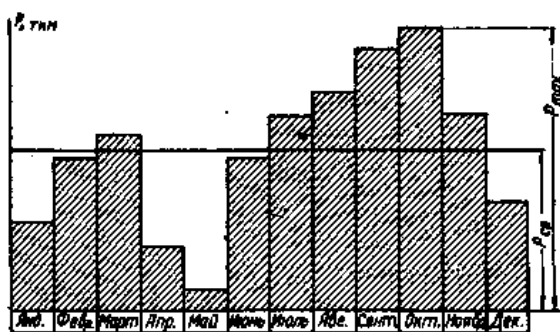


Рис. 1.5.2. Неравномерность грузооборота

Месячный грузооборот может быть неравномерным по дням месяца, а суточный – по часам суток.

Степень неравномерности грузооборота характеризуется *коэффициентом неравномерности*, который равен отношению максимального грузооборота P_{max} к среднему P_{cp} (см. рис. 1.5.2), то есть:

$$H = P_{\max} / P_{\text{ср.}} \quad (1.5.6)$$

Значительная неравномерность грузооборота вызывает неравномерную загрузку подвижного состава по времени, что влечет за собой снижение его производительности и повышение себестоимости перевозок.

Структура грузооборота, то есть распределение его по видам грузов, определяет потребность в различных типах подвижного состава и средствах механизации погрузочно-разгрузочных работ.

Грузовым потоком называется количество грузов, следующих в одном направлении за определенное время (тонн в год, т/г).

Грузовые потоки характеризуются направлением и размерами грузового обмена, которые зависят от размещения производства, пунктов отправления грузов, пунктов потребления и баз хранения товаров, технологических особенностей производства и его специализации, размещения путей сообщения и провозной способности транспорта, а также от системы организации товародвижения.

Грузопоток пункта измеряется количеством прибываемых, отправляемых и транзитных грузов.

Качественная и сравнительная характеристика грузопотоков помогает в анализе существующего положения на транспортном рынке, что, в свою очередь, позволяет оптимизировать некоторые показатели деятельности всей транспортной системы:

- выявить излишние нерациональные перевозки,
- определить сферы эффективного использования того или иного вида транспорта,
- построить прогнозы и обосновать перспективы их развития.

Существует **три классификации грузопотоков**:

- по назначению;
- по родам грузов;
- по видам транспорта.

Классификация *по назначению* подразумевает деление грузов по топографическому признаку. По данной классификации различают следующие виды грузопотоков:

- *международные* – грузы перемещаются между странами в процессе экспортно-импортного товарооборота;
- *межрайонные* – грузопоток предполагается в масштабах страны, между различными регионами;

- *местные* – транспортировка груза происходит внутри определенной экономической области или на полигоне транспортного объединения (внутри отдельной железной дороги);
- *внутрихозяйственные* – грузы перемещаются в пределах одного предприятия.

Классификация грузовых потоков **по родам грузов** предусматривает выделение и анализ основных массовых грузов, доля которых в общем объеме перевозок того или иного вида транспорта, страны или региона значительна. При этом для каждого вида транспорта выделяют свою номенклатуру основных массовых грузов. По отдельным районам анализируют также и другие грузы, которые составляют хотя и небольшую долю в общем грузообороте по стране, однако имеют большое значение для данного района.

Классификация грузопотоков **по видам грузов** выявляет приоритетные на данном виде транспорта виды груза. Данный вид классификации дает возможность анализировать структуру грузопотока, что в некоторой степени позволяет специализировать подвижной состав и географически оптимизировать направления перевозок. В этом случае для каждого вида транспорта выделяют номенклатуру грузов.

1.5.2. Эпюры и картограммы грузопотоков

Грузопотоки можно изобразить в виде схем, эпюр и картограмм.

Для построения **эпюр** необходима схема маршрута, на которой обозначены грузопункты и указано расстояние между ними, а также данные об объеме перевозок.

Площадь эпюры равна грузообороту и представляет собой транспортную работу.

Схемы и эпюры грузопотоков используют для наиболее эффективной организации транспортного потока, разработки рациональных маршрутов, работы подвижного состава, обеспечения высокой эффективности перевозок.

Построение эпюры начинается с грузопотока, следующего в наиболее удаленный от отправителя пункт.

Грузовые потоки могут выражаться графически в виде схем, где действительное криволинейное направление движения грузов по

существующим автомобильным дорогам заменяют прямолинейным. В этих схемах объём перевозок (Q) разбивают на его составные части (рис. 1.5.3) по различным признакам, в зависимости от назначения схемы.

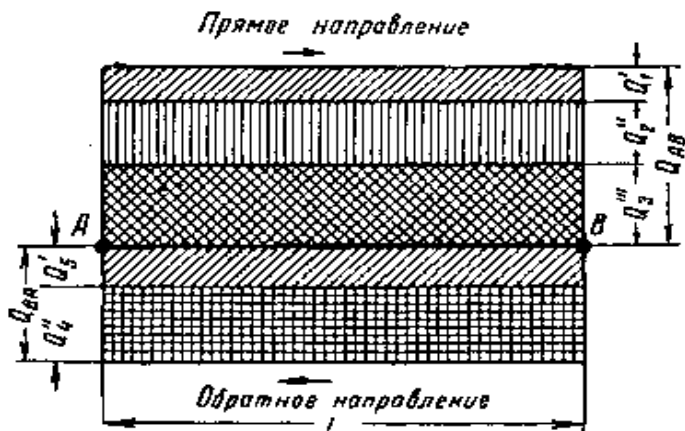


Рис. 1.5.3. Схема грузопотока на участке

Для составления схемы грузопотока откладывают в определенном масштабе длину участка, а затем перпендикулярно оси дороги также в соответствующем масштабе — количество грузов различных категорий, следующих в данном направлении (см. рис. 1.5.3). Площадью каждого прямоугольника на схеме грузопотоков определяют величину грузооборота.

Полный грузооборот участка дороги или всей дороги равен:

$$P = Q_1 l_1 + Q_2 l_2 + Q_3 l_3 + \dots + Q_n l_n = \sum Q_i l_i, \quad (1.5.7)$$

где $Q_1, Q_2, Q_3, \dots, Q_n$ — количество грузов на каждую группу, т;

$l_1, l_2, l_3, \dots, l_n$ — расстояние, на которое перевозятся грузы данной группы, км.

Выражение для грузооборота можно записать:

$$P = l_{cp} \sum Q_i, \quad (1.5.8)$$

где l_{cp} — среднее расстояние перевозки, км.

Мощностью грузового потока называется количество тонно-километров, приходящееся на 1 км дороги за определенное время.

При двухсторонних грузопотоках, как правило, количество груза не одинаковое. *Прямое направление* – то, где перевозится большее количество груза. *Обратное направление* – то, где грузов меньше.

Эпюры грузопотоков, наложенные на схему транспортной сети автомобильных дорог, принято называть картограммой (рис. 1.5.4). Таблицы грузопотоков и картограммы могут составляться отдельно по видам грузов и суммарно, а картограмма – суммарно с выделением отдельных их видов.

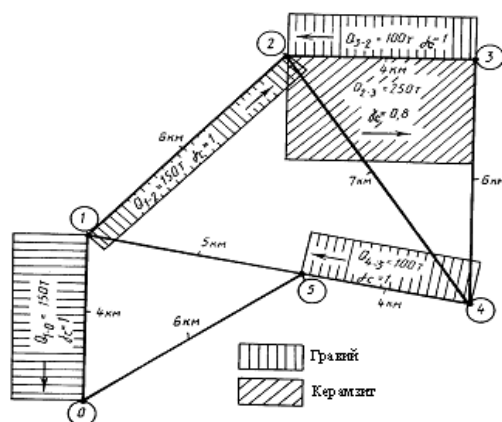


Рис. 1.5.4. Пример картограммы грузопотоков

Схемы и эпюры грузопотоков используют для:

- наиболее эффективной организации транспортных потоков;
- разработки рациональных маршрутов;
- работы подвижного состава;
- обеспечения высокой эффективности перевозок.

Грузопотоки и грузооборот участка транспортной сети характеризуются количеством грузов, проходящих по нему в обоих направлениях, и объемом транспортной работы.

Для определения интенсивности движения грузов по отдельным участкам транспортной сети, кроме эпюры грузопотоков, применяют эпюру грузонапряжённости.

Грузонапряжённость – объем груза (т), приходящийся на 1 км пути за единицу времени. Различают грузонапряжённость дороги брутто и нетто.

Грузонапряженность дороги (брутто) – суммарная масса грузов и автомобилей, прошедших по данному участку дороги в обоих направлениях в единицу времени. Измеряется в тоннах в год (или в сутки).

Грузонапряжённость дороги (нетто) – общая масса грузов, перевезенных по данному участку дороги в обоих направлениях в единицу времени. Применяется при проектировании дорог промышленных предприятий и для оценки работоспособности дорожной одежды.

1.5.3. Определение центра тяжести грузовых потоков.

Грузопункты, их виды и характеристика

Определение **центра тяжести грузовых потоков** широко используется для нахождения приблизительного местоположения склада предприятия или распределительного центра торговой организации, снабжающего потребителей данного региона товарами. Суть метода – найти равноудаленную точку от всех потребителей с учетом их грузооборотов (рис. 1.5.5).

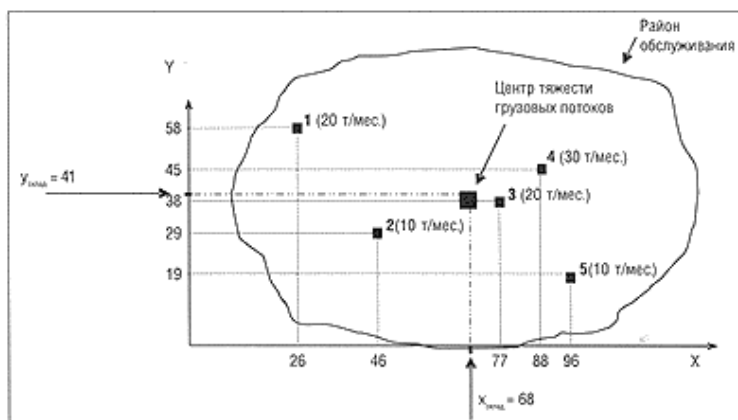


Рис. 1.5.5. Пример задачи по нахождению центра тяжести грузовых потоков

Задача определения координат точки, соответствующей центру тяжести грузовых потоков, может быть решена с помощью известных математических формул.

Зная координаты (X_i ; Y_i) и потребности (Γ_i) соответствующих потребителей зоны обслуживания, определяют абсциссу ($X_{скл}$) и ординату ($Y_{скл}$) распределительного склада по следующим зависимостям:

$$X_{скл} = \Sigma (\Gamma_i X_i) / \Sigma \Gamma_i; \quad (1.5.9)$$

$$Y_{скл} = \Sigma (\Gamma_i Y_i) / \Sigma \Gamma_i, \quad (1.5.10)$$

где $i = 1 \dots n$, причём n – количество потребителей в зоне обслуживания.

Приведённые формулы могут использоваться в случае, когда транспортные тарифы по доставке товара соответствующим потребителям равны между собой. В противном случае зависимости по определению координат распределительного склада имеют следующий вид:

$$X_{скл} = \Sigma (\Gamma_i T_i X_i) / \Sigma (\Gamma_i T_i); \quad (1.5.11)$$

$$Y_{скл} = \Sigma (\Gamma_i T_i Y_i) / \Sigma (\Gamma_i T_i), \quad (1.5.12)$$

где T_i – транспортный тариф по доставке товара i -му потребителю, денежных единиц.

В задаче об определении центра тяжести грузопотоков потребители зоны обслуживания, а также источники грузов рассматриваются в качестве *грузопунктов*.

Грузопунктами являются пункты отправления и пункты приёма груза, оборудованные для этого погрузочно-разгрузочными устройствами, механизмами и машинами.

В соответствии с режимом работы АТП требуется выбрать режим работы грузопунктов. Для правильного выбора погрузочных механизмов необходимо указать, где размещается груз: на открытой площадке, под навесом, в складских условиях, на площадке, имеющей асфальтированное покрытие и так далее. Кроме этого, необходимо дать характеристику состояния подъездных путей и площадок, наличие или отсутствие покрытия площадок погрузки-разгрузки или иолов склада и допустимые нагрузки на него, характер покрытия (грунт, асфальт, цементобетон и другие); объяснить, где и каким образом оформляются товарно-транспортные документы, отразить обязанности грузоотправителей и грузополучателей по организации погрузочно-разгрузочных работ, правила погрузки и разгрузки, оформления перевозочных документов.

Погрузочно-разгрузочные пункты (*грузопункты*) – это объекты, на которых производят погрузку и (или) выгрузку грузов, оформление документов на их перевозку, а также выполняют другие необходимые операции с грузами. По виду выполняемых работ пункты подразделяются на погрузочные, разгрузочные, погрузочно-разгрузочные и перегрузочные, в зависимости от времени действия – на постоянные, сезонные и временные, по номенклатуре перерабатываемых грузов – на универсальные (для широкого ассортимента) и специализированные (для отдельных грузов или однородных групп) [25, с.235].

Погрузочно-разгрузочные пункты располагаются на промышленных и сельскохозяйственных предприятиях, строительных объектах, в снабженческо-сбытовых организациях, на грузовых терминалах (автомобильных и железнодорожных станциях, в портах, пристанях, аэропортах), а также в транспортно-логистических центрах. Основными элементами постоянно действующих погрузочно-разгрузочных пунктов являются склады, весовые устройства, погрузочно-разгрузочные средства, сеть подъездных путей к местам погрузки-разгрузки, наружное освещение, служебные и бытовые помещения, средства связи [25, с.236].

Вопросы функционирования погрузочно-разгрузочных пунктов, их характеристика и оборудование, а также расчёт пропускной способности подробно рассмотрены ниже в теме 1.8.

1.5.4. Базовая величина. Грузовая единица

Грузовая единица – некоторое количество товаров, которые погружают, транспортируют, выгружают и хранят как единую массу.

Выделяют два основных вида грузовых единиц:

- *первичную грузовую единицу* – груз в транспортной таре, например в ящиках, бочках, мешках и так далее;
- *укрупненную грузовую единицу* – грузовой пакет, сформированный на поддоне из первичных грузовых единиц.

Размер грузовой единицы необходимо оптимизировать по минимуму издержек, связанных с переформированием грузовой единицы от её массы, и затрат, связанных с погрузкой, разгрузкой и транспортированием грузовой единицы от ее массы.

Если первичные грузовые единицы могут проходить всю логистическую цепь товародвижения без переформирования, то укрупненные часто подвергают расформированию (например, на оптовых базах), что связано с дополнительными издержками. Вероятность расформирования и размер издержек тем выше, чем больше масса грузовой единицы. В то же время с увеличением массы грузовой единицы уменьшаются затраты на погрузочно-разгрузочные операции и транспортировку, поскольку повышается скорость их выполнения и более рационально используется подвижной состав.

Для того чтобы грузовая единица была соизмерима, используют условную единицу площади, так называемый *базовый модуль*.

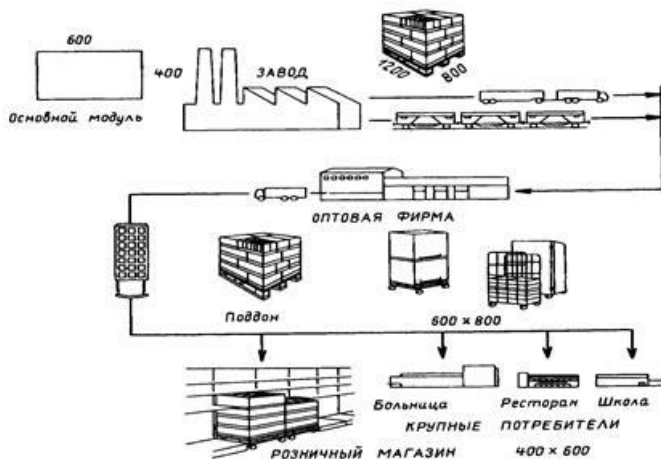


Рис. 1.5.6. Базовый модуль в транспортном процессе

Этот модуль представляет собой прямоугольник со сторонами 600×400 , который должен укладываться кратное число раз на площади грузовой платформы транспортного средства, на рабочей поверхности складского оборудования и подобном (600×400 , 600×800 , 1200×400 и так далее).

Минимум совокупных издержек определит оптимальную массу грузовой единицы – рис. 1.5.7.

Для формирования укрупненных грузовых единиц применяют стандартные поддоны размерами 1200×800 и 1200×1000 мм.

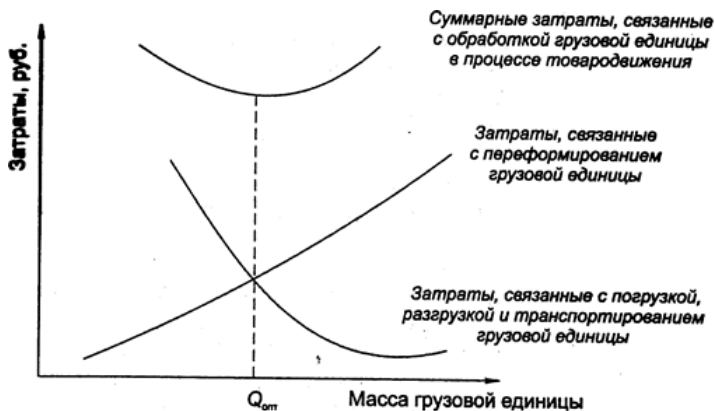


Рис. 1.5.7. Зависимость затрат на транспортировку и грузопереработку от массы грузовой единицы

Пример. Закрытый склад с годовым грузооборотом 27 000 тонн оборудован полочными стеллажами. Здесь на стандартных поддонах размером 800×1200 мм в ящиках весом брутто 50 кг и размером в плане 40×60 см, высотой 40 см хранятся металлические изделия. Перемещение грузов внутри склада осуществляют вилочные погрузчики грузоподъемностью 1 тонна, способные поднимать груз на высоту до 5 м. Требуется определить параметры грузовой единицы.

Решение. При оптимальном размещении на стандартном поддоне с учетом грузоподъемности погрузчика уместится 5 слоев ящиков, включающих $4 + 3 + 4 + 3 + 4 = 18$ ящиков.

Общий вес грузовой единицы вместе с поддоном – 920 кг, общая высота: $40 \text{ см} \cdot 5 + 20 \text{ см} = 220 \text{ см}$. Таковы искомые параметры требуемой грузовой единицы.

1.6. Техничко-эксплуатационные показатели использования подвижного состава автомобильного транспорта

1.6.1. Парк подвижного состава и его использование

Как было отмечено выше, *производственным процессом грузового автомобильного транспорта* является процесс перемещения грузов во времени и пространстве. Результатом процесса измеряемой в тонно-километрах, и перемещение определенного количества

груза. Единицей производственного процесса грузового автомобильного транспорта является ездка. **Ездкой** называется комплекс операций по погрузке, перевозке и выгрузке груза, выполняемых с момента погрузки груза до следующей погрузки.

Для планирования, анализа и учета работы подвижного состава грузового автомобильного транспорта применяются следующие основные **техничко-эксплуатационные показатели** (ТЭП), характеризующие степень его использования:

- коэффициент технической готовности подвижного состава α_m ;
- коэффициент выпуска подвижного состава на линию α_b ;
- коэффициент использования грузоподъёмности γ ;
- коэффициент использования пробега β ;
- средняя длина ездки l_{ez} ;
- среднее расстояние перевозки груза l_{cp} ;
- время простоя под погрузкой-разгрузкой t_{n-p} ;
- время в наряде T_n ;
- техническая скорость движения V_m ;
- эксплуатационная скоростью $V_{э}$.

Результативными показателями работы подвижного состава грузового автотранспорта являются:

- количество ездов n_e или z ;
- пробег автомобиля с грузом L_{cp} ;
- общий пробег автомобиля $L_{общ}$;
- производительность подвижного состава – выработка в тоннах U и тонно-километрах W ;
- объём перевозок Q в тоннах и грузооборот P в тонно-километрах.

Парком подвижного состава называется подвижной состав (автомобили, автомобили-тягачи, прицепы, полуприцепы) автотранспортного предприятия. **Списочным (инвентарным) парком** называется весь подвижной состав, числящийся по инвентарным книгам.

По техническому состоянию он подразделяется на парк:

- готовый к эксплуатации (технически исправный) A_m ;
- парк, требующий ремонта или находящийся в ремонте и техническом обслуживании A_p , то есть:

$$A_{cn} = A_m + A_p. \quad (1.6.1)$$

Парк, готовый к эксплуатации подразделяется на парк:

- используемый для перевозки (находящейся в эксплуатации) $A_э$;
- парк, находящийся по различным причинам в простое в готовом к эксплуатации состоянии A_n .

Следовательно,

$$A_m = A_э + A_n. \quad (1.6.2)$$

Таким образом,

$$A_{cn} = A_э + A_n + A_p. \quad (1.6.3)$$

Для учета парка подвижного состава за определенный период времени пользуются показателем **автомобиле-день**.

По аналогии с предыдущими формулами имеем:

$$AД_{cn} = AД_m + AД_p; \quad (1.6.4)$$

$$AД_m = AД_э + AД_n; \quad (1.6.5)$$

$$AД_{cn} = AД_э + AД_n + AД_p, \quad (1.6.6)$$

где $AД_{cn}$ ($AД_u$, $AД_x$) – списочные (инвентарные, в хозяйстве) автомобиле-дни;

$AД_m$ – автомобиле-дни парка, готового к эксплуатации (в технически исправном состоянии);

$AД_p$ – автомобиле-дни простоя подвижного состава в ремонте и техническом обслуживании (либо его ожидании);

$AД_э$ – автомобиле-дни подвижного состава в эксплуатации (в работе);

$AД_n$ – автомобиле-дни простоя в исправном состоянии (по различным организационным причинам).

Готовность парка подвижного состава к перевозкам и использование подвижного состава определяются *коэффициентами технической готовности и выпуска*.

Коэффициент технической готовности α_m подвижного состава характеризует степень готовности состава к перевозкам. Он определяется отношением:

- для одного автомобиля за $Д_k$ календарных дней:

$$\alpha_m = Д_m / Д_k; \quad (1.6.7)$$

- для парка подвижного состава за один рабочий день:

$$\alpha_m = A_m / A_{cn}; \quad (1.6.8)$$

– для парка подвижного состава за D_k календарных дней:

$$\alpha_m = AD_m / AD_{cn}, \quad (1.6.9)$$

где A_{cn} – списочный парк подвижного состава;

D_k и AD_{cn} – календарные дни и списочные автомобиле-дни;

A_m – количество единиц подвижного состава в парке, готовых к эксплуатации;

D_m и AD_m – дни и автомобиле-дни в готовом к эксплуатации состоянии.

Степень выпуска подвижного состава на линию характеризуется **коэффициентом выпуска** α_g .

Он определяется отношением:

– для одного автомобиля за D_k календарных дней:

$$\alpha_g = D_g / D_k; \quad (1.6.10)$$

– для парка подвижного состава за один рабочий день:

$$\alpha_g = A_g / A_{cn}; \quad (1.6.11)$$

– для парка подвижного состава за D_k календарных дней:

$$\alpha_g = AD_g / AD_{cn} = (AD_{cn} - (AD_p + AD_n)) / AD_{cn}, \quad (1.6.12)$$

где A_g – количество единиц подвижного состава в эксплуатации;

D_g и AD_g – количество дней и автомобиле-дней эксплуатации.

Коэффициенты технической готовности и выпуска зависят от следующих **факторов**:

- технического состояния подвижного состава (изношенности);
- условий эксплуатации подвижного состава;
- выполнения ремонта;
- метода выполнения ремонта;
- продолжительности простоя подвижного состава в техническом обслуживании и ремонте.

Коэффициент выпуска, кроме того, зависит от:

- величины нормированных простоев;
- дорожных и климатических условий (распутица, заносы, бездорожье);
- сезонности перевозок;
- организации работы транспортного предприятия.

Повышение коэффициента технической готовности парка подвижного состава достигается путём:

- своевременным и качественным проведением технического обслуживания и ремонта подвижного состава;
- применением передового агрегатного метода ремонта;
- организацией проведения второго технического обслуживания в межсменное время;
- соблюдением установленных правил эксплуатации подвижного состава;
- бережливым отношением водителей к закреплённому за ними подвижному составу.

В течение рабочего дня каждая единица парка подвижного состава (автомобиль, автопоезд) определённый период находится *в наряде*, то есть, работая на линии, выполняет перевозку груза. **Время пребывания в наряде** T_n измеряется количеством часов с момента выезда подвижного состава из АТП до момента возвращения его в АТП за вычетом времени, отводимого водителю на прием пищи и отдых в соответствии с трудовым законодательством.

Время в наряде складывается из времени:

- движения $T_{дв}$;
- времени простоя под погрузкой-разгрузкой $T_{н-р}$:

$$T_n = T_{дв} + T_{н-р}, \text{ ч.} \quad (1.6.13)$$

Если же в течение рабочего дня имелись простои на линии из-за технической неисправности, то время в наряде будет:

$$T_n = T_{дв} + T_{н-р} + T_{н.тех}, \text{ ч.}, \quad (1.6.14)$$

где $T_{н.тех}$ – время простоя из-за технической неисправности, ч.

Время в наряде может быть также представлено суммой времени работы подвижного состава на маршруте T_m и времени, затрачиваемого на нулевой пробег, $t_{нул}$:

$$T_n = T_m + t_{нул}, \text{ ч.} \quad (1.6.15)$$

Величина *времени в наряде* зависит от ряда **факторов**:

- продолжительности рабочего дня водителя;
- режима работы АТП (количества смен);
- режима работы обслуживаемых грузоотправителей и получателей.

Структура времени простоя под погрузкой-разгрузкой и показатели для его оценки рассмотрены ниже в теме 1.7.

Соотношение между временем движения и временем простоя под погрузкой-разгрузкой зависит от:

- расстояния перевозки груза;
- способа выполнения погрузочно-разгрузочных работ;
- количества груза за каждую езду;
- грузоподъемности подвижного состава; скорости движения; дорожных условий.

Увеличение продолжительности времени пребывания подвижного состава на линии (в наряде) достигается организация работы в несколько смен, то есть закреплением за одним автомобилем нескольких водителей.

1.6.2. Использование грузоподъемности подвижного состава

Использование грузоподъемности подвижного состава характеризуется **коэффициентами использования грузоподъемности**:

– *статическим* – рассчитывается как отношение количества перевозимого груза в тоннах к номинальной грузоподъемности транспортного средства;

– *динамическим* – рассчитывается как отношение фактически выполненной транспортной работы к возможной при полном использовании грузоподъемности.

Коэффициент статического использования грузоподъемности γ_c определяется отношением количества фактически перевезенного груза к количеству груза, которое могло быть перевезено при полном использовании грузоподъемности.

За одну езду коэффициент γ_c равен:

$$\gamma_c = q_{\phi} / q, \quad (1.6.16)$$

где q_{ϕ} – количество фактически перевезенного за езду груза, т;

q – номинальная грузоподъемность подвижного состава, т.

Коэффициент использования грузоподъемности подвижного состава за день (смену) равен:

$$\gamma_c = Q / (q \cdot n_e) = (\sum l \cdot q_{\phi}) / (q \cdot n_e), \quad (1.6.17)$$

где Q – объём перевозок, т;

n_e – количество выполненных за день ездов.

Коэффициент динамического использования грузоподъёмности γ_d определяется отношением количества фактически выполненной транспортной работы в тонно-километрах к возможной транспортной работе (при условии полного использования грузоподъёмности на протяжении всего пробега с грузом).

Таким образом, в отличие от коэффициента статического использования коэффициент динамического использования учитывает не только количество фактически перевезенного груза, но и расстояния, на которые перевозится груз.

За одну езду коэффициент γ_d равен:

$$\gamma_d = (q_\phi \cdot l_{e2}) / (q \cdot l_{e2}) = q_\phi / q, \quad (1.6.18)$$

то есть коэффициенты динамического и статического использования грузоподъёмности за одну езду равны.

За день (смену) этот коэффициент равен:

$$\gamma_d = P / P_{возм} = P / (q \cdot l_{e2}) = \Sigma(q_\phi \cdot l_{e2}) / q \Sigma l_{e2}, \quad (1.6.19)$$

где P – количество фактически выполненной транспортной работы, ткм;

$P_{возм}$ – количество возможной транспортной работы, ткм.

За день, смену коэффициенты статического и динамического использования грузоподъёмности могут быть равны только *в двух случаях*: если за каждую езду перевозится постоянное количество груза и если все ездки совершаются на одно и то же расстояние.

При организации и планировании перевозок необходимо учитывать причины снижения уровня использования грузоподъёмности подвижного состава и проводить мероприятия, способствующие их устранению.

На уровень коэффициента использования грузоподъёмности *влият* род перевозимого груза, размер отдельных его партий, вид тары и способ укладки груза в кузове, применяемый тип подвижного состава и расстояние перевозки.

Влияние рода груза на уровень коэффициента использования грузоподъёмности сказывается через его плотность, размеры и физические свойства груза. Так, при перевозке навалочных сыпучих грузов (песок, глина, щебень, гравий и так далее) с плотностью бо-

лее 1,0 т/м³ может быть полностью использована грузоподъемность ПС всех типов и моделей. При перевозке штучных крупногабаритных грузов в таре и без нее (станки, сельскохозяйственные машины, механическое оборудование), имеющих большую плотность вещества, невозможно полностью использовать номинальную грузоподъемность подвижного состава, так как при этом не используется часть площади кузова, то есть *грузовместимость*.

При перевозке грузов малыми партиями (расчётная масса которых меньше номинальной грузоподъёмности ПС) значительно снижаются использование грузоподъёмности и выработка ТС в тоннах. Для повышения коэффициента использования грузоподъёмности производят подгруппировку и укрупнение мелких отправок грузов, наращивают борта кузова автомобиля, рационально укладывают груз в кузове, используют специализированный ПС.

Необходимую высоту наращивания бортов кузова h_n для полного использования грузоподъёмности подвижного состава ($\gamma = 1$) можно определить из формулы:

$$\gamma = F \cdot h \cdot d / q, \quad (1.6.20)$$

где F – площадь пола кузова автомобиля, м²;

h – высота бортов автомобиля, м;

d – плотность перевозимого груза, т/м³;

$$h_n = ((q \cdot \gamma) / (F \cdot d)) - h_b, \quad (1.6.21)$$

где h_b – высота бортов кузова автомобиля, м;

h_n – высота наращивания бортов кузова автомобиля, м.

1.6.3. Пробег подвижного состава и его использование

Пробегом называется расстояние, проходимое автомобилем за определенный период времени. Пробег бывает *производительным* и *непроизводительным*. Производительный пробег грузовых автомобилей называется *гружёным*. Непроизводительный пробег – пробег без груза. Он бывает *нулевым* и *порожним* (*холостым*).

Нулевым пробегом называется пробег подвижного состава от АТП (или другого места постоянной стоянки) до первого пункта погрузки и от последнего места разгрузки до АТП. *Первый нулевой пробег* – пробег из гаража до первого пункта погрузки, а пробег в

конец смены после последней разгрузки до гаража называется *вторым нулевым пробегом*.

Порожним (холостым) пробегом называется пробег подвижного состава, проходимый от пункта разгрузки до следующего пункта погрузки.

Непроизводительный пробег является обязательным составным элементом общего пробега и обязательным элементом транспортно-го процесса.

Общий пробег подвижного состава за езду составляет:

$$l_e = l_{ez} + l_x, \quad (1.6.22)$$

где l_e – общий пробег за одну езду, км;

l_{ez} – пробег с грузом, км;

l_x – порожний пробег, км.

Нулевой пробег в день составляет:

$$l_{нул} = l_{01} + l_{02}, \quad (1.6.23)$$

где l_{01} – нулевой пробег подвижного состава от АТП до первого пункта погрузки, км;

l_{02} – нулевой пробег подвижного состава от последнего месяца разгрузки до АТП, км.

Общий пробег подвижного состава за день (смену) будет равен:

$$L_{общ} = L_m + L_x, \quad (1.6.24)$$

а так как:

$$L_m = L_{ep} + L_x = \sum l_{ez} + \sum l_x, \quad (1.6.25)$$

то следовательно:

$$L_{общ} = L_{ep} + L_x + L_{нул} = \sum l_{ez} + \sum l_x + l_{01} + l_{02}, \quad (1.6.26)$$

Коэффициент использования пробега (β) определяется отношением гружёного пробега к общему и показывает удельный вес груженого пробега в общем пробеге подвижного состава.

За одну езду коэффициент β_e :

$$\beta_e = l_{ez} / l_e = l_{ez} / (l_{ez} + l_x), \quad (1.6.27)$$

В свою очередь, за день (смену) коэффициент использования пробега β равен:

$$\beta = L_{cp} / L_{общ} = L_{cp} / (L_{cp} + L_x + L_{нул}), \quad (1.6.28)$$

Коэффициент использования пробега зависит от ряда **факторов**:

- взаиморасположения автотранспортных предприятий;
- грузообразующих и грузопоглощающих пунктов;
- направления грузопотоков (наличия грузопотоков, позволяющих использовать порожние пробеги подвижного состава);
- структуры грузопотоков;
- качества оперативного суточного планирования работы подвижного состава.

Несмотря на наличие встречных грузопотоков, порожний пробег подвижного состава не всегда может быть использован из-за *несовместимости грузов*:

- нельзя перевозить, например, на одном и том же подвижном составе в одну сторону нефтепродукты в бочках, а в другую – пищевые продукты;
- пробег подвижного состава со специализированными кузовами может быть, как правило, использован только в видимом направлении.

Тщательная разработка маршрутов движения подвижного состава способствует повышению коэффициента использования пробега.

1.6.4. Езда, средняя длина ездки и среднее расстояние перевозки

Циклом процесса перевозки грузов ТС называется законченный комплекс операций по доставке груза с момента начала загрузки ТС до начала следующей его загрузки. На автомобильном транспорте под циклом процесса перемещения понимается **полная езда ТС**.

Средняя длина ездки показывает средний пробег, совершаемый автомобилем за одну ездку от пункта погрузки до пункта разгрузки. Она определяется делением общего груженого пробега на количество выполненных ездок:

$$l_{е2} = L_{cp} / n_e, \text{ км.} \quad (1.6.29)$$

Среднее расстояние перевозки показывает среднюю дальность перевозки одной тонны груза. Оно определяется отношением коли-

чества выполненной транспортной работы P в тонно-километрах к числу перевезённых тонн Q :

$$l_{cp} = P / Q, \text{ км.} \quad (1.6.30)$$

За одну езду значения l_{ez} и l_{cp} всегда равны между собой.

За день (смену) значения l_{ez} и l_{cp} будут равны для одного автомобиля, перевозящего:

- разное количество груза на одинаковые расстояния;
- одинаковые количества груза на разные расстояния.

Средняя длина ездки и среднее расстояние перевозки *не совпадают*, когда, например, автомобили и автопоезда разной грузоподъёмности перевозят груз на разные расстояния, или же автомобили и автопоезда одинаковой грузоподъёмности перевозят грузы на разные расстояния с различной степенью использования грузоподъёмности.

Таким образом, среднее расстояние перевозки – это показатель, учитывающий не только пробег автомобиля, но и количество груза за каждую езду, то есть степень использования грузоподъёмности.

Величина средней длины ездки зависит от ряда **факторов**:

- размещения грузообразующих и грузопоглощающих точек;
- структуры грузопотоков и грузооборота.

На среднее расстояние перевозки, кроме того, влияют коэффициент использования грузоподъёмности и тип подвижного состава. Они могут быть снижены ввиду рационального закрепления потребителей массовых однородных грузов за поставщиками.

1.6.5. Средние скорости движения подвижного состава

Скорость движения подвижного состава грузового автомобильного транспорта характеризуется двумя величинами:

- технической;
- эксплуатационной.

Техническая скорость V_m подвижного состава за определённый период времени определяется отношением пройденного расстояния $L_{общ}$ ко времени движения $T_{дв}$:

$$V_m = L_{общ} / T_{дв}, \text{ км/ч.} \quad (1.6.30)$$

При расчёте технической скорости во время движения включаются все кратковременные остановки подвижного состава грузового автомобильного транспорта, связанные с регулированием движения (остановки у светофоров, переездов и так далее).

Величина технической скорости зависит от следующих **факторов**:

- динамических качеств подвижного состава и его технического состояния;
- степени использования грузоподъёмности подвижного состава;
- дорожных условий;
- интенсивности движения транспортного потока;
- частоты остановок, связанных с регулированием дорожного движения;
- уровня квалификации водителя.

Эксплуатационная скорость V , показывает условную среднюю скорость подвижного состава за время его нахождения на линии. Она определяется отношением пройденного расстояния $L_{общ}$ к общему времени нахождения на линии T_n :

$$V_m = L_{общ} / T_{дв}, \text{ км/ч.} \quad (1.6.31)$$

Эксплуатационная скорость по своей величине всегда ниже технической, так как она учитывает (в знаменателе формулы) время простоя подвижного состава под погрузкой и разгрузкой, время простоя по технической неисправности и так далее.

Величина эксплуатационной скорости зависит от следующих **факторов**:

- величины технической скорости;
- способа и организации выполнения погрузочно-разгрузочных работ;
- расстояния перевозки груза.

Повышение технической скорости движения (в пределах, обеспечивающих безопасность движения) может быть достигнуто при условии применения водителями передовых методов вождения (использование разгона и наката, правильный выбор режима движения). Повышение средней технической скорости относительно оптимальной повышает производительность труда, но может снижать экологическую и дорожную безопасность и повышать удельную себестоимость перевозок [25, с.77].

1.6.6. Производительность подвижного состава

Производительность (выработка) подвижного состава грузового автотранспорта измеряется количеством выполненных тонно-километров или перевезённых тонн груза в единицу времени.

Производительность подвижного состава **за езду**:

– за каждую езду автомобиль (автопоезд) перевозит тонн:

$$u_e = q \cdot \gamma_c, \text{ Т.} \quad (1.6.32)$$

– количество тонно-километров, выполненное за каждую езду:

$$w_e = u_e \cdot l_{ez} = q \cdot \gamma_c \cdot l_{ez}. \quad (1.6.33)$$

Количество ездов n_e определяется:

$$n_e = (T_n - t_{\text{нул}}) / t_e = T_m / t_e, \text{ Т.} \quad (1.6.34)$$

На выполнение одной езды затрачивается время, равное:

$$t_e = t_{\text{об}} + t_{n-p} = (l_{ez} / (V_m \cdot \beta_e)) + t_{n-p}. \quad (1.6.35)$$

Время работы подвижного состава T_m на маршруте:

$$t_e = t_{\text{об}} + t_{n-p} = (l_{ez} / (V_m \cdot \beta_e)) + t_{n-p}. \quad (1.6.36)$$

где T_n – время в наряде, ч;

$t_{\text{нул}}$ – время нулевого пробега, ч.

Таким образом, количество ездов n_e равно:

$$n_e = \frac{T_m V_m \beta_e}{l_{ez} + V_m \beta_e t_{n-p}} = \frac{T_n V_m \beta_{p0}}{l_{ez} + V_m \beta_{p0} t_{n-p}}. \quad (1.6.37)$$

Производительность подвижного состава **за смену/день**:

– количество груза, перевозимое одним автомобилем за рабочий день, определяется произведением количества ездов на количество груза, перевозимое за одну езду:

$$U_{p0} = q \gamma_c n_e = \frac{T_n V_m \beta_{p0} q \gamma_c}{l_{ez} + V_m \beta_{p0} t_{n-p}}; \quad (1.6.38)$$

– транспортная работа в тонно-километрах, выполняемая за каждый километр пробега с грузом, определяется:

$$w_{км} = q \cdot \gamma_{\partial}. \quad (1.6.39)$$

– общая транспортная работа, выполняемая за рабочий день, определяется:

$$W_{p\partial} = w_{км} \cdot L_{cp}. \quad (1.6.39)$$

– общий пробег с грузом за рабочий день:

$$L_{cp.p\partial} = n_e l_{ez} = \frac{T_n V_m \beta_{p\partial} l_{ez}}{l_{ez} + V_m \beta_{p\partial} t_{n-p}}; \quad (1.6.40)$$

– тогда производительность в ткм за рабочий день равна:

$$W_{p\partial} = w_{км} l_{ez} n_e = \frac{T_n V_m \beta_{p\partial} q \gamma_{\partial} l_{ez}}{l_{ez} + V_m \beta_{p\partial} t_{n-p}}; \quad (1.6.41)$$

Установлено, что динамический коэффициент использования грузоподъёмности во столько раз больше (меньше) статического коэффициента использования грузоподъёмности, во сколько раз среднее расстояние перевозки одной тонны груза больше (меньше) средней длины ездки.

Таким образом:

$$W_{p\partial} = \frac{T_n V_m \beta_e q \gamma_c l_{cp}}{l_{ez} + V_m \beta_e t_{n-p}} = \frac{T_n V_m \beta_{p\partial} q \gamma_c l_{cp}}{l_{ez} + V_m \beta_{p\partial} t_{n-p}}. \quad (1.6.42)$$

Часовая производительность подвижного состава:

$$u_{pч} = U_{p\partial} / T_n; \quad (1.6.43)$$

$$w_{pч} = W_{p\partial} / T_n. \quad (1.6.44)$$

1.6.7. Влияние технико-эксплуатационных показателей на производительность подвижного состава⁵

Для определения методов повышения производительности ПС необходимо знать характер и степень влияния отдельных эксплуатационных показателей на производительность АТС. При этом

⁵ Источник: [8, с.42-46].

необходимо учитывать, что показатели, которые можно использовать для характеристики эффективности использования ПС, делятся на три группы:

- **экстенсивные** обеспечивают повышение количества ПС на линии и продолжительность его работы (коэффициент выпуска, среднесуточная продолжительность пребывания автомобиля в наряде);

- **интенсивные** способны повысить производительность ПС за счет совершенствования планирования и организации перевозочного процесса (средний суточный пробег, коэффициенты использования пробега и грузоподъемности, эксплуатационная и техническая скорости движения);

- **обобщающие** показатели характеризуют эффективность использования ПС в целом (производительность в тонна-километрах на 1 т грузоподъемности ПС, часовая производительность и т.п.).

Анализ производительности, т/ч, парка АТС или группы автомобилей, работающих в одинаковых условиях, можно выполнить, используя формулу:

$$U_{\text{ч}} = \frac{V_m \beta q_n \gamma}{l_{\text{ез}} + V_m \beta t_{n-p}}. \quad (1.6.45)$$

Повышению часовой производительности способствует сокращение расстояния перевозки груза и времени выполнения погрузочных и разгрузочных работ, повышение грузоподъемности ПС и коэффициента ее использования, технической скорости автомобиля и коэффициента использования пробега.

С помощью этой формулы можно построить теоретические кривые влияния технико-эксплуатационных показателей на производительность ПС. Принимая в правой части один из показателей за переменную величину и фиксируя значения остальных, можно установить характер зависимости производительности от этого показателя.

Для определения характера зависимости производительности от грузоподъемности ПС необходимо принять в качестве переменной грузоподъемность ПС, а формулу (1.6.45) можно представить в виде $U_{\text{ч}} = k \cdot q_n$, где k является постоянным коэффициентом и равен:

$$k = \frac{V_m \beta \gamma}{l_{ez} + V_m \beta t_{n-p}}. \quad (1.6.46)$$

Таким образом, производительность ПС прямо пропорциональна его грузоподъемности, что может быть отображено прямой линией, тангенс угла наклона которой будет равен коэффициенту k : $\operatorname{tg} \alpha = k$ (зависимость 1 на рис. 1.6.1, а). Естественно, что аналогично будет влиять на производительность изменение коэффициента использования грузоподъемности.

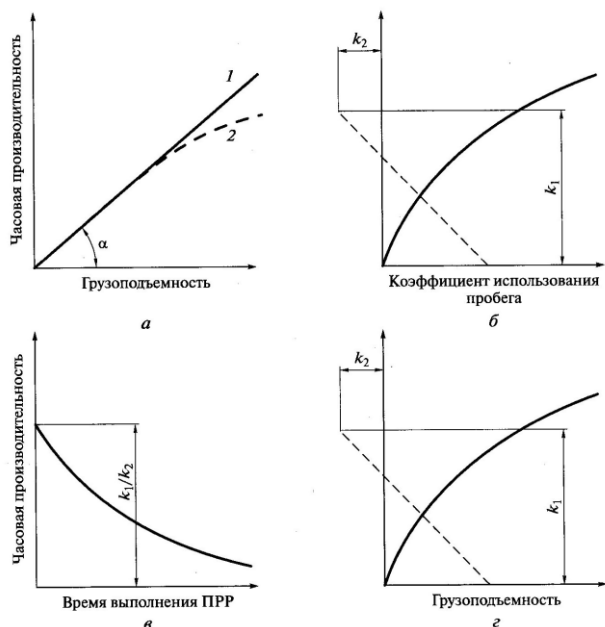


Рис. 1.6.1. Влияние технико-эксплуатационных показателей на производительность подвижного состава [8, с.43]

Используя данный подход для анализа производительности, не всегда можно проигнорировать взаимовлияние входящих в формулу (1.6.45) параметров. Так, очевидно, что при перевозке большего количества груза будет увеличиваться время погрузки-разгрузки ПС. При незначительном запасе удельной мощности может снижаться техническая скорость. Поэтому зависимость производитель-

ности ПС от грузоподъемности будет отображаться в виде кривой 2 на рис. 3.11, а. При этом отличие её от зависимости 1 может быть весьма незначительным, например, при использовании достаточно мощного специализированного ПС, когда не будет снижаться техническая скорость и время погрузки-разгрузки невелико и, наоборот, существенным, например, при выполнении погрузочно-разгрузочных работ вручную. Необходимо также учитывать, что ПС большой грузоподъемности в условиях узких дорог и высокой интенсивности движения всегда будет двигаться с меньшей технической скоростью.

Для определения характера зависимости производительности от коэффициента использования пробега необходимо β принять переменной величиной, а остальные параметры оставить постоянными. В этом случае формулу (1.6.45) удобно преобразовать, разделив числитель и знаменатель на $V_m t_{n-p}$:

$$U_q = k_1 \cdot \beta / (\beta + k_2); k_1 = q_n \cdot \gamma / t_{n-p}; k_2 = l_{ez} / (V_m \cdot t_{n-p}). \quad (1.6.47)$$

Выражение (1.6.47) представляет собой уравнение гиперболы. Она проходит через начало координат, а центр асимптот находится на расстоянии k_1 по оси ординат и $-k_2$ по оси абсцисс от начала координат при изменении значения β от 0 до 1, как это показано на рис. 1.6.1, б. Чем больше величины k_1 и k_2 , тем значительнее влияние коэффициента использования пробега на производительность ПС. При этом влияние относительного изменения коэффициента использования пробега усиливается при увеличении протяженности груженой ездки и снижении технической скорости и времени простоя при выполнении погрузочно-разгрузочных работ.

Аналогично на производительность ПС влияет изменение технической скорости. В этом случае $k_1 = q_n \cdot \gamma / t_{n-p}$ и $k_2 = l_{ez} / (V_m \cdot t_{n-p})$.

Влияние на производительность времени выполнения погрузочно-разгрузочных работ также описывается уравнением гиперболы:

$$U_q = k_1 / (t_{n-p} + k_2); k_1 = q_n \cdot \gamma; k_2 = l_{ez} / (V_m \cdot t_{n-p}). \quad (1.6.48)$$

Центр асимптот зависимости (1.6.48) расположен на оси абсцисс на расстоянии $-k_2$ от начала координат. Точка пересечения оси ординат имеет значение k_1/k_2 (рис. 1.6.1, в).

С увеличением t_{n-p} производительность ПС снижается, асимптотически приближаясь к нулю. Влияние t_{n-p} на производительность

возрастает при сокращении расстояния перевозки груза, повышении коэффициента использования пробега и технической скорости.

Аналогично влияет на производительность изменение расстояния перевозки грузов.

При работе ПС на сборочно-развозочных маршрутах на его производительность будут влиять следующие основные технико-эксплуатационные показатели:

- грузоподъемность автомобиля и степень ее использования;
- средний размер завозимой и вывозимой партий груза;
- среднее расстояние доставки груза;
- время простоя ПС при погрузке и выгрузке груза;
- техническая скорость автомобиля.

На *сборочно-развозочных маршрутах* часовую производительность ПС можно определить по следующей формуле:

$$U_{\text{ч}} = \frac{q_n V_m (\gamma_{pl} + \gamma_{c.n})}{l_m + V_m (t_{n-p} + (m-1)t_3)}. \quad (1.6.49)$$

Для анализа влияния значений технико-эксплуатационных показателей на часовую производительность удобнее использовать формулу (1.6.45), которая уже применялась ранее. В отличие от рассмотренных ранее зависимостей в этом случае по-иному будет выглядеть характер *влияния на часовую производительность грузоподъемности ПС и степени её использования*. Необходимо учесть, что помимо уже рассмотренных факторов на сборочно-развозочном маршруте от грузоподъемности ПС будет зависеть количество пунктов заезда, которое может быть включено в маршрут. Через грузоподъемность ПС его можно выразить следующей зависимостью:

$$m = q_n (\gamma_{pl} + \gamma_{c.n}) / q_{cp}. \quad (1.6.50)$$

Здесь q_{cp} – средний размер партии груза, которая завозится и вывозится из одного пункта.

Время простоя при выполнении погрузочно-разгрузочных работ выразим следующей зависимостью:

$$t_{n-p} = q_n (\gamma_{pl} + \gamma_{c.n}) (t_m + t_3 / q_{cp}). \quad (1.6.51)$$

где t_m – время на погрузку и разгрузку 1 т груза.

С учетом выражений (1.6.50) и (1.6.51) можно выразить часовую производительность ПС на сборочно-развозочном маршруте как функцию его грузоподъемности в виде уравнения:

$$U_{\text{ч}} = k_1 \cdot q_n / (q_n + k_2), \quad (1.6.52)$$

$$k_1 = V_m \cdot q_{\text{ср}} \cdot (\gamma_{\text{рл}} + \gamma_{\text{с.н}}) / [(L_m / m) + V_m \cdot (t_m \cdot q_{\text{ср}} + t_3)],$$

$$k_2 = q_{\text{ср}} \cdot L_m / [L_m + V_m \cdot (t_{\text{н-р}} + t_3)].$$

График, построенный на основании выражения (1.6.52), представляет собой гиперболу, проходящую через начало координат с центром асимптот в точке k_1 и $-k_2$ (см. рис. 1.6.1, з).

Влияние грузоподъёмности и коэффициента его использования на производительность ПС усиливается при увеличении коэффициента k_2 (см. выражение (1.6.52)). Это значит, что производительность ПС увеличивается при увеличении грузоподъёмности более интенсивно при увеличении значений среднего размера партии груза и протяженности маршрута (среднего расстояния между пунктами заезда) [8, с.45].

На рис. 1.6.2 графически представлен пример зависимости часовой производительности транспортного средства от ТЭП его работы (так называемый *характеристический график*).

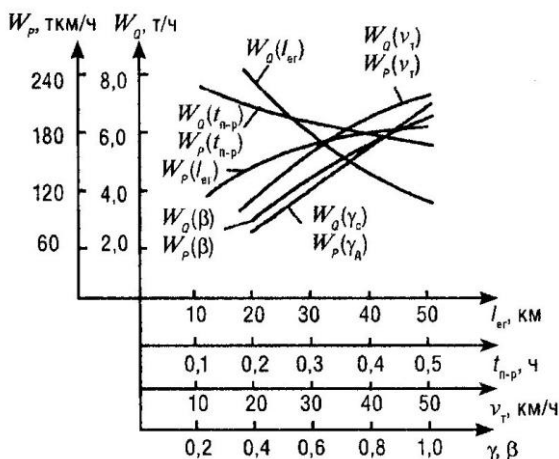


Рис. 1.6.2. Характеристический график зависимости производительности подвижного состава от технико-эксплуатационных показателей

На практике производительность ПС не может изменяться монотонно. Она получает скачкообразное приращение только тогда, когда ПС выполняет дополнительную езду, и в транспортном цикле завершается доставка груза. Таким образом, прирост производительности будет наблюдаться только в тот момент, когда улучшение значения отдельного или совокупности эксплуатационных факторов позволит выполнить ПС еще одну езду. До наступления этого момента изменение значений эксплуатационных факторов не приведет к изменению значения производительности [8, с.46].

1.7. Организация перевозок грузов автомобильным транспортом

1.7.1. Маршрутизация перевозок грузов. Маятниковые и кольцевые маршруты

Организация движения подвижного состава при грузовых перевозках должна обеспечивать наибольшую производительность и наименьшую себестоимость перевозок. В целях обеспечения эффективного использования подвижного состава его движение должно быть организовано по заранее разработанным маршрутам.

Маршрутом движения называется путь следования подвижного состава при выполнении перевозок. Различают *маятниковые* и *кольцевые* маршруты.

Маятниковым маршрутом называется такой, при котором движение между двумя пунктами многократно повторяется.

Кольцевой маршрут – это путь следования подвижного состава по замкнутому контуру, соединяющему несколько пунктов погрузки-разгрузки.

Длиной маршрута называется путь, проходимый автомобилем от начального до конечного пункта маршрута.

Оборотом подвижного состава на маршруте называется законченный цикл движения, то есть движение по всему маршруту с возвращением в начальный пункт, из которого началось движение, с выполнением всех соответствующих операций.

Маршруты работы подвижного состава грузового автотранспорта разрабатываются при соблюдении следующих *требований*:

- соответствия путей движения подвижного состава направлениям грузопотоков;
- полного исключения встречных и сокращения повторных перевозок;
- совместимости грузов к перевозке, то есть возможность последовательной перевозки различных грузов без предварительной подготовки подвижного состава или порчи груза;
- движения подвижного состава между грузопунктами по кратчайшим расстояниям, по улицам и дорогам с твердым покрытием и наименьшей интенсивностью движения;
- обеспечения возможности движения подвижного состава с максимальной для данных условий скоростью, но с обязательным обеспечением безопасности движения;
- максимальной производительности подвижного состава и минимальной себестоимости.

На *выбор трассы маршрута* движения подвижного состава существенное влияние оказывают следующие *факторы*:

- состояние дорожной сети в районе перевозок;
- географическое местоположение грузообразующих и грузопоглощающих пунктов;
- структура грузооборота;
- регулярность перевозок и так далее.

Основными *эксплуатационными показателями дорог*, влияющими на выбор трассы маршрута перевозок, являются: расчётные скорости движения автомобилей; пропускная способность дороги; интенсивность движения; проезжаемость.

Проезжаемость – возможность организации движения различных типов подвижного состава с заданной скоростью в разные времена года. В зависимости от категории дорог условия их эксплуатации могут меняться: от временного ограничения на проезд большегрузного подвижного состава до полного их закрытия.

Маршрутизация перевозок – это наиболее эффективный способ организации оптимального продвижения грузопотоков по логистическим каналам и цепям. Формирование рациональных маршрутов позволяет точно определять объемы перевозок грузов в территориальном и временном разрезе, рассчитывать количество транспортных средств, необходимых для обеспечения грузопотоков, доби-

ваться значительного сокращения простоев подвижного состава под погрузкой и разгрузкой.

Кроме того, маршрутизация перевозок положительно зарекомендовала себя тем, что существенно расширяет возможности повышения производительности транспортных средств при одновременном снижении численности активного подвижного состава с сохранением объемов перевозок и улучшением качества транспортно-экспедиционного обслуживания. Если определены и эксплуатируются рациональные маршруты и на них строго соблюдаются сроки поставок, то товарно-производственные запасы участников логистических процессов могут быть сокращены в 1,5-2 раза.

1.7.2. Расчёт показателей работы подвижного состава на маятниковых маршрутах перевозок грузов

Маятниковые маршруты бывают трёх видов:

- с обратным негружённым пробегом;
- с обратным неполностью гружённым пробегом;
- с гружённым пробегом в обоих направлениях.

Маршрут с обратным негружённым пробегом (рис. 1.7.1) носит название *простого маятникового*. Такой маршрут является наименее целесообразным, так как при работе на нём за один оборот совершается только одна ездка. Коэффициент использования пробега $\beta_{об}$ на простом маятниковом маршруте составляет 0,5.

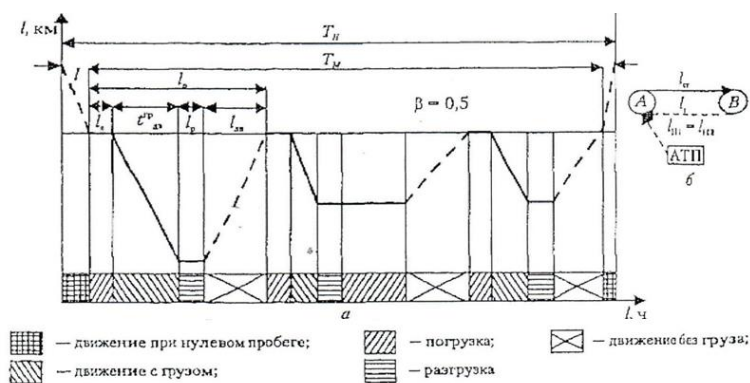


Рис. 1.7.1. График работы автомобиля на маятниковом маршруте с обратным холостым пробегом (а) и его схема (б)

Время оборота подвижного состава $t_{об}$ на простом маятниковом маршруте:

$$t_{об} = t_{\partial\delta} + t_{n-p}, \quad (1.7.1)$$

где:

$$t_{\partial\delta} = 2l_{e2} / V_m, \quad (1.7.2)$$

откуда:

$$t_{об} = 2l_{e2} + V_m + t_{n-p}. \quad (1.7.3)$$

Количество тонн, перевезённых за один оборот, составляет:

$$U_{об} = q \cdot \gamma_c, \quad (1.7.4)$$

а за рабочий день:

$$U_{pд} = n_{об} \cdot U_{об} = n_{об} \cdot q \cdot \gamma_c. \quad (1.7.5)$$

Количество тонно-километров, выполненных за один оборот:

$$W_{об} = U_{об} \cdot l_{e2} = q \cdot \gamma_c \cdot l_{e2}, \quad (1.7.6)$$

а за рабочий день:

$$W_{pд} = n_{об} \cdot W_{об} = U_{об} \cdot l_{e2} = (T_m \cdot V_m \cdot q \cdot \gamma_c \cdot l_{e2}) / (2l_{e2} + V_m \cdot t_{n-p}). \quad (1.7.7)$$

Маршрут с обратным неполностью гружёным пробегом может иметь различные формы. График работы подвижного состава показан на рис. 1.7.2. При работе на таком маршруте за один оборот совершаются две ездки. Использование пробега подвижного состава на подобном маятниковом маршруте составляет больше 50%, но меньше 100%: $0,5 < \beta_{об} < 1$.

Время оборота подвижного состава $t_{об}$ на маятниковом маршруте с обратным неполностью гружёным пробегом:

$$t_{об} = t_{\partial\delta} + \Sigma t_{n-p} = (2l_{e2AB} / V_m) + t_{nA} + t_{n-pB} + t_{pC}, \quad (1.7.8)$$

где t_{nA} , t_{n-pB} , t_{pC} – время простоя подвижного состава под погрузкой-разгрузкой соответственно в пунктах A , B , C .

Количество оборотов $n_{об}$, которое может быть выполнено за время работы на маршруте T_m :

$$n_{об} = T_m / t_{об} = T_m \cdot V_m / [l_{e2AB} + l_{e2BC} + (t_{nA} + t_{n-pB} + t_{pC}) \cdot V_m]. \quad (1.7.9)$$

$$l_{ep} = W_{p\partial} / U_{p\partial}. \quad (1.7.16)$$

Коэффициент использования пробега за один оборот:

$$\beta_{об} = (l_{e2AB} + l_{e2BC}) / 2l_{e2AB}. \quad (1.7.17)$$

Маршрут с гружёным пробегом в обоих направлениях обеспечивает полное использование пробега подвижного состава, то есть $\beta_{об} = 1$. За один оборот на этом маршруте совершаются две ездки. График работы подвижного состава на таком маршруте показан на рис. 1.7.3.

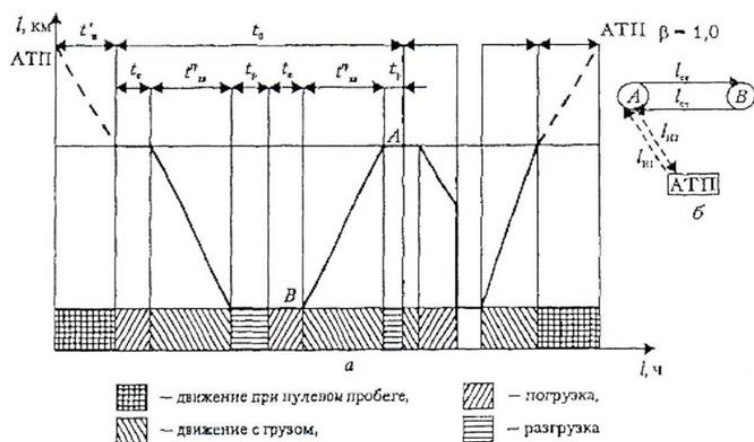


Рис. 1.7.3. График работы автомобиля на маятниковом маршруте с обратным полностью гружёным пробегом (а) и его схема (б)

Время оборота подвижного состава $t_{об}$:

$$t_{об} = t_{\partial\partial} + \Sigma t_{n-p} = (2l_{e2} / V_m) + t_{n-pA} + t_{n-pB}, \quad (1.7.18)$$

где t_{n-pA} , t_{n-pB} — время простоя подвижного состава под погрузкой-разгрузкой соответственно в пунктах А и В.

Количество оборотов $n_{об}$, которое может быть выполнено за время работы на маршруте T_M :

$$n_{об} = T_M / t_{об} = T_M \cdot V_m / [2l_{e2AB} + (t_{n-pA} + t_{n-pB}) \cdot V_m]. \quad (1.7.19)$$

Количество ездки за рабочий день:

$$n_e = 2n_{об}. \quad (1.7.20)$$

Количество тонн, перевезённых за один оборот, составляет:

$$U_{об} = q \cdot (\gamma_{сAB} + \gamma_{сBC}), \quad (1.7.21)$$

а за рабочий день:

$$U_{р\partial} = n_{об} \cdot U_{об} = n_{об} \cdot q \cdot (\gamma_{сAB} + \gamma_{сBC}), \quad (1.7.22)$$

где $\gamma_{сAB}$, $\gamma_{сBC}$ – коэффициенты статического использования грузоподъёмности при перевозке грузов на участках маршрута AB и BC .

Количество тонно-километров, выполненных за один оборот, при $\gamma_{сAB} = \gamma_{\partial AB}$ и $\gamma_{сBC} = \gamma_{\partial BC}$:

$$W_{об} = U_{обAB} \cdot l_{e2} + U_{обBC} \cdot l_{e2} = q \cdot (\gamma_{сAB} + \gamma_{сBC}) \cdot l_{e2}, \quad (1.7.23)$$

а за рабочий день:

$$W_{р\partial} = n_{об} \cdot W_{об} = U_{об} \cdot l_{e2} = n_{об} \cdot q \cdot (\gamma_{сAB} + \gamma_{сBC}) \cdot l_{e2}. \quad (1.7.24)$$

Среднее расстояние перевозки, км:

$$l_{cp} = W_{р\partial} / U_{р\partial}. \quad (1.7.25)$$

Количество потребного подвижного состава A зависит от количества груза, подлежащего к перевозке, и производительности подвижного состава за определённый период:

$$A = Q / U_{р\partial}. \quad (1.7.26)$$

Для простого маятникового маршрута эта формула имеет следующий вид:

$$A = Q / U_{р\partial} = Q / (n_{об} \cdot q \cdot \gamma_{с}). \quad (1.7.27)$$

1.7.3. Расчёт показателей работы подвижного состава на кольцевых маршрутах перевозок грузов

Кольцевой маршрут – это путь следования подвижного состава по замкнутому контуру, соединяющему несколько пунктов погрузки-разгрузки. График работы подвижного состава на таком маршруте показан на рис. 1.7.4.

Далее представлены формулы для расчёта основных технико-эксплуатационных показателей работы подвижного состава грузового автомобильного транспорта на кольцевом маршруте:

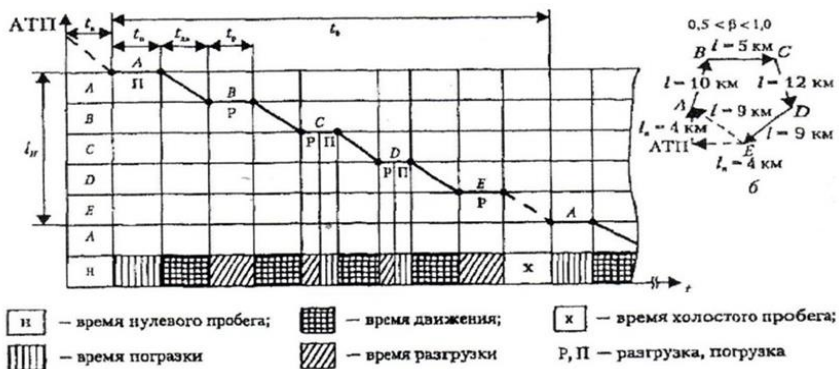


Рис. 1.7.4. График работы автомобиля на кольцевом маршруте (а) и схема маршрута (б)

– время оборота подвижного состава на кольцевом маршруте:

$$t_{об} = (L_m / V_m) + \sum t_{n-p} = \sum t_{об} + \sum t_{n-p}; \quad (1.7.28)$$

– количество оборотов автомобиля за время работы на маршруте:

$$n_{об} = T_m / t_{об}; \quad (1.7.29)$$

– время работы автомобиля на маршруте, ч:

$$T_m = T_n - t_{нул} = T_n - (l_{01} + l_{02}) / V_m; \quad (1.7.30)$$

– количество гружёных ездов за рабочий день (за оборот – $n_{ер}$):

$$n_e = n_{ер} \cdot n_{об}; \quad (1.7.31)$$

– дневная выработка автомобиля в тоннах и тонно-километрах:

$$Q_a = q \cdot n_{об} \cdot \sum \gamma_{ci}; \quad (1.7.32)$$

$$W_a = q \cdot n_{об} \cdot \sum (\gamma_{ci} l_{ezi}); \quad (1.7.33)$$

– средняя длина гружёной ездки за оборот, км:

$$l_{ez} = \sum l_{ez} / n_{ер}; \quad (1.7.34)$$

– среднее расстояние перевозки 1 т груза за оборот, км:

$$l_{ер} = W_a / Q_a; \quad (1.7.35)$$

– среднее время простоя под погрузкой-разгрузкой за одну ездку (в течение оборота), ч:

$$t_{n-p}^e = \Sigma t_{n-p} / n_{cp}; \quad (1.7.36)$$

– средний коэффициент статического использования грузоподъёмности за оборот:

$$\gamma_c = \Sigma \gamma_{ci} / n_{cp} = \Sigma \gamma_{fi} / \Sigma q. \quad (1.7.37)$$

Развозочные (сборные) маршруты являются разновидностью кольцевых маршрутов.

Развозочным (оборотным) называется такой маршрут, при движении по которому производится постепенная выгрузка или погрузка груза. На маршруте может быть либо постепенное уменьшение количества перевозимого груза, то есть **развозка** груза, либо постепенное увеличение количества перевозимого груза, то есть **сбор** груза, в каждом последующем пункте маршрута. За один оборот на развозочном маршруте совершается одна ездка.

При работе на развозочных маршрутах на каждый заезд в последующие пункты маршрута дается добавочное время на маневрирование, оформление документов, приём (сдачу) груза.

Для развозочного маршрута *время оборота* равно:

$$t_{об} = L_m / V_m + t_{n-p} + t_3 \cdot (n_3 - 1), \quad (1.7.38)$$

где L_m – длина маршрута, км;

t_{n-p} – время на погрузку-разгрузку груза, ч;

t_3 – время на каждый заезд, ч;

n_3 – число заездов.

Для сборно-развозочного маршрута *время оборота* составляет:

$$t_{об} = L_{об} / V_m + \Sigma t_{n-pi} + (n - m) \cdot t_3, \quad (1.7.39)$$

где $L_{об}$ – общий пробег ТС за оборот на маршруте, км;

V_m – средняя техническая скорость ТС на маршруте, км/ч;

t_{n-pi} – продолжительность простоя автомобиля при погрузочно-разгрузочных операциях в i -м развозе (сборе) груза за оборот на маршруте, ч;

n – общее число промежуточных пунктов на маршруте, по которым завозится при развозе или вывозится при сборе груз;

m – общее число развозов и сборов грузов на маршруте;

t_3 – дополнительное время на каждый заезд в промежуточные пункты, ч.

Число оборотов за время работы на развозочном маршруте:

$$n_{об} = T_m / t_{об} = T_m \cdot V_m / (L_m + V_m \cdot [t_{n-p} + t_3 \cdot (n_3 - 1)]). \quad (1.7.40)$$

Количество перевезённого груза в тоннах:

– за один оборот:

$$U_{об} = q \cdot \gamma_c = \Sigma q_{\phi}; \quad (1.7.41)$$

– за рабочий день:

$$U_{pд} = U_{об} \cdot n_{об}. \quad (1.7.42)$$

Количество выполненных тонно-километров:

– за один оборот:

$$W_{об} = q \cdot \Sigma(\gamma_{c,уч} \cdot l_{e2,уч}), \quad (1.7.43)$$

– за рабочий день:

$$W_{pд} = n_{об} \cdot q \cdot \Sigma(\gamma_{c,уч} \cdot l_{e2,уч}), \quad (1.7.44)$$

где $\gamma_{c,уч}$ – коэффициент статического использования грузоподъёмности на каждом участке перевозки груза;

$l_{e2,уч}$ – длина каждого участка перевозки груза, км.

Коэффициент статического использования грузоподъёмности на развозочном маршруте:

$$\gamma_c = \Sigma q_{\phi} / q = q_{1(n)} / q, \quad (1.7.45)$$

где q_{ϕ} – количество погруженного или выгруженного в каждом пункте груза, т;

q – номинальная грузоподъёмность ТС, т;

q_1 – количество груза в начале развозочного маршрута, т;

q_n – количество груза в конце сборного маршрута, т.

Коэффициент использования пробега за один оборот:

$$\beta = \Sigma l_{e2,уч} / L_m. \quad (1.7.46)$$

Средняя длина ездки с грузом:

$$l_{e2} = l_{e2o} / n_{ep}, \quad (1.7.47)$$

где l_{e2o} – гружёный пробег автомобиля за оборот на маршруте, км;

n_{ep} – число гружёных ездки за один оборот.

1.7.4. Выбор типа подвижного состава для перевозки грузов

Выбор подвижного состава производится исходя из конкретных условий эксплуатации и имеющихся транспортных средств. Выбор грузового подвижного состава – один из основных вопросов, который решается при обосновании транспортно-технологических схем перемещения грузов. Правильно выбранный подвижной состав должен обеспечивать минимум издержек на перемещение и хранение грузов по всей грузопроводящей цепи.

При выборе типа автотранспортных средств необходимо определиться в выборе типа и марки автомобиля, учитывая физико-механические свойства и габариты груза. В рамках этих параметров можно выделить основные **группы автомобилей**:

- грузовые автомобили открытого типа;
- автофургоны;
- автоцистерны;
- саморазгружающиеся автомобили;
- автоплатформы.

При оптимальном выборе следует учитывать следующие **факторы**:

- рациональность использования грузоподъёмности при эксплуатации;
- обеспечение механизированной загрузки;
- сохранность перевозки груза.

Современные автомобилестроители производят подвижной состав разных типов и моделей, отличающихся между собой как по конструкции, так и по техническим, эксплуатационным и экономическим показателям. Расчёты и опыт эксплуатации показывают, что для перевозки одних и тех же грузов можно использовать подвижной состав разных типов и моделей, которые в одинаковых условиях работы имеют разную производительность и, что особенно важно, разные эксплуатационные затраты.

Например, использование большегрузного подвижного состава более эффективно при перевозках большого количества грузов на значительные расстояния. Применение самосвалов для перевозки навалочных грузов на небольшие расстояния более эффективно, чем универсальных автомобилей. Перевозка грузов малого удель-

ного веса более эффективна подвижным составом с большей площадью кузова и высокими бортами.

Выбор типа и модели подвижного состава (рис. 1.7.5) производится в **два этапа**:

а) на первом этапе:

- анализируются внешние, явно выраженные условия эксплуатации, и по ним подбирается соответствующий тип кузова,
- устанавливается приемлемая грузоподъемность подвижного состава и его основные **эксплуатационные качества**: проходимость, осевые и полная масса, возможные скорости движения и другие;

б) на втором этапе: выполняют сравнительный анализ выбранных на первом этапе транспортных средств путем сравнения частных или обобщенного показателей.

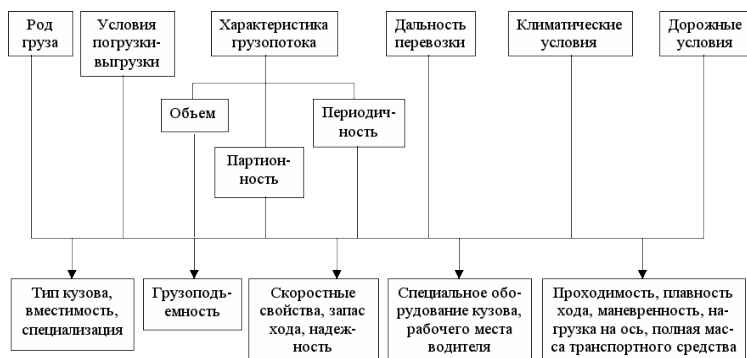


Рис. 1.7.5. Схема выбора типа и модели транспортного средства для перевозки грузов

Объем и партионность перевозок определяют грузоподъемность и специализацию подвижного состава. При перевозке мелкопартионных грузов применяются автомобили малой грузоподъемности, а при большом и постоянном грузопотоке – преимущественно специализированные и большегрузные автомобили.

При выборе подвижного состава **по типу кузова** в первую очередь учитывают соответствие кузова роду и характеру груза, размещение его в кузове, способ погрузки и выгрузки из подвижного состава.

Срочность и дальность перевозок обуславливают выбор подвижного состава с определенными скоростными свойствами, необходимым запасом хода и повышенными надежностью и безопасностью.

По **условиям погрузки и разгрузки** (тип и производительность механизма) определяют тип кузова автомобиля (автомобиль-самосвал, самопогрузчик, погрузочная высота, ширина проема двери), его грузоподъемность и прочность (при экскаваторной и бункерной загрузке), а также необходимость специальных устройств и приспособлений.

Дорожные условия оказывают существенное влияние на выбор подвижного состава с такими качествами, как проходимость, плавность хода, маневренность, возможность использования его грузоподъемности и скоростных качеств.

После того, как выбран тип подвижного состава, переходят к выбору конкретной модели. Выбор наиболее эффективного для данного вида груза подвижного состава производят путём **сравнения экономических и эксплуатационных показателей**.

Одним из основных показателей, по которому производится сравнительная оценка подвижного состава конкретных моделей, является **производительность** (часовая, сменная, годовая). При определении производительности сравниваемого подвижного состава такие показатели, как время в наряде, коэффициент использования пробега и расстояние перевозок груза, характеризующие условия работы подвижного состава, принимаются в расчётах одинаковыми по величине.

Себестоимость перевозок является обобщающим показателем при оценке эффективности использования той или иной модели подвижного состава в работе. Поэтому экономически целесообразным будет тот подвижной состав, у которого величина себестоимости перевозок будет минимальной. При сравнении подвижного состава по показателю себестоимости перевозок последняя должна быть рассчитана для конкретных условий перевозок при заданных величинах коэффициента использования пробега и коэффициента использования грузоподъемности.

Наибольшую производительность в равных условиях имеют, как правило, автомобили большей грузоподъемности. Однако с уменьшением расстояния перевозок это преимущество сокращается в

первую очередь за счет меньшего времени простоя и большей технической скорости у автомобилей малой грузоподъемности.

Для определения границ целесообразного использования подвижного состава разной грузоподъемности, специализированного подвижного состава или автопоездов определяют **равноценное расстояние перевозки грузов**, то есть расстояние, при котором эффективность транспортных средств разной грузоподъемности, универсального и специализированного, одиночного транспортного средства и автопоезда по сравниваемому критерию одинакова.

Если в качестве критерия оценки принимается производительность автотранспортного средства, то равноценное расстояние можно определить по формуле:

$$l_p = [(q_n \cdot \Delta t_{n-p} / \Delta q) - t_{n-p}] \cdot \beta \cdot V_m, \quad (1.7.48)$$

где l_p – равноценное расстояние перевозки, км;

Δq – разница в грузоподъемности подвижного состава, т;

Δt_{n-p} – разница в продолжительности погрузочно-разгрузочных работ и простоя по другим причинам универсального и специализированного подвижного состава, ч.

По каждому маршруту требуемое количество подвижного состава рассчитывается в следующем порядке:

- определяется время оборота;
- рассчитывается число оборотов по маршруту;
- рассчитывается количество груза ($q_n \cdot \gamma_c \cdot n_e$), перевозимое за смену одним автомобилем.

1.7.5. Эффективность применения автомобилей-тягачей со сменными полуприцепами и кузовами

Для увеличения производительности подвижного состава при работе на постоянных маршрутах целесообразно использовать *автопоезда со сменными прицепами и полуприцепами*, производя при продолжительном простое подвижного состава перецепку полуприцепов и прицепов в пунктах погрузки-разгрузки. Количество прицепов и полуприцепов должно быть больше количества автомобилей-тягачей.

Автопоездом называется автомобиль-тягач в сцепке с прицепом (полуприцепом).

Возможны два *варианта организации работы* автомобилей тягачей со сменными полуприцепами:

- с перецепкой в пунктах погрузки и разгрузки;
- с перецепкой в одном из этих пунктов.

В первом случае количество полуприцепов для одного автомобиля-тягача должно быть не менее трех: один под погрузкой, второй под разгрузкой и третий в пути вместе с автомобилем-тягачом.

Организация работы одного автомобиля-тягача с тремя сменными полуприцепами на простом маятниковом маршруте предполагает, что *в начале работы*:

- один полуприцеп (I) находится с грузом в пункте погрузки;
- другой (II) находится в пункте разгрузки;
- третий (III) прибывает в пункт погрузки с тягачом из АТП.

В течение одного оборота автомобиля-тягача выполняются следующие операции:

- отцепка порожнего полуприцепа III и прицепка загруженного к этому моменту полуприцепа I в пункте погрузки;
- движение автомобиля-тягача с гружёным полуприцепом I от пункта погрузки к пункту разгрузки;
- отцепка груженого полуприцепа I и прицепка разгруженного к этому моменту полуприцепа II в пункте разгрузки;
- движение автомобиля-тягача с порожним полуприцепом II от пункта разгрузки к пункту погрузки.

При работе автомобилей-тягачей со сменными полуприцепами потребное количество сменных полуприцепов P при проведении перецепки в пунктах погрузки и разгрузки складывается из количества полуприцепов P_d , находящихся в движении, полуприцепов P_n , находящихся под погрузкой, и прицепов или полуприцепов P_r , находящихся под разгрузкой:

$$P = P_d + P_n + P_r. \quad (1.7.49)$$

Количество полуприцепов P_d , находящихся в движении, равно количеству автомобилей-тягачей A_T :

$$P_d = A_T. \quad (1.7.50)$$

Интервал движения автомобилей-тягачей в часах равен времени, между прибытием их на пункты погрузки или разгрузки:

$$I_T = 2 \cdot (l_{ez} + t_{om} \cdot V_m) / (A_m \cdot V_m), \quad (1.7.51)$$

где t_{om} – время оборота автомобиля-тягача, ч;

A_T – количество автомобилей-тягачей, работающих на данном маршруте.

При перевозке грузов сменными кузовами передача груза осуществляется установкой и снятием кузова. **Автомобили со сменными кузовами** используются для перевозок различных видов грузов. Сами сменные кузова могут быть специализированными и универсальными. Погрузка-разгрузка автомобилей проводится механизированным способом и сводится к подъему и снятию кузова.

Организация перевозки грузов автомобилями со сменными кузовами позволяет улучшить степень использования подвижного состава (автотранспортных средств), но требует наличия достаточного оборотного фонда съемных кузовов. Технология применяется только на маятниковых и кольцевых маршрутах.

Мультилифт – это автомобиль со сменным кузовом (бункер, контейнер, платформа-эвакуатор, цистерна, бытовка и так далее), оснащённый погрузочно-разгрузочными механизмами (типа системы «мультилифт»), представляющими собой оборудование, устанавливаемое на шасси автомобиля и предназначенное для ускоренной погрузки и разгрузки сменных кузовов.

Сменные кузова используются в качестве контейнеров для сбора и вывоза мусора предприятиями специализированного транспорта, могут использоваться и для других видов грузов. В некоторых странах Европы они получили довольно широкое распространение.

Приняты стандартные параметры сменных кузовов: габаритные ширина и высота для всех типов кузовов одинаковы и составляют 2500×2600 мм, а внутренние параметры составляют соответственно 2440×2350 мм.

По типу оборудования мультилифты делятся на тросовые, крюковые, перегрузочные, универсальные. *По грузоподъёмности* мультилифты делятся на три категории: малой грузоподъёмности (до 5 тонн), средней грузоподъёмности (до 16 тонн), большой грузоподъёмности (до 24 тонн).

Критерием определения целесообразности (эффективности) применения тягача или автомобиля может выступать **равноценное расстояние** l_p , которое устанавливается при условии, что часовая

производительность автомобиля $Q_{ч.а}$ будет равна часовой производительности тягача $Q_{ч.мг}$:

$$Q_{ч.а} = Q_{ч.мг}, \quad (1.7.52)$$

$$l_p = [\beta \cdot V_{м.а} \cdot V_{м.мг} \cdot (q_{мг} \cdot t_{np} - q_a \cdot t_{n.n})] / (q_a \cdot V_{ма} - q_{мг} \cdot V_{м.мг}), \quad (1.7.53)$$

где q_a , $q_{мг}$ – грузоподъемность автомобиля и прицепных систем, соответственно буксируемых тягачом, т;

t_{np} – время простоя автомобиля под погрузку и разгрузку, ч;

$t_{n.n}$ – время перецепки прицепов, ч;

β – коэффициент использования пробега;

$V_{м.а}$, $V_{м.мг}$ – техническая скорость автомобиля и тягача соответственно, км/ч;

l_p – равноценное расстояние, км.

Полученное равноценное расстояние сравнивают с расстоянием перевозки:

1) если расстояние перевозки меньше равноценного, то есть $l_{е} < l_p$, то следует применять *тягач*; если $l_{е} > l_p$, то применяют *автомобиль*. Это связано с тем, что на коротких расстояниях перевозки времени на перецепку прицепов затрачивается меньше, чем время простоя бортовых автомобилей под погрузкой и разгрузкой;

2) если при определении равноценного расстояния в знаменателе получена отрицательная величина – выбирается *тягач*, так как величина $(q_{мг} \cdot V_{м.мг})$ больше $(q_a \cdot V_{м.а})$; при отрицательном значении числителя следует выбирать *автомобиль*.

1.7.6. Организация движения и эффективность применения автомобилей-самосвалов

Автомобили-самосвалы используются для перевозки грузов навалочным способом. Различные виды сыпучих грузов перевозятся на самосвалах, которые позволяют экономить время на выгрузку сыпучих материалов и при погрузке груза на самосвалы экскаваторами. Можно без труда засыпать песок, гравий, грунт через борт самосвала и не теряя времени начать перевозку по адресу доставки.

Автомобилями-самосвалами:

– перевозят нерудные строительные материалы: песок, песчано-гравийные смеси, гальки, гравий, щебень, известняк, мел, грунт, в

том числе растительной земли, глину, торф; отходы металлургического производства (зола, огарки, шлак);

– вывозят снег в отвал, мусор и другие подобные грузы.

Перевозки навалочных грузов в больших объёмах выполняются в строительстве, при разработке полезных ископаемых, в сельском хозяйстве по вывозу сельхозпродукции с полей на элеваторы, в места переработки и хранения продукции. В строительстве это грунт, глина, песок, камень, гравий, щебень, шлак (около 150 наименований). Навалочные грузы в строительстве составляют 75-80% от общего объёма грузовых перевозок.

Перевозки таких грузов выполняются, как правило, на небольшие расстояния, в связи, с чем существенное влияние на время ездки и соответственно на производительность подвижного состава оказывает время простоя под погрузочно-разгрузочными операциями:

$$t_e = t_n + t_{\partial\partial} + t_p = t_n + (2l_{ez} / V_m) + t_p, \quad (1.7.54)$$

где t_e – время одной ездки, ч;

$t_{n(p)}$ – время погрузки (выгрузки), ч;

$t_{\partial\partial}$ – время движения, ч;

l_{ez} – длина ездки (расстояние перевозки), км;

V_m – скорость техническая, км/ч.

Для ускорения разгрузки подвижного состава применяют самосвалы или самосвальные поезда.

Продолжительность оборота автомобиля-самосвала на маршруте перевозки груза составляет:

$$t_{o\partial} = t_{\partial\partial} + t_n + t_p, \quad (1.7.55)$$

где $t_{\partial\partial}$ – длительность простоя при погрузке, ч;

t_p – длительность простоя при разгрузке, ч.

Интервал движения автомобилей – это время, через которое автомобили прибывают на пункт погрузки или разгрузки. Определяется (в часах) путём деления времени оборота автомобилей $t_{o\partial}$ на количество автомобилей A , работающих на маршруте:

$$I_{\partial\partial} = t_{o\partial} / A. \quad (1.7.56)$$

Количество груза, который может быть перевезён в кузове автомобиля, определяется с учётом объёма груза, нагружаемого выше уровня бортов кузова, по формуле:

$$V_z = V_k + (b_k / 2)^3 \cdot \operatorname{tg} \alpha_{\text{дв}}, \quad (1.7.57)$$

где V_z – объём груза, загружаемого в кузов автомобиля, м³;

V_k – геометрический объём кузова автомобиля, м³;

b_k – ширина кузова, м;

$\alpha_{\text{дв}}$ – угол естественного откоса груза в движении, град.

В зависимости от плотности груза *максимальная загрузка автомобиля* может быть меньше, соответствовать или больше его грузоподъёмности. В последнем случае, когда $q_a > q_n$, необходимо ограничивать загрузку автомобиля его номинальной грузоподъёмностью. Объём загружаемого при этом груза определяют из соотношения:

$$V_z = q_n / \rho, \quad (1.7.58)$$

где ρ – плотность груза, т/м³.

1.8. Организация погрузочно-разгрузочных работ

1.8.1. Составные элементы времени на погрузочно-разгрузочные работы

Погрузочно-разгрузочными работами называют комплекс операций, связанных с погрузкой груза на подвижной состав в пунктах отправления и с выгрузкой в пунктах его прибытия.

Общее **время простоя подвижного состава под погрузкой-разгрузкой** за одну езду включает следующие элементы:

- время ожидания погрузки;
- время маневрирования подвижного состава в пунктах погрузки;
- время выполнения погрузочно-разгрузочных работ;
- время оформления документов (зависит от сложности документации).

Время маневрирования зависит от типа подвижного состава, от расстановки погрузочно-разгрузочных мест, от размеров площадки, от подъездных путей.

Время непосредственного выполнения погрузочно-разгрузочных работ включает время открытия и закрытия бортов. Оно зависит от способа проведения погрузочно-разгрузочных работ и определяется в соответствии с правилами перевозки грузов.

Средняя продолжительность простоя автомобилей под погрузкой-разгрузкой зависит от грузоподъёмности и типа автомобилей, характера организации погрузочно-разгрузочных работ и характеризуется двумя основными показателями: средним временем простоя под погрузкой-разгрузкой на одну езду и средним временем простоя под погрузкой-разгрузкой на одну тонну груза.

Среднее время простоя под погрузкой-разгрузкой на одну езду ($t_{n-p(e)}$) определяется делением общей продолжительности простоя под погрузкой-разгрузкой ($\sum ACh_{n-p}$) на число выполненных груженых ездов ($\sum z$):

$$t_{n-p(e)} = \frac{\sum ACh_{n-p}}{\sum z}. \quad (1.8.1)$$

Среднее время простоя под погрузкой-разгрузкой на одну тонну ($t_{n-p(m)}$) – частное от деления общей продолжительности простоя под погрузкой-разгрузкой ($\sum ACh_{n-p}$) на общее количество перевезённых тонн груза ($\sum Q$):

$$t_{n-p(m)} = \frac{\sum ACh_{n-p}}{\sum Q}. \quad (1.8.2)$$

Сравнение средней фактической продолжительности простоя под погрузкой-разгрузкой с нормативной величиной может быть выполнено только при одинаковой структуре перевозок. Поэтому среднюю норму времени на погрузку-разгрузку одной тонны груза следует определять исходя из фактически сложившейся структуры перевезённых грузов. В дополнение к общей средней продолжительности простоя под погрузкой-разгрузкой целесообразно исчислять *сверхнормативное время простоя* на одну езду и на одну тонну груза. Они исчисляются путем деления общего количества автомобиле-часов сверхнормативного простоя на число гружёных ездов или число перевезённых тонн груза [15, с.58-59].

Норма времени на погрузочно-разгрузочные работы делится на основную (механизированный способ выполнения работ) и *дополнительную* (связана с ручным производством работ или дополнительными операциями – взвешивание груза, пересчёт грузовых мест, производство лабораторных анализов и так далее).

Сокращение времени простоя автотранспортных средств под погрузочно-разгрузочными операциями достигается:

- повышением уровня механизации работ и применением производительных погрузочно-разгрузочных машин и механизмов;
- использованием специализированных ТС (самосвалов, самопогрузчиков, саморазгрузчиков);
- укрупнением грузовых мест за счёт пакетирования грузов и перевозок их в контейнерах;
- организацией работы автомобилей-тягачей со сменным (оборотным) прицепным составом;
- сокращением времени на оформление товарно-транспортной документации;
- сокращением времени ожидания погрузочно-разгрузочных работ путем обеспечения равномерного поступления ТС на пункты погрузки-разгрузки и четкой организации работ [25, с.65].

1.8.2. Способы выполнения погрузочно-разгрузочных работ

Различают четыре основных **способа выполнения погрузочно-разгрузочных работ** на автомобильном транспорте:

- *немеханизированный* – основные и вспомогательные операции выполняются вручную рабочими;
- *механизированный* – все основные операции выполняются машинами и устройствами, а вспомогательные – вручную рабочими;
- *комплексно-механизированный* – основные и вспомогательные операции выполняются машинами, человек управляет машинами;
- *автоматизированный* – работы выполняет машина или система машин по заданной программе без применения труда человека.

При выполнении погрузочно-разгрузочных работ **немеханизированным способом (вручную)**, то есть рабочими-грузчиками, народное хозяйство несёт значительные потери из-за увеличенных простоев автомобилей под погрузкой-разгрузкой и больших затрат физического труда.

При **механизированном способе** погрузочно-разгрузочные работы выполняют грузоподъёмными машинами и механизмами. Поэтому *степень механизации труда*, то есть отношение объёма ма-

шинных работ (выполняемых машинами) ко всему объёму работ (определяемому суммированием машинных работ и работ, выполняемых вручную), в погрузочно-разгрузочном процессе может быть различной. В связи с этим различают работы частично механизированные и полностью механизированные.

При *частичной (или неполной) механизации* погрузочно-разгрузочных работ погрузка на автомобили (или выгрузка его с автомобилей) выполняется машинами или механизмами не полностью, то есть с применением физического труда рабочих.

Если при погрузке или разгрузке грузов физический труд рабочего не применяется, то погрузочно-разгрузочные работы являются *полностью механизированными*.

Особую категорию составляют ***комплексно-механизированные погрузочно-разгрузочные работы***, выполняемые только при помощи машины или системы машин без применения какого-либо ручного труда рабочих. При комплексно-механизированных погрузочно-разгрузочных работах труд человека сводится лишь к управлению этими машинами.

При ***автоматизированных погрузочно-разгрузочных работах*** машина или система машин выполняет транспортные операции по заданной программе без применения труда человека даже по управлению этими машинами.

Ниже представлен перечень ***основных погрузочно-разгрузочных работ***, выполняемых при помощи средств механизации (в скобках указаны конкретные применяемые машины и механизмы):

- работы с грузами массой более 50 кг (*подъёмно-транспортное оборудование необходимой грузоподъёмности*);
- подъём грузов на высоту более 3 м (*подъёмно-транспортное оборудование и средства механизации*);
- перемещение грузов массой более 20 кг (*встроенные подъёмно-транспортные устройства или средства механизации*);
- перемещение грузов на расстояние более 25 м (*встроенные подъёмно-транспортные устройства или средства механизации*);
- погрузка и разгрузка грузов от 80 до 500 кг (*грузоподъёмные механизмы: тали, лебедки, блоки*);
- выгрузка длинномерных штучных грузов (*специальные средства механизации*);

- погрузка и выгрузка пылящих и горючих грузов (*специальные средства механизации*);
- погрузка и выгрузка контейнеров и баллонов с опасными веществами (*специальные средства механизации*).

1.8.3. Машины и механизмы для погрузки и выгрузки. Автопоезда с устройствами для самопогрузки

Номенклатура погрузочно-разгрузочных машин и устройств, применяемых на автомобильном транспорте, очень разнообразна. Для изучения их технико-эксплуатационных качеств все машины и устройства классифицируют по техническим и эксплуатационным признакам:

- классификация *по техническим признакам* является основанием для изучения машин;
- классификация *по эксплуатационным признакам* служит для правильной оценки особенностей их применения и выбора схемы механизации погрузочно-разгрузочных работ.

Все погрузочно-разгрузочные машины ***по техническим признакам*** подразделяются на две основные группы:

- машины *с рабочим органом непрерывного действия*;
- машины *с рабочим органом прерывного (циклического) действия*.

К первой группе относятся машины, рабочий орган у которых не останавливается для захвата и освобождения груза, перемещая груз равномерно (ленточные транспортёры, пластинчатые и скребковые транспортёры, многоковшовые погрузчики, пневмоперегрузатели и так далее).

К второй группе относятся машины с рабочим органом прерывного действия, они выполняют комплекс операций, связанных с погрузкой или выгрузкой грузов, по циклу, то есть перемещаются с грузом от места его загрузки до места разгрузки (автомобильные краны, автопогрузчики, электропогрузчики, одноковшовые погрузчики, лебедки, тельферы, механические лопаты, автомобилеразгрузчики, тали и так далее).

По эксплуатационным признакам погрузочно-разгрузочные машины классифицируются в зависимости от группы перегружае-

мого груза, направлений перемещения груза и наличия ходового оборудования.

В зависимости от группы перегружаемых грузов все машины подразделяют на следующие виды:

- для штучных грузов (автомобильные краны, автопогрузчики, тельферы и другие);
- для навалочных грузов (экскаваторы, одноковшовые и многоковшовые погрузчики, снегопогрузчики, свеклопогрузчики и другие);
- для сыпучих грузов (зернопогрузчики, пневмоперегрузчики и другие);
- для различных видов груза: штучных и навалочных (автопогрузчики, автокраны).

Эти машины эксплуатируют по назначению, применяя сменные грузозахватные приспособления: вилы, стрелу, грейфер.

Машины и устройства *по направлению перемещения груза* делятся на четыре группы:

- для горизонтального перемещения груза (механические лопаты);
- для вертикального перемещения груза (бункера, нории);
- для наклонного перемещения груза (зернопогрузчики, транспортеры, многоковшовые погрузчики);
- для вертикального и горизонтального (комбинированного) перемещения груза (автомобильные краны, автопогрузчики, электропогрузчики и др.).

Классификация погрузочно-разгрузочных средств в зависимости от *наличия ходового оборудования*:

- стационарные – машины и устройства, не имеющие ходового оборудования (козловые и мостовые краны, бункера и другие). Применяются при больших объемах перевозок. В этом случае эффективны и механизмы, установленные на определенном месте и передвигающиеся вдоль фронта погрузки (разгрузки). Их, как правило, устанавливают в одном месте постоянно и используют в пунктах с устойчивым объемом работ;
- передвижные машины, в отличие от стационарных, имеют ходовое оборудование и поэтому могут быть широко использованы с переброской от одного склада на другой. Выполняют погрузку (разгрузку) в пунктах с непостоянным объемом работ. Механизмы, смонтированные на подвижном составе, эффективны при работе

автомобиля с большим числом близко расположенных грузоотправителей и грузополучателей, не имеющих погрузочно-разгрузочных средств (например, при работе на сборочно-развозочных маршрутах).

Многие передвижные машины перемещаются за счёт собственного источника силовой энергии (двигателя внутреннего сгорания, электродвигателя) и относятся к категории самоходных машин.

Как стационарные, так и передвижные погрузочно-разгрузочные машины, кроме того, подразделяются на *две категории*:

- к *универсальным машинам* относят такие погрузочно-разгрузочные машины, которые могут выполнять погрузку и выгрузку различных грузов: тарно-штучных, тяжеловесных, навалочных и другие. К таким машинам относятся краны, автопогрузчики, электропогрузчики и так далее;

- *специальные погрузочно-разгрузочные машины* предназначены только для определённой категории груза (например, свеклопогрузчики, зернопогрузчики и другие).

В ходе выполнения *грузовых международных перевозок* для выполнения транспортировки контейнеров большой грузоподъёмности используют обычно *автомобили и автопоезда-контейнеровозы*, которые специально предназначены для данных целей.

Для осуществления логистических услуг по транспортировке контейнеров малой и средней грузоподъёмности используют автомобили и автопоезда с кузовом типа «*грузовая платформа*», которые имеют также приспособления для закрепления контейнеров.

При выполнении международных автомобильных перевозок, при грузообороте малого объёма и отсутствии механизации при погрузке или выгрузке целесообразно использовать *контейнеровозы-самопогрузчики с порталным краном, кран-балкой или боковыми шарнирными кранами*.

При осуществлении контейнерных перевозок, когда груз из них выгружается без снятия контейнера, часто используют *низкорамные полуприцепы-контейнеровозы*.

При обслуживании строительных и коммунальных объектов используют *контейнеры – автомобильные кузова*. В таких случаях транспортное средство привозит на строительную площадку свой контейнер, и на некоторый период времени (в зависимости от

объема) оставляет его там, в то время как сам продолжает осуществлять автомобильные перевозки грузов. Для данных мероприятий используют автомобили-самопогрузчики со сменными кузовами или же автотранспортные средства со сменными кузовами-контейнерами, которые имеют телескопические и складывающиеся подставки. Такой автомобиль обычно оборудуют гидравлической подъёмной системой.

В том месте, где происходит выгрузка при помощи подъёмника автотранспортного средства, кузов-контейнер поднимается и устанавливается на свои подставки. Далее автомобиль выезжает из-под контейнера. В свою очередь, погрузка кузова-контейнера происходит по обычной схеме.

Наилучшим способом является полная механизация погрузочно-разгрузочного процесса. Хотя в некоторых случаях все же выгоднее применять частичный уровень автоматизации, когда автоматически производятся только отдельные действия погрузочно-разгрузочных работ.

Для самопогрузки автопоездов применяют также гидроманипуляторы со сменными грейферными захватами, устанавливаемыми за кабиной водителя. Грейферные захваты имеют поворотные устройства, обеспечивающие поворот на 360°. Груз в виде короткомерных хлыстов или бревен погружают на раму полуприцепа, оборудованного стойками.

Одним из наиболее эффективных средств, позволяющих комплексно механизировать погрузочно-разгрузочные работы, сократить простои автомобильного подвижного состава под погрузкой-разгрузкой, обеспечить максимальную сохранность грузов при перевозке, являются *контейнерные и пакетные перевозки*.

1.8.4. Расчёт производительности погрузочно-разгрузочных машин или механизмов

Производительность погрузочно-разгрузочных средств без учёта потерь рабочего времени и конкретных особенностей принято называть **теоретической**. Различают также техническую и эксплуатационную производительность.

Техническая производительность – это возможная производительность в конкретных условиях работы погрузочного или разгрузочного средства при полном использовании времени его работы.

Эксплуатационная производительность учитывает возможные потери рабочего времени и является произведением технической производительности на коэффициент использования рабочего времени (отношение суммарного времени выполнения погрузочно-разгрузочных работ к общему рабочему времени).

Потери рабочего времени погрузочно-разгрузочных средств обуславливаются необходимостью перемещения средства с поста на пост, смены рабочего оборудования и приспособлений, проведения ТО, организационными причинами.

Производительность погрузочно-разгрузочных машин и механизмов (ПРМ) **непрерывного действия** (конвейеров, роторных погрузчиков и так далее), т/ч, для штучных грузов измеряется:

$$W_3 = 3600 \cdot q_i \cdot v \cdot \eta_n / a, \quad (1.8.3)$$

где q_i – масса одного грузового места, т;

v – скорость движения тягового органа, м/с;

η_n – коэффициент интенсивности работы (отношение времени работы к продолжительности рабочей смены);

a – шаг размещения груза, м.

Для грузов, идущих непрерывным потоком (*навалочных*), т/ч:

$$W_3 = 3600 \cdot F \cdot \rho \cdot v \cdot k_\beta \cdot \eta_u, \quad (1.8.4)$$

где F – площадь сечения потока груза, м²;

ρ – плотность груза, т/м³;

k_β – коэффициент ссыпания.

Для *гидро- или пневмоустановок*, т/м³:

$$W_3 = 3,6 \cdot \rho_6 \cdot \mu \cdot U_6 \cdot \eta_u, \quad (1.8.5)$$

где ρ_6 – плотность воды или воздуха, кг/м³;

μ – концентрация груза в воде или воздухе, %;

U_6 – расход воды или воздуха, м³/с.

Производительность ПРМ **циклического действия**, т/ч (м³/ч, штук/ч):

$$W_3 = 3600 \cdot q_k \cdot k_v \cdot \eta_u / (T \cdot k_c), \quad (1.8.6)$$

где q_k – грузоподъёмность (ёмкость) ковша или масса одновременно поднимаемого груза, т (м^3);

k_v – коэффициент наполнения;

T – продолжительность единичного цикла работы ПРМ, с;

k_c – коэффициент совмещения операций, учитывающий возможность одновременного выполнения некоторых перемещений, например поворота и подъема стрелы [8, с.162-163].

Улучшение условий работы и повышение коэффициента использования рабочего времени погрузочно-разгрузочных средств позволяют приблизить их эксплуатационную производительность к теоретической.

*Теоретическая часовая производительность механизма **циклического действия**, т/ч:*

$$W_{\text{ц}} = (3600 \cdot q_{\text{ц}}) / t_{\text{ц}}, \quad (1.8.7)$$

где $q_{\text{ц}}$ – количество груза, перемещаемого за один цикл, т;

$t_{\text{ц}}$ – продолжительность цикла, с.

Продолжительность цикла определяется временем выполнения отдельных элементов процесса:

$$t_{\text{ц}} = t_z + t_{nz} + t_{oc} + t_{nx}, \quad (1.8.8)$$

где t_z – время захвата (взятия) груза, с;

t_{nz} – время перемещения рабочего органа с грузом, с;

t_{oc} – время освобождения рабочего органа от груза, с;

t_{nx} – время обратного холостого перемещения рабочего органа, с.

*Теоретическая часовая производительность погрузочного или разгрузочного средства **непрерывного действия**, т/ч:*

$$W_n = 3600 \cdot q_n \cdot V_n, \quad (1.8.9)$$

где q_n – удельная нагрузка груза на 1 м рабочего органа, т;

V_n – линейная скорость движения рабочего органа с грузом (ленты конвейера и так далее), м/с.

Предельная нагрузка груза на 1 м рабочего органа при перемещении штучных грузов q_n будет представлять отношение массы единицы груза q_1 к шагу расположения единиц груза на транспортирующей ленте S , то есть:

$$q_n = q_1 / S. \quad (1.8.10)$$

При перемещении навалочного груза q_n представляет собой массу груза, размещающегося на 1 м транспортирующей ленты. Если поперечное сечение груза на ленте S_n выразить в м², а плотность груза ρ – в т/м³, то для навалочного груза:

$$q_n = (S_n \cdot l \cdot \rho) / l = S_n \cdot \rho, \quad (1.8.11)$$

где l – длина рассматриваемого участка транспортирующей ленты, м.

Для шнекового конвейера предельная нагрузка груза на 1 м рабочего органа:

$$q_n = S_{ш} \cdot \rho, \quad (1.8.12)$$

где $S_{ш}$ – полезное поперечное сечение шнека, м².

Полезное поперечное сечение шнека:

$$S_{ш} = \pi \cdot d^2 / 4, \quad (1.8.13)$$

где d – диаметр шнека, м.

Линейная скорость груза в шнековом конвейере:

$$V_n = h_{ш} \cdot \omega_{ш}, \quad (1.8.13)$$

где $h_{ш}$ – шаг винта, м;

$\omega_{ш}$ – частота вращения шнека, с⁻¹.

Для механизмов с гидравлическим или пневматическим перемещением груза предельная нагрузка груза на 1 м рабочего органа определяется по формуле:

$$q_n = \pi \cdot d^2 \cdot \rho \cdot \mu / 4, \quad (1.8.14)$$

где d – диаметр трубопровода, м;

μ – долевое содержание груза по объему в 1 м³ смеси его с водой или воздухом.

Линейная скорость груза при гидравлическом (пневматическом) перемещении груза определяется скоростью движения смеси в трубопроводе.

Потребное число погрузочно-разгрузочных средств определяется:

$$n_n = Q_n / W_s = Q_n / (W_m \cdot \eta_p), \quad (1.8.15)$$

где Q_n – объём часового грузооборота пункта, т;

W_s – часовая эксплуатационная производительность погрузочно-разгрузочного средства, т/ч;

W_m – часовая техническая производительность погрузочно-разгрузочного средства, т/ч;

η_p – коэффициент использования рабочего времени погрузочно-разгрузочного средства.

1.8.5. Погрузочно-разгрузочные пункты, их характеристика и оборудование, расчёт пропускной способности⁶

Погрузочно-разгрузочные пункты (ПРП) – это объекты, на которых производятся погрузочно-разгрузочные работы и оформление документов на перевозку грузов.

В состав ПРП входят:

- подъездные пути и площадки для маневрирования;
- складские помещения;
- весовые устройства;
- служебные и бытовые помещения;
- средства механизации ПРП – погрузочно-разгрузочные машины и механизмы (ПРМ);
- средства оперативной связи.

В зависимости от обслуживаемого объекта ПРП делятся на постоянные и временные.

Временные ПРП организуются для обслуживания объектов строительства, при уборке урожая и так далее.

Постоянные ПРП различают по назначению:

- *грузовые автостанции (терминалы)* непосредственно задействованы в технологической цепочке доставки груза автотранспортом и, как правило, принадлежат автотранспортным организациям или транспортно-экспедиторским фирмам;
- *грузовые дворы железнодорожных станций* обеспечивают передачу грузов между железнодорожным и автомобильным транспортом;
- *порты морского и речного транспорта* являются сложными перегрузочными комплексами, обеспечивающими передачу грузов между несколькими видами транспорта;
- *грузообразующие и грузопоглощающие пункты промышленных организаций* представляют собой склады готовой продукции или сырья и, как правило, оснащены стационарными ПРМ;

⁶ Источник: [8, с.158-164].

– *грузоперерабатывающие пункты торговли и организаций бытового обслуживания* рассчитаны на принятие небольших объёмов груза и не оборудованы ПРМ.

Основные *проблемы*, вызывающие задержки и неоправданно большие затраты при выполнении ПРР, следующие:

– низкий удельный вес пакетных и контейнерных перевозок, несмотря на то что около 80% перевозимых автомобильным транспортом грузов пригодны для перевозки в контейнерах;

– наличие большого числа ПРП с незначительными объемами работ, при которых нецелесообразно устанавливать ПРМ;

– низкий уровень механизации ведомственных ПРП, для которых транспортный процесс играет второстепенную роль (магазины, сельхозорганизации и так далее). На таких перевозках время ПРР составляет до половины всего времени работы ПС, а себестоимость ПРР – около 40 % себестоимости перевозок;

– недостаточное количество специализированных АТС.

Одними из наиболее эффективных путей повышения уровня выполнения ПРР являются *механизация и автоматизация* выполнения этих работ, которые позволяют сократить их длительность и сделать реальными графики их выполнения. За счет этого можно получить преимущества при выполнении транспортного процесса:

– ускорение доставки груза;

– сокращение количества подвижного состава и снижение себестоимости перевозок;

– высвобождение рабочих, занятых тяжелым физическим трудом;

– улучшение сохранности груза.

Для *рациональной организации погрузочно-разгрузочных работ* необходимо:

– правильно рассчитать производительность погрузочно-разгрузочных машин или механизмов;

– определить необходимое число рабочих и механизмов, занятых на погрузочно-разгрузочных или складских работах;

– согласовать работу ПРМ с задействованными АТС.

Пропускная способность погрузочно-разгрузочного фронта – это максимальное число ПС (M_a) или груза (M_m), которое может быть погружено и разгружено в единицу времени (час, смену, год). Она зависит от пропускной способности поста и их количества.

Пропускная способность поста может быть определена из следующих зависимостей:

$$M_a = 1 / (t_m \cdot q \cdot \gamma \cdot \eta_n); M_m = 1 (t_m \cdot \eta_n), \quad (1.8.16)$$

где t_m – время погрузки или разгрузки 1 т груза;

η_n – коэффициент неравномерности прибытия ПС.

Коэффициент неравномерности η_n учитывает отклонения от расчетного графика прибытия ПС под погрузку или разгрузку и может быть рассчитан по формуле

$$\eta_n = 1 + \Sigma (t_{омк}) / (n_e \cdot t_{n(p)}). \quad (1.8.17)$$

Производительность поста составит

$$Q_n = M_a \cdot T_n \text{ (единиц ПС)}; Q_n = M_m \cdot T_n \text{ (т)}. \quad (1.8.18)$$

Число постов для переработки заданного количества груза:

$$N_n = Q_c \cdot t_m \cdot q_n \cdot \gamma \cdot \eta_n / T_n. \quad (1.8.19)$$

Условием равномерной работы погрузочно-разгрузочного пункта является равенство его ритма работы и интервала прибытия АТС.

Ритм работы ПРП рассчитывается по формуле:

$$R_n = t_{n(p)} \cdot \eta_n / N_n, \quad (1.8.20)$$

а **интервал движения** АТС:

$$I_a = t_{об} / A_a. \quad (1.8.21)$$

Исходя из равенства выражений (1.8.20) и (1.8.21), **число постов** для бесперебойного обслуживания прибывающих АТС:

$$N_n = A_a \cdot t_{n(p)} \cdot \eta_n / t_{об}. \quad (1.8.22)$$

Если из этого соотношения выразить необходимое число АТС, то, учитывая, что $t_{n(p)} = t_m \cdot q_n \cdot \gamma$, получаем:

$$A_a = N_n \cdot t_{об} / (q_n \cdot \gamma \cdot \eta_n). \quad (1.8.23)$$

Критерием оптимальности организации работы (выбор погрузочно-разгрузочных средств, уровень комплексной механизации и автоматизации погрузочно-разгрузочных работ, согласование работы подвижного состава и погрузочно-разгрузочных средств) является минимум издержек в процессе перемещения грузов.

1.9. Технологический процесс перевозки основных видов грузов

1.9.1. Порядок приёмки и выдачи груза. Порядок погрузки и разгрузки груза⁷

В соответствии с Правилами автомобильных перевозок грузов [37] автомобильный перевозчик должен принимать груз к автомобильной перевозке на основании **договора**, заключенного с заказчиком автомобильных перевозок.

В зависимости от условий автомобильных перевозок между автомобильным перевозчиком и заказчиком автомобильной перевозки могут заключаться:

- договор об автомобильной перевозке груза;
- договор об организации автомобильных перевозок грузов;
- договор о фраговании для автомобильной перевозки грузов.

По **договору об автомобильной перевозке груза** автомобильный перевозчик обязуется доставить вверенный ему грузоотправителем груз в пункт назначения и выдать его грузополучателю или уполномоченному на получение груза лицу, а заказчик автомобильной перевозки – оплатить автомобильную перевозку груза в установленном размере.

Заключение договора об автомобильной перевозке груза подтверждается составлением **товарно-транспортной накладной** или иного транспортного документа. Неправильное составление товарно-транспортной накладной или иного транспортного документа, а также их утеря не влияют на действительность заключенного договора.

При необходимости выполнения систематических автомобильных перевозок грузов заказчик автомобильной перевозки может заключать с автомобильным перевозчиком **договор об организации автомобильных перевозок грузов**.

Автомобильная перевозка грузов с условием предоставления за плату всей или части вместимости одного или нескольких транспортных средств, пригодных для выполнения одного или нескольких рейсов по автомобильным перевозкам грузов, оформляется **договором о фраговании для автомобильной перевозки грузов**.

⁷ Источник: [37].

При наличии договора об организации автомобильных перевозок грузов заказчик автомобильной перевозки не позднее 48 часов до начала автомобильной перевозки представляет автомобильному перевозчику *заявку* на автомобильную перевозку груза к договору об организации автомобильных перевозок грузов. По согласованию сторон заявка может быть на один день, неделю, декаду, месяц или иной срок, предусмотренный данным договором.

При необходимости выполнения разовых автомобильных перевозок грузов заказчик автомобильной перевозки должен заполнить *разовый заказ* на автомобильную перевозку по примерной форме и передать его автомобильному перевозчику не позднее 48 часов до начала автомобильной перевозки.

В случае необходимости изменений или дополнений согласованной заявки (разового заказа) заказчик автомобильной перевозки (автомобильный перевозчик) должен до 11 часов дня, предшествующего дню автомобильной перевозки, уведомить об этом другую сторону договора об автомобильной перевозке груза.

Автомобильный перевозчик может самостоятельно определять типы и количество грузовых транспортных средств, необходимых для выполнения условий договора.

Автомобильный перевозчик должен в срок, определенный в договоре об автомобильной перевозке груза, подать под загрузку грузовое транспортное средство, пригодное для автомобильной перевозки данного вида груза.

Автомобильный перевозчик при направлении транспортного средства под загрузку должен передать водителю следующие надлежаще оформленные *документы*:

- путевой лист;
- свидетельство о регистрации (технический паспорт, технический талон) механического транспортного средства, прицепа (прицепов) к нему;
- разрешение на допуск транспортного средства к участию в дорожном движении;
- документ, подтверждающий заключение договора обязательного страхования гражданской ответственности владельца транспортного средства;

- копию договора аренды или иного документа, подтверждающего право владения и (или) пользования грузовым транспортным средством, если автомобильный перевозчик не является его собственником;

- специальное разрешение на проезд тяжеловесных и (или) крупногабаритных транспортных средств по автомобильным дорогам общего пользования Республики Беларусь (при автомобильной перевозке соответствующих грузов).

Для выполнения *международных автомобильных перевозок грузов* дополнительно к перечисленным документам автомобильный перевозчик должен передать водителю:

- разрешение на проезд по территории иностранных государств (при выполнении автомобильных перевозок в государства, в которых предъявляются соответствующие требования);

- сертификаты об экологической и другой безопасности грузового транспортного средства (при выполнении автомобильных перевозок в государства, в которых предъявляются соответствующие требования);

- сертификат соответствия грузового транспортного средства требованиям резолюций Европейской конференции министров транспорта (при выполнении автомобильных перевозок в государства, в которых предъявляются соответствующие требования);

- книжку МДП (при выполнении автомобильных перевозок в соответствии с требованиями Таможенной конвенции о международной перевозке грузов с применением книжки МДП (Конвенция МДП), принятой в г. Женеве 14 ноября 1975 года);

- международный сертификат технического осмотра (при выполнении автомобильных перевозок в государства, в которых предъявляются соответствующие требования);

- свидетельство о соответствии грузового транспортного средства нормам, установленным Соглашением о международных перевозках скоропортящихся пищевых продуктов и о специальных транспортных средствах, предназначенных для этих перевозок (СПС), принятым в г. Женеве 1 сентября 1970 года (при выполнении автомобильных перевозок скоропортящихся грузов и грузов, требующих соблюдения при их автомобильной перевозке специального санитарного режима);

– регистрационные листки (тахограммы) при использовании аналогового тахографа в соответствии с законодательством Республики Беларусь, требованиями Европейского соглашения, касающегося работы экипажей транспортных средств, производящих международные автомобильные перевозки (ЕСТР), заключенного в г. Женеве 1 июля 1970 года, и иными международными договорами Республики Беларусь.

Погрузка груза на грузовое транспортное средство, а также его закрепление, укрытие, увязка, разгрузка, снятие креплений, покрытий, закрытие и открытие бортов (люков цистерны), опускание или выемка шлангов, привинчивание или отвинчивание шлангов должны производиться грузоотправителем (грузополучателем), если иное не предусмотрено в соответствующем договоре.

Автомобильный перевозчик должен контролировать погрузку и крепление груза в кузове грузового транспортного средства, закрытие бортов (люков), осуществляемые грузоотправителем.

В случае, когда автомобильный перевозчик по соглашению с заказчиком автомобильной перевозки принимает на себя производство погрузочно-разгрузочных работ, он несёт ответственность за порчу (повреждение) груза, произошедшую по его вине при погрузке и разгрузке. В случае участия водителя в погрузочно-разгрузочных работах он при погрузке принимает груз на грузовом транспортном средстве, а при разгрузке – подаёт груз с грузового транспортного средства.

В пункте назначения **выдача автомобильным перевозчиком груза** грузополучателю производится по массе и количеству мест в том же порядке, в каком груз был принят от грузоотправителя (взвешиванием на весах, обмером, подсчётом грузовых мест и так далее). Грузы, прибывшие в неповрежденных кузовах грузовых транспортных средств и имеющие неповрежденные пломбы грузоотправителя, выдаются грузополучателю без проверки их массы, состояния и количества грузовых мест (за исключением грузов, прибывших под таможенным контролем).

Автомобильный перевозчик при выдаче груза грузополучателю должен проверить по товарно-транспортной накладной (в случае создания товарно-транспортной накладной в виде электронного документа – по представленной грузоотправителем перевозчику на материальном носителе переданной грузополучателю товарно-

транспортной накладной) или международной товарно-транспортной накладной «CMR» массу, количество грузовых мест или состояние груза в случаях, если к грузополучателю:

- груз прибыл с поврежденной тарой, в поврежденном кузове грузового транспортного средства или с поврежденными пломбами грузоотправителя;

- скоропортящийся груз прибыл с нарушением сроков доставки или установленного температурного режима автомобильной перевозки.

После разгрузки груза кузов грузового транспортного средства или контейнер должен быть очищен грузополучателем, после автомобильной перевозки животных, птицы, скоропортящихся и других грузов, загрязняющих кузов, – вымыт, а при необходимости - продезинфицирован.

1.9.2. Перевозка сельскохозяйственных грузов

Автомобильная перевозка **зерна** осуществляется в летне-осенний период. Зерно может перевозиться на хлебоприёмные пункты бортовыми автомобилями общего пользования или автомобилями с самосвальным кузовом. Кузов транспортного средства должен быть без щелей. Допускается наращивание бортов кузова для максимального использования грузоподъёмности. Транспортные средства должны быть оборудованы пологом для предотвращения воздействия атмосферных осадков. Автомобильный перевозчик отвечает за эту подготовку транспортного средства (наращивание, полог) и, как следствие, несёт ответственность за качество зерна при приёме грузополучателем. Взвешивание грузового транспортного средства должно производиться при каждой езде с грузом и без груза на одинаковых весах. Затраты на оборудование транспортного средства возмещаются заказчиком перевозки.

Овощи могут перевозиться на бортовых грузовых автомобилях либо в фургонах, изотермических фургонах, рефрижераторах. Перевозка сахарной свёклы допускается на самосвалах. Выбор типа кузова осуществляется в соответствии с условиями перевозки. Для перевозки свёклы могут наращиваться борта (до 1 метра).

При перевозке овощей в таре она должна быть сухой, неповреждённой, соответствовать условиям (требованиям) перевозки. Ящики должны устанавливаться плотно для полного использования гру-

зоподъёмности и устранения трения. Перевозка осуществляется по товарно-транспортной накладной. Перевозчик не несёт ответственность за качество овощей, выявленное при приёмке грузополучателем.

Силосная масса, сено, солома и лён должны перевозиться бес-тарным способом бортовыми автомобилями или автомобилями-самосвалами. Борта автомобилей могут наращиваться до высоты 1,5 метра от пола кузова.

Грузоотправитель должен укомплектовать транспортное средство погрузочно-разгрузочными приспособлениями: щитки, сетки. Масса груза определяется контрольным взвешиванием с грузом и без груза (как правило, один раз в смену).

Размещать и увязывать груз в кузове необходимо таким образом, чтобы не ограничивать водителю обзор.

Автомобильная перевозка **животных и птиц** должна осуществляться на специализированном грузовом транспортном средстве или на грузовом транспортном средстве, оборудованном для их перевозки. Перевозка в автомобилях-самосвалах запрещается.

Если используется автомобиль общего назначения, то наращиваются борта: 1,5 метра для большинства животных, 2 метра (от пола) – для лошадей.

Для защиты перевозимых животных и птицы от дождя используется навес, от ветра – передний щит кузова. Пол кузова автомобиля должен быть ровным, без острых выступов на поверхности. Внутри кузова перегородки должны иметь высоту не менее 1 метра.

Грузоотправитель должен обеспечить материалы для подстилки (солома, опилки и так далее), должен передать перевозчику ветеринарное свидетельство и разрешение карантинной службы. В путевом листе должны быть указаны номер и дата ветеринарного свидетельства, заверенные печатью перевозчика.

В случае повреждения корпуса или днища цистерны перевозчик не должен подавать цистерну под погрузку (равно как и при неисправности запорных устройств либо крышек люков).

Грузоотправитель должен обеспечить сопровождение грузового транспортного средства независимо от количества животных и птиц. При перевозке несколькими транспортными средствами допускается наличие одного сопровождающего. Он отвечает за охрану и уход за животными и птицей во время всей перевозки, если иное не предусмотрено договором.

Если в ходе перевозки представитель заказчика либо перевозчик обнаружил признаки заболевания, то необходимо доставить в ближайшее ветеринарное учреждение всех перевозимых животных.

При перевозке в транспортное средство загружаются животные одного вида, пола и возраста. В случае необходимости совместной перевозки различных животных грузоотправитель должен дооборудовать кузов перегородками для перевозки животных.

Крупный рогатый скот в кузовах всех типов автомобилей необходимо привязывать и размещать головой вперёд по ходу движения. Перевозка всех видов животных без привязки запрещена, кроме молодняка крупного рогатого скота, овец, коз, свиней (при наличии перегородок).

Лошади размещаются при грузоподъёмности автомобиля 2,5 тонны по 2 животных, при 5 тоннах – по 5 животных, в транспортном средстве с удлинённым кузовом – по 6 животных. На автомобиле должны быть установлены стойки либо перегородки.

Плотность погрузки птицы должна быть не более 30 голов на 1 м² площади пола. Птица должна предъявляться к перевозке в специальной таре, кролики – в ящиках.

При выгрузке животных и птицы грузополучатель должен очистить, промыть, продезинфицировать кузов автомобиля специальными растворами.

1.9.3. Перевозка промышленных товаров

К **промышленным товарам** относятся текстиль, обувь, мебель, приборы бытового назначения и другие грузы.

Грузоотправитель должен предъявлять к перевозке текстильные товары, упакованные в специальную тару: жёсткую или мягкую. При перевозке шёлковых тканей пакет должен быть покрыт одним слоем обёрточной бумаги и двумя слоями упаковочной ткани.

Верхняя одежда может предъявляться к перевозке на вешалках, в ящиках, пачках, коробках.

Швейные изделия перевозятся в пачках, упакованных плотной бумагой, которые заклеиваются специальной лентой. При перевозке в фургоне одному грузополучателю грузоотправитель должен опломбировать груз.

Перевозчик должен принимать от грузоотправителя и выдавать грузополучателю швейные изделия по количеству грузовых мест, одежду на вешалках – по наименованию и количеству грузовых мест.

Обувь перевозится в ящиках. Ящики с упакованной обувью должны иметь ярлык с маркировкой.

Бытовые машины, приборы и другие технические средства (технически сложные товары) должны быть упакованы в заводской упаковке, на которой должна быть нанесена специальная маркировка «Осторожно – стекло!», «Верх», «Беречь от влаги» и другая.

Мебель предъявляется к перевозке в таре или упаковке, на которую нанесена соответствующая маркировка. Перевозчик должен принимать мебель от грузоотправителя и выдавать грузополучателю по наименованию, количеству мест.

1.9.4. Перевозка строительных материалов

Перевозка **цемента** осуществляется перевозчиком при условии обеспечения защиты от атмосферных осадков. Цемент можно перевозить тарным либо бестарным способом.

При перевозке цемента бестарным способом грузоотправитель должен предъявлять его к перевозке с температурой не выше 100°С, определив его массу. Грузоотправитель должен открывать и закрывать люки цистерны, соединять и разъединять загрузочные рукава, пломбировать люки и трубопроводы. При разгрузке цемента, перевозимого бестарным способом, перевозчик должен включить компрессор и открыть разгрузочный кран, а после окончания – выключить компрессор и закрыть разгрузочный кран.

При перевозке цемента в таре перевозчик должен принимать его по наименованию, количеству мест без перевешивания.

Перевозка **шифера** осуществляется в контейнерах, на поддонах, скреплённых ленточными или проволочными крепёжными бандажами. Грузоотправитель должен осуществить погрузку и размещение поддонов на платформе автомобиля в соответствии со схемами размещения груза в кузове автомобиля. Приём к перевозке и выдача шифера производится перевозчиком по количеству грузовых мест.

Кирпич перевозится на поддонах. К перевозке не принимаются пакеты, в которых выпали кирпичи из нижнего ряда, из углов или

торцевых сторон. Приём и выдача кирпича осуществляется перевозчиком по количеству грузовых мест.

Погрузка пакетов с кирпичом и их крепление в кузове автомобиля должен осуществлять грузоотправитель, а снятие креплений и разгрузку пакетов – грузополучатель, если иное не предусмотрено в договоре. После разгрузки кирпича грузополучатель должен очистить кузов транспортного средства от кирпичной крошки.

При перевозке **глиняного кирпича** на поддонах с укладкой ёлочкой на автомобиле грузоподъёмностью до 7 тонн пакеты должны быть установлены грузоотправителем в соответствии со схемой размещения грузов в кузове автомобиля, а при грузоподъёмности свыше 7 тонн – перпендикулярно оси кузова в шахматном порядке вплотную к одному из боковых бортов кузова.

При расположении кирпича поперёк кузова грузоотправитель должен в соответствии со схемой размещения груза в кузове автомобиля подкладывать бруски сечением 50х50 мм и длиной 1 метр под поддоны крайних пакетов к боковому борту кузова.

Перевозчик должен принимать к перевозке фарфорофаянсовые, металлические и другие **сантехнические изделия** в заводской упаковке, обеспечивая их защиту. Приём к перевозке сантехнических изделий и выдача их грузополучателю производится перевозчиком пр количеству мест или по массе, указанной на грузовых местах.

Перевозка **бумаги** осуществляет в рулонах и в упакованном виде. Необходимо предотвратить воздействие атмосферных осадков, повреждение острыми выступами в кузове транспортного средства.

При перевозке **леса и пиломатериалов** на грузовом транспортном средстве общего назначения грузоотправитель должен оборудовать автомобиль специальными приспособлениями: шипы, гребёнки, противоскатные устройства. За кабиной устанавливается щит для защиты от ударов концами брёвен и другими материалами, если иное не предусмотрено договором. Грузоотправитель должен размещать лес и пиломатериалы равномерно в кузове транспортного средства. Высота груза на автомобиле не должна превышать высоту груза на прицепе – роспуске более чем на 100 мм. При перевозке пиломатериалов грузоотправитель должен сгруппировать их в пакеты с поперечным сечением 1300 × 1250. При перевозке изделий из пиломатериалов (окна, двери) грузоотправитель должен грузить их в собранном виде, укладывая правильными рядами на ребро.

При автомобильной перевозке *изделия из металла* должны быть разделены на следующие группы:

- 1) малогабаритные (метизы, электроды, ферросплавы, кровельная жель);
- 2) удлиненный прокат различных профилей (длина не более 6 м);
- 3) длинномерный прокат (6-14 м: прутки, трубы, листы).

При перевозке удлиненного проката грузоотправитель должен увязать его в отдельные единицы (пакеты, пачки) и промаркировать. Пачки должны быть увязаны стальной полосой в двух местах.

Грузоотправитель должен обеспечить защиту малогабаритных изделий от коррозии. На грузоотправителя возлагается также при перевозке длинномерного проката скреплять его в штабеля (пакеты). Рулонная сетка перевязывается мягкой стальной проволокой.

Малогабаритные металлы (болты, гайки, шайбы и так далее) укладываются в тару. Электроды должны укладываться в ящиках, обёрнутых в бумагу. Цветные металлы и сталь - пачки, в тару. Трубы диаметром более 159 мм перевозятся поштучно.

Допускается перевозка труб диаметром 114-159 мм на одном автомобиле поштучно, если их количество не превышает 50 штук.

Железобетонные изделия в зависимости от конструкции могут перевозиться на специализированных и неспециализированных автомобилях в горизонтальном, вертикальном или наклонном положении.

Грузоотправитель должен нанести на железобетонные изделия, которым по техническим условиям требуются опоры только в определенных точках, маркировку с указанием этих точек

1.9.5. Перевозка продовольственных товаров

Для автомобильной перевозки *хлеба и хлебобулочных изделий* применяются транспортные средства с кузовом типа фургон, разделенным на секции и оборудованным направляющими для установки лотков, или же транспортные средства, приспособленные для перевозки контейнеров.

Погрузка хлебобулочной продукции осуществляется грузоотправителем, разгрузка – грузополучателем. После разгрузки грузополучатель должен очистить лотки или контейнеры от хлебных крошек, а также от бумаги, если использовалась упаковка.

Грузополучатель должен производить санитарную уборку кузова автомобиля. Ремонт лотков и контейнеров производит грузоотправитель. Автомобиль должен соответствовать санитарным требованиям и быть технически исправен.

Перевозка **круп, мучных и кондитерских изделий** осуществляется транспортными средствами с изотермическим кузовом или кузовом типа фургон. Грузоотправитель должен предоставить к перевозке изделия, охлажденные до температуры от 0 до 6°C. Совместная перевозка мучных либо кондитерских изделий с другими пищевыми продуктами, а также с продуктами, имеющими резкий запах, не допускается. Грузополучатель должен производить очистку лотков и контейнеров, а также кузова транспортного средства, если иное не предусмотрено договором.

При перевозке муки и крупы перевозчик обязан обеспечить защиту указанных грузов от атмосферных осадков. Совместная перевозка муки и крупы с грузами, имеющими устойчивый запах или загрязняющими поверхность, не допускается. Перевозка муки осуществляется тарными либо бестарным способом, перевозка крупы – только тарным способом. При перевозке бестарным способом грузоотправитель должен определить массу, открыть и закрыть люки, загрузить муку в цистерну, соединить рукава, пломбировать люки и трубопроводы. При перевозке муки в таре перевозчик должен принимать и выдавать её по наименованию, количеству мест без перевешивания.

При автомобильной перевозке **соли и сахара** грузоотправитель должен так упаковать груз в специальную тару и обеспечить защиту от атмосферных осадков. Автомобильные перевозки технической соли допускается проводить бортовыми автомобилями общего пользования или самосвалами.

Грузоотправитель должен упаковать мешки на поддонах. Высота их не должна превышать высоту бортов транспортного средства.

1.9.6. Перевозка грузов пакетами⁸

Транспортный пакет (пакет) – укрупненная грузовая единица, сформированная из штучных грузов в таре или без нее с примене-

⁸ Источник: [25, с.159-161].

нием различных способов и средств пакетирования, сохраняющая форму в процессе обращения и обеспечивающая возможность комплексной механизации погрузочно-разгрузочных и складских операций. Пакетирование – это формирование транспортного пакета. К основным техническим средствам, применяемым при перевозках пакетированных грузов, относятся поддоны и другие устройства для пакетирования грузов, машины и оборудование для погрузки, выгрузки, перегрузки пакетов, пакетоформирующие машины и автоматизированные склады. Типы и основные параметры технических средств должны быть унифицированными на основе международных или национальных стандартов.

Транспортирование грузов пакетами позволяет сократить общие затраты по доставке их от производства до потребления и осуществить комплексную механизацию или автоматизацию погрузочно-разгрузочных и складских работ у отправителей, получателей и транспортных организаций. Транспортируют пакетами, как правило, грузы, упакованные в транспортную или потребительскую тару, а также штучные грузы без упаковки, которые по своим физико-механическим свойствам могут быть сформированы в пакеты.

Способ и средство пакетирования выбирают на основании сравнительных технико-экономических расчетов. Для формирования пакетов выбираются средства пакетирования в зависимости от рода груза, вида тары, условий транспортирования и хранения.

Видами средств пакетирования являются:

- *поддон (pallet)* – горизонтальная площадка для укладки груза (с надстройками или без них), приспособленная для транспортирования, механизированного перемещения, укладывания на стеллажи и перегрузки грузов;

- *пакетирующая кассета* – несущее специализированное многооборотное средство пакетирования штучных грузов, состоящее из рам или обоймы;

- *пакетирующий строп* – средство, состоящее из жестких и (или) гибких элементов;

- *пакетирующая сетка* – средство для крепления пакета груза на поддоне или без него;

- *обвязка* – средство пакетирования полужесткой или гибкой конструкции;

– *пакетирующая пленка* – одноразовое скрепляющее средство, плотно облегающее транспортный пакет.

Основным средством пакетирования грузов являются **поддоны**. Они обеспечивают их погрузку и выгрузку с помощью вилочной тележки, погрузчика или другого аналогичного оборудования. Термины и определения в отношении поддонов устанавливает ГОСТ ISO 445-2013 «Средства пакетирования. Поддоны. Термины и определения». Поддоны бывают:

- *плоские, стоечные и ящичные* (рис. 1.9.1 [25]);
- *двухзаходные*, конструкция которых обеспечивает ввод вилочного захвата с двух противоположных сторон, и *четырёхзаходные* – захват с четырех сторон;
- *однастильные* – с одним настилом для груза, *двухнастильные* – с верхним и нижним настилами и *обратимые* – плоские двухнастильные поддоны, каждый настил которых может использоваться для размещения груза.

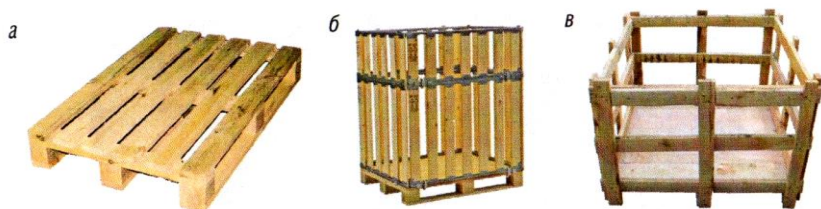


Рис. 1.9.1. Типы поддонов:

а – универсальный плоский; *б* – ящичный; *в* – стоечный

Деревянные плоские поддоны (ГОСТ 33757-2016) имеют размеры в плане (в миллиметрах): 1200 × 800 (грузоподъемность брутто 1,0 и 1,25 т), 1200 × 1000 (грузоподъемность брутто 1,35 т), 1600 × 1200 (грузоподъемность брутто 2,0 т) и 1800 × 1200 (грузоподъемность брутто 3,2 т).

Размеры ящичных и стоечных поддонов установлены ГОСТ 9570-2016.

Поддоны должны иметь маркировку в соответствии с требованиями ГОСТ 14192-96.

Перевозки пакетированных грузов выполняются в кузовах ТС или контейнерах, обеспечивающих сохранность перевозимых гру-

зов. Пакеты на ТС устанавливают в один ярус, а если характер груза и конструкция ТС позволяют, то в два яруса.

Формирование пакета должно осуществляться пакетоформирующими машинами, а при их отсутствии – вручную (с использованием приспособлений), непосредственно после окончания технологического процесса изготовления (упаковки) изделий.

Для формирования пакетов предпочтительно иметь однотипный по размеру и виду тары груз, при этом желательно, чтобы тара была унифицированной на основе модуля. Основные параметры пакетов тарно-штучных грузов унифицированы по размерам в плане на базе модуля 600×400 мм. Для обеспечения сохранности пакета производится увязка или скрепление пакета различными способами, в том числе применением термоусадочной пленки, металлических лент, нанесением клея и др.

Ящичные поддоны используют для тарно-упаковочных и штучных грузов (без упаковки или в первичной упаковке), требующих защиты от воздействия внешней среды. Загруженный ящичный поддон с крышкой должен быть опломбирован грузоотправителем.

Сточные поддоны используют для грузов неправильной формы, сложной конфигурации, подверженных сминанию (деформации) при перемещении в облегченной таре или первичной упаковке.

Перевозка длинномерных грузов, длина которых превышает наибольший размер стандартного плоского поддона с размерами в плане 1200×1600 мм, производится в пакетах и блок-пакетах. Пакеты из длинномерных грузов формируют с применением специальных стропов, а также с применением увязочных устройств (проволока, стальная лента и так далее). Для пакетированных грузов, доставляемых на небольшие расстояния в пункты с небольшими грузопотоками, где отсутствуют грузоподъемные средства, применяют автомобили и автопоезда-самопогрузчики с кранами консольного и портального типа грузоподъемностью до 10 т, автомобили с грузоподъемными бортами и так далее.

1.9.7. Перевозка насыпных и навалочных грузов

При строительстве объектов с большими объемами земляных работ (дороги, плотины и так далее), а также при добыче нерудных и рудных полезных ископаемых возникает необходимость в пере-

возке массовых *навалочных и сыпучих грузов*. Автомобильный транспорт применяется: при строительстве карьеров, так как сокращает сроки их ввода в эксплуатацию; при разработке месторождений открытым способом; при небольшом сроке эксплуатации карьеров; при перевозке на небольшие расстояния.

В карьерах для выполнения перевозок применяются, как правило, автомобили-самосвалы грузоподъемностью 20 т и более в комплексе с одноковшовыми экскаваторами, оборудованными лопатой (прямой или обратной) или драглайном [25, с.191-192].

При перевозке в зимнее время года песка, гравия, щебня, мела, шлака, глины, торфа, бетона, строительных растворов и других навалочных грузов грузоотправитель должен покрыть внутреннюю поверхность кузова автомобиля специальными материалами (опилки, мелкий песок, известь, поваренная соль и другие материалы), предотвращающие примерзание груза к поверхности кузова.

При перевозке навалочных грузов по дорогам с усовершенствованным покрытием грузоотправитель должен оборудовать кузов полами для защиты дороги и придорожной полосы от загрязнений, если иное не предусмотрено договором.

Грузоотправитель должен грузить навалочные материалы с помощью погрузочных механизмов, имеющих ковш не более 1/3 вместимости кузова грузового автомобиля.

Работа по погрузке-разгрузке навалочных грузов может быть организована двумя способами: *закрытый цикл* – каждое ТС закрепляется за определенным экскаватором; *открытый цикл* – прибывающее после каждой ездки ТС направляется к свободному или наименее загруженному экскаватору. В последнем случае необходима интеллектуальная система управления, включающую подсистему по сбору, хранению и обработке информации о движении и местонахождении ТС и о работе экскаваторов, подсистему принятия решений в режиме реального времени о направлении каждого ТС к определенному экскаватору, а также подсистему доведения принимаемых решений до водителей ТС.

Повышению эффективности перевозок массовых навалочных и сыпучих грузов способствуют следующие *мероприятия*:

– применение автомобилей-самосвалов оптимальной грузоподъемности и совершенствование их конструкции (повышение экологичности, уменьшение собственной массы и другое);

- перевозки по дорогам общего пользования на большегрузных ТС по многократным специальным разрешениям (возможное использование грузоподъемности увеличивается до двух и более раз);
- работа в карьерах по открытому циклу с применением интеллектуальной системы распределения ТС по пунктам загрузки или организация комплексных бригад (водители ТС и машинисты экскаваторов);
- организация поточного движения ТС у экскаваторов;
- применение автопоездов (при перевозке легковесных грузов) и специализированных кузовов (для различных категорий грузов) с целью повышения производительности ТС [25, с.194].

1.9.8. Перевозка наливных грузов

Перевозка *жидких органических удобрений* должна осуществляться только специализированным грузовым транспортом. Загрузка цистерны производится только при помощи смонтированных на ней насосов. Во время загрузки не должен допускаться розлив груза. Во избежание переполнения цистерны она должна быть оснащена средствами контроля уровня наполнения.

Автомобильный перевозчик должен обеспечивать герметичность всех резьбовых соединений, люков и запорных устройств цистерны, надёжность крепления шлангов.

Цемент перевозят в настоящее время централизованно в герметически закрытых ёмкостях бестарным способом на специализированном подвижном составе. Технология такой доставки обеспечивает сохранность груза при погрузке, транспортировании и разгрузке, а также защиту воздушного бассейна от попадания в атмосферу вредных примесей.

Для бестарной перевозки цемента с цементных заводов и базовых складов на приобъектные склады, к местам хранения или дальнейшей переработки применяются специализированные автопоезда в составе *седельных автомобилей-тягачей и полуприцепов-цистерн*, причем цистерны располагают горизонтально, вертикально или наклонно.

Загружают цементовозы из бункеров или пневматических установок (создавая вакуум внутри цистерны). По способу разгрузки известны цемент возы с механической разгрузкой, самотёком и

пневматической. Механическая производится шнековым механизмом, разгрузка самотёком – под влиянием собственной массы цемента с наклоном цистерны и включением вибраторов пневматическая – с помощью сжатого воздуха.

Большее распространение имеют цементовозы с пневматической системой разгрузки. Они обеспечивают комплексную механизацию доставки цемента от места производства или складирования к месту его потребления. Производительность выгрузки цистерны 30-60 т/ч, дальность подачи цемента по горизонтали 40-50 м, высота подачи 20-25 м.

Перевозки *жидких смесей, растворов и бетона* выполняют обычно в автомобилях-самосвалах и специальных контейнерах, причём специфика бетона выдвигает ряд требований к условиям его перевозки. Она должна быть ограничена во времени, так как бетон имеет тенденцию к расслаиванию на составляющие его компоненты, а также к затвердеванию. При транспортировании зимой переохлаждения бетона вызывает его промерзание. Кроме того, должно быть обеспечено необходимое уплотнение кузова во избежание потерь бетона в пути.

Для перевозок в условиях отрицательных температур кузовов оборудуют теплоизоляцией, в некоторых конструкциях применяют подогрев отработавшими газами двигателя. Ускорение разгрузки бетона достигается применением вибраторов.

При перевозках бетона на большие расстояния применяют *автомобили-бетоносмесители* с кузовом в виде смесительного барабана, который имеет привод от двигателя автомобиля, либо от автономного двигателя и может обеспечивать перемешивание бетона во время движения [10, с.333-334].

1.9.9. Виды потерь при перевозке и хранении грузов.

Естественная убыль

При перевозках грузов может происходить потеря части их массы за период транспортировки. Нормативное значение такой потери груза называется его *естественной убылью*.

Норма естественной убыли – предельная величина потери массы или объёма перевозимых грузов или складироваемых товарно-материальных ценностей, происходящих под воздействием внеш-

ней среды, вследствие определённых физико-химических свойств грузов или товаров. За такие потери перевозчик, торговое предприятие или склад не несут ответственности.

Нормы естественной убыли зависят от различных *факторов*:

- расстояние перевозки;
- количество перевалок груза;
- вид тары;
- время года;
- вид транспорта;
- вид перевозимого либо хранимого груза.

Нормы естественной убыли устанавливаются в процентах к товарообороту и являются предельными. В пределах норм естественной убыли потери относятся на издержки обращения. Потери сверх норм естественной убыли относятся на материально-ответственных лиц при проведении инвентаризации.

В нормы естественной убыли не следует включать потери товарно-материальных ценностей при ремонте и (или) профилактике применяемого для хранения и транспортировки технологического оборудования, при внутрискладских операциях, а также все виды аварийных потерь.

Виды естественной убыли груза:

- *распыление и раструска* – потеря части груза в период выполнения перегрузочных работ (для навалочных и насыпных грузов);
- *утечка* – потеря части жидкого груза, который может проникать через щели соединений трубопровода, следствии диффузии (масло, вино) и испарения. Для предотвращения утечки создаются необходимый температурный режим;
- *улетучивание* – необратимый процесс. Потеря массы груза происходит вследствие испарения груза (спирт, эфир, масла – жидкие грузы, нафталин, ваниль – твердые грузы);
- *усушка* – полное или частичное испарение находящейся в грузе влаги.

Естественную убыль можно *уменьшить* за счёт совершенствования технологии перевозки и перегрузки груза, транспортных средств, но полностью избежать потерь части массы груза невозможно, поэтому устанавливается предельная норма потерь массы груза в процентах к общей массе груза.

1.10. Транспортировка грузов в контейнерах

1.10.1. Контейнеризация грузов. Классификация контейнеров

Контейнер – это приспособление, предназначенное для многократного использования при бестарной перевозке грузов и приспособленные для механизированной погрузки и выгрузки с подвижного состава.

Контейнерные перевозки грузов основываются на применении согласованных технологий перевозочного процесса на основе унифицированного оборудования (контейнеров, ТС, погрузочно-разгрузочных средств), обеспечивающих возможность реализации комплексной механизации погрузочно-разгрузочных работ и соответственно сокращение простоев ТС, снижение затрат на тару и повышение сохранности доставляемых грузов, что в целом улучшает качество обслуживания грузоотправителей и грузополучателей.

Контейнеры имеют конструкцию, обеспечивающую удобную загрузку грузом и разгрузку от груза и удобную погрузку-выгрузку на различных видах транспорта [25, с.151].

Грузовой контейнер – это единица транспортного оборудования многократного применения внутренним объёмом не менее 1 м³, удобная для механизированной загрузки и разгрузки, погрузки и выгрузки, предназначенная для перевозки и временного хранения грузов без промежуточных перегрузок.

При погрузке и выгрузке контейнеров применяются **спредеры** – автоматические или полуавтоматические захваты за угловые фитинги контейнеров [25, с.152].

Контейнеры могут быть:

- *по конструкции* – закрытые, открытые и так далее;
- *по назначению* – универсальные, рефрижераторы, цистерны и другой специализации (рис. 1.10.1 [25]);
- *по массе брутто* – малотоннажные (брутто не более 3 т), среднетоннажные (более 3 т и не более 10 т) и крупнотоннажные (10 т и выше). В настоящее время для перевозок грузов применяют в основном крупнотоннажные контейнеры.

По материалу различают контейнеры: деревянные, металлические либо деревянно-металлические.

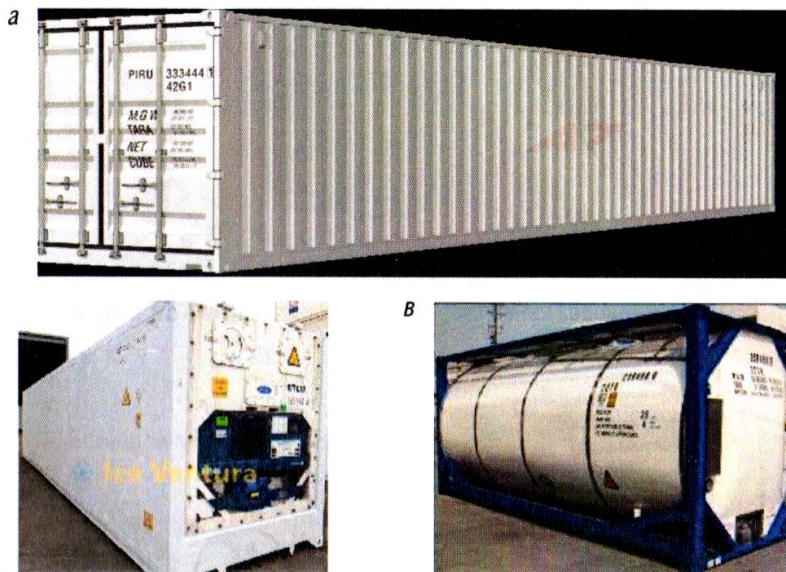


Рис. 1.10.1. Контейнеры разных типов

По назначению контейнеры бывают универсальные и специализированные:

- *универсальные контейнеры* предназначены для перевозки различных грузов;
- *специализированные контейнеры* приспособлены для перевозки одного или нескольких однотипных грузов.

Универсальный контейнер должен загружаться грузом, не превышающим его грузоподъемность. Груз в контейнере должен размещаться так, чтобы исключить возможность его перемещения внутри контейнера, а также чтобы нагрузка на пол распределялась равномерно. Запрещается прибивать груз, стойки, клинья, прокладки для его крепления к полу и стенкам контейнера.

На автомобильном транспорте для перевозок крупнотоннажных контейнеров используются полуприцепы-контейнеровозы, оборудованные устройствами фиксации контейнеров, а при завозе грузополучателям и вывозе от грузоотправителей контейнеров со съемом с ТС могут применяться контейнеровозы, оснащенные погрузочно-разгрузочным оборудованием (рис. 1.10.2 [25]).



Рис. 1.10.2. Транспортные средства, применяемые при автомобильной перевозке контейнеров: *а* – полуприцеп-контейнеровоз; *б* – полуприцеп-самопогрузчик для перевозки контейнеров

Использование контейнеров позволяет:

- сократить простои ТС;
- осуществить комплексную механизацию погрузочно-разгрузочных работ на всех этапах транспортного процесса;
- сократить затраты на тару и упаковку грузов за счет применения облегченной цеховой упаковки и перевозки без упаковки;
- повысить сохранность грузов;
- снизить затраты на перегрузку за счет более эффективного использования механизмов и укрупнения партий грузов;
- использовать более дешевые ТС;
- применять контейнеры для кратковременного хранения грузов;
- расширить перевозки грузов в смешанном сообщении [25, с.152].

Кодирование, идентификация и маркировка крупнотоннажных грузовых контейнеров установлены стандартом ISO 6346:1995. Основная эксплуатационная маркировка включает:

- данные о максимальной массе брутто и массе тары в килограммах (kg) и фунтах (lb) (1 кг = 2,204 фунта);
- символ обозначения контейнера, используемого для транспортирования воздушным и наземным видами транспорта и имеющего ограничения по высоте штабелирования (рис. 1.10.3, *а* [25]);

– предупреждающий знак опасности поражения электрическим током, который должен быть изображен на всех контейнерах, оборудованных лестницами (рис. 1.10.3, б [25]). Знак располагают рядом с лестницей;

– знак высоты контейнера более 2,6 м (8 футов 6 дюймов). На такие контейнеры знак высоты наносят на обеих сторонах контейнера (рис. 1.10.3, в [25]) и чередующиеся черные и желтые полосы длиной не менее 800 мм (12 дюймов) на верхних элементах каждой торцевой рамы и боковых стенок, примыкающих к угловому фитингу [25, с.154].

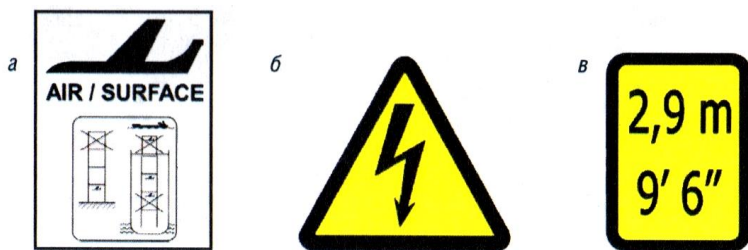


Рис. 1.10.3. Знаки, наносимые на контейнер:

а – контейнер используется для перевозки воздушным и наземным видами транспорта;
б – опасность поражения электрическим током; *в* – знак высоты контейнера

Основными **параметрами** контейнеров являются собственная масса, максимальная масса брутто и номинальная грузоподъемность контейнера, габаритные и внутренние размеры, полезный внутренний объем, размеры дверного проёма [25, с.153].

Недостатком применения контейнеров является снижение использования грузоподъемности подвижного состава за счёт веса самих контейнеров, а также необходимость перевозки порожних контейнеров.

1.10.2. Подготовка контейнеров к перевозке.

Погрузка и крепление контейнеров⁹

Погрузка грузов в контейнеры и выгрузка их из контейнеров производятся соответственно грузоотправителями и грузополучате-

⁹ Источник: [25, с.156-158].

лями. Подаваемые под погрузку контейнеры должны быть пригодными для перевозимого груза, исправными и очищенными от остатков предыдущего груза. Пригодность контейнера для перевозки определяется грузоотправителем. Если контейнер имеет неисправности, влияющие на сохранность груза при перевозке, грузоотправитель обязан отказаться от погрузки груза в такой контейнер.

Грузоотправители и грузополучатели при использовании контейнеров принимают меры по механизированной загрузке и разгрузке контейнеров грузом с использованием различных средств механизации, включая малогабаритные вилочные погрузчики при загрузке пакетированных грузов. При загрузке контейнера необходимо обеспечивать равномерное распределение груза по всей его площади и максимально использовать его номинальную грузоподъемность. При перевозке грузов без тары, в облегченной таре или в первичной упаковке грузоотправитель должен применить средства, предохраняющие грузы от порчи во время перевозки (обкладывать стены контейнера бумагой, устанавливать защитные планки, резиновые прокладки, обертывать груз в мягкие изоляционные материалы и так далее). При этом необходимо руководствоваться действующими стандартами на изготовление, транспортировку и упаковку готовой продукции, а также требованиями к перевозке контейнеров на соответствующих видах транспорта.

Особое внимание уделяется загрузке контейнеров для доставки воздушным и морским транспортом, где смещение грузов внутри контейнеров при перевозке считается недопустимым, что обуславливает необходимость тщательной укладки и надежного крепления грузов в контейнере.

Загруженные контейнеры пломбируются грузоотправителями. Предварительно грузоотправитель внутри каждого контейнера вкладывает заверенную спецификацию или фактуру на груз с указанием в ней количества погруженных мест, перечня предметов и их стоимости. Загруженные контейнеры принимаются к перевозке, как правило, по наружному осмотру контейнеров и пломб грузоотправителя.

Для сокращения сроков доставки грузов в контейнерах и ускорения оборачиваемости контейнерного парка перегрузочные операции с одного вида транспорта на другой рекомендуется осуществлять по прямому варианту (железнодорожный вагон – автомобильное ТС,

судно – автомобильное ТС) без промежуточного хранения контейнеров на контейнерных пунктах.

Наиболее предпочтительным грузоподъемным оборудованием для погрузки, выгрузки и перегрузки контейнеров на контейнерных пунктах являются козловые краны грузоподъемностью до 40 т, оснащенные спредерами. На обменных контейнерных пунктах предприятий целесообразно применение автопогрузчиков для погрузки и выгрузки контейнеров. В морских и речных портах контейнерные терминалы оборудуют порталными кранами или контейнерными перегружателями, используемыми эффективно в комплексе с автомобильными контейнеровозами грузоподъемностью до 36 т включительно.

При загрузке контейнера между грузом и дверью контейнера должно оставаться свободное пространство 30-50 мм.

При погрузке груза в универсальный контейнер автомобильный перевозчик должен произвести наружный осмотр контейнера. При приеме контейнера с грузом у грузоотправителя он должен проверить целостность пломбы, соответствие номера контейнера оттиску пломбы, указанному в товарно-транспортной накладной.

1.10.3. Перевозка контейнеров¹⁰

Выбор рациональной транспортно-технологической схемы доставки грузов в контейнерах, включая и вид сообщения, производится перевозчиком или экспедитором по согласованию с заказчиком перевозки на основе технико-экономической оценки вариантов.

На контейнерных пунктах терминалов производится подсортировка контейнеров, накопление их по направлениям и последующая отправка.

Необходимое число контейнеров N_k для освоения грузопотока определяется по формуле

$$N_k = Q_k \cdot t_{ок} / (q_k \cdot \gamma_k), \quad (1.10.1)$$

где Q_k – грузопоток в одном направлении в единицу времени, т/сут;

$t_{ок}$ – время оборота контейнера в единицах времени, суток;

q_k – номинальная грузоподъемность контейнера, т;

¹⁰ Источник: [25, с.156-158].

γ_k – коэффициент использования номинальной грузоподъёмности контейнера.

При смешанных перевозках в $t_{ок}$ входит суммарное время нахождения на всех видах транспорта, включая простои и движение:

$$t_{ок} = \sum_{i=1}^m \frac{l_i}{V_{эi}} + t_{npi} + t_{ng}, \quad (1.10.2)$$

где l_i – расстояние перевозки контейнера на i -м виде транспорта за цикл оборота, км;

$V_{эi}$ – эксплуатационная скорость движения на i -м виде транспорта, км/сутки;

t_{npi} – время нахождения контейнера в простоях на i -м виде транспорта при погрузках, выгрузках и перевалках, суток;

t_{ng} – время погрузки груза в контейнер и выгрузки из него, суток.

С учётом коэффициента технической готовности контейнеров $K_{ми}$ списочное число контейнеров:

$$N_{кc} = \frac{N_k}{K_{ми}}. \quad (1.10.3)$$

Эффективному применению контейнерных перевозок способствуют следующие решения:

- применение специализированных контейнеров в зависимости от свойств перевозимых грузов;
- организация обменных контейнерных пунктов у заказчиков;
- использование ТС с погрузочно-разгрузочными механизмами и устройствами, что особенно важно для организации обменных контейнерных пунктов у заказчиков, не имеющих соответствующих механизмов;
- осуществление с помощью компьютеров оперативного управления завозом-вывозом контейнеров от заказчиков, что сокращает порожние пробеги и простои ТС;
- применение систем контроля за перевозкой грузов в контейнерах на основе глобального позиционирования и современных систем передачи данных (системы «электронного пломбирования»), что ускоряет оборачиваемость контейнеров и сокращает сроки доставки грузов;

– применение контейнеров увеличенных объемов для легковесных грузов за счет увеличения длины до 45, 48 и 53 футов; высоты до 8 футов 6 дюймов; ширины до 2,5 м (внутренняя ширина 2,44 м), что позволяет увеличить число перевозимых стандартных поддонов.

Применение контейнера длиной 45 футов и внутренней шириной 2,44 м позволяет перевозить 33 поддона размерами 800 × 1200, в то время как 45-футовый контейнер стандартной ширины вмещает всего 25 таких поддонов.

При перевозке в универсальном контейнере груза в первичной упаковке или без тары грузоотправитель должен обкладывать стенки контейнера бумагой, установить защитные планки, резиновые прокладки, обёртывать груз в мягкие изоляционные материалы, и принимать другие меры, предохраняющие груз от повреждения.

Грузоотправитель должен принимать груз в неповреждённом универсальном контейнере (целая пломба) без проверки массы, состояния груза и количества мест.

1.11. Организация перевозки специфических грузов

1.11.1. Перевозка крупногабаритных и тяжеловесных грузов¹¹

К **тяжеловесным и (или) крупногабаритным грузам** относятся неделимые грузы, при перевозке которых хотя бы один фактический параметр ТС (общая масса, осевая масса, габаритный размер) превышает установленные допустимые значения. **Неделимым** считается груз, который для перевозки не может быть разделён на две или более части без чрезмерных затрат или его порчи. К таким грузам относят, например, балки мостовых пролетов и других сооружений, мобильные заводы, промышленные агрегаты (газовые турбины, паровые котлы, трансформаторы и другие), трубы большого диаметра и другие грузы по перечню, установленному законодательством.

Транспортные средства, у которых имеется превышение допустимых значений одного или нескольких параметров (общая масса, осевая масса, габаритный размер), установленных для проезда по

¹¹ Источник: [25, с.165-169].

автомобильным дорогам, относятся к **тяжеловесным и (или) крупногабаритным ТС** (ТКТС). Значения допускаемых параметров ТС установлены законодательством страны, по территории которой осуществляется движение ТКТС. В Беларуси законодательством установлены допускаемые параметры ТС, условия и оплата проезда ТКТС по дорогам общего пользования (например, допускаемая общая масса двухосного ТС на дорогах с несущей способностью дорожных одежд 11,5 т на ось установлена не более 20,0 т, соответственно при 10 т на ось – не более 18,0 т и при 6 т на ось – не более 12,0 т).

Законодательством Республики Беларусь устанавливаются пониженные значения допустимых осевых масс (сумм осевых масс) ТС в период временных ограничений нагрузок на оси ТС при неблагоприятных погодных-климатических условиях (летний период при температуре выше 25°C и весенний период).

При необходимости проезда ТКТС его владелец (пользователь) обязан заблаговременно (до начала перевозки) получить специальное разрешение на бумажном носителе или в электронном виде. От имени владельца ТКТС специальное разрешение может получить лицо, принимающее непосредственное участие в дорожном движении в качестве водителя ТКТС, или иное лицо, действующее от имени владельца ТКТС.

Водитель ТКТС вправе осуществлять проезд ТКТС по автомобильным дорогам без специального разрешения в случае, если ТКТС въехало на территорию Беларуси через таможенную границу ЕАЭС и превышение допустимой общей массы и (или) допустимой осевой массы (суммы осевых масс) составляет не более 10%. В случае выявления Транспортной инспекцией или таможенными органами ТКТС, следующего без специального разрешения (без получения специального разрешения в электронном виде) с превышением допустимых весовых и (или) габаритных параметров, плата с применением повышающего коэффициента начисляется за протяженность маршрута ТКТС без специального разрешения. Транспортная инспекция вправе разрешить дальнейшее движение задержанного ТКТС без специального разрешения после внесения платы с применением повышающего коэффициента, рассчитанной Транспортной инспекцией по результатам весогабаритного контроля за всю протяженность движения ТКТС без специального разрешения (в том

числе за проезд до пункта назначения после проведения контроля), при соблюдении следующих *условий*:

- движение ТКТС осуществляется с превышением допустимых весовых и (или) габаритных параметров, при которых не требуется сопровождение (при условии непревышения габаритов по высоте более 4,1 м и по ширине более 2,7 м);

- невозможны перемещение или отгрузка части груза (нахождение груза под таможенным контролем, экономическая нецелесообразность отгрузки груза на склад временного хранения).

При ***внутриреспубликанской перевозке*** грузов с превышением допустимых весовых параметров допускается выдача многоразовых специальных разрешений для следующих *категорий ТС*:

- автомобили-самосвалы, перевозящие сыпучие грузы, в том числе сельскохозяйственные грузы, и бетонные смеси;

- грузовые автомобили марки МАЗ-53371 с бортовой платформой, перевозящие сыпучие сельскохозяйственные грузы;

- автобетоносмесители, перевозящие бетонные смеси;

- двухосные автокраны;

- автомобили-щеповозы, перевозящие древесную щепу;

- автомобили-сортиментовозы и лесовозы, перевозящие древесину;

- двухосные, трехосные, четырехосные грузовые автомобили, перевозящие лом и отходы черных и цветных металлов для государственных (республиканских) нужд.

Выдача многоразовых специальных разрешений для проезда вышеуказанных ТС допускается при условии непревышения технически допустимой общей массы ТС и непревышения максимальной общей массы, установленной для оплаты за выдачу многоразового специального разрешения.

В целях компенсации ущерба, наносимого автомобильным дорогам при проезде по ним ТКТС, в Беларуси для владельцев ТКТС устанавливается плата за проезд ТКТС по автомобильным дорогам с освобождением от оплаты в установленных случаях. Ставки платы за проезд ТКТС по автомобильным дорогам с превышением допустимой общей массы ТС более чем на 2% определяются в размере 0,003 базовой величины за каждую полную тонну превышения на километр расстояния и 0,001 базовой величины за неполную тонну

превышения на километр расстояния. Законодательством установлены также ставки платы за проезд ТКТС по автомобильным дорогам с превышением допустимой осевой массы, с превышением габаритов, а также при выдаче многоразовых специальных разрешений. В установленных законодательством случаях при проезде ТКТС без специального разрешения или с нарушением условий, указанных в специальном разрешении, ставки платы за проезд подлежат повышению.

Плата за проезд ТКТС по автомобильным дорогам вносится владельцем ТКТС или иным лицом, действующим от имени владельца ТКТС, в том числе водителем ТКТС:

- до начала перевозки при обращении для получения специального разрешения в республиканское унитарное предприятие «Белорусский дорожный инженерно-технический центр» (РУП «Белдорцентр»);
- при въезде ТКТС на территорию Республики Беларусь через таможенную границу, превышающего допустимую общую массу и (или) допустимую осевую массу (сумму осевых масс) не более 10%,
- в пункте пересечения ТКТС таможенной границы либо в другом пункте в пределах 60 км от места пересечения ТКТС таможенной границы (расчётный сегмент);

- перед продолжением движения при плате в иных случаях.

ТКТС признается движущимся без специального разрешения, если при осуществлении контроля установлено, что:

- общая масса ТКТС, движущегося по специальному разрешению (в том числе по многоразовому специальному разрешению), превышает на 5 % и более общую массу, указанную в специальном разрешении;
- габаритные параметры не соответствуют параметрам, указанным в специальном разрешении (при заявленных длине — разница более 1 м, высоте — разница более 20 см, ширине - разница более 20 см, длине выступа груза — разница более 1 м);
- технические параметры ТКТС (количество осей, межосевое расстояние, тип подвески, скатность колес) не соответствуют параметрам, указанным в специальном разрешении, в случаях, когда фактические технические параметры ТКТС по сравнению с указанными в специальном разрешении влекут большее нагрузочное воздействие ТКТС на автомобильную дорогу;

- вид груза не соответствует указанному в многоразовом специальном разрешении;

- в специальном разрешении, выданном на неоднократную перевозку однотипных грузов по установленной протяженности маршрута ТКТС, отсутствует отметка грузоотправителя о выезде ТКТС;

- в специальном разрешении имеются изменения и (или) дополнения, не заверенные РУП «Белдорцентр».

В случае выявления Транспортной инспекцией или таможенными органами превышения допустимых весовых и (или) габаритных параметров, заявленных при получении специального разрешения до начала перевозки, плата подлежит перерасчету исходя из установленных параметров.

При въезде на территорию Республики Беларусь ТКТС не подлежит пропуску через автодорожный пункт пропуска через Государственную границу в случаях, когда ТКТС превышает допустимую общую массу и (или) допустимую осевую массу (сумму осевых масс) более чем на 10% либо допустимые габариты и у водителя ТКТС отсутствует специальное разрешение (сведения о получении специального разрешения в электронном виде).

При проведении на автомобильных дорогах контрольных мероприятий должностные лица Транспортной инспекции задерживают ТКТС в случаях невыполнения водителем ТКТС обязанности по предъявлению необходимых документов и сведений и (или) нарушения условий, предусмотренных в специальном разрешении.

ТКТС проезжает по установленному специальным разрешением маршруту с соблюдением установленных условий (ограничений).

Законодательством установлен порядок движения ТКТС по территории Беларуси в зависимости от степени превышения допустимых параметров ТС, в частности может требоваться сопровождение перевозки автомобилем прикрытия или автомобилем сопровождения.

Под **автомобилем прикрытия** понимается ТС специального назначения, оборудованное проблесковым маячком оранжевого цвета, выделяемое владельцем ТКТС для сопровождения ТКТС по маршруту движения, имеющее средства измерения габаритов ТС и сооружений.

Автомобиль сопровождения – это автомобиль ГАИ, имеющий специальную цветографическую окраску и световую сигнализацию, используемый для сопровождения ТКТС по маршруту движения.

Порядок получения специальных разрешений на проезд ТКТС устанавливается законодательством. Для получения специального разрешения на проезд ТКТС, в частности, требуется представить схему автопоезда с изображением на ней числа осей и колес на них, а также распределения нагрузок на оси.

1.11.2. Перевозка скоропортящихся грузов

Перевозка **скоропортящихся грузов** (СПГ) в Республике Беларусь осуществляется в соответствии с Соглашением о международной перевозке скоропортящихся пищевых продуктов и о специальных транспортных средствах, предназначенных для этих перевозок. Беларусь присоединилась к указанному соглашению 23.05.2001. Проверку состояния рефрижераторов (подвижного состава, осуществляющего перевозку СПГ) проводит БелНИИТ «Транстехника» Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь.

СПГ подразделяются на следующие группы:

- 1) продукты растительного происхождения (фрукты, ягоды, овощи, грибы и так далее);
- 2) продукты животного происхождения (мясо различных животных и птицы, рыба, молоко, икра, яйца и т.д.);
- 3) продукты переработки: молочные продукты, различные жиры, замороженные плоды, колбасные изделия, сыры, другие мясные продукты;
- 4) живые растения (саженцы, цветы).

Обеспечение температурного режима в авторефрижераторах при перевозке СПГ возлагается на перевозчика (автотранспортное предприятие). Кроме этого, подвижной состав, подаваемый перевозчиком для перевозки СПГ, должен отвечать установленным санитарным требованиям. Перед погрузкой СПГ грузоотправитель должен проверить пригодность подвижного состава для перевозки СПГ.

Грузоотправитель должен отмечать в листе контроля проверок температуру СПГ перед погрузкой и температуру в кузове транс-

портного средства (рефрижератора), а грузополучатель – температуру в кузове прибывшего груза перед разгрузкой.

Свежие фрукты овощи при нахождении в пути не более 6 часов могут перевозиться в весенний, летний и осенний периоды при температуре не ниже 0°C, а свежая зелень – в ночные и утренние часы продолжительностью перевозки не более 3 часов на неспециализированном подвижном составе с укрытием брезентом или на автомобилях-фургонах с проветриванием.

СПГ должны предъявляться к перевозке в транспортабельном состоянии и соответствовать по качеству и упаковке требованиям, установленным стандартами или техническими условиями. Тара должна быть исправной, прочной, сухой и чистой, не иметь постороннего запаха.

При перевозке жидкостей флаги должны быть плотно закрыты крышками с прокладками и опломбированы отправителем.

Фрукты и овощи должны перевозиться только в затаренном виде. Должны быть уложены в тару плотно в уровень с краями тары. Должны предъявляться к перевозке осмотренными по степени зрелости и сортам в соответствии с требованиями, предъявляемыми стандартами.

Перевозчик должен принимать к международной перевозке мясо и мясные изделия только при наличии сертификата качества и ветеринарного свидетельства, выданных органами санитарного надзора.

Перевозка живых растений, плодов, семян и других грузов из местности, в которой объявлен карантин, должна производиться при условии предъявления грузоотправителем на каждую партию разрешений и карантинных сертификатов, выданных инспекцией по карантину растений Министерством сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь.

Перевозчик имеет право выборочно проверять качество предъявляемых к перевозке СПГ кроме грузов, находящихся в герметичной упаковке. Вскрытие упаковки груза и его последующая упаковка после проверки осуществляются грузоотправителем.

Грузоотправитель должен предоставить автомобильному перевозчику вместе с товарно-транспортной накладной на СПГ сертификат или удостоверение качества. В товарно-транспортной накладной на СПГ грузоотправитель должен указывать фактическую температуру груза перед погрузкой и предельную продолжи-

тельность его перевозки Скоропортящиеся грузы не должны приниматься к перевозке, если предполагаемая продолжительность перевозки, указанная в товарно-транспортной накладной, превышает срок доставки.

Перевозчик должен доставить СПГ по назначению исходя из среднесуточного пробега 350 км. Если СПГ перевозятся на расстояние свыше 350 км и транспортное средство обслуживают два водителя, то среднесуточный пробег составляет 600 км. Сроки доставки груза исчисляются с момента окончания погрузки и оформления документов до момента прибытия транспортного средства к грузополучателю.

В одном транспортном средстве не могут перевозиться следующие грузы: рыба замороженная и охлаждённая, сельдь, икра рыбы, рыба сухая, сухие рыбные концентраты; мясо охлаждённое, копчёности мясные, колбасы копчёные; плоды с сильным запахом, овощи с резким запахом. Не перевозятся совместно в одном транспортном средстве замороженные грузы с охлаждёнными или остывшими, а также остывшее мясо с охлаждённым.

Перевозчик должен контролировать процесс санитарной обработки кузова. Транспортные средства для СПГ могут загружаться в попутном или обратном направлениях грузами, не загрязняющими кузов и не имеющими устойчивого запаха. Перевозчиком не производится перевозка СПГ и других продовольственных и промышленных грузов, не упакованных в тару, после перевозке рыбы и рыбных изделий. Перевозчик может осуществлять перевозку грузов только после санитарной обработки: СПГ, продовольственные, промышленные грузы.

1.11.3. Перевозка опасных грузов

Перевозка **опасных грузов** автомобильного транспорта в Республике Беларусь относится к лицензируемому виду деятельности и для её осуществления необходимо получить специальное разрешение (лицензию): «В области промышленной безопасности на право перевозки опасных грузов автомобильным транспортом».

Данная лицензия выдаётся Министерством по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь. Выдача лицензии осуществляется в порядке, определённом законодательством Республики Беларусь.

Опасные грузы – это любые вещества, материалы изделия, отходы производственной и иной деятельности, которые в силу присущих им свойств и особенностей могут при их перевозке создавать угрозу для жизни и здоровья людей, нанести вред окружающей среде, привести к повреждению или уничтожению материальных ценностей.

Свойства опасных грузов: взрывоопасность, огнеопасность, токсичность, инфекционная опасность, радиационная опасность, окисляющее действие, коррозионность.

Разделение несовместимых грузов:

- 0 – запрещённые перевозить и хранить совместно;
- 1 – вдали от ... (3 метра);
- 2 – отдельно... (водонепроницаемые перегородки);
- 3 – в другом отсеке от ...;
- 4 – через одно помещение от ...;
- 5 – через отсек от ...;
- 6 – разделение максимальное (не менее двух отсеков);
- 7 – совместная перевозка при тщательной сепарации.

Классификация опасных грузов на подклассы представлена в табл. 1.11.1.

Таблица 1.11.1

Классификация опасных грузов по характеру
и степени опасности [10, с.359-360]

Номер класса	Наименование класса	Номер подкласса	Наименование подкласса
1	2	3	4
1	Взрывоопасные материалы (ВМ)	1.1	Взрывчатые материалы с опасностью взрыва массой
		1.2	Взрывчатые материалы, не взрывающиеся массой
		1.3	Взрывчатые материалы пожароопасные, не взрывающиеся массой
		1.4	Взрывчатые материалы, не представляющие значительной опасности
		1.5	Очень нечувствительные взрывчатые материалы
		1.6	Изделия чрезвычайно низкой чувствительности

Продолжение табл. 1.11.1

1	2	3	4
2	Газы сжатые, сжиженные и растворимые под давлением	2.1	Не воспламеняющиеся неядовитые газы
		2.2	Ядовитые газы
		2.3	Воспламеняющиеся (горючие) газы
		2.4	Ядовитые и воспламеняющиеся газы
3	Легковоспламеняющиеся жидкости (ЛВЖ)	3.1	Легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки не менее минус 18°C в закрытом тигле
		3.2	Легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки не менее минус 18°C, но не менее 23°C в закрытом тигле
		3.3	Легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки не менее 23°C, но не более 51°C в закрытом тигле
4	Легковоспламеняющиеся твёрдые вещества (ЛВТВ), самовозгорающиеся вещества (СВ) и вещества, выделяющие воспламеняющиеся газы при взаимодействии с водой	4.1	Легковоспламеняющиеся твёрдые вещества
		4.2	Самовозгорающиеся вещества
		4.3	Вещества, выделяющие воспламеняющиеся газы при взаимодействии с водой
5	Окисляющие вещества (ОК) и органические пероксиды (ОП)	5.1	Окисляющие вещества
		5.2	Органические пероксиды
6	Ядовитые вещества (ЯВ) и инфекционные вещества (ИВ)	6.1	Ядовитые вещества
		6.2	Инфекционные вещества
7	Радиоактивные материалы (РМ)	–	Радиоактивные материалы на подклассы не разделены
8	Едкие и коррозионные вещества (ЕК)	8.1	Едкие и (или) коррозионные вещества, обладающие кислотными свойствами
		8.2	Едкие и (или) коррозионные вещества, обладающие основными свойствами
		8.3	Разные едкие и (или) коррозионные вещества

Окончание табл. 1.11.1

1	2	3	4
9	Прочие опасные грузы	9.1	Грузы, не отнесённые к классам 1-8
		9.2	Грузы, обладающие видами опасности, проявление которых представляет опасность только при их транспортировке навалом водным транспортом

Перевозка опасных грузов – это совокупность организационных и технологических операций по перемещению отдельных грузов автомобильным транспортом или комбинацией видов транспорта, выполняемых на договорной основе и других законных основаниях.

Государственное регулирование в области перевозок опасных грузов осуществляется Президентом Республики Беларусь, Советом Министров, Комитетом по надзору за безопасным выполнением работ в промышленности и атомной энергетике при Министерстве по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь и другими республиканскими органами государственного управления в пределах компетенции в соответствии с законодательством Республики Беларусь.

Государственное регулирование в данной области:

- 1) нормативно-правовая база;
- 2) разработка программ, направленных на обеспечение безопасности перевозки опасных грузов, предупреждение аварий и инцидентов, а также ликвидация их последствий;
- 3) установление требований по обеспечению безопасности перевозки опасных грузов;
- 4) формирование системы информационного обеспечения органов управления в области перевозок опасных грузов;
- 5) соблюдение принципов международного сотрудничества в области перевозки опасных грузов.

Ответственным за правильное оформление товарно-транспортной документации является грузоотправитель либо уполномоченное им лицо.

При принятии к перевозке опасных грузов водитель должен проверить наличие на таре специальной маркировки. В случае выявления нарушений отправка и перевозка должны быть приостановлены до устранения этих нарушений.

Опасные грузы должны быть надёжно уложены и закреплены в транспортном средстве. Контроль погрузочно-разгрузочных работ возлагается на грузоотправителя, водителя (перевозчика) и грузополучателя.

В перевозочных документах проставляются красные штампы: «Легко воспламеняется», «Загорается от воды», «Даёт воспламеняющиеся смеси» и др. На каждое грузовое место кроме маркировки наносятся наименование груза и знак опасности. Отдельные виды опасных грузов перевозятся с уполномоченными проводниками (компетентными).

Каждая конкретная партия опасных грузов предъявляется к перевозке только теми видами отправок, которые предусмотрены действующими правилами. Возможность совместной перевозки устанавливается по таблицам совместимости.

Загрузка транспортного средства допускается до использования его полной грузоподъёмности. Погрузочно-разгрузочные работы осуществляются при выключенном двигателе. Водитель не должен участвовать в погрузочно-разгрузочных работах, кроме управления подъёмниками на кузовах транспортных средств.

Перевозка опасных грузов производится по заранее разработанному маршруту. Разгрузка и утверждение маршрута осуществляется перевозчиками. Отдельные маршруты перевозки опасных грузов (1, 3, 6, 7 классы) согласовываются с ГАИ МВД Республики Беларусь. Маршруты, которые не требуют согласования с ГАИ, действительны на срок не более 12 месяцев.

Требования при разработке *маршрутов* перевозки опасных грузов:

- 1) вблизи маршрута не должно быть крупных промышленных объектов;
- 2) не должны проходить через места массового пребывания людей, зоны отдыха и другие охраняемые территории;
- 3) по возможности не должны проходить через крупные населённые пункты;
- 4) должны быть предусмотрены места стоянки автомобилей и заправки топливом;
- 5) внутри крупных населённых пунктов не должны проходить по улицам с интенсивным движением общественного транспорта, вблизи зрелищных, культурно-просветительских, учебных, дошкольных и лечебных учреждений.

Документы для согласования перевозочного маршрута опасных грузов:

- в ГАИ предоставляется не менее чем за 10 дней до начала перевозки;
- маршрут разрабатывается в трёх экземплярах;
- свидетельство о допуске транспортного средства: один экземпляр у ГАИ, второй – у перевозчика, третий – у водителя при осуществлении перевозки (если согласование с ГАИ не требуется – два экземпляра: один у водителя, второй у перевозчика);
- ограничение скорости движения транспортных средств при перевозке опасных грузов – устанавливается Правилами дорожного движения;
- при установлении ограничения скорости на транспортном средстве должен быть установлен знак ограничения скорости;
- при движении транспортных средств с опасными грузами должны быть включены фары ближнего света в дневное время суток.

Опасные грузы иногда перевозятся колоннами: между транспортными средствами должно быть не менее 50 метров, при холмистой местности – не менее 300 метров. В первом автомобиле должен находиться сопровождающий, в последнем – охрана. При видимости менее 300 метров перевозка может быть запрещена. При уклоне требуется наличие двух противооткатных упоров. Заправка автомобиля с грузами 1-3, 4.1-4.3, 7 класса на автозаправочной станции общего пользования запрещена. Колонна с 5 и более автомобилями сопровождается органами ГАИ (проблесковый маячок).

Разработана система информации об опасности при перевозке опасных грузов: информационные таблицы, аварийные информационные карточки, специальная окраска и надписи на транспортных средствах(цистернах), проблесковый маячок оранжевого цвета (классы 1, 2, 3, 7).

Грузополучатель не имеет права отказываться от прибывшего в его адрес опасного груза. После окончания разгрузки должен осуществлять очистку кузова транспортного средства (подготовка к следующему рейсу).

Транспортные средства с двигателем на газе не применяются для перевозки грузов классов 1-3, 4.1-4.3. Запрещается перевозка опасных грузов тракторами, тракторными прицепами и полуприцепами.

Транспортные средства для перевозки опасных грузов должны иметь дополнительное оборудование, а также набор ручного инструмента, огнетушители сухого порошка (не менее 2 кг, 6 кг), не менее одного противооткатного упора и так далее.

1.12. Терминальная технология транспортировки грузов

1.12.1. Назначение и определение терминала

Применение логистических методов связывает в единую систему весь производственный цикл от момента добычи сырья до утилизации отходов. Товародвижение в международном сообщении осуществляется чаще всего с участием нескольких видов транспорта. В этом случае важную роль играют терминальные системы доставки грузов, развитие которых связано с применением интермодальных перевозок и контейнеризацией.

Терминальная система (ТС) – это транспортная сеть, в узлах которой расположены терминалы и по которой осуществляются согласованные по объёму, месту и времени перевозки грузов.

В переводе с английского языка *terminal* обозначает конечную остановку, пункт назначения. В мировой практике принято понятие *freight terminal* – грузовой терминал, которое объясняется как транспортно-распределительный центр, оказывающий не только услуги по складированию товаров всевозможного назначения, но и предлагающий широкий спектр сопутствующих услуг.

Терминал, или **терминальный комплекс**, представляет собой комплекс инженерно-технических сооружений, оснащённый современным технологическим оборудованием и позволяющий выполнять весь комплекс услуг, связанных с процессом транспортирования и распределения: таможенную обработку, погрузочно-разгрузочные операции, ответственное хранение широкой номенклатуры товаров (включая товары, прибывающие в контейнерах), сортировку и формирование отправок, техническое обслуживание прибывающего подвижного состава, предоставление охраняемой стоянки, страхование, проведение расчётов, информационные услуги, услуги гостиничного типа и так далее.

В качестве важной черты современных терминалов следует отметить не только использование передовых технологий в области

транспорта и логистики, но и информирование клиента о его грузе (товаре).

Логистическим терминально-складским комплексом называется центр грузопереработки на основе складских комплексов, специализирующийся по видам перерабатываемых грузов (контейнерные, наливные, угольные и другие терминалы), включающий логистические терминалы с инфраструктурой в виде крытых складов, обслуживающих широкий ассортимент тарно-штучных грузов.

1.12.2. Технологический процесс деятельности терминала

Современная транспортная логистика предполагает широкое применение *терминальных технологий* в логистических системах макро- и микроуровня. Это связано, прежде всего, с интегрированием терминалами большого числа логистических функций. Обоснованная передача логистических операций специализированным предприятиям позволяет выполнять их более прогрессивным в техническом и технологическом отношении способом. Развитие сети терминалов – это необходимое условие формирования современной транспортной инфраструктуры в стране.

Концептуальная структурная схема реализации терминальной технологии доставки представлена на рис. 1.12.1 [35].

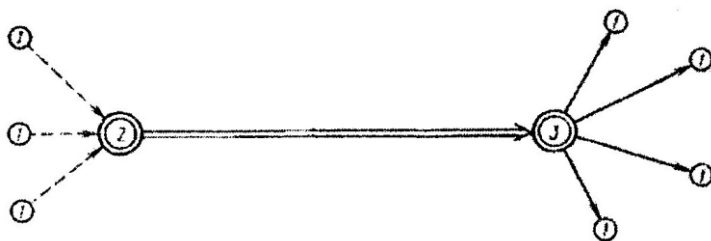


Рис. 1.12.1. Схема перевозки по терминальной технологии:

1 – грузоотправители и грузополучатели; 2 – терминал отправления;
3 – терминал назначения; *пунктир* – подвоз мелких партий груза к терминалу для формирования крупнотоннажных отправок; *двойная сплошная* – межтерминальные перевозки; *одинарная сплошная* – развоз расформированных мелких партий

Сущность перевозки по терминальной технологии состоит в расчленении процесса доставки на три взаимосвязанных подпроцесса:

- подвоз-развоз мелкопартионных грузов между клиентами и терминалами;
- переработка грузов на терминалах (формирование-расформирование мелких партий в крупнотоннажные отправки и обратно);
- межтерминальные перевозки грузов автопоездами большой грузоподъёмности.

Высокий удельный вес (до 60-80% всех отправок) межтерминальных перевозок по постоянным графикам и централизованное оперативное управление перевозками – важнейшие отличия современной терминальной системы от распространённой прежде системы перевозок с участием грузовых автостанций.

1.12.3. Месторасположение терминалов и район их территории

В научной литературе представлена классификация, согласно которой среди терминальных систем различают **региональные** (рис. 1.12.2, а [35]), создаваемые в регионах для выполнения перевозок во внутриобластном междугородном сообщении, и **магистральные** (рис. 1.12.2, б [35]), создаваемые для выполнения перевозок в межобластном и межреспубликанском сообщениях.

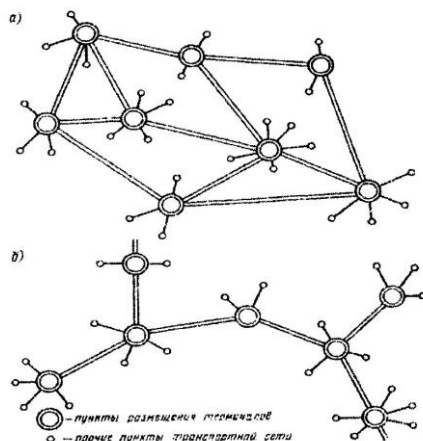


Рис. 1.12.2. Типы терминальных систем:
= подвоз-развоз грузов; – межтерминальные перевозки

Рациональное формирование терминальной сети предполагает размещение терминалов в узлах сосредоточения основных грузопотоков города, района, области, страны. Через терминалы в региональных системах должно перевозиться 40-60%, в магистральных – 70-80% всех грузов.

Основными *задачами терминальных систем* являются расширение сферы деятельности автомобильного транспорта общего пользования в осуществлении международных и междугородных грузоперевозок, те сведение участия ведомственного транспорта в этих перевозках к минимуму, а также повышение эффективности использования большегрузных автопоездов

Важную роль в решении этих задач играет *централизованное оперативное управление перевозками*, включающее ряд мероприятий:

- сменно-суточное планирование развозочно-сборных маршрутов при доставке грузов через терминал;
- контроль исполнения маршрутов в сфере деятельности терминала и принятие оперативных решений в случаях отклонений;
- контроль над ходом переработки грузов в терминалах и состоянием нормативного (страхового, обеспечивающего бесперебойную работу по графикам) уровня наличия грузов и транспортных единиц (контейнеров, полуприцепов);
- контроль над движением автомобилей на межтерминальных перевозках и принятие оперативных решений.

В процессе управления работой терминальных систем используются следующие основные виды *документов*: маршрутные расписания движения межтерминальных автопоездов и подвижного состава на развозочно-сборных маршрутах, графики работы обслуживаемой клиентуры, нормативы страховых запасов и так далее.

1.12.4. Эксплуатация и оборудование терминалов

В настоящее время терминалы не только являются пунктами накопления мелких отправок, но и играют роль крупных грузораспределительных центров и баз снабжения, превращаясь во всё более важные звенья логистических цепей системы товародвижения от производителей до конечных потребителей.

Современный терминал – это самостоятельный производственно-транспортно-торговый (логистический) комплекс, созданный для

оказания складских и транспортно-экспедиционных услуг на основе формирования единого организационно-экономического, финансового, информационного, кадрового и нормативно-правового обеспечения.

В сравнении с традиционными складскими предприятиями, реализующими функции складирования и хранения грузов, основной функцией терминалов наряду с грузонакоплением является грузопереработка, связанная с разукрупнением и укрупнением партий грузов, формированием и расформированием отправок по направлениям перевозки, грузопереработкой тарно-штучных грузов (мелких и крупных партий, средне- и крупнотоннажных контейнеров), упаковкой и пакетированием, маркировкой грузов, выполнением комплекса сервисных услуг.

Объекты терминальной инфраструктуры классифицируются по множеству *критериев*:

- по географическому положению и административно-экономическому значению;
- по объёму и характеру работ (с точки зрения характера оказываемых услуг и по функциональной специализации терминалы могут подразделяться на грузоперерабатывающие, складские, транспортно-экспедиционные и сочетающие указанные виды услуг);
- по взаимному расположению входящих в оперативную зону терминала железнодорожных станций, транспортных подходов и соединительных коммуникаций;
- по форме собственности (различают государственные, частные, смешанные терминалы);
- по транзитному назначению (в местах соединения или пересечения нескольких линий), местному, региональному значению (характеризуясь значительными объёмами погрузки/выгрузки и связанных с этим технических и коммерческих операций);
- в зависимости от районов и масштабов деятельности, характера территориальных зон обслуживания и специализации по видам грузов: международные, национальные, межрегиональные и региональные терминалы;
- по назначению: универсальные и специализированные.

1.12.5. Организация перевозок грузов по терминальной технологии

Анализ состояния современных транспортно-складских комплексов в Республике Беларусь показывает, что значительная часть объектов продолжает представлять собой небольшие и в недостаточной степени оснащённые склады, не имеющие возможности предоставлять потребителям широкий спектр транспортно-экспедиционных и логистических услуг. Несовершенство применяемой технологии обуславливает рост затрат на складскую переработку грузов, приводит к увеличению продолжительности переработки и длины очереди. Всё это, в конечном счёте, снижает качество предоставляемых услуг.

Таким образом, повышение качества транспортно-экспедиционного и логистического обслуживания отправителей и получателей грузов, а также обеспечение эффективности перевозки грузов и конкурентоспособности отечественных перевозчиков и экспедиторов требуют активного внедрения терминальных систем доставки грузов (включая внешнеторговые и транзитные грузопотоки) на основе комплекса организационных, технических и экономических мероприятий.

Преимущества, обеспечиваемые при эксплуатации указанных систем, состоят в следующем:

- процесс доставки грузов осуществляется в установленные сроки с предоставлением клиенту полного комплекса транспортно-экспедиционных и логистических услуг;
- обеспечивается высокая скорость доставки грузов;
- повышается качество обслуживания и сокращаются сроки доставки;
- снижаются потери грузов при транспортировке;
- расширяется перечень предоставляемых услуг;
- повышается эффективность использования подвижного состава;
- сокращается время на подготовку и отправку автопоездов;
- обеспечивается эффективная переработка грузов при минимальных простоях автотранспортных средств;
- снижается время хранения грузов на терминале;
- обеспечивается оптимальный уровень механизации погрузочно-разгрузочных работ и информации о движении груза.

Исследования развития логистики за рубежом, а также опыт работы западных логистических компаний свидетельствует о том, что при организации системы комплексного транспортно-экспедиционного и логистического обслуживания в транзитной стране, статусом которой обладает Республика Беларусь, необходимо особое внимание уделять мультимодальным транзитным терминальным комплексам (транзитным терминалам). Они являются основным инфраструктурным элементом в международной логистической сети, обеспечивающим снижение непроизводительных пробогов транзитного транспорта с учётом неравномерности грузопотоков по направлениям и регионам назначения

Транзитные терминалы выступают в качестве разновидности мультимодальных транспортно-логистических центров, функциональная характеристика которых состоит в том, что они являются промежуточным (транзитным) звеном в цепи поставок и выполняют передачу партий грузов между смежными транспортно-логистическими системами для их отправки получателю по установленному маршруту.

1.12.6. Контейнерный терминал.

Универсальный и специализированный терминалы

Контейнерные терминалы – это контейнерные пункты, обеспечивающие прием контейнеров от отправителей, выдачу их получателем, а также на передачу контейнеров с одного вида транспорта на другой.

Терминалы являются не только пунктами накопления мелких отправок.

Обычно терминалы имеют в плане Т- или L-образную форму. В короткой части здания размещаются административные службы, диспетчерские, вспомогательные подразделения и помещения для отдыха водителей. В удлиненной части здания располагаются грузо-разгрузочные секции. При строительстве терминала, как правило, предусматривается резервная площадка для добавления новых секций.

Основным критерием классификации терминалов выступает их *назначение*, в соответствии с которым различают универсальные и специализированные терминалы.

Универсальный терминал представляет собой группу складов с центром распределения, на которых производится переработка широкой номенклатуры совместимых грузов. Функциями этих терминалов является сбор, развоз, завоз, грузопереработка в основном мелких отправок, хранение грузов и другие логистические операции. В составе универсальных терминалов могут быть предусмотрены специализированные складские помещения и оборудование для грузопереработки тяжеловесных, длинномерных, скоропортящихся грузов, а также контейнерные площадки. Зачастую универсальные терминалы имеют железнодорожные подъездные пути.

На универсальных терминалах выполняются следующие виды операций:

- маркетинговые исследования рынка транспортно-логистического сервиса;
- оформление договоров с клиентами, приём и обработка заявок;
- сбор и развоз грузов,
- краткосрочное хранение;
- консолидация, сортировка, комплектация и другие операции грузопереработки;
- межтерминальная перевозка и доставка грузов конечному потребителю;
- информационно-компьютерная поддержка сервиса на терминале;
- расчёты по оплате оказанных транспортно-экспедиционных и логистических услуг.

К **специализированным терминалам** относятся инфраструктурные объекты, осуществляющие переработку и перевозки какого-либо одного вида груза.

Специализация терминалов связана с необходимостью обеспечения высокого уровня логистического обслуживания клиентов в условиях жёсткой конкурентной борьбы. Она позволяет учесть требования клиентов к перевозке, хранению и переработке грузов, повысить эффективность логистического менеджмента и качество сервиса, выбрать оптимальные типы специализированных автотранспортных средств и снизить логистические издержки.

1.13. Транспортно-экспедиционное обслуживание предприятий

1.13.1. Сущность транспортно-экспедиционного обслуживания.

Организации, оказывающие услуги в процессе доставки груза

Экспедиционное обслуживание – деятельность, направленная на обеспечение своевременной и качественной доставки груза потребителю; включает в себя подготовительно-заключительное обслуживание, складские работы и экспедиционные услуги.

Транспортно-экспедиционная деятельность – вид предпринимательской деятельности экспедитора по оказанию транспортно-экспедиционных услуг.

Транспортно-экспедиционные услуги – услуги, связанные с организацией и (или) обеспечением перевозки груза одним или несколькими видами транспорта.

Слово «экспедитор» происходит от латинского “*expedire*” – сопровождать. **Экспедитор** – это юридическое лицо, осуществляющее от своего имени, но за счёт грузоотправителя, за определенное вознаграждение, перевозку грузов и связанных с нею операций, таких как экспедирование, перевалка, хранение, страхование и так далее. **Транспортный экспедитор** – коммерческая организация, которая по поручению клиента и за его счет планирует, организует и обеспечивает перевозку груза в соответствии с договором о предоставлении транспортно-экспедиционных услуг.

К транспортно-экспедиционным услугам относятся:

- услуги, связанные с подготовкой груза к перевозке: определение массы груза, упаковка, затаривание, маркировка, пакетирование, сортировка груза;
- услуги, связанные с погрузкой (выгрузкой) груза: обеспечение выполнения погрузочно-разгрузочных работ, в том числе перевалки груза при смешанной перевозке, закрепления, укрытия, увязки груза, а также предоставление необходимых для этих целей приспособлений;
- организация процесса перевозки груза любым видом транспорта;
- оформление перевозочных, грузосопроводительных и иных документов, необходимых для выполнения перевозки груза;

- сопровождение груза в процессе перевозки и иные услуги по обеспечению его сохранности;
- заключение со страховой организацией договоров добровольного страхования грузов в соответствии с законодательством Республики Беларусь;
- согласование схемы (маршрута, последовательности) перевозки груза несколькими видами транспорта при смешанной перевозке;
- консолидация и деконсолидация отправок грузов;
- представление груза и сопроводительных документов в таможенные органы;
- проверка количества мест, массы и состояния груза;
- хранение груза;
- прием груза в пункте назначения;
- уплата пошлин, сборов и других платежей, связанных с оказываемыми транспортно-экспедиционными услугами;
- осуществление расчетов с участниками транспортно-экспедиционной деятельности;
- консультирование по вопросам организации перевозок грузов;
- оказание информационных услуг, связанных с перевозкой груза;
- иные услуги, связанные с перевозкой груза.

Все транспортно-экспедиционные услуги, оказываемые при перевозках разными видами транспорта, *классифицируются* по трём критериям:

- месту выполнения;
- времени их выполнения;
- виду выполняемых работ.

По месту выполнения различают услуги, предоставляемые на складе грузоотправителя (экспедитора), на станции (порт, пункт) отправления, в пути следования, на станции назначения и на складе грузополучателя (экспедитора).

По времени выполнения различают услуги, предоставляемые до приема груза к перевозке, в процессе (после) приема груза к перевозке, в процессе перевозки, до выдачи груза, в процессе выдачи груза, после выдачи груза.

- По виду выполняемых работ* можно выделить следующие услуги:
- заключение договора перевозки;

- предъявление грузов к перевозке на местах общего и не общего пользования станций;
- заполнение и оформление документов;
- получение груза на пунктах (место, станция) назначения;
- завоз груза на места общего пользования пунктов отправления;
- вывоз груза с мест общего пользования пунктов назначения;
- подача-уборка транспортных средств (вагонов, контейнеров, трюмов судов и другие);
- выполнение погрузочно-разгрузочных и складских работ;
- информационное обслуживание (информационные услуги);
- подготовка к перевозке и дополнительное оборудование подвижного состава;
- страхование грузов;
- уплата провозных платежей, сборов и штрафов (платежно-финансовые);
- таможенное оформление грузов;
- прочие виды работ (прочие).

Основными *организациями*, оказывающими услуги, являются следующие субъекты транспортно-экспедиционного обслуживания:

- перевозчики;
- транспортно-экспедиционные компании;
- агентские (брокерские) компании;
- транспортные и грузовые терминалы, склады;
- страховые компании;
- стивидорные компании;
- тальманские компании;
- логистические компании;
- ассоциации сюрвейеров;
- лизинговые компании;
- консалтинговые компании.

Экспедиторы обеспечивают связь производства и потребления, выполняя ряд транспортно-логистических услуг и координируя действия участников логистической цепи. Они должны обеспечивать такое протекание материальных и сопутствующих им финансовых, информационных и сервисных потоков через логистическую систему, при котором выполняется основное правило логистики «7R».

1.13.2. Права и обязанности экспедитора и клиента. Ответственность экспедитора и клиента

Экспедитор **имеет право**:

- привлекать третьих лиц для исполнения своих обязанностей по договору транспортной экспедиции, если иное не предусмотрено этим договором. При этом экспедитор несет ответственность перед клиентом за исполнение договора транспортной экспедиции третьими лицами;
- осуществлять перевозку груза собственным транспортом. В этом случае экспедитор заключает с клиентом договор транспортной экспедиции и договор перевозки груза;
- выбирать или изменять вид транспорта, маршрут и последовательность перевозки груза несколькими видами транспорта, если иное не предусмотрено договором транспортной экспедиции;
- требовать от клиента возмещения расходов, понесенных в связи с исполнением своих обязанностей по договору транспортной экспедиции, а также уплаты вознаграждения, установленного договором;
- не приступать к исполнению своих обязанностей по договору транспортной экспедиции до получения от клиента документов и другой информации, необходимых для его надлежащего исполнения.

Экспедитор может иметь иные права, предусмотренные законодательством или договором транспортной экспедиции.

Экспедитор **обязан**:

- исполнять принятые по договору транспортной экспедиции обязанности в интересах клиента;
- точно следовать указаниям клиента, за исключением случая, когда договором транспортной экспедиции предусмотрено, что экспедитор вправе отступить от этих указаний в интересах клиента;
- если экспедитор не мог предварительно запросить клиента о даче согласия на отступление от его указаний либо не получил в разумный срок ответа на свой запрос, он обязан уведомить клиента о допущенном отступлении от его указаний по договору транспортной экспедиции, как только это станет возможным;
- незамедлительно информировать клиента о невозможности полного или частичного исполнения своих обязанностей по договору транспортной экспедиции по независящим от него причинам;

– в случае представления клиентом неполной информации запросить у него дополнительную информацию о свойствах груза, об условиях его перевозки и иную информацию, необходимую для надлежащего исполнения договора транспортной экспедиции.

Экспедитор должен исполнять иные обязанности, предусмотренные законодательством Республики Беларусь или договором транспортной экспедиции. За неисполнение или ненадлежащее исполнение обязанностей по договору транспортной экспедиции экспедитор и клиент несут ответственность в порядке и размере, определяемых в соответствии с Гражданским кодексом Республики Беларусь и Законом Республики Беларусь «О транспортно-экспедиционной деятельности». Соглашения экспедиторов с клиентами об ограничении или неприменении установленной законодательством ответственности недействительны, за исключением случаев, когда возможность таких соглашений предусмотрена законодательными актами Республики Беларусь.

В случае, если экспедитор докажет, что нарушение обязанности вызвано ненадлежащим исполнением договора перевозки груза, ответственность экспедитора, заключившего договор перевозки груза, перед клиентом определяется по тем же правилам, по которым соответствующий перевозчик отвечает перед экспедитором.

Экспедитор несет ответственность за несохранность принятого в свое ведение груза (утрату, недостачу, повреждение (порчу) груза), происшедшую после его принятия и до выдачи его грузополучателю или иному лицу, уполномоченному на получение груза, если не докажет, что утрата, недостача, повреждение (порча) груза произошли вследствие обстоятельств, которые экспедитор не мог предотвратить и устранение которых от него не зависело. Принятие экспедитором в свое ведение груза удостоверяется соответствующей отметкой в товарных (товарно-транспортных) документах на груз, заполняемых в соответствии с требованиями законодательства Республики Беларусь, или выдачей расписки экспедитора.

1.13.3. Регулирование транспортно-экспедиционной деятельности в Республике Беларусь

Гражданско-правовое регулирование транспортно-экспедиционной деятельности в Республике Беларусь осуществляется на основании

Закона Республики Беларусь от 13 июня 2006 года «О транспортно-экспедиционной деятельности» и Правил транспортно-экспедиционной деятельности и закреплено в Гражданском кодексе Республики Беларусь.

Закон о транспортно-экспедиционной деятельности, как и Гражданский Кодекс позволяет экспедитору осуществлять деятельность в двух различных формах.

Первая форма – форма посредника, когда экспедитор является лишь посредником и помогает грузоотправителю найти перевозчика и заключить договор о перевозке груза.

Вторая форма – деятельность экспедитора в качестве полноправного участника транспортного процесса — предполагает, что груз берется экспедитором в свое ведение у клиента, после чего клиент освобождается от всех проблем, связанных с доставкой груза грузополучателю. Экспедитор, принявший груз в свое ведение у клиента, далее от своего заключает договоры с перевозчиками или иными участниками процесса доставки.

Транспортно-экспедиционная деятельность осуществляется на основании **договоров транспортной экспедиции**, об организации перевозок грузов, перевозки груза, фрахтования, хранения и иных договоров, заключаемых участниками транспортно-экспедиционной деятельности в соответствии с законодательством Республики Беларусь.

Участники транспортно-экспедиционной деятельности свободны в выборе договора, определении его условий, если иное не установлено законодательством Республики Беларусь.

Основными **принципами** транспортно-экспедиционной деятельности являются:

- государственное регулирование, управление и контроль;
- равенство прав участников транспортно-экспедиционной деятельности;
- соблюдение интересов всех участников транспортно-экспедиционной деятельности;
- обеспечение безопасности осуществления транспортно-экспедиционной деятельности на основе соблюдения требований законодательства Республики Беларусь, в том числе требований технических нормативных правовых актов.

1.13.4. Возмещение ущерба, причинённого несохранностью груза

Ущерб, причиненный несохранностью груза, возмещается экспедитором в следующих *размерах*:

- за утрату или недостачу груза – в размере стоимости утраченного или недостающего груза;
- за повреждение (порчу) груза – в размере суммы, на которую понизилась стоимость груза, а при невозможности восстановления поврежденного груза в размере его стоимости;
- за утрату или недостачу груза, принятого экспедитором для перевозки с объявлением ценности, – в размере объявленной ценности груза или части объявленной ценности, пропорциональной утраченной (недостающей) части груза, но не выше его реальной стоимости.

При оказании транспортно-экспедиционных услуг, связанных с международными перевозками грузов, ответственность экспедитора за утрату, недостачу, повреждение (порчу) груза определяется в соответствии с Гражданским кодексом Республики Беларусь.

Экспедитор возмещает убытки, причиненные клиенту нарушением срока исполнения обязанностей по договору транспортной экспедиции, если не докажет, что нарушение срока произошло вследствие обстоятельств непреодолимой силы или по вине клиента.

Клиент возмещает убытки, причиненные экспедитору в связи с неисполнением или ненадлежащим исполнением своей обязанности по представлению информации.

До предъявления к экспедитору иска, вытекающего из договора транспортной экспедиции (за исключением договора транспортной экспедиции с физическим лицом, обязательно предъявление экспедитору **претензии**, если иное не предусмотрено договором транспортной экспедиции. Порядок предъявления претензий, вытекающих из договора транспортной экспедиции, определяется Правилами транспортно-экспедиционной деятельности.

Иск к экспедитору может быть предъявлен в случае получения полного или частичного отказа удовлетворить предъявленную претензию либо в случае неполучения ответа в тридцатидневный срок. Срок исковой давности по требованиям, вытекающим из договора транспортной экспедиции, устанавливается в десять месяцев.

1.14. Перевозочная документация и правовые аспекты

1.14.1. Необходимость и назначение перевозочной документации

Перевозку груза должна сопровождать транспортная документация (товарно-транспортная накладная ТТН-1, СМР-накладная, заказ-поручение, иные документы) и грузосопроводительные документы, в том числе в установленных случаях товарная накладная формы ТН-2, и таможенные документы. Указанные документы составляются для каждой отправки груза с обязательным заполнением всех реквизитов, необходимых для полноты и правильности расчетов за перевозочную работу и определения ответственности сторон при возникновении претензий [25, с.217].

1.14.2. Путевой лист грузового автомобиля, его содержание, заполнение и оформление¹²

Предприятия и организации, осуществляющие перевозку грузов (юридические лица, независимо от организационно-правовой формы и формы собственности, их обособленные структурные подразделения, а также индивидуальные предприниматели), должны при выпуске грузового автомобиля на линию выдавать водителю **путевой лист** соответствующей формы.

Путевой лист грузового автомобиля и товарно-транспортная накладная (при перевозке нетоварных грузов применяется также акт замера или взвешивания) являются основными первичными учетными документом, определяющими показатели для учета работы грузовых автотранспортных средств и водителя, а также данные для начисления заработной платы водителю, осуществления расчетов за перевозки грузов и формирования статистической отчетности.

Бланки путевых листов и товарно-транспортных являются документами строгой отчетности, имеют серию и учетный номер, хранятся у перевозчика и по мере потребности выдаются под расписку лицу, ответственному за эксплуатацию автотранспортных средств.

Путевые листы, оформленные надлежащим образом в соответствии со специально утверждённой инструкцией, выдаются водите-

¹² Источник: [15, с.27-31].

лю под расписку уполномоченным на то лицом только на один рабочий день, при условии сдачи водителем путевого листа за предыдущий день работы. На более длительный срок путевые листы выдаются только в случае, если выполняются междугородные перевозки в течение более суток.

При работе автомобиля вне места расположения перевозчика сроком более суток в составе группы автомобилей (2 и более) путевые листы на весь срок работы (как правило, не более чем на 7 суток) получает старший группы (бригадир, диспетчер и так далее), который ежедневно выдает путевые листы каждому водителю в отдельности после сдачи путевого листа за предыдущий день работы. Если срок работы автомобилей вне места расположения перевозчика превышает 7 суток, то старший группы сдает отработанные путевые листы на автотранспортное предприятие и получает новые на следующий семидневный срок. Порядок учёта и отчётности старшим группы за бланки путевых листов устанавливается перевозчиком.

Выдаваемый водителю путевой лист должен иметь дату выдачи, штамп и печать перевозчика. Путевые листы грузового автомобиля хранятся вместе с товарно-транспортными документами для их одновременной проверки.

Заполнение реквизитов путевых листов производится в строгом соответствии со специально утвержденной Министерством финансов Республики Беларусь инструкцией и является обязательным как для перевозчика, так для заказчика грузовых автомобилей. Ответственность за правильность заполнения путевых листов несут руководители юридических лиц или индивидуальные предприниматели, имеющие в собственности или арендующие грузовые автомобили, а также лица, отвечающие за их эксплуатацию и непосредственно участвующие в заполнении этих документов. Участие водителя в заполнении путевых листов не допускается, за исключением подписей, удостоверяющих прием (при выезде) и сдачу (при возвращении) автомобиля, а также случаев, когда водитель одновременно является и индивидуальным предпринимателем.

Рассмотрим **порядок заполнения** путевого листа на примере типовой формы, применяемой при осуществлении работ грузовым автомобилем в пределах Беларуси при оплате стоимости перевозок грузов по сдельным тарифам. Заполнение путевого листа до выдачи его водителю производится диспетчером в следующем порядке:

– на лицевой части путевого листа под названием документа записывается дата его выдачи (число, месяц, год), которая должна совпадать с датой регистрации этого путевого листа в диспетчерском журнале;

– в строке «Режим работы» записывается наименование режима работы (работа в будние дни, командировка, суммированный учет рабочего времени, ежедневный учёт рабочего времени, работа в выходные дни или праздничный день, работа по графику или вне графика и так далее), в соответствии с которым производится начисление заработной платы водителю;

– в строке «Лицензионная карточка» записывается её номер. Данный реквизит заполняется только при выполнении перевозок в междугородном сообщении;

– в строке «Автомобиль» записывается государственный номер и марка автомобиля, а также гаражный номер автомобиля для автоматизированного учета его работы;

– в строке «Водитель» записываются фамилия, инициалы водителя и номер его водительского удостоверения. Одновременно в этой графе записывается класс водителя для установления размера доплаты за классность при ручной обработке путевого листа. В графе «Табельный номер» записывается идентификационный номер, присвоенный водителю на предприятии;

– в строке «Прицеп» записывается государственный номер и марка прицепа или полуприцепа, выпускаемого на линию с автомобилем, а также гаражный номер прицепа или полуприцепа для автоматизированного учёта его работы;

– в строке «Сопровождающие лица» записываются фамилии и инициалы лиц, сопровождающих автомобиль для выполнения задания (грузчики, экспедиторы, стажер и так далее);

– в разделе «Работа водителя и автомобиля» записываются: в графах 2 и 3 время (в часах и минутах) выезда и возвращения автомобиля по графику; в графе 5 – показания спидометра при выезде автомобиля на линию (переносится показание спидометра при возвращении с линии из путевого листа за предыдущий день работы);

– в графе 17 («Заказчик») раздела «Задание водителю» на основании заявок записывается наименование заказчика, в распоряжение которого должен прибыть водитель для выполнения задания;

– в графах 18 и 19 («Дата» и «Время прибытия») соответственно записываются дата (число и месяц) и время (в часах и минутах) прибытия автомобиля к заказчику согласно его заявке или графику работы автомобиля по условиям договора. Реквизиты служат для информации водителю о дате и времени прибытия автомобиля под первую загрузку у каждого заказчика;

– в графах 20 и 21 («Адрес места погрузки» и «Адрес места разгрузки») записываются адреса пунктов погрузки и разгрузки согласно заявкам заказчиков по условиям договоров;

– в графе 22 («Наименование груза») записывается наименование предоставленного к перевозке груза в соответствии с заявкой заказчика или договора, на основании чего водителем выполняется соответствующая подготовка автомобиля (оснащение брезентом, крепежными приспособлениями и так далее);

– в графе 23 («Количество ездов с грузом») на основании заявки или условий договора записывается количество ездов между пунктами погрузки и разгрузки, необходимых для выполнения задания;

– в графе 24 («Расстояние») на основании справочников и таблиц расстояний, актов замера расстояний на месте или по карте курвиметром записывается расстояние в километрах между пунктами перевозки. Эти реквизиты служат для информирования водителя и определения количества топлива для выполнения перевозки;

– в графе 25 («Перевезти, тонн») записывается количество груза, которое необходимо перевезти для заказчика. По согласованию с перевозчиком заказчик может изменить задание водителю с соответствующей записью в разделе «Особые отметки».

1.14.3. Товарно-транспортная накладная, её назначение, содержание и правила оформления¹³

Товарно-транспортная накладная (ТТН), CMR-накладная и ТН-2 являются документами, по которым ведутся списание товарно-материальных ценностей у грузоотправителей, оприходование их у грузополучателей, складской оперативный и бухгалтерский учет. Товары, поступающие из-за пределов Республики Беларусь, могут приниматься к учёту на основании CMR-накладной и прилагаемых

¹³ Источник: [25, с.218-220].

к ней документов, выписанных грузоотправителем. Транспортные документы должны иметь номер, одинаковый для всех экземпляров документа. К этим документам первичного учета могут прилагаться другие документы, уточняющие номенклатуру, количество и стоимость перевозимого груза (отгрузочные спецификации, счет-фактуры), а также разрешительные документы, сертификаты и свидетельства на качество и безопасность перевозимой продукции.

Бумажные варианты бланков ТТН (ТТН-1) и накладной ТН-2 относятся к бланкам документов с определенной степенью защиты.

ТТН оформляется при осуществлении внутриреспубликанских автомобильных перевозок по договорам автомобильной перевозки груза, в том числе при доставке товаров покупателям интернет-магазинов, за исключением установленных Правилами автомобильных перевозок грузов случаев доставки товаров с оформлением другими документами. Накладная ТН-2 заполняется при осуществлении международных автомобильных перевозок товаров за пределы территории Республики Беларусь, а также перемещения товаров без участия автомобильного транспорта. Накладная ТН-2 оформляется также грузоотправителем при доставке товара грузополучателю со склада логистического оператора.

Без оформления ТТН допускается выполнение перевозки грузов:

- нетоварного характера, по которым не ведется складской учет товарно-материальных ценностей, если по условиям соответствующего договора не требуется организовывать их учет путем замера, взвешивания, геодезического замера;

- поступивших из-за пределов Республики Беларусь, до пункта разгрузки, указанного в транспортных документах грузоотправителя. В этом случае сопроводительными документами на груз являются авиационная накладная (AWB), составленная

- в соответствии с Конвенцией для унификации некоторых правил, касающихся международных воздушных перевозок, железнодорожная накладная (СМГС), предусмотренная Соглашением о международном железнодорожном грузовом сообщении, CMR-накладная (с приложением счета-фактуры (Invoice) и других документов, оформленных грузоотправителем);

- за пределы территории Республики Беларусь, а также через территорию Республики Беларусь (транзитная автомобильная пере-

возка). В этом случае сопроводительными документами на груз являются СМР-накладная и другие грузосопроводительные документы, оформленные грузоотправителем (при вывозе груза из Республики Беларусь в страны ЕАЭС обязательно наличие оформленной ТН-2).

Накладная ТТН-1 и накладная ТН-2 могут заполняться вручную и (или) с помощью технических средств. Наименование организации (полное или сокращенное) в ТТН-1 и ТН-2 указывается согласно учредительным документам организации или свидетельству о государственной регистрации индивидуального предпринимателя.

Перечень отпускаемых товаров с информацией по всем графам раздела I «Товарный раздел» (за исключением итоговой строки) накладной ТТН-1 или накладной ТН-2 допускается размещать в приложениях к ним с указанием в этих приложениях серии и номера ТТН-1 или ТН-2. В ТТН-1 и ТН-2 и в приложения к ним допускается вносить дополнительную информацию, необходимую организациям. Место указания дополнительной информации определяется организациями самостоятельно, при этом она не должна препятствовать прочтению иных записей.

ТТН-1 оформляется грузоотправителем в четырёх экземплярах:

- первый, третий и четвертый экземпляры передаются лицу, принявшему товар к перевозке. Первый экземпляр предназначен грузополучателю;

- второй экземпляр остается у грузоотправителя;

- третий и четвертый экземпляры предназначены перевозчику. Третий экземпляр является основанием для расчетов за оказанные транспортные услуги (третий экземпляр перевозчик может передать заказчику автомобильной перевозки), а четвертый — для учета транспортной работы.

ТН-2 оформляется грузоотправителем в двух экземплярах:

- первый экземпляр передается лицу, принявшему товар к доставке, и предназначен грузополучателю;

- второй экземпляр остается у грузоотправителя.

Формы ТТН-1 и ТН-2 и порядок их заполнения на бумажном носителе устанавливаются Министерством финансов. Товарно-транспортная накладная (ТТН) и товарная накладная (ТН) могут быть оформлены в электронном виде.

1.14.4. Документы на перевозку опасных грузов¹⁴

Помимо документов, предписываемых другими правилами, в том числе Правилами дорожного движения, на транспортной единице при перевозках опасных грузов должны находиться следующие **документы**:

- удостоверение личности каждого члена экипажа ТС с фотографией;
- свидетельство о подготовке каждого водителя;
- свидетельство о допуске ТС к перевозке определенных опасных грузов (при необходимости);
- транспортные документы (товарно-транспортные документы) на перевозимые опасные грузы, в которых должна быть отражена установленная информация;
- письменные инструкции (должны храниться в легкодоступном месте);
- в установленных случаях разрешительные документы (разрешения, утверждения), выданные компетентными органами, или их копии;
- в установленных случаях копия утверждения, выданного компетентным органом, с указанием условий перевозок (для классов 1 и 5.2);
- свидетельство о загрузке большого контейнера или ТС (при мультимодальных перевозках);
- регистрационная карточка ТС;
- маршрут перевозки опасного груза;
- паспорт безопасности на перевозимый опасный груз;
- условия безопасности перевозки на конкретный опасный груз;
- информационная карточка;
- копии документов, подтверждающих проведение периодических или промежуточных испытаний (проверок), а также технического диагностирования цистерн;
- адреса и номера телефонов должностных лиц перевозчика, ответственных за перевозку опасных грузов.

Паспорт безопасности опасного груза – документ, в котором содержатся необходимые достоверные сведения о физических ха-

¹⁴ Источник: [25, с.186-187].

рактических (температура плавления, температура кипения, температура воспламенения и иные характеристики), токсичности, химической активности, условиях хранения, перевозки, влиянии на здоровье людей, способах оказания первой помощи, использовании защитного снаряжения и спецсредств, методах обезвреживания и утилизации вещества.

В транспортном документе или документах на опасные грузы должны содержаться обязательные элементы информации по каждому опасному веществу, материалу или изделию, предъявляемому к перевозке.

1.14.5. Лицензирование деятельности в области автомобильного транспорта¹⁵

Лицензирование производится в соответствии с Положением о лицензировании отдельных видов деятельности, утвержденного Указом Президента Республики Беларусь от 1 сентября 2010 г. № 450 (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2010 г., № 212,1/11914). В соответствии с пунктом 3 вышеуказанного Положения осуществление деятельности, подлежащей лицензированию, без получения лицензии запрещается.

Лицензирование деятельности в области автомобильного транспорта осуществляется Министерством транспорта и коммуникаций.

Прием документов и выдачу бланков специальных разрешений (лицензий) осуществляют филиалы ГУ «Транспортная инспекция Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь» по областям и г. Минску. Формы документов и актуальные реквизиты для оплаты госпошлины доступны на сайте инспекции mtkrbti.by в разделе «Лицензирование».

Лицензия выдается на срок 10 лет и может быть в установленном порядке продлена по заявлению лицензиата.

Лицензия в области автомобильного транспорта выдается на конкретный вид деятельности с указанием работ или услуг, составляющих этот вид деятельности. С 1 января 2011 года лицензируемая деятельность в соответствии с главой 12 Положения включает следующие составляющие виды работ (услуг):

¹⁵ Источник: [16, с.12-14].

- международные автомобильные перевозки грузов;
- международные автомобильные перевозки пассажиров;
- междугородные автомобильные перевозки пассажиров;
- городские и пригородные автомобильные перевозки пассажиров;
- перевозки пассажиров автомобилями-такси.

Лицензионные требования и условия, предъявляемые к соискателю лицензии:

1) общие лицензионные требования и условия

- наличие на праве собственности, хозяйственного ведения, оперативного управления или ином законном основании не менее одного механического транспортного средства соответствующей категории (в зависимости от работ и (или) услуг, составляющих лицензируемую деятельность, которые намерен выполнять (оказывать) соискатель лицензии), отвечающего требованиям нормативных правовых актов, в том числе технических нормативных правовых актов, и международных договоров Республики Беларусь в области автомобильного транспорта;

- *для юридического лица, иностранной организации (в том числе представительств организаций, зарегистрированных в Российской Федерации):* наличие в штате юридического лица, представительства иностранной организации назначенного в установленном порядке лица, ответственного за организацию и выполнение автомобильных перевозок, уровень профессиональной подготовки которого соответствует требованиям, установленным законодательством;

- *для индивидуального предпринимателя:* соответствие уровня его профессиональной подготовки требованиям, установленным законодательством (см, постановление Совета Министров Республики Беларусь от 30 июня 2008 г. № 971 «Об установлении требований к лицам, ответ-е | венным за организацию и выполнение автомобильных перевозок, и утверждении Положения о порядке подтверждения профессиональной компетентности лиц, ответственных за организацию и выполнение международных автомобильных перевозок, и выдачи соответствующих свидетельств») либо наличие у ИП привлеченного им и назначенного в установленном порядке лица, ответственного за организацию и выполнение автомобильных перевозок, уровень профессиональной подготовки которого соответствует требованиям, установленным законодательством;

2) специальные лицензионные требования и условия:

- соблюдение лицензионных требований и условий, предъявляемых к соискателю (указаны выше);
- соблюдение требований нормативных правовых актов, в том числе технических нормативных правовых актов, международных договоров Республики Беларусь в области автомобильного транспорта;
- выполнение автомобильных перевозок пассажиров в регулярном сообщении транспортными средствами, находящимися у лицензиата на праве собственности, хозяйственного ведения, оперативного управления или ином законном основании (кроме аренды транспортных средств с предоставлением услуг по управлению и технической эксплуатации);
- привлечение к осуществлению лицензируемой деятельности водителей механических транспортных средств, уровень подготовки которых соответствует требованиям, установленным законодательством;
- обеспечение проведения предрейсового контроля технического состояния автомобильных транспортных средств, предрейсовых и иных медицинских осмотров водителей механических транспортных средств.

С 1 января 2011 года Указом Президента Республики Беларусь №450 отменено лицензирование в области авиации (пять составляющих) и транспортно-экспедиционной деятельности. В рамках деятельности в области автомобильного, внутреннего водного, морского транспорта отменено лицензирование выполнения перевозок пассажиров и грузов внутренним водным и морским транспортом и внутриреспубликанских автомобильных перевозок грузов. Срок действия специального разрешения (лицензии) в области автомобильного транспорта увеличен с пяти до десяти лет.

1.14.6. Договор перевозки. Договор транспортной экспедиции

По **договору перевозки груза** перевозчик обязуется доставить вверенный ему отправителем груз в пункт назначения и выдать его уполномоченному на получение груза лицу (получателю), а отправитель обязуется уплатить за перевозку груза установленную плату.

Договор перевозки грузов является неотъемлемой частью делового сотрудничества транспортных компаний (транспортной экспедиции и так далее) друг с другом, и их сотрудничества с компаниями-производителями и компаниями продавцами (покупателями). Без его заключения невозможен ни один цикл грузоперевозки.

Договор описывает права и обязанности перевозчика и грузоотправителя и грузополучателя. Договор перевозки грузов зависит от вида используемого транспорта: автомобильного, железнодорожного, морского, речного либо воздушного и ряда других факторов.

Разновидностью договора перевозки является ***договор об организации перевозки грузов***.

По договору об организации перевозки грузов перевозчик обязуется в установленные сроки принимать, а грузовладелец предъявлять к перевозке грузы в обусловленном объеме. В договоре об организации перевозки грузов определяются объемы, сроки и другие условия предоставления транспортных средств и предъявления грузов для перевозки, порядок расчетов, а также иные условия организации перевозки.

Договор об организации автомобильной перевозки грузов не исключает необходимости заключения договора автомобильной перевозки груза или договора фрахтования.

Договор транспортной экспедиции регулирует следующее законодательство:

- Закон Республики Беларусь «О транспортно-экспедиционной деятельности» от 13.06.2006 № 124-З;

- Постановление Совета министров Республики Беларусь «Об утверждении правил транспортно-экспедиционной деятельности» от 30.12.2006 № 1766;

- Указ Президента Республики Беларусь «О защите национального рынка транспортно-экспедиционных услуг» от 19.10.1999 № 614.

Кроме того, к отношениям из договора транспортной экспедиции в той или иной части применяются национальное и международное законодательство, регулирующее договор перевозки.

По договору транспортной экспедиции одна сторона (экспедитор) обязуется за вознаграждение и за счет другой стороны (клиента) выполнить или организовать выполнение транспортно-экспедиционных услуг, определенных договором.

По договору транспортной экспедиции одна сторона (экспедитор) обязуется за вознаграждение и за счёт другой стороны (клиента) выполнить или организовать выполнение транспортно-экспедиционных услуг, определенных договором.

Экспедитор – юридическое лицо или индивидуальный предприниматель, имеющие право на осуществление транспортно-экспедиционной деятельности на основании специального разрешения (лицензии), выданного в соответствии с законодательством Республики Беларусь.

Клиент – грузовладелец или другая экспедиторская организация. Клиентом может выступать физическое или юридическое лицо. При заключении договора с физическим лицом, не осуществляющим предпринимательскую деятельность, к договору будет применяться Закон «О защите прав потребителей».

1.14.7. Порядок составления актов, предъявления и рассмотрения претензий и исков

В случае возникновения разногласий **акт** подписывают представитель автомобильного перевозчика и заказчик перевозки. При несогласии с содержанием акта сторона имеет право изложить его в этом акте.

Если перевозчик (представитель, водитель) отказался подписать акт, заказчик должен в течение суток известить об этом автомобильного перевозчика. Перевозчик в течение трёх рабочих дней со дня получения извещения должен рассмотреть его и сообщить заказчику о принятом решении.

Акт составляется в двух экземплярах: первый выдаётся перевозчику и прикладывается к ТТН и путевому листу, второй остаётся у заказчика. Составление акта должно быть отражено в ТТН.

До предъявления заказчиком иска (через суд) перевозчику необходимо предъявить **претензию**.

Основанием для предъявления перевозчиком претензии заказчику за простой транспортного средства служит отметка в ТТН и путевом листе о времени прибытия и убытия грузового ТС.

Претензия на возмещение ущерба за утрату, порчу, недостачу или повреждение груза должна предъявляться по каждой отправке в отдельности.

По однородным грузам одного грузоотправителя в адрес одного грузополучателя может быть предъявлена одна претензия на группу отправок, но не более пяти отправок.

Претензии не должны объединять требования, для рассмотрения которых необходима ТТН, с требованиями, для которых этот документ не нужен.

В претензии должны быть указаны причины её составления, сумма ущерба, почтовый адрес заявителя, его банковские реквизиты, дата составления.

Претензия должна быть подписана заявителем. К ней прилагается ТТН, соответствующий акт, расчёт и обоснование ущерба, при необходимости – другие документы.

Претензии к автомобильному перевозчику могут быть предъявлены заказчиком в течение 6 месяцев. Срок претензии исчисляется в течение 30 суток со дня окончания срока доставки груза при международной перевозке, 10 – со дня приёма груза при городских либо пригородных перевозках. (Речь идёт о претензии на возмещение стоимости груза при его утрате.)

В остальных случаях со дня возникновения факта (наступления события) может предъявляться претензия.

Претензия, переданная перевозчику без предъявления необходимых документов, возвращается заявителю в 10-дневный срок со дня её получения с указанием причин возврата. Днём предъявления заказчиком перевозчику претензии считается день передачи заявления на почту или непосредственно перевозчику под расписку.

О результатах рассмотрения претензии перевозчик должен уведомить заказчика в 30-дневный срок. В случае отклонения претензии перевозчик должен указать причины.

В случае частичного удовлетворения или отклонения претензии перевозчик возвращает претензию заказчику вместе с прилагаемыми документами.

При удовлетворении претензии в полном объёме представленные заказчиком документы не возвращаются.

Иск автомобильному перевозчику может быть предъявлен заказчиком в случае отказа перевозчиком удовлетворить претензию либо неполучения от него ответа в 30-дневный срок. Срок исковой давности по требованиям, вытекающим из автомобильной перевозки грузов, составляет один год с даты получения ответа на претензию.

2. ПЕРЕВОЗКА ПАССАЖИРОВ АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ

2.1. Понятие о пассажирском транспорте

2.1.1. Виды пассажирского транспорта, их классификация и характеристика¹⁶

Автомобильный пассажирский транспорт является составной частью единой транспортной системы страны. Под *транспортной системой* понимается совокупность путей сообщения, перевозочных средств, технических устройств и механизмов, средств управления и связи, обустройства всех видов транспорта, объединённых системой технологических, технических, информационных, правовых и экономических отношений. В свою очередь, транспортная система объединяет железнодорожный, морской, речной, воздушный, автомобильный, трубопроводный и промышленный виды транспорта. Особое место занимает городской транспорт.

Пути сообщения – автомобильные дороги, железнодорожные и водные пути, воздушные линии, трубопроводы, специальные магистрали различных конструкций, приспособленные и оборудованные для движения подвижного состава.

Перевозочные средства – подвижной состав, трубопроводы, контейнеры, поддоны, оборотная и одноразовая тара.

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

Технические средства и механизмы – погрузочно-разгрузочные машины, конвейеры, бункеры пакетоформирующие, сортировочные машины и так далее.

Средства управления и связи – комплекс устройств, обеспечивающих сбор, хранение, переработку и передачу информации.

Обустройство видов транспорта – железнодорожные станции, вокзалы, аэропорты, пристани, гаражи, стоянки, доки, ремонтные мастерские и заводы, склады, погрузочно-разгрузочные пункты, станции технического обслуживания и так далее.

¹⁶ Источник: [22, с.30-36].

Каждый вид транспорта является отдельной отраслью народного хозяйства и может рассматриваться как сложная динамическая система по осуществлению перевозок пассажиров. Поэтому решение задач взаимодействия различных транспортных отраслей в их взаимосвязи следует рассматривать как взаимодействие различных транспортных подсистем в общей транспортной системе страны. При этом каждый вид транспорта осуществляет перевозки в наиболее выгодной для него сфере, а комплексная единая транспортная система в целом призвана обеспечивать полное удовлетворение потребностей общества в перевозках пассажиров.

Степень удовлетворения различными видами транспорта потребностей общества в перевозках неодинакова и зависит от целого ряда *факторов*, основными из которых являются следующие:

- характер и уровень развития материально-технической базы конкретного вида транспорта, определяющего его возможности по освоению предъявляемых перевозок;
- размещение транспортных средств относительно предприятий и населенных пунктов и разветвленность транспортной сети;
- организация перевозочного процесса, регулярность перевозок, сроки и надежность доставки.

Каждый вид транспорта обладает характерными, только ему присущими особенностями в размещении, техническом оснащении, провозных возможностях, разновидности подвижного состава и т. д. Для определения сфер целесообразного использования того или иного вида транспорта необходимо учитывать как общехозяйственные, так и специфические транспортные факторы.

При сравнении вариантов перевозок различными видами транспорта основными показателями являются: уровень эксплуатационных расходов (себестоимость перевозок); капитальные вложения; время движения и сроки доставки; наличие провозной и пропускной возможностей; надежность и бесперебойность перевозок, их регулярность; гарантии сохранности багажа; условия эффективного использования транспортных средств; наличие соответствующих линейных сооружений для обслуживания пассажиров и возможность предоставления сопутствующих услуг.

Значения этих показателей на каждом виде транспорта различны и во многом определяются мощностью и структурой пассажиропо-

токов, дальностью поездок, временем отправок, типом подвижного состава, состоянием материально-технической базы вида транспорта и ряда других. Отметим основные технико-экономические особенности, характеризующие специфичность *транспортных систем различных видов транспорта*.

Основными *технико-экономическими особенностями железнодорожного транспорта* являются:

1) неразрывная связь с городами, населенными пунктами и предприятиями, расположенными на сети железнодорожного транспорта;

2) возможность строительства железнодорожных сообщений практически на любой сухопутной территории страны и обеспечение устойчивых связей между регионами;

3) высокая провозная и пропускная возможность железных дорог. Использование провозных возможностей железных дорог неодинакова по различным регионам страны из-за неравномерности расселения жителей по территории;

4) возможность осуществления массовых перевозок пассажиров в сочетании с относительно низкой стоимостью перевозок;

5) возможность бесперебойного и равномерного осуществления перевозок во все времена года и периоды суток;

6) сравнительно высокая скорость и сроки доставки пассажиров;

7) доставка пассажиров по более короткому пути следования. Как правило, расстояние перевозки по железной дороге значительно короче, чем по рекам;

8) относительно высокие экономические показатели и достаточно совершенная технология перевозок. Если расход топлива в среднем на железнодорожном транспорте принять за единицу, то на автомобильном он составит 3-4 единицы.

Морской транспорт играет важную роль в развитии и укреплении экономических, научно-технических и культурных связей между различными странами.

По сравнению с другими видами транспорта морские перевозки имеют ряд технико-экономических особенностей, определяющих в отдельных случаях их *преимущества*:

1) возможность обеспечения массовых межконтинентальных перевозок;

2) сравнительно небольшие капиталовложения. Морские пути не требуют затрат на их содержание или поддержание в эксплуатационном состоянии;

3) практически неограниченная пропускная возможность;

4) сравнительно малый расход топлива и затраты энергии. Морские пути горизонтальны, а линии прямолинейны;

5) при перевозках на большие расстояния более низкая, чем на других видах транспорта, себестоимость перевозки.

К *недостаткам* морского транспорта относятся:

1) зависимость от естественно-географических и навигационных условий;

2) необходимость строительства на морских побережьях сложного портового хозяйства.

3) ограниченное использование морского транспорта в прямых морских сообщениях.

Речной транспорт является важным звеном общей транспортной системы страны. Основными *техничко-экономическими особенностями* речного транспорта являются:

1) большая провозная возможность на глубоководных реках;

2) сравнительно невысокая себестоимость перевозок;

3) относительно меньшие капитальные затраты.

К *недостаткам* использования речного транспорта относятся:

1) извилистость пути и судового хода, ступенчатость глубин на всем его протяжении;

2) ограничение использования подвижного состава, связанное с сезонностью работы;

3) удлинение маршрутов следования;

4) небольшая по сравнению с другими видами транспорта скорость перевозки пассажиров.

Роль **автомобильного транспорта** велика в удовлетворении потребностей населения в передвижении. Автомобильный транспорт обладает рядом *техничко-экономических особенностей*, определяющих его широкое использование:

1) большая маневренность и подвижность. Способность доставлять пассажиров «от двери до двери»;

2) высокая скорость доставки пассажиров. По скорости движения автомобильный транспорт уступает только воздушному;

3) в ряде случаев более короткий путь движения пассажиров.

К *недостаткам* автомобильного транспорта относятся:

- 1) сравнительно высокая себестоимость, которая выше, чем на водном и железнодорожном транспорте;
- 2) относительно большая стоимость материально-технической базы обслуживания автомобилей;
- 3) недостаточная протяженность и плохое техническое состояние имеющихся автомобильных дорог.

Воздушный транспорт имеет важную роль в укреплении международных связей. Основными *преимуществами* воздушного транспорта и пассажирских перевозках являются:

- 1) высокая скорость доставки пассажиров, комфортабельность поездки;
- 2) маневренность в организации пассажирских перевозок. Новые воздушные линии могут создаваться в короткие сроки и с небольшими капиталовложениями;
- 3) большая беспосадочная дальность полёта (до 10 тыс. км);
- 4) кратчайшие расстояния воздушных маршрутов по сравнению с маршрутами на других видах транспорта;
- 5) экономия времени пассажиров;
- 6) достаточно высокая культура обслуживания пассажиров во время полёта.

К *недостаткам* воздушного транспорта следует отнести высокую себестоимость перевозок.

Для объективности оценки эффективности использования того или иного вида транспорта желательно исходить из конкретных условий перевозок, складывающихся в различных регионах или направлениях. Целесообразные сферы применения видов транспорта при перевозке пассажиров сводятся к следующему.

Железнодорожный транспорт является основным видом транспорта для осуществления пассажирских перевозок на средние расстояния и в пригородных сообщениях. Это один из старейших и основных магистральных видов транспорта. Его значение определяется такими свойствами, как независимость работы от климатических условий, погоды, времени суток, что обеспечивает регулярность и бесперебойность перевозок, высокая провозная возможность, сравнительно высокая скорость и сравнительно невысокая себестоимость перевозок.

Морской пассажирский транспорт осуществляет главным образом пассажирские перевозки во внутренних сообщениях между портами и круизные поездки.

Речной пассажирский транспорт выполняет дальние и местные перевозки по судоходным рекам и каналам.

Воздушный транспорт является важнейшим видом транспорта для перевозки пассажиров на дальние расстояния. Большую работу выполняют вертолёты, которые используются для пассажирских перевозок в труднодоступных и малонаселённых районах.

Автомобильный пассажирский транспорт является основным видом транспорта для поездок на короткие и средние расстояния. Автомобильный транспорт представляет собой одну из крупнейших отраслей народного хозяйства со сложной и многообразной техникой и технологией, а также специфической организацией и системой управления.

Городской транспорт предназначен для перевозки пассажиров в городах и населённых пунктах. XX век часто называют веком *урбанизации*, то есть бурного роста городов как по числу, так и по размерам. Вместе с городами развивались и городские транспортные системы, образовавшие самостоятельную отрасль – *городской пассажирский транспорт*. Он включает в себя несколько видов транспорта, а именно: автобусный, таксомоторный, трамвай, троллейбус, метрополитен. Последние три составляют группу *городского электрического транспорта*.

2.1.2. Классификация и характеристика пассажирских автомобильных перевозок¹⁷

Пассажирский автомобильный транспорт является одним из основных видов пассажирского транспорта страны. Он обеспечивает мобильность городского и сельского населения путём массовых перевозок пассажиров ТС в регулярном сообщении и индивидуальных перевозок пассажиров легковыми автомобилями (такси).

Развитие пассажирского транспорта и более полное удовлетворение потребностей в перевозках оказывают значительное влияние на эффективное использование времени работающих и обучающихся-

¹⁷ Источник: [25, с.244-245.]

ся. Поэтому улучшение качества автомобильных перевозок пассажиров общественным транспортом является важной частью устойчивого развития государства и общества.

Автомобильные перевозки пассажиров выполняются в нерегулярном или регулярном сообщении. Перевозки пассажиров в **нерегулярном сообщении** включают:

- перевозки автомобилями-такси;
- перевозки предварительно организованной заказчиком группы пассажиров к месту их работы, учебы, проведения массовых мероприятий, а также в связи со служебной командировкой и (или) обратно из таких мест;
- перевозки, выполняемые в целях организации туристических путешествий, в том числе экскурсий;
- перевозки для проведения свадебных, юбилейных и иных торжеств, ритуальных обрядов;
- перевозки, выполняемые в целях транспортного обслуживания государственных органов (организаций);
- иные виды автомобильных перевозок пассажиров, установленные законодательством.

К **регулярному сообщению** относятся перевозки по установленным маршрутам с посадкой-высадкой пассажиров на обозначенных остановочных пунктах маршрута с движением ТС по фиксированному расписанию или через установленные интервалы времени с оказанием услуг по перевозке по обращению любых физических лиц и по заранее установленным тарифам. Под расписанием движения понимается установленный временной график выполнения рейсов ТС по маршрутам в регулярном сообщении, включающий время прибытия и (или) отправления ТС для каждого остановочного пункта маршрута (даты, дни недели, часы и минуты суток).

Автомобильные перевозки пассажиров в регулярном сообщении могут выполняться *перевозчиками транспорта общего пользования*, включенными в соответствующие перечни, а также иными перевозчиками.

Автомобильные перевозки пассажиров могут быть в *обычном, скоростном* или *экспрессном* регулярном сообщении в зависимости от частоты остановочных пунктов на маршруте, на которых ТС делает остановки для посадки и высадки пассажиров.

Наряду с видом (регулярностью) сообщения выделяют следующие **классификационные признаки** пассажирских автомобильных перевозок;

1) *по виду перевозки* различают:

- городские (на территории города, требуют высокой организации в часы пик);
- пригородные (на территории района, области, на расстоянии до 50 км от границы города);
- внутрирайонные (сельские) в сельской местности, более чем 50 км от черты города;
- междугородные;
- международные.

2) *по назначению* перевозки бывают: экскурсионные, туристические, служебные, школьные, вахтовые и другие;

3) *по форме организации* перевозки делятся на: маршрутные – строго по расписанию; заказные (немаршрутные) – по договору и разовому заказу; смешанные – двумя и более видами транспорта по согласованному расписанию.

2.1.3. Преимущества пассажирского автомобильного транспорта

К основным **преимуществам** пассажирского автомобильного транспорта относятся его следующие особенности:

- автомобильный пассажирский транспорт даёт возможность устанавливать транспортную связь на всей территории города;
- имеет относительно высокую скорость передвижения (легковые таксомоторы и маршрутные);
- имеет большую комфортабельность и удобство поездки;
- имеет относительно высокие эксплуатационно-технические и экономические качества;
- имеет возможность работать самостоятельно, без участия других видов транспорта;
- имеет возможность круглосуточного обслуживания пассажиров по любым направлениям;
- обладает небольшой потребностью в капиталовложениях, небольшими первоначальными затратами на освоение новых маршрутов;
- имеет хорошую манёвренность;

- обладает возможностью доставки пассажиров и их багажа от места отправления к месту назначения;
- обладает возможностью использования укороченных, скорых и экспрессных маршрутов.

2.1.4. Система пассажирского автомобильного транспорта¹⁸

В системе пассажирского автомобильного транспорта **пассажирское автотранспортное предприятие** представляет собой основное и главное звено эксплуатационной деятельности, обеспечивающее конечную цель транспортной системы.

Целью функционирования системы является:

- наиболее полное и своевременное удовлетворение потребностей населения в перевозках;
- высокое качество и культура обслуживания пассажиров;
- полная безопасность движения подвижного состава;
- организация полного сбора доходов;
- оптимизация системы оплаты труда;
- минимальные трудовые, материальные и финансовые затраты.

Транспортный процесс при перевозке пассажиров – это процесс перемещения пассажиров, включая продажу билетов и формирование пассажиропотоков, посадку и высадку пассажиров, а также подачу транспортных средств. В результате транспортного процесса пассажиры доставляются на определённое расстояние (L_{en}) и при этом совершается транспортная работа P , равная произведению количества перевезённых пассажиров Q на расстояние поездки каждого пассажира – $P = Q \cdot L_{en}$.

Циклом транспортного процесса называется законченный комплекс операций, необходимых для доставки пассажиров. При перевозке пассажиров законченным циклом транспортного процесса является рейс.

Рейсом называется совокупность операций при движении автобуса от начального до конечного пункта маршрута. В связи с этим цикл транспортного процесса включает движение автобуса на перегонах, простои на промежуточных остановках и отстой автобусов на конечных остановках.

¹⁸ Источник: [22, с.86-89]

Организация движения любого конечного числа автобусов на маршруте представляет собой сложную проблему. Целесообразно подходить к решению этой проблемы с точки зрения **системного анализа**. Как методология решения проблем, системный анализ указывает принципиально необходимую последовательность взаимосвязанных операций, которая состоит из выявления проблемы, конструирования решения проблемы и реализации этого решения. Конструирование представляет собой оценку и отбор альтернатив систем по критериям стоимости, времени, эффективности и риска с учетом отношений между предельными значениями приращений этих величин.

Основное содержание системного анализа заключается не в формальном математическом аппарате, описывающем «системы» и «решение проблем», и не в специальных математических методах, а в его понятийном аппарате, в его идеях, подходах и установках.

Система есть то, что решает проблему. Система определяется заданием системных объектов, свойств и связей. **Системные объекты** – это вход, процесс, выход, обратная связь и ограничения. *Входом* называется то, что изменяется при протекании данного процесса, вход или результаты явления могут быть названы данными. Данные, полученные из наблюдения явлений, могут перестраиваться осмысленным образом. *Функцией входа* является возбуждение той силы, которая обеспечивает систему материалом, поступающим в *процесс*. *Выходом* называется результат или конечное состояние процесса. Выход может быть также определен как назначение, для достижения которого системные объекты, свойства и связи соединены вместе. Определение выхода совпадает с определением цели. Процесс есть то, что переводит вход в выход. *Обратная связь* воздействует на процесс с целью сближения выхода и модели выхода. Она является функцией подсистемы, сравнивающей выход с критерием. Целью обратной связи является управление. Управление определяется как такое состояние системы, когда она находится под контролем. Управление предполагает программированное средство измерения отклонений от того, что планировалось или ожидалось. Процесс *ограничения* возбуждается потребителем выхода системы, анализирующим её выход. Этот процесс воздействует на выход и управление системы, обеспечивая соответствие выхода системы целям потребителя.

Общее определение системы состоит в том, что система есть идущий процесс. Составляющие процесс компоненты, необходимые для действия системы в целом, известны как *подсистемы*. В свою очередь, подсистемы могут состоять из ещё более детальных подсистем. Всякая система состоит из подсистем. Всякая система является подсистемой некоторой системы. Принимается, что любая система может быть описана в терминах системных объектов, свойств и связей. Иерархия и число подсистем зависят только от внутренней сложности системы в целом.

Пассажиры в пределах многих городов, пригородов и в междугородном сообщении перемещаются в своём подавляющем большинстве общественным транспортом и, при отсутствии у большинства населения личных транспортных средств, проблема своевременного и качественного удовлетворения спроса на перевозки перерастает из чисто транспортной в социальную.

Очевидно, что в этих условиях необходимо создание таких моделей функционирования транспортного комплекса, в которых бы сочетались национальные интересы, интересы регионов, автотранспортных предприятий и населения.

Исходя из основополагающих концептуальных принципов логистики и системного подхода, процесс доставки при перевозке пассажиров можно представить в виде системы, включающей ряд подсистем (подсистему перемещения пассажиров и продажи билетов; подсистему формирования пассажиропотоков; подсистему посадки и высадки пассажиров; подсистему подачи транспортных средств и другие). Входом системы является потребность населения в перевозках и наличие определенного числа, типа и технического состояния подвижного состава. Выходом системы является своевременная и качественная доставка пассажиров в пункты назначения. Обратная связь в рассматриваемой системе осуществляется поступлением с линии информации о движении подвижного состава, соблюдении расписания, интервалов движения и соответствии числа подвижного состава потребностям в перевозках. Нормальное функционирование системы может протекать только при ряде ограничений, основными из которых являются: соблюдение заданного скоростного режима движения автобусом, обеспечение комфортности поездок, соблюдение экологических требований, выполнение финансовых показателей работы автотранспортных предприятий и

другие. Целью изучаемой системы является своевременное удовлетворение спроса на пассажирские перевозки и доставку пассажиров в пункты назначения с надлежащим качеством. В процессе функционирования системы возникают проблемы, то есть ситуации, характеризующиеся различием между желаемым и существующим выходом. Существующий выход обеспечивается существующей системой организации перевозок. Желаемый выход обеспечивается соответственно и желаемой системой.

2.2. Техничко-эксплуатационные показатели использования подвижного состава на перевозках пассажиров¹⁹

2.2.1. Техничко-эксплуатационные показатели использования автобусов

При планировании автобусных перевозок эксплуатационная служба пассажирских АТП использует **систему показателей работы автобусов**. Условные обозначения:

Q_n – объем автобусных перевозок, провозные способности парка, пасс.;

l_{cp} – средняя дальность поездки пассажира, км;

P_n – пассажирооборот, пасс.-км;

$L_m, L_{ук}$ – соответственно длина основного и укороченного маршрутов, км;

U_A, W_A – соответственно производительность автобуса за рабочий день, пасс. и в пасс.-км;

T_m, T_n – соответственно время работы автобуса на маршруте, пребывания автобуса в наряде, ч;

$\gamma_c, (\gamma_n), \gamma_d$ – статистический (коэффициент наполнения), динамический коэффициенты использования пассажировместимости;

$\eta_{см}$ – коэффициент сменности пассажиров на маршруте;

t_n – время нулевого пробега, ч;

t_n, t_k – соответственно время простоя автобуса на промежуточной и конечной остановках, мин;

$n_{пр}$ – число промежуточных остановок на маршруте;

m – вместимость автобуса, мест;

¹⁹ Источник: [1, с.5-16].

A_m – соответственно число автобусов на маршруте, общее количество автобусов;

$l_{пх}$ – среднее расстояние перехода пассажиров (пешеходного хождения), м;

β – коэффициент использования пробега;

L_n – нулевой пробег автобуса, км;

$t_p, t_{o(скв)}, t_{оук}$ – время рейса, оборота (сквозного) автобуса на всей длине и на укороченных участках маршрута, уменьшенное на величину опоздания, ч (мин);

$V_m, V_c, V_э$ – соответственно техническая скорость, скорость сообщения и эксплуатационная скорость, км/ч;

$z_p, z_{доп}$ – число рейсов автобуса за рабочий день и дополнительное количество рейсов;

$L_{пасс}, L_{сс}$ – соответственно пробеги автобуса с пассажирами и общий пробег за сутки, км;

K_m – маршрутный коэффициент;

L_m – протяженность автобусного маршрута, км;

ΣL_m – общая протяженность автобусных маршрутов в районе, км;

ΣL_c – общая протяженность улиц, по которым проходят автобусные маршруты, км;

$l_{пер}$ – длина перегона между двумя остановками на маршруте, м;

F – площадь застройки района, км²;

δ – плотность транспортной сети, км/км²;

$t_p, t_{дв}$ – соответственно время рейса и время движения за рейс, ч (мин);

$A_{сн}$ – списочное число автобусов;

$t_{возвр}$ – время возвращения автобуса в парк, ч (мин);

$t_{выезд}$ – время выезда автобуса из парка, ч (мин);

$t_{пер}$ – время перерывов у водителей на прием пищи, ч (мин);

$T_{нач}$ – время начала работы автобуса на маршруте, ч (мин).

Для планирования перевозок, контроля и анализа итогов деятельности автотранспортного предприятия (АТП) и их служб, установлена **система технико-эксплуатационных показателей**, которые подразделяются на количественные и качественные. Цель анализа работы АТП и отдельных его служб – выявить причины, сдерживающие развитие перевозок, и наметить мероприятия по улучшению обслуживания пассажиров при минимальных расходах

на эксплуатацию. При анализе рассматривают и сопоставляют расчетные показатели работы подвижного состава с фактическими.

Вместимость (пассажировместимость) оценивается числом пассажирских мест, площадью пола автобуса на место для сидения $F_{уд.с}$, площадью пола городского автобуса на место для проезда стоя $F_{уд.н}$, коэффициентом мест для сидения (в городских автобусах) k . Эти показатели рассчитываются по формулам:

$$F_{уд.с} = F_c / N_c; F_{уд.н} = F_n / N_n; k = N_c / N, \quad (2.2.1)$$

где F_c, F_n – соответственно площадь пола автобуса для проезда сидя и стоя, m^2 ;

N_c и N_n – соответственно число пассажирских мест для проезда сидя и стоя;

N – общее число мест.

Значения показателей пассажировместимости для городских автобусов и троллейбусов должны быть следующими: $F_{уд.с} > 0,315 m^2$, $F_{уд.н} > 0,20 m^2$ и $F_{уд.с} > 0,125 m^2$ (в часы пик).

Использование массы пассажирских автомобилей определяется показателем снаряженной массы:

$$k_n = M_c / N, \quad (2.2.2)$$

где M_c – снаряженная масса, кг.

Удобство пассажирских автомобилей оценивается аналогично грузовым (кроме погрузки и разгрузки), но дополнительно учитываются посадка и высадка пассажиров, комфортабельность пассажирских мест. Удобство посадки и высадки определяется размерами, расположением и устройством дверей, подножек и проходов; комфортабельность – геометрическими параметрами мест, эффективностью вентиляции, отопления и предохранения пассажиров от неблагоприятных воздействий внешней среды, а также наличием дополнительного оборудования, повышающего удобство поездок.

Транспортный процесс в пассажирских перевозках – это перемещение пассажиров, включающее в себя продажу билетов, подачу транспортных средств, посадку и высадку пассажиров, возврат автомобилей к месту хранения и другие операции.

В результате транспортного процесса пассажиры доставляются на определенное расстояние ($l_{ср}$), при этом совершается **транспортная работа** (P) равная:

$$P = Q \cdot l_{cp}, \text{ пасс.-км}, \quad (2.2.3)$$

где Q – количество перевезенных пассажиров;

l_{cp} – средняя дальность поездки пассажира.

Объём автобусных перевозок Q (пасс.), определяемый общим количеством перевезенных автобусами пассажиров на каждом маршруте:

$$Q = P / l_{cp}, \text{ пасс.} \quad (2.2.4)$$

2.2.2. Парк подвижного состава пассажирского автомобильного транспорта. Показатели готовности автобусного парка к работе

Под **парком подвижного состава** понимают все транспортные средства АТП. Списочным (инвентарным) парком называется подвижный состав, стоящий на балансе АТП:

$$A_{cn} = A_3 + A_p, \text{ ед.}; \quad (2.2.5)$$

$$A_{cn} = A_3 + A_2 + A_p, \text{ ед.}, \quad (2.2.6)$$

где A_3 – парк готовый к эксплуатации;

A_2 – парк, находящийся в простое в исправном состоянии (нет водителя, нет горюче-смазочных материалов, нет работы и так далее);

A_p – парк, находящийся на ремонте и техническом обслуживании.

Каждая единица парка подвижного состава, находясь в АТП (D_u) дней (календарные, инвентарные дни), может из них находиться (D_3) дней в эксплуатации, (D_p) дней в ремонте или ожидании и (D_2) дней в простое в готовом к эксплуатации состоянии (выходные и праздничные дни, отсутствие водителя, распутица и тому подобное):

$$D_u = D_3 + D_2 + D_p, \text{ дни.} \quad (2.2.7)$$

Если необходимо определить дни эксплуатации, ремонта или простоя не для одного автомобиля, а всего парка, то пользуются показателем автомобиле-дни:

$$AD_u = AD_3 + AD_2 + AD_p, \text{ авт.-дни}, \quad (2.2.8)$$

где AD_3 – автомобиле-дни в эксплуатации;

AD_2 – автомобиле-дни простоя в готовом состоянии;

AD_p – автомобиле-дни в ремонте.

Коэффициент технической готовности α_m парка за рабочий день является основным показателем, характеризующим уровень работы технической службы, и зависит от интенсивности эксплуатации подвижного состава, наличия запасных частей, материально-технической базы АТП и так далее:

$$\alpha_m = (A_3 + A_2) / A_u, \quad (2.2.9)$$

Коэффициент выпуска парка на линию α_6 – характеризует степень использования подвижного состава для работы на линии:

$$\alpha_6 = A_3 / A_u, \quad (2.2.10)$$

где A_3 – количество автобусов в эксплуатации.

Коэффициент выпуска парка на линию отличается от коэффициента технической готовности парка на величину, характеризующую простои подвижного состава в исправном состоянии. Он зависит от дорожных и климатических факторов, технического состояния подвижного состава и так далее.

2.2.3. *Время в наряде. Коэффициенты использования пробега и вместимости*

Время движения – это время, затрачиваемое автобусом на маршруте от одного конечного пункта до другого с учетом задержек по причинам дорожного движения. Для определения времени движения пользуются картой обработки хронометражных наблюдений по маршруту, время движения по маршруту за рейс определяется суммированием времени движения по отдельным перегонам.

Время в наряде (T_n) определяется с момента выхода подвижного состава из АТП до момента возвращения, без учета времени на перерыв:

$$T_n = t_{возв} - t_{выезд} - t_{пер}, \text{ ч}; \quad (2.2.11)$$

$$T_n = T_m + t_n = T_m + L_n / V_m, \text{ ч}, \quad (2.2.12)$$

где $t_{возв}$ – время возвращения подвижного состава в гараж;

$t_{выезд}$ – время выезда подвижного состава из гаража;

$t_{пер}$ – время перерыва водителя;

T_m – время на маршруте;

L_n – суммарное значение нулевых пробегов подвижного состава;

V_m – техническая скорость подвижного состава.

Время сообщения (T_c) – это время с момента отправления с одной конечной остановки до момента прибытия на другую, включает время движения и время простоя на промежуточных пунктах

$$T_c = t_{\partial\partial} + t_{no}, \text{ мин.} \quad (2.2.13)$$

Циклом транспортного процесса называется законченный комплекс операций, необходимый для доставки пассажиров. Таким циклом является рейс. *Рейс* – совокупность операций при движении автобуса от начального до конечного пункта маршрута.

Для определения времени рейса выполняются *хронометражные наблюдения*. Хронометражные наблюдения проводятся на маршруте, имеющем наиболее низкие технико-эксплуатационные характеристики работы пассажирского автомобильного транспорта из применяемого на рассматриваемом направлении. Водитель автобуса, на котором выполняется хронометраж времени рейса, должен обладать средней квалификацией, знать обследуемый маршрут. Хронометраж проводится по всем часам работы в характерные дни недели (будни и выходные), каждого сезона года, а также при изменении режима работы транспорта и пассажирских потоков. Место хронометражиста в автобусе определяется возможностями наилучшего обзора трассы движения, а также дверей входа-выхода пассажиров. Запись наблюдений проводится на хронометражной карте маршрута, содержащей список остановочных пунктов. По результатам обработки хронометражных наблюдений составляется акт.

Время рейса автобуса (t_p):

$$t_p = t_{\partial\partial} + t_{no} \cdot n_{np} + t_{ko}, \text{ ч,} \quad (2.2.14)$$

где $t_{\partial\partial}$ – время движения автобуса на маршруте;

t_{no} – время простоя автобуса на промежуточных остановках;

n_{np} – количество промежуточных остановок;

t_{ko} – время простоя автобуса на конечных остановках.

Оборотом называется пробег автобуса по маршруту в обоих направлениях:

$$T_{об} = 2 \cdot t_p, \text{ ч.} \quad (2.2.15)$$

Оборотным рейсом называется пробег автобуса в обоих направлениях. *Время оборотного рейса* включает время рейса в прямом и обратном направлении:

$$T_{об} = t_{p.нр} + t_{p.обр}, \text{ ч.} \quad (2.2.16)$$

Число рейсов автобуса:

$$z_p = T_m / t_p, \text{ ч.} \quad (2.2.17)$$

Коэффициент использования пробега β – это отношение пробега подвижного состава с пассажирами ($L_{нр}$) к общему его пробегу (Лобщ) за определенный календарный период времени:

$$\beta = L_{нр} / L_{общ}. \quad (2.2.18)$$

Коэффициент использования вместимости $\gamma_{вм}$ – характеризует степень использования вместимости (наполнения) автобусов пассажирами. Вместимостью автобуса (таксомотора) называется способность перевозить одновременно определенное число пассажиров с удобствами, предусмотренными конструкцией. Число мест в автобусе (таксомоторе), установленное технической характеристикой, является номинальной вместимостью. Для таксомотора и автобусов, используемых для междугородных перевозок пассажиров и туристических целей, она определяется числом мест для сидения, а для автобусов, выполняющих городские перевозки, – числом сидячих и стоячих мест (места для водителя и кондуктора не учитываются).

Для парка автобусов **среднюю вместимость** q_c определяют аналогично средней грузоподъемности парка грузовых автотранспортных средств.

Для таксомоторов, выполняющих разовые заказы, коэффициент использования вместимости не учитывается, так как их производительность определяется оплаченными пробегами и простоями.

Различают коэффициенты статического $\gamma_{вмс}$ и динамического $\gamma_{вмд}$ использования вместимости. Коэффициент $\gamma_{вмс}$ характеризуется отношением общего числа перевезенных пассажиров за рейс к номинальной вместимости автобуса:

$$\gamma_{вмс} = q_{\phi} / q_n, \quad (2.2.19)$$

где q_{ϕ} – количество пассажиров за рейс;

q_n – номинальное количество пассажиров, которое автобус может провезти за 1 раз.

Поскольку коэффициент статического использования вместимости не отражает зависимости среднего расстояния (l_{cp}) поездки пас-

сажиров, то есть их сменяемость на маршруте, он мало отражает фактическое использование автобусов и на практике не применяется.

При планировании и анализе работы автобусного парка употребляется $\gamma_{вмд}$, который определяется отношением выполненной транспортной работы в пассажиро-километрах к работе, которая могла быть выполнена, если бы на всем протяжении маршрута полностью использовалась номинальная вместимость автобуса.

$$\gamma_{вмд} = (q_{\phi} \cdot l_{cp}) / (q_n \cdot L_m \cdot z), \quad (2.2.20)$$

где l_{cp} – средняя дальность поездки пассажира;

L_m – длина маршрута;

z – число рейсов за месяц.

2.2.4. Коэффициент регулярности. Коэффициенты выполнения рейсов и графика движения

Коэффициент регулярности (или *регулярность* – доля, выраженная в процентах):

$$K_{рег} = z_p / z_n, \quad (2.2.21)$$

где z_p – количество рейсов, выполненных по расписанию;

z_n – плановое количество рейсов.

Для обеспечения уровня качества перевозок значения коэффициента регулярности должно соответствовать нижеприведённым значениям:

- образцовый уровень качества: 1,0;
- хороший уровень качества: 0,99-0,96;
- удовлетворительный уровень качества: 0,95-0,88;
- неудовлетворительный – менее 0,88.

Коэффициент выполнения рейсов рассчитывают по формуле:

$$K_{в.р} = z_{\phi} / z_n, \quad (2.2.22)$$

где z_{ϕ} – количество рейсов, фактически выполненных.

Коэффициент выполнения графика движения на маршруте (*коэффициент графичности*) рассчитывают по формуле:

$$K_z = z_p / z_{\phi}. \quad (2.2.23)$$

2.2.5. Скорости движения автобусов. Производительность автобусов и факторы, влияющие на неё

На пассажирских автобусных перевозках различают:

а) **максимальную скорость** (V_{max}) – скорость, которую позволяет развить конструкция автобуса при полном использовании двигателя;

б) **допустимую скорость** ($V_{дон}$) – определяется правилами дорожного движения, исходя из условий безопасности движения и состояния дорог.

Расчётные скорости:

в) **техническая скорость** (V_m) – это отношение пройденного пути к суммарному времени затрат на движение автобуса по маршруту:

$$V_m = L_m / t_{об}, \text{ км/ч.} \quad (2.2.24)$$

Техническая скорость зависит от совокупности различных технико-эксплуатационных факторов, обуславливающих работу автобуса (таксомотора) на линии. Это, прежде всего, конструктивные особенности подвижного состава автомобильного транспорта (тяговые и тормозные качества, управляемость и устойчивость при движении, маневренность, приемистость и так далее) и условия, в которых он работает (тип дорожного покрытия, ширина проезжей части, интенсивность движения транспорта, время суток и период года, климатические и метеорологические условия, наличие на пути следования светофоров и переездов, квалификация водителей).

г) **скорость сообщения** (V_c) – это скорость автобуса без учета времени простоя на конечной остановке:

$$V_c = L_m / (t_p - t_{ко}), \text{ км/ч.} \quad (2.2.25)$$

Скорость сообщения характеризует среднюю скорость передвижения пассажиров по маршруту и определяется отношением длины маршрута ко времени сообщения. Скорость сообщения зависит от технической скорости движения и продолжительности простоя на промежуточных остановочных пунктах маршрута. В городских условиях она составляет 16-25 км/ч, в пригороде – 22-40 км/ч.

д) **эксплуатационная скорость** ($V_э$) – отношение пройденного автобусного пути к сумме времени, затраченному на движение, задержки по причинам уличного движения, стоянки на промежуточных остановочных пунктах:

$$V_3 = L_m / (t_{\text{об}} + t_{\text{но}} \cdot n_{\text{пр}} + t_{\text{ко}}) = L_m / t_p, \text{ км/ч.} \quad (2.2.26)$$

Эксплуатационная скорость зависит от технической скорости и уровня организации транспортной работы (обоснованное составление расписания движения, четкость его выполнения, устранение продолжительных стоянок автомобилей на промежуточных остановочных пунктах и конечных станциях маршрута и так далее) и времени, необходимого для входа (выхода) пассажиров. При городских перевозках на это нередко затрачивается до 30% времени рейса.

При возрастании V_3 увеличивается V_c , сокращаются затраты времени на поездки в автобусах и улучшается культура обслуживания населения автобусным транспортом. Между V_m , V_c , V_3 существует неравенство: $V_m > V_c > V_3$. Средняя эксплуатационная скорость движения автобуса в городских условиях составляет 14-23 км/ч, на пригородных маршрутах – 20-35 км/ч; таксомотора – 18-28 км/ч.

Время между приходом (отправлением) к (от) остановочному пункту следующих друг за другом автобусов называется **интервалом движения**, а время, затрачиваемое автобусом на движение по маршруту от начальной до конечной станции и обратно, включая время простоя на всех промежуточных остановках, перекрестках и на конечной станции, – **временем оборота автобуса**. **Частоту движения** характеризует число автобусов, проходящих в одном направлении в единицу времени. Эта величина обратная интервалу движения.

Производительность работы автобуса определяется работой, выполненной в единицу времени.

За рабочий день:

$$U_{pд} = q_{\text{вм}} \cdot \gamma_{\text{вм}} \cdot z_p \cdot \eta_{\text{см}}, \text{ пасс.}, \quad (2.2.27)$$

где $\eta_{\text{см}}$ – коэффициент сменности пассажиров:

$$\eta_{\text{см}} = L_m / l_{\text{ср}}; \quad (2.2.28)$$

$$W_{pд} = U_{pд} \cdot l_{\text{ср}}, \text{ пасс.-км.} \quad (2.2.29)$$

Объём перевезённых пассажиров и грузооборот за год:

$$Q_{\text{год}} = U_{pд} \cdot D_k \cdot \alpha_{\text{в}}, \text{ пасс.}, \quad (2.2.30)$$

где D_k – календарные дни;

$$P_{\text{год}} = Q_{\text{год}} \cdot l_{\text{ср}}, \text{ пасс.-км.} \quad (2.2.31)$$

Производительность автобуса за год:

$$W_{пкм} = q_{вм} \cdot \gamma_{вм} \cdot T_n \cdot V_{э} \cdot D_k \cdot \alpha_v, \text{ пасс.-км.} \quad (2.2.32)$$

Необходимое число автобусов для пригородных сообщений может быть рассчитано по формуле:

$$A_{pg} = Q \cdot l_{nc} \cdot k_n \cdot k_m / (365 \cdot T_p \cdot \alpha_v \cdot q_c \cdot \gamma_{вм} \cdot D \cdot V_{э}), \quad (2.2.33)$$

где Q – объём автобусных перевозок пригородного сообщения;

k_n и k_m – соответственно коэффициент неравномерности перевозок по дням недели и сезонам года (месяцам).

2.3. Организация движения автобусов на маршруте

2.3.1. Транспортная сеть и автобусная маршрутная система

Совокупность маршрутов различных видов транспорта, нанесенных на плане города, называется **транспортной сетью** города. Соответственно автобусная сеть складывается из автобусных маршрутов. Городская транспортная сеть состоит из маршрутных сетей отдельных видов пассажирского транспорта общего пользования. Из существующих основных видов городского пассажирского транспорта (метро, трамвай, троллейбус, автобус) автобус является наиболее распространенным, а во многих городах и единственным видом транспорта. Использование того или другого вида городского пассажирского транспорта зависит прежде всего от его провозной способности и себестоимости перевозок. В крупных городах целесообразно применять все виды городского транспорта, рационально координируя и распределяя работу между ними.

Под **маршрутной системой** понимают совокупность маршрутов всех видов массового пассажирского транспорта на территории города, района, области или республики.

Конфигурация линий прохождения маршрутов пассажирского транспорта на плане города, района, области называется пассажирской **маршрутной сетью**. Конфигурация линий прохождения только автобусных маршрутов называется **автобусной маршрутной сетью**. Конфигурация линий всех видов маршрутизированного транспорта (автобус, троллейбус, трамвай и так далее) *составляет единую комплексную транспортную сеть города*.

Основные требования сводятся к обеспечению для пассажиров минимального количества пересадок при одной поездке и наименьших затрат времени на одну поездку в любом направлении города. Кроме того, обеспечивается эффективное использование подвижного состава, то есть равномерное наполнение автобусов на всей длине маршрутной сети.

Для оценки совершенства маршрутной сети применяются специальные *показатели*:

1) **маршрутный коэффициент** (K_m) – характеризует разветвленность маршрутной сети: отношение суммы длин всех маршрутов (L_m), к сумме длин всех улиц и проездов (L_c), по которым проходят маршруты пассажирского транспорта

$$K_m = L_m / L_c. \quad (2.3.1)$$

Маршрутный коэффициент показывает, сколько в среднем маршрутов проходит по каждому участку сети, и характеризует примерное количество направлений, в которых пассажир может ехать из каждой точки сети. Чем он выше, тем больше удобств для пассажиров. Для хорошо развитой транспортной сети городов он равен $K_m = 2-3,5$, а для слабо развитой сети $K_m = 1,2-1,3$;

2) **плотность автобусной транспортной сети** – насыщенность территории города линиями автобусного транспорта:

$$\delta = L_c / F \text{ (км/км}^2\text{)}, \quad (2.3.2)$$

где F – площадь города, км².

Чем выше плотность сети, тем меньше затраты времени пассажиров на подход к остановкам. Для крупных городов $\delta = 2-2,5$ км/км², а для центральных районов города $\delta = 5-7$ км/км².

Протяженность подхода к остановкам определяется:

$$l_{nx} = 1 / (3 \cdot \delta) + l_{nep} / 4 \text{ (км)}, \quad (2.3.3)$$

где l_{nep} – протяженность перегона, расстояние между остановочными пунктами.

Для сокращения времени на подход нужно увеличивать δ и уменьшать l_{nep} . Но нужно учесть, что увеличение δ позволяет рассредоточить пассажиропоток, а уменьшение l_{nep} – снизить скорость движения автобуса и увеличить время доставки пассажиров к месту назначения.

Автобусные перевозки организуют на определённых маршрутах, обуславливаемых размером и направлением пассажиропотоков. **Маршрутом** называется установленный соответствующим образом, путь следования автобусов между начальными и конечными пунктами. Маршруты разбиваются на перегоны, в зависимости от расположения пассажирообразующих и пассажиропоглощающих пунктов. **Перегоном** называется расстояние между смежными остановочными пунктами.

По начертанию маршруты могут быть:

- *маятниковые* – путь следования автобуса в прямом и обратном направлении проходит по одной и той же трассе;
- *кольцевые* – путь следования составляет замкнутый контур;
- *диаметральные* – соединяют периферийные районы города и проходят через центр;
- *радиальные* – соединяют периферийные районы города с центром;
- *тангенциальные (хордовые)* – соединяют периферийные районы города и не проходят через его центр.

По времени действия различают маршруты:

- а) *постоянные* (в течение всего года);
- б) *временные* (сезонные).

По назначению различают маршруты:

- а) *основные*;
- б) *подвозящие* к маршрутам других видов транспорта.

По условиям использования и характеру движения различают маршруты:

- а) *обычные* (остановка обязательна на всех остановочных пунктах маршрута);
- б) *укороченные* (организуется лишь на определенной части обычного маршрута, где наиболее интенсивный пассажиропоток) маршруты бывают: постоянные и периодические (в час «пик»);
- в) *скоростные* (автобусы останавливаются только на установленных остановочных пунктах);
- г) *экспрессные* (движение автобусов прямым сообщением без остановок в пути) бывают: постоянные, временные (летние) и периодические (в субботу, воскресенье).

2.3.2. Выбор типа и вместимости автобуса

Организация транспортного процесса заключается, в первую очередь, в рациональном назначении числа работающих на маршруте автобусов, их пассажироместимости, режима и продолжительности работы автобуса на маршруте.

Выбор типа автобуса существенно влияет на уровень транспортного обслуживания и эффективность использования автобусов. Обслуживание населения с наименьшими транспортными издержками может быть обеспечено в том числе, если подвижной состав по типу и вместимости максимально соответствует мощности и характеру пассажиропотока, а также условиям перевозки пассажиров.

Тип автобуса по вместимости выбирают в зависимости от размеров пассажиропотока, так как от этого непосредственно зависит производительность, себестоимости перевозок, интервала движения и скорости сообщения. Автобусы большой вместимости не целесообразно использовать на маршрутах с малым пассажиропотоком и в течение всего дня на маршрутах с высокой неравномерностью пассажиропотока, так как это приведет либо к высоким интервалам движения и соответственно увеличению затрат времени пассажиров на ожидание, либо к значительному удорожанию себестоимости перевозок. Эксплуатация автобусов малой вместимости на маршрутах с мощным пассажиропотоком уменьшает интервалы движения, но увеличивает потребность в подвижном составе и водителях, повышает загрузку улиц и магистралей, снижает производительность.

При выборе типа и вида автобусов, прежде всего, учитывают следующие *факторы*:

- мощность пассажиропотока в одном направлении на наиболее загруженном участке в часы «пик»;
- неравномерность распределения пассажиропотоков по часам суток и участкам маршрута;
- целесообразный интервал следования автобусов по часам суток;
- дорожные условия движения автобусов и пропускную способность улиц;
- провозную способность, то есть максимальное количество пассажиров, которое может быть перевезено автобусами за один час в одном направлении;

– себестоимость автобусных перевозок.

Количество автобусов на маршруте определяют в зависимости от пассажиропотоков, вместимости автобусов, удобства пассажиров (интервал движения), стоимости перевозок и так далее.

Потребное число автобусов по каждому часу, необходимое для освоения заданного пассажиропотока, рассчитывают как отношение часового пассажиропотока $Q_{\text{ч}}$, к производительности работы одного автобуса $U_{\text{ч}}$ в час:

$$A_{\text{м}} = Q_{\text{ч}} / U_{\text{пч}}. \quad (2.3.4)$$

Производительность автобуса определяется количеством перевезенных пассажиров.

Выражение часовой производительности автобуса можно получить, если разделить количество перевезенных пассажиров ($Q_{\text{р}}$) за рейс на время рейса ($t_{\text{р}}$):

$$U_{\text{пч}} = Q_{\text{р}} / t_{\text{р}}. \quad (2.3.5)$$

Для перевозки пассажиров могут быть использованы автобусы различных моделей и вместимости. Однако эффективность использования их далеко неодинакова, если номинальная вместимость не будет соответствовать фактической пассажиронапряженности на маршруте. Использование автобусов малой вместимости при большой мощности пассажиропотоков увеличивает потребное количество транспортах средств, повышает загрузку улиц и потребность в водителях. Применение же автобусов большой вместимости на направлениях с пассажиропотоками малой мощности приводит к значительным интервалам движения автобусов и к излишним затратам времени пассажиров на ожидание.

В процессе работы необходимо определить потребность на маршруте в автобусах различной вместимости по часам суток. При этом задача может быть решена как на ЭВМ с использованием возможностей электронных таблиц Microsoft Excel, так и с помощью методики графоаналитического метода.

Графоаналитический метод выбора типа и определения числа автобусов по часам суток предполагает построение *номограмм*. Методические рекомендации по построению номограмм изложены в учебно-методическом пособии [1].

2.3.3. Выбор и обоснование автобусных маршрутов, порядок их открытия²⁰

Открытие новых маршрутов или внесение изменений в существующую маршрутную сеть внутриреспубликанских перевозок пассажиров в регулярном сообщении производится на соответствующей территории заказчиками автомобильных перевозок пассажиров в регулярном сообщении либо определёнными ими операторами. В работе по организации открытия нового маршрута может участвовать перевозчик, который претендует на выполнение перевозок на этом маршруте. В случае принятия решения по открытию маршрута составляется его паспорт, разрабатывается расписание движения ТС.

Каждому маршруту внутриреспубликанских перевозок в регулярном сообщении присваивается номер с указанием вида сообщения символами (для обычного регулярного сообщения его вид не указывается): «С» – для скоростного, «Э» – для экспрессного (за исключением перевозок ТС категории М2), «Т» – для экспрессного при перевозках ТС категории М2 (маршрутное такси), «Д» – для дополнительного маршрута.

Номер маршрута при перевозках в регулярном сообщении, которые не относятся к перевозкам транспортом общего пользования, дополняется символом «К». Не допускается присвоение одинаковых номеров маршрутов в одном городе.

При внутриреспубликанских перевозках пассажиров в регулярном сообщении заказчиком (заказчиками) или оператором таких перевозок могут организовываться дополнительные рейсы, введенные в дополнение к установленным рейсам на маршруте для обеспечения возрастающей потребности в перевозках пассажиров.

При необходимости выполнения перевозок пассажиров в регулярном сообщении к местам проведения праздников, спортивных, культурно-зрелищных и других массовых мероприятий, а также в случаях приостановки перевозок пассажиров отдельными перевозчиками или другими видами транспорта заказчиком либо оператором могут вводиться временные маршруты автомобильных перевозок пассажиров в регулярном сообщении.

²⁰ Источник: [25, с.255-260]

Оператор автомобильных перевозок пассажиров или перевозчик обязан не позднее 15 сут до даты открытия, изменения или закрытия маршрута перевозок пассажиров в регулярном сообщении информировать об этом население через средства массовой информации.

Оператор автомобильных перевозок пассажиров или перевозчик обязан предварительно, но не позднее чем за один день информировать население о предстоящем изменении регулируемых тарифов на автомобильные перевозки пассажиров в регулярном сообщении.

При перевозках в регулярном сообщении и наличии технической возможности до заинтересованных лиц во всех случаях должна доводиться в режиме реального времени информация об ожидаемых моментах прибытия ТС на остановочные пункты. Такая информация может отображаться на электронных табло, установленных на остановочных пунктах, или предоставляться по запросам SMS-сообщениями либо с помощью интернет-технологий.

Перевозчик имеет право прекращать движение на маршруте при неисполнении заказчиком автомобильных перевозок пассажиров в регулярном сообщении или оператором автомобильных перевозок пассажиров договорных обязательств, предупредив указанных заказчика или оператора не позднее чем за 7 рабочих дней. Перевозчик также имеет право сокращать объем перевозок пассажиров транспортом общего пользования в соответствии с фактическими объемами финансирования, если иное не установлено в договоре об организации автомобильных перевозок пассажиров.

Городские автомобильные перевозки пассажиров в обычном регулярном сообщении должны осуществляться ТС между основными пассажирообразующими пунктами города. Промежуточные остановочные пункты на маршрутах таких перевозок устанавливаются, как правило, с расстоянием между ними при многоэтажной застройке 350-800 м, при малоэтажной – 500-1000 м. При городских перевозках пассажиров в скоростном регулярном сообщении на маршруте должно быть не более чем в два раза меньше промежуточных остановочных пунктов маршрута по сравнению с количеством остановочных пунктов на этом маршруте перевозки пассажиров в обычном регулярном сообщении. При городских перевозках пассажиров в экспрессном регулярном сообщении ТС (кроме перевозок ТС категории М2) на маршруте должно быть не менее чем в

два раза меньше промежуточных остановочных пунктов маршрута по сравнению с количеством остановочных пунктов на этом маршруте перевозки пассажиров в обычном регулярном сообщении или расстоянии между остановочными пунктами более 2 км.

Пригородные автомобильные перевозки пассажиров в обычном регулярном сообщении должны обеспечивать потребности пассажиров в поездках между пассажирообразующими пунктами (включая дачные поселки, зоны отдыха, поселки городского типа, сельские населенные пункты). На маршрутах таких перевозок расстояния между остановочными пунктами должны быть не менее 1,5 км (для вновь открываемых маршрутов) и не более 6 км (при наличии жилых строений). Пригородные автомобильные перевозки пассажиров в скоростном регулярном сообщении должны организовываться между основными пассажирообразующими пунктами. На маршрутах таких перевозок должно быть меньше остановочных пунктов по сравнению с количеством остановочных пунктов на маршруте автомобильной перевозки пассажиров в обычном регулярном сообщении. При пригородных автомобильных перевозках пассажиров в экспрессном регулярном сообщении (кроме перевозок ТС категории М,) должно быть не менее чем в два раза меньше промежуточных остановочных пунктов маршрутов по сравнению с количеством остановочных пунктов на маршруте автомобильной перевозки пассажиров в обычном регулярном сообщении или расстоянии между остановочными пунктами более 12 км.

При **междугородных автомобильных перевозках** пассажиров в скоростном регулярном сообщении на маршруте протяженностью до 120 км должно быть не более двух промежуточных остановочных пунктов, расположенных на пассажирских терминалах, от 120 до 240 км – не более трех, свыше 240 км – не более четырех промежуточных остановочных пунктов, расположенных на пассажирских терминалах. При междугородных автомобильных перевозках пассажиров в экспрессном регулярном сообщении ТС категории М3 на маршруте протяженностью до 120 км не должно быть промежуточных остановочных пунктов, расположенных на пассажирских терминалах, при протяженности от 120 до 240 км – должно быть не более двух, свыше 240 км — не более трех промежуточных остановочных пунктов, расположенных на пассажирских терминалах.

Основным документом, характеризующим маршрут перевозок пассажиров в регулярном сообщении, является **паспорт маршрута**, который составляется по утвержденной форме на действующие и вновь открываемые маршруты внутриреспубликанских перевозок пассажиров в регулярном сообщении. До оформления паспорта движение ТС на маршруте в регулярном сообщении не разрешается. Разработка паспорта маршрута осуществляется заказчиком (заказчиками) автомобильных перевозок пассажиров в регулярном сообщении, оператором автомобильных перевозок пассажиров или перевозчиком либо иной организацией по их заказу. Паспорт маршрута подписывается разработчиком и согласовывается с соответствующим подразделением ГАИ.

Паспорт маршрута и его изменения утверждаются заказчиком (заказчиками) автомобильных перевозок пассажиров в регулярном сообщении или оператором автомобильных перевозок пассажиров. Паспорт маршрута оформляется в необходимом количестве экземпляров (по одному экземпляру должно быть у лица, утвердившего паспорт маршрута, и у разработчика). Для составления паспорта маршрута производятся замеры (расчеты) расстояний между остановочными пунктами маршрута, изучаются и обследуются возможные трассы маршрутов и дорожные условия на участках маршрутов.

Контуры схемы паспорта маршрута должны соответствовать картам городов или автомобильных дорог. На схеме маршрута указываются наименования населенных пунктов, наименования улиц населенных пунктов и номера автомобильных дорог, по которым проходит маршрут, наименования основных прилегающих и пересекаемых улиц населенных пунктов, номера основных прилегающих и пересекаемых автомобильных дорог, а также мосты, путепроводы, эстакады, железнодорожные переезды и иные дорожные сооружения. На схеме должны быть нанесены обозначенные перекрестки, участки маршрута, на которых движение ТС по маршруту не соответствует установленной организации дорожного движения для других ТС. На схеме маршрута городских или пригородных перевозок должны быть обозначены места расположения и наименования остановочных пунктов маршрута в прямом и обратном направлениях. На схеме маршрута междугородных перевозок должны быть обозначены остановочные пункты маршрута и указаны расстояния между ними.

2.3.4. Нормирование скоростей движения автобусов на маршруте

В целях повышения скорости доставки пассажиров и производительности ТС, уменьшения расхода энергии (топлива) и соответственно снижения себестоимости перевозок могут организовываться *скоростные* или *экспрессные* маршруты (рейсы), при выполнении которых ТС останавливаются только на остановочных пунктах маршрута, имеющих значительный пассажирообмен.

При городских перевозках пассажиров в регулярном сообщении повысить скорость движения ТС и скорость сообщения позволяет применение выделенных полос движения для общественного транспорта [25, с.258].

Нормирование скоростей движения на автобусных маршрутах должно обеспечить установление оптимальной нормы времени рейса и пробега между контрольными пунктами с учётом соблюдения безопасности движения.

Правильно установленное время рейса определяет минимально допустимые затраты времени пассажиров на поездки.

Необоснованно принятое время рейса приводит либо к неоправданно низким скоростям движения, большим простоям автобусов на конечных и промежуточных остановках из-за имеющегося резерва времени, либо к нарушению установленных правил движения автобусов, несоблюдению безопасности движения, нарушению правил посадки-высадки пассажиров из-за недостатка времени.

Время рейса (t_p) включает в себя:

- время движения;
- время стоянки автобусов на промежуточных пунктах для посадки-высадки пассажиров;
- время простоя из-за задержки автобусов по причинам уличного движения.

Время движения ($t_{дв}$) зависит от: благоустройства улиц, планировки города, конструктивных и динамических особенностей автобусов, интенсивности уличного движения и характера его регулирования, от степени загрузки автобусов. Величина его складывается из времени, необходимого на разгон автобуса при трогании с остановки, на движение с установившейся допустимой скоростью, на торможение при подъезде к остановкам и времени, расходуемому

на задержки по причинам уличного движения. Оно составляет примерно 80...85% общего времени рейса. В практических условиях нормативное время движения, а также общую продолжительность рейса определяют хронометражными наблюдениями, которые проводятся систематически техниками отдела эксплуатации при: открытии новых маршрутов, изменении условий движения, замене типа автобусов, смене сезонов года и так далее.

Нормирование скоростей сводится к выполнению следующих **операций**:

- уточнение схемы маршрута, остановочных пунктов, изучение трассы, условий движения автобусов, посадки-высадки пассажиров на остановках;
- подготовка необходимой документации (хронокарта), ч;
- целодневные хронометражные наблюдения за движением автобуса, управляемого опытным водителем;
- расчёт «допустимого» времени движения по каждому перегону в течение всего дня по результатам поездки;
- проведение хронометражных наблюдений на нескольких автобусах в каждый из периодов суток;
- обработка и анализ материалов наблюдения, расчёт нормативов времени в целом за рейс и по контрольным участкам по периодам дня;
- проведение пробных рейсов;
- составление акта и утверждение нормативов времени.

2.3.5. Диспетчерское управление автобусными перевозками

Основной целью управления автомобильным транспортом является обеспечение эффективного использования всех технологических, экономических, организационных и социальных ресурсов для своевременного, качественного и полного удовлетворения населения в перевозках.

Эффективное управление движением подвижного состава осуществляется с соблюдением требований *диспетчерской системы*.

Диспетчеризация – это централизованное управление подвижным составом, осуществляемое из одного центра.

Диспетчеризация осуществляет следующие функции:

- контроль соответствия фактического движения автобусов;
- контроль состояния и качества обслуживания автобусных маршрутов;
- регулирование движения при отклонениях от расписаний и восстановление нарушенного движения;
- управление движением автобусов в целях улучшения качества обслуживания пассажиров и повышения эффективности использования автобусов;
- контроль над своевременным выпуском подвижного состава на линию;
- организацию заказных перевозок пассажиров;
- координацию работы автомобильного транспорта с другими видами пассажирского транспорта.

Основные законны диспетчерского управления:

- 1) диспетчеризация отрицает децентрализованное управление;
- 2) руководствуется заранее разработанными и утвержденными планами организации движения (приказ-наряд);
- 3) диспетчерская система обеспечивает контроль, регулирование и управление движением автобусов;
- 4) система диспетчерского управления в городах осуществляется по маршрутному принципу;
- 5) диспетчерское управление организуется и осуществляется вышестоящими организациями.

Диспетчерское руководство на автомобильном транспорте включает в себя весь комплекс работ по подготовке и организации выпуска подвижного на линию, непосредственному управлению их движением на маршрутах и своевременному возвращению в АТП.

Диспетчерское руководство подразделяется на:

- 1) *внутрипарковое*, которое предусматривает:
 - контроль над подготовкой к выпуску подвижного состава;
 - подготовку документации к выпуску;
 - организацию своевременного выпуска и контроль времени выезда на линию;
 - контроль и учёт времени возвращения;
 - регистрация сходов и контроль над подготовкой к вторичному выпуску;
 - отчёт о работе автобусов за смену.

2) *линейное*, которое предусматривает:

- непрерывный контроль за соблюдением расписания движения автобусами;
- регулирование и перераспределение автобусов;
- восстановление нарушенного движения;
- рациональное использование резервных автобусов (5% от числа выпущенных на линию);
- координацию движения с другими видами транспорта;
- принятие мер по оказанию технической помощи;
- подготовку суточной отчётности.

Для централизованного управления работы подвижного состава при территориальных транспортных управлениях (объединениях) создаются *центральные диспетчерские службы* (ЦДС).

Работа ЦДС строится по трем *направлениям*:

- 1) сбор информации;
- 2) контроль движения подвижного состава (время работы автобусов, число рейсов, регулярность движения, простои на линии, безопасность движения и так далее);
- 3) управление перевозочными процессами.

Типовая организационная структура ЦДС состоит из:

- руководящего аппарата (начальник ЦДС, старший диспетчер, маршрутный диспетчер);
- исполнительного аппарата (линейные диспетчера конечных и промежуточных пунктов, диспетчера по организации транспортно-го процесса, диспетчера группы анализа движения).

Технические средства диспетчерской связи и управления обеспечивают возможность оперативного съема и передачи информации, контроля и регулирования движения автобусов из одного центра на территорию всего города, и включает проводные и беспроводные средства связи.

В работе ЦДС широко применяется система автоматизированного управления движением автобусов с использованием возможностей спутниковой навигации – *автоматизированная система диспетчерского управления* (АСДУ).

В настоящее время система работает в городах Барановичи, Слуцк, Борисов, Новополоцк, Мозырь, Орша, Полоцк, Молодечно, Дзержинск, Солигорск, Бобруйск, Могилев, Гродно, Лида, Волко-

выск, Сморгонь, Новогрудок, Пинск, Кобрин, Брест, Осиповичи, Глубокое, Жлобин, Речица, Рогачёв. АСДУ обеспечивает решение задач безопасного и эффективного функционирования транспортной системы. Высокий уровень качества перевозок пассажиров гарантируется за счет непрерывного контроля за движением всех транспортных средств, оперативного устранения возникающих отклонений срывов перевозочного процесса.

При организации движения автобусов на пригородных и междугородных маршрутах управление их работой затруднено. Диспетчеризация на пригородных и междугородных маршрутах осуществляется по принципу территориального обеспечения, то есть только на участках маршрутов, проходящих в зоне действия АТП. Диспетчерское управление движением организуется, централизовано и выполняется аппаратом диспетчеров автовокзалов и автостанций. Поскольку маршруты и перегоны имеют значительную протяженность и автобусы продолжительное время находятся в рейсе, диспетчерский контроль и управление движением их осуществляется как по маршрутам в целом, так и по перегонам.

Задачи диспетчерского управления на этих перевозках:

- систематический контроль за соблюдением расписания на всем протяжении маршрута;
- регулирование движения автобусов при их отклонениях
- усиление движения по маршруту при выполнении спроса на перевозки;
- обеспечение регулярной информации о текущей и предварительной продаже билетов по всем автовокзалов и автостанций.

Диспетчерское управление осуществляется при наличии *оперативной информации*:

- о времени фактического отправления автобуса в рейс;
- о времени фактического проследования автобусов всех промежуточных пунктов маршрута;
- о времени фактического прибытия автобусов в конечный пункт;
- обо всех нарушениях и отклонениях от расписания;
- о наличии свободных мест по каждому рейсу;
- о предварительной продаже билетов;
- об освобождающихся местах в пути следования;
- о состоянии дороги, погодных условий и ДТП.

Эта информация последовательно передается по всем автовокзалов и автостанций не позднее, чем через 5-15 минут после отправления автобуса в рейс.

2.4. Пассажиропотоки и методы их изучения

2.4.1. Мобильность и подвижность населения

Городское движение (мобильность) – движение пешеходов и транспортных средств по улично-дорожной сети и внеуличным транспортным сетям. Включает движение автомобильного, городского электрического рельсового и безрельсового транспорта, водного, железнодорожного, воздушного транспорта в пределах городской территории и на объектах, обслуживающих городскую территорию, а также движение с использованием велосипедов и других легких видов транспорта, гужевое движение [7, с.21].

Мобильность является одним из важнейших видов повседневной активности человека и характеризует его способность передвигаться. Она является главным параметром, определяющим социальную независимость индивидуума путём обеспечения свободы выбора работы, места проживания, отдыха и социальных контактов, – условий для реализации духовного потенциала и самовыражения личности.

Условия обеспечения мобильности вступают в противоречие с условиями комфортной градостроительной среды, когда необходимость обеспечения передвижения значительного количества автомобилей ведет к существенным территориальным потерям, ухудшению эстетики города, культурной идентичности и экологического благополучия. Причем перечисленные ценности в итоге оказываются куда более важными для населения [7, с.23].

Основой для разработки мероприятий по совершенствованию процесса транспортного обслуживания населения является информация об особенностях формирования общей и транспортной подвижности населения, о величине и направлениях пассажиропотоков, их изменения в пространстве и времени.

Подвижностью населения $P_{об}$ называется среднее количество всех передвижений, приходящихся на одного жителя в год. Таким образом, подвижность характеризует интенсивность передвижений

[7, с.37]. Обычно подвижность рассматривают отдельно для основных групп населения:

- городское население;
- население пригородной зоны;
- население, приезжающее из других городов.

Внутри групп могут рассматриваться трудовая, деловая, культурно-бытовая и прочие разновидности подвижности.

На подвижность населения оказывают влияние различные **факторы**:

- уровень жизни и благосостояние населения;
- транспортная обеспеченность территории;
- размеры и планировка территории;
- численность населения;
- расположение центров приложения труда и мест отдыха;
- бюджет свободного времени населения;
- социально-психологические факторы, культурно-бытовые и общественные запросы людей.

Существуют понятия *потенциальной, реализуемой, абсолютной, пешеходной и транспортной подвижности*. При этом под подвижностью понимают число передвижений, которые приходится на одного человека за определённый промежуток времени (год, сутки, час «пик»). Передвижение людей представляет собой сложное социальное явление, формирующееся под влиянием множества разнообразных факторов.

Транспортная подвижность учитывает только поездки, совершаемые на транспорте, и может быть выражена через средний коэффициент пользования транспортом $\phi_{тр}$:

$$P_{тр} = \phi_{тр} \cdot P_{об}. \quad (2.4.1)$$

Транспортная подвижность будет соответствовать количеству сетевых поездок. При обследованиях и по отчетным данным обычно определяют подвижность в маршрутных поездках, поэтому используется понятие **учетной подвижности**:

$$P_y = k_{пер} \cdot P_{тр}, \quad (2.4.2)$$

где $k_{пер}$ – коэффициент пересадочности, который равен отношению общего количества маршрутных поездок к общему количеству

поездов за один и тот же период времени [7, с.37]. Пересадочность на городском пассажирском транспорте (ГПТ) зависит от территориальных размеров города, количества жителей, планировочной структуры, оптимальности транспортной сети и маршрутной системы. Для городов с населением до 200 тыс. человек обычно $k_{пер} = 1,1-1,2$. При населении свыше 2 млн человек $k_{пер} = 1,45-1,6$. Развитие транспортной системы, появление новых видов транспорта увеличивает пересадочность за счёт расширения возможностей выбора населением вариантов поездки.

Транспортную подвижность на ГПТ определяют с помощью коэффициента пользования ГПТ:

$$P_{ГПТ} = \phi_{ГПТ} \cdot P_{тр}. \quad (2.4.3)$$

Среднее значение $\phi_{тр}$ является интегральной характеристикой транспортной системы города и зависит от разных факторов [7, с.38].

Подвижность населения на автобусном транспорте оценивается следующим образом:

$$P_a = k_a \cdot P_{тр}, \quad (2.4.4)$$

где $P_{тр}$ – транспортная подвижность населения на всех видах городского транспорта, поездок;

k_a – удельный вес перевозок пассажиров автобусами.

Подвижность населения прогнозируется по результатам обследования или статистическим зависимостям, удельный вес автобусных перевозок устанавливается по прогнозируемой доле автобусного транспорта. Подвижность населения и удельный вес автобусных перевозок в зависимости от численности населения и планировки города находятся соответственно в пределах 150–900 и 0,3–1,0 соответственно. *Объём внутригородских автобусных перевозок* пассажиров на перспективу определяется по формуле:

$$Q = P_a \cdot H, \quad (2.4.5)$$

где P_a – перспективная подвижность населения города на автобусном транспорте, поездок;

H – планируемая численность населения города на перспективу, человек.

Фактическая подвижность населения в значительной степени зависит от особенностей градостроительной и транспортной среды

города, социально-экономических показателей, природных факторов, развития и особенностей расположения промышленных и жилых районов, градостроительной среды, транспортной политики администрации и так далее [7, с.39].

2.4.2. Основные понятия о пассажирообороте и пассажиропотоке²¹

Объём пассажирских перевозок Q в пассажирах (пасс.) измеряется числом планируемых к перевозке или фактически перевезённых пассажиров за рассматриваемый период времени. Величина Q определяется как число вошедших в начале поездки или вышедших в конце поездки пассажиров в (из) ТС за рассматриваемый период времени (рейс, оборотный рейс, время в наряде, парка ТС за время работы на маршруте, парка ТС за календарный период). Общий объём перевозок определяется как сумма отдельных объёмов:

$$Q = \sum_{j=1}^n Q_j, \quad (2.4.6)$$

где Q_j – объём j -й перевозки, пасс.;

n – общее число отдельных перевозок.

С объёмами перевозок тесно связано понятие **пассажиропотока**, представляющего собой объём перевозок в определённый момент за единицу времени (период) на участке транспортной сети по направлению.

Пассажиропоток определяется средним значением и его изменением по сезонам, дням недели, часам суток и направлениям. Неравномерность по дням недели характеризуется изменением числа и направления поездок пассажиров в рабочие дни, дни отдыха, праздничные и предпраздничные дни; неравномерность по часам суток – резким увеличением числа пассажиров в часы пик, предшествующие началу и окончанию работы (учёбы), а также в часы начала и окончания работы зрелищных мероприятий.

Пассажирооборотом называется выполненная или планируемая транспортная работа по перевозке пассажиров. Объём транс-

²¹ Источник: [25, с.47-48].

портной работы P (пасс.-км) определяется как сумма расстояний поездок всех перевозимых пассажиров или как сумма пассажиро-оборота отдельных перевозок (по рейсам, парку работающих ТС, дням календарного периода):

$$P = \sum_{i=1}^n l_{n\partial i} \quad (2.4.7)$$

$$\text{или } P = \sum_{j=1}^n P_j = \sum_{j=1}^n Q_j l_{nnj}, \quad (2.4.8)$$

где $l_{n\partial i}$ – дальность i -й поездки пассажира, км;

Q – общее число поездок пассажиров, пасс.;

P_j – транспортная работа при j -х перевозках, пасс.-км;

Q – общее число перевозимых пассажиров при j -х перевозках, пасс.;

l_{nnj} – средняя дальность поездки пассажиров при j -х перевозках, км;

n – общее число рассматриваемых отдельных перевозок.

Средняя дальность поездок пассажиров l_{nn} определяется по зависимостям:

$$l_{nn} = \frac{P}{Q} = \frac{1}{Q} \sum_{i=1}^n l_{n\partial i}. \quad (2.4.9)$$

Средняя дальность поездок пассажиров l_{nn} в автомобилях-такси определяется отношением общего производительного (платного) пробега к числу платных поездок пассажиров:

$$l_{nn} = l_{pn} = \frac{L_{nn}}{z}, \quad (2.4.10)$$

где l_{pn} – средняя длина платного пробега за езду (рейс), км;

L_{nn} – общий платный пробег, км;

z – число ездов (рейсов).

Средняя дальность поездки пассажиров используется для определения транспортной работы и учёта числа перевезенных пассажиров и рассчитывается на основе отчётных данных и результатов обследования пассажиропотоков.

2.4.3. Методы обследования пассажиропотоков²²

Пассажиروобмен остановочных пунктов и пассажиропотоки выявляют статистическими методами, в том числе по проданным проездным документам на бумажных носителях и в электронном виде, а также обследованием следующими методами: анкетный, талонный, табличный, счётно-табличный, визуальный и автоматический.

Метод по отчётным документам основывается на анализе размера выручки, билетно-учетных листов, ведомостей продажи билетов и оплаты поездок пассажиров в автоматизированных системах оплаты и контроля проезда. Такие сведения позволяют определить число перевезенных пассажиров, колебания пассажиропотоков по участкам маршрутов, направлениям, часам суток, дням недели и сезонам года, а также корреспонденцию поездок пассажиров.

Обследование может быть сплошным для всей маршрутной сети или выборочным, охватывающим её отдельные участки. По времени обследование может проводиться за полный день или в отдельные часы (например, часы пик, часы спада пассажиропотока), в течение полной недели или в отдельные дни (например, в рабочий день, субботу и воскресенье), а также по сезонам года. Обследование включает выполнение работ по подготовке к его проведению (разработка форм документов и методики проведения), проведение обследования и обработку полученных данных. Обработку рекомендуется производить с помощью специальных компьютерных программ.

Анкетный метод основывается на анкетировании населения по вопросам его транспортной подвижности: корреспонденция поездок пассажиров, в том числе по видам транспорта и назначению, пересадочность поездок, пункты пересадки; время продолжительности поездок и время на перемещение к остановочным пунктам и от них; моменты возникновения необходимости в поездках по часам суток, дням недели и сезонам года. Метод позволяет выявить потребность в передвижениях вне зависимости от существующей маршрутной сети.

Талонный метод сводится к сбору данных с помощью заполнения специальных талонов, выдаваемых при входе и собираемых при выходе из ТС. Этот метод позволяет установить пассажиропотоки

²² Источник: [25, с.48-50].

по маршрутной сети, колебания по направлениям, участкам маршрутов и времени, пассажирообмен остановочных пунктов, загрузку ТС, дальность поездки, объём перевозок и пассажирооборот. Талоны могут быть нумерованными и ненумерованными. Например, ненумерованные талоны могут быть различного цвета для прямой и обратной перевозки по маршруту. Остановочные пункты маршрута на талоне пронумерованы. При выдаче и сборе талонов прочеркивается соответствующий номер остановочного пункта. На талоны рейса заполняется ярлык с данными о маршруте, дате, времени отправления и прибытия ТС.

Табличный метод основан на опросе пассажиров в ТС и заполнении учетной таблицы, где напротив пункта посадки проставляется пункт назначения. Одновременно регистрируются пересадки пассажиров.

Счётно-табличный метод состоит в получении необходимых данных путём регистрации числа вошедших и вышедших пассажиров по каждому остановочному пункту. Дает возможность получить данные, аналогичные талонному методу (кроме корреспонденций свершенных поездок).

Визуальный метод представляет собой приближенную оценку наполняемости ТС, например по пятибалльной системе (1 – занято до половины мест для сидения; 2 – больше половины мест для сидения; 3 – заняты все места для сидения и до половины мест для стояния; 4 – пассажировместимость использована полностью, но войти в салон можно; 5 – переполнение, войти в салон невозможно), и позволяет получить сведения о наполняемости маршрутных ТС.

Автоматические методы, в отличие от ранее описанных, не требуют для сбора информации привлечения на время обследования дополнительных людей (учетчиков). Автоматический сбор информации состоит в том, что на каждом перегоне маршрута или постоянно фиксируются местонахождение, время суток и наполнение маршрутного ТС. Наполнение определяется по величине фактической полной массы ТС, с применением электронных счетчиков входящих и выходящих пассажиров, а также по данным электронных валидаторов и компостеров. Информация записывается на сменные носители или передается через информационные сети в центр обработки информации. Кроме оценки наполнения маршрутного ТС, автоматизированные системы позволяют определять корреспонденции перемещений и затраты времени пассажиров на поездки.

2.4.4. Определение необходимого числа автобусов²³

Расчёт необходимого числа автобусов и интервалов движения по часам периода движения определяется согласно выражению

$$A_{расч} = \frac{Q_{расч} \cdot t_{об} \cdot K_m}{q_n \cdot T \cdot \gamma \cdot \eta_n}, \quad (2.4.11)$$

где $A_{расч}$ – необходимое число автобусов по конкретному часу, ед.;

$Q_{расч}$ – значение пассажиропотока по рассчитываемому часу периода движения, пасс./час;

K_m – коэффициент внутрисуточной неравномерности движения ($K_m = 1,1$);

η_n – коэффициент неравномерности по направлению движения ($\eta_n = 1,5$);

q_n – номинальная вместимость выбранного типа автобуса, пасс.;

T – период времени представления информации $T = 1$ час;

γ_n – расчётное значение коэффициента наполнения;

$t_{об}$ – время оборота автобуса на маршруте, ч:

$$t_{об} = \frac{2l_m}{V_m} + 2nt_{oc} + t_k, \quad (2.4.12)$$

где l_m – длина маршрута, км;

V_m – техническая скорость, км/ч;

n – число промежуточных остановок на маршруте;

t_{oc} – время простоя на промежуточной остановке, ч;

t_k – время простоя на конечных остановках, ч.

Интервал движения, как и число автобусов на линии, изменяется по часам периода движения в зависимости от величины пассажиропотоков и определяется зависимостью:

$$J_{расч} = \frac{t_{об}}{A_{расч}}, \quad (2.4.13)$$

где $J_{расч}$ – интервал движения автобусов для определенного часа периода движения.

²³ Источник: [1, с.42-46].

В течение дня на городских автобусных маршрутах наблюдается резкая неравномерность перевозок по часам суток, позволяющая выделить часы пик и часы спада пассажиропотоков. Определение фактического числа автобусов и распределение их по сменности производят графоаналитическим методом. В зависимости от продолжительности работы на линии и времени выхода автобусы подразделяются по сменности на:

- *трёхсменные*, работающие от начала до конца движения без заходов в автотранспортное предприятие (АТП). Водители второй и третьей смен принимают автобус на линии;
- *двухсменные утреннего выхода и двухсменные вечернего выхода*, работающие без захода в АТП две смены;
- *двухсменные с выемкой*, работающие на линии в утренние и вечерние часы пик. В часы дневного спада пассажиропотока они снимаются с линии и находятся в отстое;
- *односменные утреннего и односменные вечернего выпуска*, работающие на линии только одну смену в утренние или вечерние часы движения.

Зная расчетные величины $A_{расч}$ автобусов по всем часам периода движения, строят **расчётную диаграмму потребностей автобусов**.

Площадь диаграммы представляет собой транспортную работу в автомобиле-часах на линии, требующихся для освоения данных перевозок. При равномерном распределении пассажиров по часам периода движения достаточно на линии иметь A_0 автобусов. В действительности же из-за неравномерности пассажиропотоков потребность в утренний час пик составляет A_0^* автобусов и является максимальной. При организации движения автобусов на городских маршрутах необходимо иметь резерв в количестве не менее 5% от общей потребности, и не всегда предприятия и объединения могут направлять на маршрут то количество автобусов, которое соответствует максимальной расчетной потребности в час пик. В связи с этим в часы максимального спроса может появиться дефицит автобусов, а фактическое их число $A_{ф}^{max}$ определяется из условия:

$$A_{ф}^{max} = A_{расч}^{max} \cdot K_{деф}, \quad (2.4.14)$$

$A_{расч}^{max}$ – максимальное расчетное число автобусов;

$K_{деф}$ – коэффициент дефицита.

В соответствии с этим числом автобусов проводится линия так, автомобиле-часы, лежащие выше этой линии, характеризуют дефицит подвижного состава.

В часы спада пассажиропотока (дежурного движения) потребность в автобусах на маршруте определяется не размерами пассажиропотока, а максимально допустимым интервалом движения J_{\max} :

$$A_{\phi}^{\min} = \frac{t_{об}}{J_{\max}}. \quad (2.4.15)$$

J_{\max} находится в пределах 15-20 мин для маршрутов, связывающих периферийные районы города между собой, и 8-10 мин для маршрутов центральной части города.

2.5. Организация перевозок пассажиров

2.5.1. Условия выполнения автомобильных перевозок пассажиров

Автомобильные перевозки пассажиров в регулярном сообщении могут выполняться только автобусами. При этом в автобусах должны иметься:

- указатели маршрута;
- информационные надписи, содержащие указание числа мест для сидения, обозначение «Запасный выход», обозначение приборов экстренного управления дверями, запасными выходами, а также инструкции о пользовании ими;
- нумерация мест для сидения пассажиров (в автобусах, применяемых для выполнения пригородных, междугородных и международных перевозок пассажиров);
- устройства для гашения билетов (при применении соответствующей системы оплаты проезда);
- аудиосистема для оповещения пассажиров в автобусах категории МЗ с числом мест для сидения пассажиров свыше 22.

К выполнению городской и пригородной автомобильных перевозок пассажиров автобусами допускаются водители не моложе 21 года, имеющие водительское удостоверение на право управления транспортными средствами соответствующей категории – "D" или "D" и "E".

К выполнению междугородных автомобильных перевозок пассажиров автобусами категорий М2 и М3 допускаются водители, имеющие общий стаж работы не менее двух лет в качестве водителя транспортных средств категории «D».

Основные условия выполнения автомобильных перевозок пассажиров определяются Законом Республики Беларусь «Об автомобильном транспорте и автомобильных перевозках».

Автомобильные перевозки пассажиров регламентируются:

а) *в регулярном сообщении*:

– договором об автомобильной перевозке пассажиров (публичным);

б) *в нерегулярном сообщении*:

– договором о фрахтовании для автомобильной перевозки пассажиров;

– договором о перевозке пассажиров автомобилем-такси (публичным).

По договору об автомобильной перевозке пассажиров автомобильный **перевозчик** обязуется:

– перевезти пассажира в пункт назначения

– в случае сдачи пассажиром багажа также доставить багаж в пункт назначения и выдать его пассажиру либо уполномоченному им на получение багажа лицу

Пассажир, если иное не предусмотрено законами и актами Президента Республики Беларусь, *обязан*:

– заплатить установленную плату за проезд;

– при сдаче багажа – и за провоз багажа.

Заключение договора об автомобильной перевозке пассажира удостоверяется **билетом** или иным документом, предусмотренным законодательством, а сдача пассажиром багажа – **багажной квитанцией**. Заключение договора о фрахтовании для автомобильной перевозки пассажиров подтверждается оформлением **заказ-наряда**. Заключение и исполнение договора о перевозке пассажиров автомобилем-такси удостоверяется **кассовым чеком**, оформляемым с применением таксометра.

Ответственность за организацию работы по обеспечению автомобильных перевозок пассажиров возлагается на руководителей организаций и индивидуальных предпринимателей, являющихся автомобильными перевозчиками.

К выполнению автомобильных перевозок пассажиров могут допускаться автомобильные перевозчики, *имеющие*:

- специальное разрешение (лицензию) на осуществление деятельности в области автомобильного, внутреннего водного, морского транспорта (исключая внутриреспубликанские перевозки для собственных нужд);
- транспортные средства на праве собственности, хозяйственного ведения, аренды и иных законных основаниях, а также условия для их хранения, проведения технического обслуживания, контроля технического состояния;
- условия для проведения медицинского обследования водителей.

Автомобильный перевозчик **обязан**:

- назначить лиц, ответственных за организацию и выполнение автомобильных перевозок, и нанять водителей в соответствии с требованиями;
- обеспечивать безопасную, своевременную и качественную перевозку пассажиров и их багажа и (или) ручной клади;
- иметь книгу замечаний и предложений;
- осуществлять анализ качества предоставления услуг, а также вести учёт обращений, предложений и замечаний.

2.5.2. Обеспечение безопасного выполнения автомобильных перевозок пассажиров²⁴

Безопасное выполнение перевозок пассажиров должно обеспечиваться перевозчиками, заказчиками перевозок, операторами автомобильных перевозок пассажиров, дорожными организациями и другими лицами, связанными с осуществлением транспортной деятельности по перевозке пассажиров. Ответственность за организацию работы по обеспечению безопасного выполнения перевозок пассажиров возлагается на руководителей организаций и индивидуальных предпринимателей, являющихся перевозчиками.

Для обеспечения безопасности перевозок пассажиров предъявляются дополнительные требования к ТС, водителям ТС, к перевозчикам и выполняемому ими процессу перевозки.

²⁴ Источник: [25, с.295-303].

Перевозчик должен предъявлять эксплуатируемые им пассажирские ТС для их государственного технического осмотра в порядке и с периодичностью, установленными законодательством (6 месяцев), что подтверждается наличием действующего разрешения на допуск ТС к участию в дорожном движении и (при необходимости) международным сертификатом технического осмотра (МСТО). МСТО требуется при международных перевозках ТС с разрешенной максимальной массой более 3500 кг.

Перевозчик должен соблюдать правила технической эксплуатации ТС в соответствии с инструкциями их организаций-изготовителей. ТС должно проходить плановое техническое обслуживание с установленной периодичностью, о чем у перевозчика должны быть подтверждающие документы. Перевозчик должен обеспечить контроль технического состояния ТС перед началом работы (выпуском на линию). Допуск ТС, находящихся в технически неисправном состоянии, к перевозке пассажиров запрещается.

Перевозчик должен обеспечить нахождение принадлежащих ему ТС при межсменном хранении на специально предназначенных для этого охраняемых стоянках либо на территории иных организаций, оказывающих услуги по хранению ТС.

К выполнению автомобильных перевозок пассажиров могут допускаться перевозчики, имеющие:

- в предусмотренных законодательными актами случаях специальное разрешение (лицензию) на право осуществления деятельности в области автомобильного транспорта с соответствующими составляющими работами и (или) услугами;
- в предусмотренных законодательными актами случаях право на предоставление услуг по автомобильным перевозкам пассажиров;
- ТС на праве собственности, хозяйственного ведения, аренды и иных законных основаниях, а также условия для их хранения, проведения технического обслуживания, контроля технического состояния;
- условия для проведения медицинского обследования водителей.

Перевозчик, за исключением индивидуального предпринимателя, выполняющего перевозки пассажиров самостоятельно без привлечения наемных работников, должен назначить лиц, ответственных за организацию и выполнение автомобильных перевозок, и

нанять водителей в соответствии с требованиями, установленными законодательством.

Перевозчик должен осуществлять анализ качества предоставления услуг, а также вести учет обращений, предложений и замечаний.

Количество перевозимых пассажиров, масса их багажа и (или) ручной клади, масса ТС и нагрузки на его оси не должны превышать норм, установленных изготовителем. Автомобильные перевозки пассажиров в регулярном сообщении могут выполняться только ТС категории М2 или М3. Количество перевозимых пассажиров в легковых автомобилях и ТС категории М2 не должно превышать числа мест для сидения, то есть пассажиры в таких ТС должны перевозиться только сидя.

При выполнении автомобильных перевозок пассажиров в экспрессном регулярном сообщении ТС категории М2 посадка и высадка пассажиров производятся только на остановочных пунктах маршрута.

При непригодности дорожных условий для осуществления автомобильных перевозок пассажиров или несоответствии их установленным требованиям перевозчик должен принимать меры по приостановлению и (или) изменению маршрута перевозок.

Обязанности перевозчика по обеспечению безопасного выполнения автомобильных перевозок пассажиров установлены Правилами автомобильных перевозок пассажиров.

2.5.3. Автомобильные перевозки групп детей автобусами²⁵

Организованной группой детей считается группа детей до 16 лет общей численностью 8 и более человек (кроме перевозок школьными автобусами обучающихся, а также детей, проходящих спортивную подготовку). В составе группы детей не учитываются дети, перевозка каждого из которых осуществляется в сопровождении родителя (родителей). При перевозках организованных групп детей (группы детей) автобусами в нерегулярном сообщении обеспечение безопасности движения возлагается на перевозчика, а безопасного поведения детей – на заказчика и назначенных им сопровождающих.

²⁵ Источник: [25, с.303-307].

Сопровождение автобусов при выполнении перевозок групп детей и инструктаж водителей этих автобусов проводятся соответствующими подразделениями ГАИ.

Отбор лиц для сопровождения группы детей, а также инструктаж этих лиц осуществляются заказчиком автомобильной перевозки группы детей. Из числа сопровождающих перевозки группы детей назначается старший, который должен следить за выполнением требований к перевозке автобусами групп детей (при перевозке колонной должен находиться в головном автобусе).

Заказчик автомобильной перевозки группы детей обязан заблаговременно, но не позднее пяти суток до начала перевозки представить перевозчику утвержденные списки детей и лиц, их сопровождающих. В списке детей должны указываться их фамилии, инициалы и даты рождения.

Перевозчик, выполняющий перевозку групп детей автобусом (автобусами), обязан не позднее трех суток до начала перевозки представить в подразделение ГАИ (по месту отправления группы детей) официальное уведомление о планируемой перевозке. В уведомлении указываются дата и маршрут движения, марка, модель и регистрационные знаки автобуса (автобусов), фамилии и инициалы водителей, которые будут выполнять перевозку, с приложением копий списков детей и лиц, их сопровождающих, утвержденных заказчиком перевозки группы детей.

После получения уведомления сотрудники подразделения ГАИ обязаны проинструктировать водителей об особенностях требований Правил дорожного движения при перевозках групп

детей, а также о мерах предосторожности, обеспечивающих безопасность таких перевозок по маршруту. Инструктаж водителей иностранных перевозчиков, не владеющих государственными языками Республики Беларусь, проводится с участием переводчика, который приглашается организацией — организатором перевозки. Информация об инструктаже водителей заносится под роспись каждого из инструктируемых в специальный журнал, который хранится в подразделении ГАИ.

Технический осмотр автобусов, в том числе с иностранной регистрацией, проводится не ранее чем за 7 дней до начала выполнения перевозки групп детей на технической базе перевозчиков либо в первоочередном порядке на диагностических станциях. По резуль-

татам технического осмотра составляется акт технического осмотра автобуса или диагностическая карта в двух экземплярах с заключением о допуске автобуса к перевозке групп детей. Акт технического осмотра подписывается членами комиссии. Первый экземпляр акта технического осмотра или диагностической карты должен находиться во время перевозки у водителя автобуса и затем храниться у перевозчика в течение 12 месяцев, второй – в организации, проводившей технический осмотр, в течение 10 дней после возвращения группы детей из поездки.

В состав специально созданных комиссий по проведению технических осмотров автобусов, как правило, должны включаться начальник и другие работники службы (отдела) технического контроля, начальник и другие работники службы (отдела) безопасности движения, работники службы (отдела) эксплуатации, другие лица, ответственные за организацию технического обслуживания и ремонта автобусов.

К автомобильной перевозке групп детей автобусами допускаются водители, имеющие не менее трех лет непрерывного стажа работы на автобусах и не привлекавшиеся на протяжении последнего года к административной ответственности по определенным статьям и их частям Кодекса об административных правонарушениях.

Для автомобильной перевозки групп детей автобусами на расстояние более 450 км за рабочий день на каждый автобус, перевозящий детей, выделяется не менее двух водителей.

Перевозчикам, выполняющим перевозки групп детей автобусами, запрещается допускать к поездке водителей, отдых которых между сменами был менее 12 ч.

Водители автобусов, в том числе перевозчиков иностранных государств, выполняющие перевозки групп детей, обязаны соблюдать Правила дорожного движения и требования Правил автомобильных перевозок пассажиров, а также установленный режим рабочего времени и времени отдыха.

При перевозках групп детей автобусами по территории Беларуси скорость движения автобусов, включая автобусы с мягкими сиденьями, не должна превышать 70 км/ч. На автобусах при выполнении перевозки групп детей (одиночных или следующих колонной) должен быть включен ближний свет фар или дневные ходовые огни и установлены опознавательные знаки «Перевозка детей».

Перевозка групп детей автобусами осуществляется с 05:00 до 23:00. С 23:00 до 05:00 допускается перевозка групп детей автобусами к железнодорожным вокзалам и аэропортам и от них, а также до ближайшего места ночлега при задержках в пути. В условиях недостаточной видимости (туман, дождь, снегопад и так далее) перевозка групп детей автобусами не рекомендуется.

При получении уведомления о перевозке групп детей автобусами в составе организованной транспортной колонны, включающей от 3 до 10 автобусов, подразделения ГАИ (по месту отправления групп детей) обязаны обеспечить их сопровождение одним ТС оперативного назначения, а колонны, включающей свыше 10 автобусов, – не менее чем двумя ТС оперативного назначения. Если перевозка детей выполняется одним или двумя автобусами, сопровождение ТС оперативного назначения ГАИ не требуется. Сопровождение организованной транспортной колонны автобусов при перевозке групп детей осуществляется от места ее формирования до конечного пункта назначения в пределах территории Беларуси.

Перевозки обучающихся в учреждениях дошкольного, общего среднего и специального образования, а также детей, проходящих спортивную подготовку в специализированных учебно-спортивных учреждениях, детско-юношеских спортивных школах (специализированных детско-юношеских школах олимпийского резерва), включенных в структуру клубов по виду (видам) спорта в виде обособленных структурных подразделений, школьными автобусами от места жительства (места пребывания) к месту учебы, месту прохождения спортивной подготовки и обратно при отсутствии автомобильных перевозок пассажиров в регулярном сообщении транспортом общего пользования организуются местными исполнительными и распорядительными органами. Обеспечение безопасности дорожного движения при перевозках школьными автобусами возлагается на перевозчиков, выполняющих такие перевозки. Требования к обеспечению безопасности перевозки обучающихся и детей школьными автобусами установлены Правилами автомобильных перевозок пассажиров. При перевозке групп детей автобусами и школьными автобусами в салоне автобуса должен находиться по меньшей мере один совершеннолетний сопровождающий на двадцать детей, назначенный учреждением образования или заказчиком перевозки групп детей. Сопровождающие обязаны принимать

меры, обеспечивающие безопасную перевозку и безопасное поведение обучающихся и детей при посадке в автобус, перевозке и высадке из автобуса. Общее количество перевозимых в автобусе детей и взрослых не должно превышать числа мест для сидения в соответствии с технической характеристикой данного автобуса, и каждый ребенок должен быть обеспечен отдельным посадочным местом.

При возникновении в пути следования технических неисправностей автобуса при перевозке групп детей или школьного автобуса, угрожающих безопасности движения, а также при ухудшении состояния здоровья водителей запрещается дальнейшее движение автобуса до устранения обстоятельств, препятствующих безопасному движению. В случаях выявления нарушений требований Правил дорожного движения или Правил автомобильных перевозок пассажиров дальнейшая перевозка групп детей автобусами или обучающихся и детей школьными автобусами запрещается до устранения нарушений и обстоятельств, препятствующих безопасному движению.

В случае необеспечения перевозчиком безопасности автомобильных перевозок пассажиров он несет ответственность в соответствии с законодательством. Контроль за выполнением требований безопасности автомобильных перевозок пассажиров осуществляется уполномоченными лицами перевозчиков, а также уполномоченными лицами соответствующих республиканских органов государственного управления, местных исполнительных и распорядительных органов в пределах их компетенции.

2.6. Организация труда водителей

2.6.1. Требования к водителям. Организация труда водителей²⁶

К выполнению перевозок пассажиров автобусами допускаются водители, имеющие водительское удостоверение на право управления ТС соответствующей категории («D» или «D» и «DE»):

- при городских и пригородных перевозках не моложе 21 года;
- при междугородных перевозках и международных перевозках автобусами категории М2 при наличии общего стажа работы водителем автобуса не менее двух лет;

²⁶ Источник: [25, с.298-302].

– при международных перевозках автобусами категории МЗ при наличии общего стажа работы водителем автобуса категории МЗ не менее трёх лет.

К выполнению перевозок автомобилями-такси допускаются водители не моложе 20 лет, имеющие водительское удостоверение на право управления ТС категории «В» и общий стаж управления автомобилем не менее двух лет или стаж работы в качестве водителя автомобиля не менее одного года.

Стаж работы в качестве водителя ТС подтверждается при приеме его на работу трудовой книжкой, а при необходимости – справками о периоде работы, службы с предыдущих мест работы, заверенными копиями приказов или трудовых договоров (контрактов). Стаж управления автомобилем подтверждается водительским удостоверением. Водители должны знать требования нормативных правовых актов, регламентирующих выполняемые ими автомобильные перевозки пассажиров, и не реже одного раза в пять лет повышать квалификацию по единым программам повышения квалификации водителей ТС соответствующей категории.

Водители, выполняющие перевозки автомобилями-такси и международные перевозки пассажиров, должны пройти обучение в рамках образовательной программы обучающих курсов в соответствии с программой, утверждаемой Министерством транспорта и коммуникаций.

Допуск водителя ТС к самостоятельной работе производится перевозчиком после проведения стажировок, определенных законодательством. Водитель допускается перевозчиком к выполнению перевозок пассажиров при наличии действующей медицинской справки о состоянии здоровья, подтверждающей годность к управлению ТС соответствующей категории.

Водитель должен проходить предрейсовое медицинское обследование перед началом рабочего дня (перед началом работы в командировке). Медицинское обследование водителя может проводиться дополнительно во время работы и (или) после ее окончания.

С водителями должны проводиться инструктажи по безопасности дорожного движения: вводный, предрейсовый, сезонный и специальный.

Для обеспечения безопасности перевозок пассажиров водитель пассажирского ТС обязан:

– при перевозках пассажиров в регулярном сообщении обеспечивать движение по маршруту с посадкой-высадкой пассажиров в установленных для этого местах после полной остановки у передней границы остановочного пункта маршрута (или как можно ближе к ней) в пределах остановочного пункта вдоль продольного края посадочной площадки или тротуара (не далее 0,3 м по горизонтали от продольного края посадочной площадки или тротуара до подножки ТС). При вынужденной посадке или высадке в других местах не создавать препятствий для движения ТС и пешеходов, выполнять посадку с тротуара и высадку на тротуар или обочину, исключив при возможности необходимость пересечения пассажирами проезжей части дороги;

– осуществлять продажу билетов только на остановочном пункте маршрута (в случае продажи билетов водителем) и начинать движение ТС после окончания продажи билетов только с закрытыми дверями и открывать их для посадки-высадки на остановках;

– выполнять установленный режим рабочего времени и времени отдыха;

– контролировать размещение ручной клади в салоне ТС;

– не допускать нахождения в ТС вещей, не принадлежащих членам экипажа или пассажирам;

– перевозить в ТС с багажными отсеками среднемерный и крупномерный багаж только в багажных отсеках;

не допускать переполнения салона и багажного отсека сверх установленной нормы для конкретного ТС.

2.6.2. Формы организации труда водителей. График работы водителей²⁷

Графики работы водителей должны обеспечивать в части их режима рабочего времени и времени отдыха соблюдение норм законодательства и международных договоров Республики Беларусь. Работа водителей в командировке должна быть организована в соответствии с законодательством [25, с.298]. Целью выбора рациональных режимов труда водителей является увязка потребного по часам суток числа автобусов на маршруте с допустимыми к приме-

²⁷ Источник: [26, с.200-203].

нению режимами труда водителей (рис. 2.6.1) при учёте ограничений, установленных трудовым законодательством. Решение данной задачи необходимо, когда на маршруте работает свыше семи автобусов и анализ организации режимов труда водителей простым перебором вариантов затруднен. Допустимым вариантам режимов труда водителей автобусов соответствуют одно-, двух- и трехсменные выходы с суммированной продолжительностью рабочего дня, ограничениями на длительность и время начала и окончания обеденных и внутрисменных перерывов, установленными Положением о рабочем времени и времени отдыха водителей автомобилей.

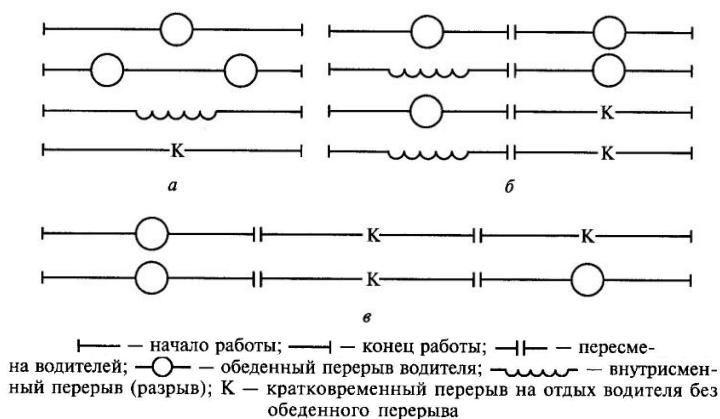


Рис. 2.6.1. Основные виды режимов работы водителей автобусов:
a — односменные; *б* — двухсменные (образуются комбинацией различных односменных режимов); *в* — трехсменные (образуются аналогично двухсменным; применяются ограниченно при необходимости в работе смен большой продолжительности) [26, с.201]

Выход — единица подвижного состава, для которой расписанием движения предусмотрена работа на линии в данный день. В различные периоды работы может обеспечиваться разными автобусами и водителями.

В состав рабочего времени водителя включается:

- время управления автобусом;
- кратковременного отдыха в пути и на конечных пунктах;
- подготовительно-заключительное для выполнения работ перед выездом на линию и после возвращения с линии (0,3 ч);

- проведения медицинского осмотра водителя перед выездом на линию и после возвращения с линии;
- стоянки для посадки и высадки пассажиров;
- простоев на линии не по вине водителя и проведения работ по устранению возникших на линии неисправностей.

Недельная продолжительность рабочего времени водителей должна быть не более 40 ч. При пятидневной рабочей неделе с двумя выходными днями продолжительность ежедневной работы должна быть не более 8 ч и не более 7 ч – при шести рабочих днях.

Обычно рабочее время водителя автобуса кратно времени рейса и не соответствует указанной продолжительности, ввиду чего применяют суммированный учет рабочего времени за определенный период (обычно 1 месяц). При суммированном учете продолжительность ежедневной работы (смены) водителя устанавливается не более 10 ч, в том числе время управления автобусом – не более 9 ч. При суммированном учете рабочего времени не более двух раз в неделю ежедневная продолжительность управления автомобилем может быть увеличена до 10 ч. При этом суммарная продолжительность управления автомобилем за две недели подряд не должна превышать 90 ч.

Водителям автобусов на регулярных маршрутах всех видов сообщения, кроме международного, может устанавливаться рабочий день с разделением смены на две части (разрывной график) при соблюдении следующих условий: разрыв смены производится не позже 4 ч после начала работы; продолжительность перерыва должна составлять не менее 2 ч без учета времени для отдыха и питания. Время перерыва между двумя частями смены в рабочее время не входит.

Водителям предоставляются перерывы в течение смены для отдыха и питания, ежедневный отдых, еженедельный отдых. Водители пользуются правом на отдых в праздничные дни, на ежегодный оплачиваемый отпуск и дополнительные отпуска в порядке, установленном законодательством.

Перерыв для отдыха и питания должен быть не более 2 ч и предоставляться не позднее чем через 4 ч после начала работы. При продолжительности смены более 8 ч водителю предоставляют два перерыва для отдыха и питания общей продолжительностью не бо-

лее 2 ч. Перерывы в управлении автомобилем для кратковременного отдыха предоставляют водителю по окончании рейсов с указанием их продолжительности в задании (расписании). Время кратковременных перерывов не может быть сокращено. Состав и продолжительность подготовительно-заключительных работ, включаемых в подготовительно-заключительное время, и время проведения медицинского осмотра водителя устанавливаются работодателем по согласованию с соответствующим профсоюзным органом или водителем.

Продолжительность ежедневного (междусменного) отдыха вместе со временем перерыва для отдыха и питания должна быть не менее двойной продолжительности времени работы в предшествующий отдыху рабочий день (смену). Еженедельный непрерывный отдых должен непосредственно предшествовать или следовать за ежедневным отдыхом, при этом суммарная продолжительность времени отдыха вместе с временем перерыва для отдыха и питания в предшествующий день должна составлять не менее 42 ч. При суммированном учете рабочего времени еженедельные дни отдыха устанавливаются в различные дни недели согласно графикам сменности, при этом число дней еженедельного отдыха в текущем месяце должно быть не менее числа полных недель этого месяца. При суммированном учете рабочего времени рабочих смен продолжительностью свыше 10 ч продолжительность еженедельного отдыха может быть сокращена, но не менее чем до 29 ч. В среднем за учетный период продолжительность еженедельного непрерывного отдыха должна быть не менее 42 ч.

В праздничные дни допускается работа водителей, если эти дни предусмотрены графиками сменности как рабочие, в случаях, связанных с необходимостью обслуживания населения. При суммированном учете рабочего времени работа в праздничные дни по графику включается в норму рабочего времени учетного периода.

Исходными данными для расчетов рациональных режимов работы водителей городских автобусов служат: необходимое число автобусов для работы на маршруте по часам суток; средняя продолжительность рабочей смены водителя $T_{см}$, рекомендуемое (среднее) время обеденного перерыва $T_{обед}$; допустимый интервал времени внутрисменного перерыва $T_{пер.min}$ и $T_{пер.max}$. Дополнительно учитывают время на пересмену водителей на линии, если оно превышает

15 мин. Если продолжительность смены менее 6 ч, то вместо обеденного перерыва может предоставляться кратковременный перерыв для отдыха продолжительностью до 20 мин. При длительности смены свыше 8 ч могут предоставляться два обеденных перерыва. Предусматривают время на пересмену на линии не менее 15 мин.

Эффективным методом рационализации режимов работы водителей является *графоаналитический расчёт*, успешно применяемый в городах различных стран.

2.7. Расписание движения автобусов

2.7.1. Пути повышения эффективности использования автобусов на городских маршрутах

Каждое автобусное предприятие добивается систематического улучшения обслуживания пассажиров и повышения эффективности использования автобусов путем обобщения и распространения передовых приемов и методов работы на всех участках эксплуатационной деятельности своего предприятия, а также путем использования достижений других автобусных предприятий.

К методам стимулирования спроса Б.М. Голобородкин относит следующие:

- стимулирование спроса предложением;
- повышение качественных характеристик обслуживания;
- ценовые методы стимулирования;
- повышение привлекательности за счет удобства использования;
- рекламные и пропагандистские акции;
- предоставление сопутствующих услуг и т.д.

М.Д. Блатнов выделяет следующие основные направления улучшения эксплуатационной деятельности и распространение передовых методов работы автобусов охватывает следующие основные направления:

1) совершенствование маршрутной системы, обеспечивающее лучшее использование пробега автобусов, сокращение затрат времени на подход пассажиров к остановке, ожидание и поездку без дополнительных пересадок на другие маршруты или другие виды пассажирского транспорта;

2) улучшение оборудования автобусных маршрутов, подвижного состава и линейных сооружений, направленное на лучшее обслуживание пассажиров, повышение безопасности движения и увеличение объема автобусных перевозок;

3) улучшение обслуживания пассажиров в утренние и вечерние часы максимальной нагрузки, способствующее систематическому росту объема автобусных перевозок и более полному сбору проездной платы. Проблема улучшения обслуживания пассажиров в утренние и вечерние часы "пик" является весьма актуальной, и ее рассмотрению уделяется особое внимание;

4) увеличение эксплуатационной скорости движения автобусов по маршрутам, обеспечивающее сокращение потребности в подвижном составе, систематическое повышение производительности труда автобусных бригад, улучшение обслуживания пассажиров и снижение себестоимости перевозок;

5) более эффективное использование пробега автобусов на линии, повышающее производительность подвижного состава, эксплуатационные и экономические показатели его работы:

- снижение нулевых пробегов при рациональном размещении автотранспортных предприятий, их филиалов и организации обслуживания отдельных маршрутов двумя автобусными парками;

- рациональное распределение автобусов по маршрутам на основе материалов систематического изучения пассажиропотоков;

- сокращение малопродуктивных пробегов автобусов в дневные, вечерние и ночные часы без ущерба для обслуживания пассажиров.

6) улучшение условий организации труда автобусных бригад, направленное на повышение производительности труда, безопасности движения и лучшее обслуживание пассажиров.

Следует отметить большой вклад в решение задачи повышения качества обслуживания пассажиров М.А. Вайнштока, который выделил основные факторы, влияющие на качество обслуживания населения.

А.Д. Рубец в работе «Экономическая эффективность применения средств связи и автоматизированных систем на автомобильном транспорте» теоретически обосновывает необходимость применения автоматизированных систем на городском транспорте для достижения наибольшего экономического эффекта.

О необходимости и методах исследования скоростей движения автобусов на городских и пригородных маршрутах говорится в одноимённой работе Е.А. Кравченко. Автор уделяет данной проблеме особенное внимание, так как ее решение позволит решить и ряд других, которые напрямую или косвенно зависят от проблемы повышения скорости движения автобусов.

Основополагающим нормативным документом, касающимся организации автомобильных перевозок, является Закон об автотранспорте и автомобильных перевозках, в котором определяются правовые, экономические и организационные основы деятельности на автомобильном транспорте в Республике Беларусь в целях создания условий для обеспечения потребностей экономики и населения в автомобильных перевозках и связанных с ними услугах. В рамках Закона действуют Правила автомобильных перевозок пассажиров в Республике Беларусь, в которых отражены все стороны автотранспортных правоотношений.

2.7.2. Организация работы автобусов в часы «пик»

Комплексная программа транспортного обслуживания в часы пик должна включать в себя обследование и анализ формирования пассажиропотока, рассредоточение времени начала работы предприятий и организаций, совершенствование маршрутной системы, развитие уличной дорожной сети и ее благоустройство, увеличение выпуска автобусов в часы пик большой и особо большой вместимости, совершенствование методов организации движения, развитие централизованного управления движением на маршрутах, совершенствование методов регулирования уличного движения.

К мерам по совершенствованию маршрутной системы относятся:

- оптимизация системы маршрутов;
- введение укороченных маршрутов;
- введение скоростных и экспрессных маршрутов;
- сокращение пересадочности и непрямолинейности поездок.

Только автомобильный транспорт позволяет иметь укороченные маршруты. Целесообразность таких маршрутов в часы пик практически доказана. Информация о маршруте должна содержать сведения о его протяженности, времени и числе оборотных рейсов, вели-

чине передвижения, продолжительности утреннего и вечернего периодов пик, числе оборотных рейсов в часы пик, максимальном пассажиропотоке в наиболее загруженную сторону в период пик, средней дальности поездки на маршруте и числе остановок на маршруте.

Оптимальную длину перегонов для конкретных маршрутов выбирают по сложившейся на маршруте средней протяженности перегонов, скорости сообщения и средней дальности поездки пассажиров. Режимы движения автобусов в часы пик интенсифицируются сокращением до минимума времени отстоя на конечных остановках и простоя на промежуточных остановках маршрута. Для этого проводится хронометраж режимов движения на маршруте в часы пик. Вне часов пик межрейсовые отстои увеличиваются с целью предоставления водителям кратковременного отдыха для снятия физической и психологической усталости.

2.7.3. Организация работы автобусов во внепиковый период

Непиковый период работы автобусов по перевозке пассажиров в городах характеризуется часто резким уменьшением пассажиропотока, снижением эффективности использования подвижного состава, неравномерностью и спадом пассажиропотока по времени, наличием часов дежурного движения с установленными максимально допустимыми интервалами.

Наиболее эффективной является организация гибких совмещенных, дежурных и смешанных маршрутов. *Гибкие совмещенные маршруты* организуют в вечернее время обычно не ранее 21 часа частичным изменением пути следования автобусов одного маршрута для перевозки пассажиров ближайшего к нему другого маршрута, работа которого с этого времени заканчивается. Часть автобусов отправляется в парк, а оставшиеся подключаются к работе на совмещенном маршруте. *Метод дежурных маршрутов* состоит в том, что по окончании вечерних часов пик часть маршрутов закрывается, а на оставшихся осуществляется высокая частота движения автобусов, при этом необходимо компенсировать потери времени на подход к остановкам за счет сокращения времени на ожидание автобусов. Наибольший эффект в этом случае достигают при достаточной плотности маршрутной сети.

В часы спада пассажиропотока применяется и метод смешанных маршрутов, согласно которым на маршруты отправляются автобусы различной вместимости, рационально сочетая большие, средние и малые автобусы (маршрутные такси).

Во внепиковый период может быть организовано движение на городских маршрутах с большими интервалами по вывешенному на остановках расписанию. Такое движение вводится с целью повышения эффективности использования автобусов при высоком уровне качества обслуживания.

2.8. Техническое обеспечение пассажирских перевозок

2.8.1. Экипировка автобусов²⁸

Автобусные ТС, зарегистрированные в Беларуси, при выполнении перевозок пассажиров должны быть укомплектованы и оформлены в соответствии с требованиями Правил автомобильных перевозок пассажиров, СТБ 1389-2003 и иных нормативных правовых актов. В салоне ТС должны находиться:

- визитная карточка со сведениями о водителе и его фотографией;
- информация о наименовании (фамилии, собственном имени, отчестве (если таковое имеется)), месте нахождения (месте жительства) и контактных телефонах перевозчика;
- информация о нахождении книги замечаний и предложений;
- схема маршрута или общая схема всех маршрутов с указанием наименований всех остановочных пунктов маршрута (в ТС при выполнении городских перевозок в регулярном сообщении);
- компостеры при применении соответствующей системы оплаты проезда и (или) валидаторы в случае применения автоматизированной системы оплаты и контроля оплаты проезда (АСОКОП) (в ТС при выполнении городских и пригородных перевозок пассажиров в регулярном сообщении);
- информация о тарифах на городские перевозки в регулярном сообщении и провоз ручной клади в соответствующих ТС;
- информация о размере штрафа за безбилетный проезд, вместимости ТС, количестве мест для сидения, а также надписи «За-

²⁸ Источник: [25, с.296-297]

пасный выход», обозначения приборов экстренного управления дверями, запасными выходами, инструкция о пользовании ими (в ТС при выполнении внутриреспубликанских перевозок в регулярном сообщении);

- специально обозначенные места (не менее четырех) для пассажиров с детьми дошкольного возраста, беременных женщин, инвалидов и престарелых граждан (в ТС категории МЗ при выполнении городских перевозок в регулярном сообщении);

- информационные надписи, содержащие нумерацию мест для сидения (в ТС при выполнении перевозок в регулярном сообщении).

Указатели маршрута на ТС, в том числе в виде электронных табло, должны содержать информацию о номере маршрута и (или) названиях конечных остановочных пунктов маршрута в соответствии с требованиями законодательства.

При выполнении внутриреспубликанских перевозок в регулярном сообщении аппаратура спутниковой навигации должна быть адаптирована на основании договора об организации автомобильных перевозок пассажиров в регулярном сообщении к программному обеспечению навигационно-информационных комплексов, используемых заказчиками перевозок в регулярном сообщении или операторами автомобильных перевозок пассажиров.

Для выполнения международных автомобильных перевозок пассажиров должны использоваться ТС, имеющие:

- сиденья, удобные для поездок на дальние расстояния;
- багажный отсек объемом не менее 0,1 м³ в расчете на каждое пассажирское место для сидения (при числе мест для сидения > 40);
- контрольное устройство (тахограф);
- иное оборудование, обеспечивающее комфортабельность поездки пассажиров.

2.8.2. Остановочные пункты²⁹

Посадка и высадка пассажиров при городских автомобильных перевозках пассажиров в регулярном сообщении должны осуществляться на **остановочных пунктах** маршрута в порядке очереди.

²⁹ Источник: [25, с.265-266].

В ТС с общей пассажирской дверью для посадки и высадки пассажиров сначала производится высадка, затем – посадка.

На *конечном остановочном пункте* маршрута при осуществлении контроля за наличием у пассажиров проездных документов и (или) документов, подтверждающих право на льготы по оплате проезда, в ТС, имеющем несколько пассажирских дверей, высадка пассажиров может производиться только через одну дверь.

При автомобильных перевозках пассажиров в регулярном сообщении вход и выход пассажиров на остановочных пунктах маршрута осуществляются в следующем порядке:

- при городских перевозках через переднюю дверь ТС, имеющего несколько пассажирских дверей, разрешается входить пассажирам с детьми дошкольного возраста, беременным женщинам, инвалидам, престарелым гражданам, лицам, намеревающимся приобрести проездной документ у водителя, а также работникам контрольно-ревизорской службы;

- при пригородных перевозках посадка пассажиров в ТС производится по очереди (посадка пассажиров в ТС с одной пассажирской дверью – после окончания высадки пассажиров, посадка в ТС, имеющее несколько пассажирских дверей, – через переднюю дверь, высадка – через все пассажирские двери);

- при междугородных перевозках посадка пассажиров в ТС должна производиться в порядке очереди через переднюю пассажирскую дверь, а высадка – через все пассажирские двери.

Начальный и конечный остановочные пункты маршрутов междугородной автомобильной перевозки пассажиров в регулярном сообщении должны находиться на автовокзале, автостанции, в автокассе или диспетчерском пункте, если иное не определено договором об организации автомобильной перевозки пассажиров в регулярном сообщении.

Промежуточный остановочный пункт маршрута междугородной автомобильной перевозки пассажиров в регулярном сообщении может быть совмещен с остановочным пунктом маршрута городских или пригородных перевозок пассажиров в регулярном сообщении.

На остановочных пунктах внутригородских и пригородных автобусных маршрутов устанавливают соответствующий дорожный знак.

2.9. Линейные сооружения пассажирской службы и организация их работы

2.9.1. Автовокзалы и автостанции. Классификация автовокзалов и автостанций³⁰

Линейные сооружения пассажирского транспорта – здания и сооружения, специально спроектированные и возведенные или приспособленные для целей оказания пассажирам услуг, сопутствующих перевозке, создания условий, необходимых линейным работникам транспорта для исполнения служебных обязанностей, временного размещения и мелкого ремонта подвижного состава, информационного обеспечения перевозок. Линейные сооружения пассажирского автомобильного транспорта преимущественно находятся на балансе транспортных организаций и подразделяются на *автомобильные вокзалы (АВ), пассажирские автомобильные станции (ПАС), автопавильоны*.

Автовокзал представляет собой территориально изолированный от дорожной сети общего пользования комплекс, имеющий с этой дорожной сетью транспортные и пешеходные связи и включающий огороженную и соответствующим образом обустроенную территорию, на которой имеется одно- или двухэтажное здание (здания) капитального типа, перроны для посадки и высадки пассажиров, площадка для стоянки автобусов, пункт технического осмотра автобусов, а также расположенные вне вокзальной территории привокзальную площадь с размещенными на ней остановочными пунктами городского пассажирского транспорта, стоянками такси и прочими объектами городской среды. В зданиях автовокзала оборудуют пассажирские помещения, камеры хранения ручной клади и багажа пассажиров, кассы по продаже билетов, справочное бюро, пост милиции и различные служебные помещения.

К *пассажирским помещениям* относятся: залы ожидания, комната матери и ребенка, залы для пассажиров спецкатегорий, туалеты, буфет, кафе, пункт медицинской помощи. В части помещений, как правило на условиях их аренды, организуют пункт связи (почта, телефон, телеграф), устанавливают киоски, торгующие печатной

³⁰ Источник: [26, с.137-144].

продукцией, предметами первой необходимости, оборудуют видеосалон и т.п. Все пассажирские и часть служебных помещений оборудуют громкоговорящей связью для трансляции сообщений о движении автобусов и работе служб автовокзала. В местах, удобных для доступа пассажиров, монтируют автоматические справочные установки и информационные указатели с текстами правил перевозок и правил оказания услуг, расписанием движения автобусов и текущей информацией об их прибытии, схемами размещения и нумерации пассажирских мест в автобусах различных марок, пассажирскими и багажными тарифами, порядком предоставления льгот в оплате проезда, номерами телефонов скорой помощи, милиции, пожарной охраны и других специальных служб, адресами и номерами телефонов перевозчиков, схемой маршрутов движения городского транспорта, текущими сообщениями администрации автовокзала и другой необходимой для пассажиров информацией. В пассажирских помещениях постоянно поддерживается надлежащий санитарный уровень и микроклимат.

Залы ожидания предназначены для временного размещения пассажиров, ожидающих посадки в автобусы, следующих по междугородным и пригородным маршрутам. Для этого в залах ожидания устанавливают скамьи, диваны и кресла. Желательно предусматривать отдельные залы ожидания для пассажиров, следующих в международном, междугородном и пригородном сообщениях. Комната матери и ребенка, предназначенная для отдыха малолетних детей (до 10 лет) и сопровождающих их лиц, а также беременных женщин, оборудуется по правилам, согласованным с Министерством здравоохранения. Залы для пассажиров специальных категорий предназначены для ожидания поездки так называемыми VIP-пассажирами (депутаты, пассажиры, перевозимые по договору перевозки, предусматривающие повышенную комфортность и уровень обслуживания).

Камеры хранения ручной клади и багажа пассажиров могут быть ручные или автоматические. Камеры принимают на хранение ручную кладь и багаж, разрешенные к перевозке в автобусах общего пользования. Прочие вещи пассажиры должны сдавать для перевозки предприятиям грузового автомобильного транспорта, как грузы населения. Режим работы камер хранения обязательно согласовывается с расписанием движения автобусов.

Билетные кассы оборудуют в отдельном зале или непосредственно в зале ожидания. Продажа билетов на отходящие автобусы производится вне очереди. По крайней мере одна из касс должна принимать возвращаемые пассажирами билеты. Режим работы касс обязательно согласовывается с расписанием движения автобусов. Желательно предусматривать отдельные кассы для продажи билетов на междугородные и пригородные маршруты и рейсы.

В *служебных помещениях* автовокзала размещают диспетчерскую службу управления движением, подразделение по сбору и инкассации проездной платы, администрацию автовокзала. Для водителей и кондукторов автобусов оборудуют помещения для длительного межсменного отдыха (гостиничного типа) и помещения для краткосрочного межрейсового отдыха и отдыха экипажей, следующих транзитом. Медицинский осмотр перед выездом в рейс водители проходят в специально оборудованном пункте. Как правило в отдельном здании располагают мастерскую для мелкого путевого ремонта автобусов с прилегающими к ней площадками для технического осмотра автобусов, площадкой для автомобиля техпомощи.

Поскольку многие пассажиры следуют с пересадкой на другие виды транспорта и пассажирские терминалы различных магистральных видов транспорта (железнодорожные вокзалы, аэропорты, пристани) имеют одинаковые по выполняемым функциям службы по оказанию пассажирам услуг, сопутствующих поездке, целесообразно строить объединенные (комплексные) вокзалы, где на паритетных началах по договору между организациями различных видов транспорта осуществляется одновременное обслуживание пассажиров, передвигающихся автобусами, в поездах, на судах и воздушных судах. При этом пассажирские помещения объединенного терминала являются общими для пассажиров всех видов транспорта, а производственные службы различных видов транспорта размещаются автономно друг от друга. Однако при организации объединенных пассажирских терминалов следует учитывать и возможные неудобства, например, создаваемые для пассажиров автобуса необходимостью приближения автобусного вокзала к удаленному от города аэропорту.

При проектировании автовокзала руководствуются *принципами*: изолированности потоков пассажиров от потоков транспортных средств, прямоочности движения этих потоков, непересечения по-

токов убывающих и прибывающих пассажиров и транспортных средств, максимально доступного расположения наиболее посещаемых пассажирами мест, раздельного расположения перронов отправления и прибытия автобусов, размещения зала ожидания и камер хранения в непосредственной близости от перронов отправления, размещения перронов прибытия вблизи от выхода с территории автовокзала, привокзальной площади.

Пассажирские автомобильные станции предназначены для обслуживания пассажиров пригородных и междугородных маршрутов. Они располагаются на конечных и промежуточных остановочных пунктах этих маршрутов на дорожной сети общего пользования и входят в комплекс дорожных сооружений, реже являются отдельно стоящими зданиями. Выполняются ПАС из легковозводимых строительных конструкций, в том числе некапитального типа, и подразделяются по обслуживанию на два класса: только для пригородных автобусных маршрутов; для междугородных и пригородных маршрутов. На ПАС оборудуются перрон, билетные кассы и, в зависимости от объема перевозок, зал ожидания или навес для пассажиров, туалет, камера хранения ручной клади. В городах и поселках городского типа ПАС часто совмещаются с технической конечной станцией и диспетчерским линейным пунктом маршрутов внутригородского сообщения, располагаются рядом с железнодорожной станцией.

Автопавильоны выполняются из конструкций облегченного типа в виде навесов и предназначены для укрытия пассажиров, ожидающих посадки в автобусы, троллейбусы и вагоны трамвая от осадков, ветра и солнца. Автопавильоны расположены непосредственно у проезжей части дорог общего пользования, преимущественно в «карманах» для заезда автобусов, а в городах — в зоне тротуаров. В автопавильонах могут оборудоваться кассовые пункты по продаже билетов на автобусы, располагаться киоски, таксофоны. При сооружении автопавильонов широко используют типовые конструкции, которые часто украшают элементами национального прикладного искусства, характерными для данной местности. Автопавильоны возводят на остановочных пунктах внутригородских и пригородных маршрутов.

Автовокзалы и ПАС в зависимости от их проектной вместимости подразделяют на классы (табл. 2.9.1 [26, с.143-144]).

Таблица 2.9.1

Примерные нормативные площади помещений АВ и ПАС

Назначение помещения	Единица измерения	Автостанция (до 50 пасс.)	Автовокзал вместимостью	
			до 200 пасс. (I класс)	свыше 200 пасс. (II класс)
1	2	3	4	5
1. Пассажирские помещения				
Зал ожидания	м ² /пасс.	1,6	1,5	1,5
Помещение для пассажиров с детьми	м ² /пасс. с ребёнком	4,8	4,8	4,8
Билетные кассы	м ² /касса	6,1	6,1	6,1
Камера хранения ручной клади	м ² /100 пасс. суточного отправления	2,0	2,0	2,0
Буфет, кафе и т.п.	м ² /место	1,5	2,0	2,0
Медпункт	м ²	–	18,0	26,0
Спальные помещения	м ² /место	–	6,0	6,0
Санузлы мужские	м ² /1000 пасс. суточного отправления	1,3	1,3	1,3
Санузлы женские	То же	1,7	1,7	1,7
2. Служебные помещения				
Диспетчерская, другие помещения для размещения управленческого персонала	м ² /чел.	8,0	8,0	8,0
Помещения для водителей	м ² /чел.	3,0	3,0	3,0
Подсобные помещения билетных касс	м ²	–	10	15
Помещение для сдачи и инкассации выручки	м ²	18,0	20,0	25,0
Кабинет руководителя	м ²	10,0	15,0	20,0
Хозяйственные помещения	м ²	8,0	10,0	20,0

Окончание табл. 2.9.1

1	2	3	4	5
Кладовая	м ²	–	15,0	20,0
Помещения для технической группы связи	м ²	–	15,0	20,0
Служебная гостиница для водителей	м ² /место	–	8,0	8,0

Вместимость АВ определяется числом пассажиров, одновременно размещающихся в пассажирских помещениях линейного сооружения с соблюдением установленных нормативов обеспеченности. В проектных расчетах вместимость определяют исходя из среднесуточного числа отправлений пассажиров самого пассажиронапряженного месяца года и числа часов работы автовокзала в сутки с учетом часовой неравномерности пассажиропотока. Если таких данных нет, то используют значение расчетного среднего за год суточного числа отправлений пассажиров, деленное на число часов работы автовокзала в сутки и умноженное на коэффициент, равный 1,4... 1,6, учитывающий сезонную и часовую неравномерности пассажиропотока.

2.9.2. Технологический процесс работы автовокзалов и автостанций³¹

Для создания необходимых условий пребывания пассажиров в местах ожидания на некоторых остановочных пунктах маршрутов перевозок пассажиров в регулярном сообщении предусматривается наличие пассажирских терминалов. **Пассажирский терминал** – это имущественный комплекс, предназначенный для оказания услуг пассажирам и перевозчикам. К пассажирским терминалам относятся автовокзал, автостанция, автокасса, диспетчерский пункт, терминал такси. Владелец терминала является юридическое лицо или индивидуальный предприниматель, владеющие пассажирским терминалом на праве собственности или на ином законном основании и обеспечивающие его функционирование по назначению.

³¹ Источник: [25, с.283-286].

Автовокзал – это имущественный комплекс, включающий зал ожидания (вместимостью не менее 75 мест для сидения пассажиров), камеры хранения, кассы продажи проездных документов, объект общественного питания, служебные помещения, туалет и иные санитарно-бытовые помещения, перрон для посадки и высадки пассажиров, площадку для стоянки ТС, располагающийся на остановочных пунктах маршрутов пригородных, междугородных или международных автомобильных перевозок пассажиров.

Автостанция – имущественный комплекс, включающий зал ожидания (вместимостью до 75 мест для сидения пассажиров), камеры хранения, кассы продажи проездных документов, объект общественного питания, служебные помещения, туалет и иные санитарно-бытовые помещения, перрон для посадки и высадки пассажиров, площадку для стоянки ТС, располагающийся на остановочных пунктах маршрутов пригородных, междугородных или международных автомобильных перевозок пассажиров.

Автокасса – имущественный комплекс, включающий зал ожидания (вместимостью до 25 мест для сидения пассажиров), кассы продажи проездных документов, туалет и иные санитарно-бытовые помещения, располагающийся на остановочных пунктах маршрутов пригородных, междугородных или международных автомобильных перевозок пассажиров.

Диспетчерский пункт – это имущественный комплекс, включающий кассу продажи проездных документов, площадку для стоянки ТС, служебные и санитарно-бытовые помещения, располагающийся на остановочных пунктах маршрутов городских и пригородных автомобильных перевозок пассажиров.

Терминалы такси создаются операторами такси, а также владельцами аэропортов, железнодорожных вокзалов, гостиниц, ресторанов, клубов, спортивных объектов и иных объектов для совершенствования их транспортного обслуживания.

Обустройство и информационное обеспечение пассажирских терминалов и остановочных пунктов маршрутов должно соответствовать законодательству, в частности Правилам автомобильных перевозок пассажиров и СТБ 1389-2003.

Обязанности и права владельцев пассажирских терминалов установлены законодательством.

Оказание услуг на пассажирском терминале перевозчику производится согласно договору на использование пассажирского терминала, заключенному с его владельцем.

На пассажирском терминале (за исключением терминала такси) могут быть оказаны следующие виды услуг: реализация проездных документов, управление прибытием и отправлением ТС, контроль экипировки и санитарного состояния ТС, бытовое обслуживание пассажиров, водителей, кондукторов и др.

Работа кассы продажи проездных документов на пассажирском терминале должна обеспечивать минимальные затраты времени пассажиров на приобретение билетов и начинаться за 30 мин до выполнения первого рейса с этого пассажирского терминала, а заканчиваться не ранее времени отправления последнего рейса. При этом текущая продажа билетов на рейсы, на которые объявлена посадка, должна производиться в первоочередном порядке.

Порядок и условия хранения в камерах хранения пассажирского терминала установлены Правилами автомобильных перевозок пассажиров. В камеру хранения пассажирского терминала не должны приниматься вещи, запрещенные к автомобильной перевозке. Плата за хранение багажа в камере хранения пассажирского терминала взимается в зависимости от размера багажа и на основании почасового тарифа за каждый полный или неполный час, если иное не установлено владельцем пассажирского терминала.

Если пассажир приобрел проездной документ многоразового пользования на пригородные автомобильные перевозки в регулярном сообщении и желает иметь место для проезда сидя, он должен заявить об этом кассиру в пункте продажи проездных документов и доплатить за услуги по бронированию места для проезда сидя. Кассир при наличии места обязан зарезервировать и указать пассажиру место для проезда сидя.

В случае реализации проездных документов на пригородные и междугородные перевозки пассажиров в регулярном сообщении в кассе пассажирского терминала продажа проездных документов прекращается в кассе начального остановочного пункта маршрута за 5 мин до отправления ТС, а в кассе промежуточного остановочного пункта маршрута – непосредственно перед отправлением ТС. Продажа бланочных билетов отмечается в билетно-учетном листе. На билете на пригородные автомобильные перевозки пассажиров в

регулярном сообщении, проданном в кассе промежуточного останочного пункта маршрута или водителем в ТС, номер места для проезда сидя может не указываться.

Предварительная продажа билетов и бронирование места для проезда при пригородных и междугородных автомобильных перевозках пассажиров в регулярном сообщении начинаются не позднее чем за 15 дней и заканчиваются, как правило, не позднее 00.00 часов дня отправления ТС в рейс.

Бронирование мест для проезда при пригородных и междугородных автомобильных перевозках пассажиров в регулярном сообщении может производиться на пассажирском терминале, по телефону с возможностью установления обратной телефонной связи или с использованием сети Интернет (при наличии технической возможности).

Бронирование мест для проезда при пригородных -и междугородных автомобильных перевозках пассажиров в регулярном сообщении производится при наличии свободных мест. В заказе должны указываться фамилия и инициалы пассажира, дата, время и пункт отправления, пункт назначения, число билетов (не более пяти на одного пассажира), а также номер телефона пассажира (при бронировании по телефону обязательно).

В случае если билеты на забронированные места для проезда при пригородных или междугородных автомобильных перевозках пассажиров в регулярном сообщении не востребованы за один час до отправления ТС, бронирование может быть аннулировано.

2.10. Порядок обслуживания пассажиров легковыми таксомоторами

2.10.1. Подвижной состав таксомоторного транспорта³²

В качестве автомобилей-такси должны применяться легковые автомобили с числом мест для сидения пассажиров не менее трех. Конструкция и расположение дверей автомобиля-такси должны обеспечивать удобную посадку-высадку пассажиров (не менее двух пассажирских дверей с правой стороны автомобиля). Автомобиль-

³² Источники: [25, с.279-280]; [26, с.288].

такси должен быть окрашен в желтый цвет или иметь по всей длине на боковых поверхностях полосу желтого цвета (ширина полосы желтого цвета на дверях должна быть не менее 200 мм с ее продлением по горизонтальным контурам на всю боковую поверхность автомобиля), опознавательный фонарь оранжевого цвета на крыше, отличительный знак обслуживания, которым является композиция из квадратов черного цвета, расположенных в шахматном порядке, и отвечать в целом требованиям к оформлению, установленным Правилами автомобильных перевозок пассажиров.

Отличительный знак обслуживания наносится на переднюю и заднюю стенки опознавательного фонаря и на передние двери автомобиля-такси. Отличительный знак обслуживания на передних дверях автомобиля-такси должен располагаться на желтой полосе (при ее наличии). На правую и левую передние двери автомобиля-такси наносятся краткое наименование (фамилия и инициалы) перевозчика, учетный номер плательщика (УНП).

Автомобиль-такси, за исключением выполняющего перевозки только с использованием электронной информационной системы, должен быть оборудован кассовым суммирующим аппаратом (КСА), совмещенным с таксометром, с указателем режимов использования автомобиля-такси, другим дополнительным оборудованием КСА, совмещенного с таксометром, и средствами контроля налоговых органов (СКНО). Для приема наличных денежных средств такой автомобиль-такси обязательно должен быть оборудован платежным терминалом. КСА, совмещенный с таксометром, должен быть установлен таким образом, чтобы обеспечивать доступность информации для пассажира (заказчика). Указатель режимов, обращенный световыми индикаторами наружу, и СКНО (при наличии в указателе режимов разъема для подключения СКНО) должны быть размещены в салоне автомобиля-такси в правом верхнем углу лобового стекла. Общий вид КСА, совмещенного с таксометром, приведен на рис. 2.10.1 [25].

В салоне автомобиля-такси на видном для пассажира месте должна быть размещена информационная табличка, содержащая, кроме сведений о водителе, перевозчике и книге замечаний и предложений, также наименование и телефон диспетчера такси, если перевозки выполняются с использованием его услуг, а также табличка, на которой указываются все применяемые перевозчиком та-

рифы для данного автомобиля-такси. При внутреннем оформлении автомобиля-такси используются буквы и цифры высотой не менее 10 мм, внешнем — не менее 15 мм.



Рис. 2.10.1. Кассовый суммирующий аппарат, совмещённый с таксометром

Необходимое число автомобилей-такси для города (района) A_{mn} определяется по формуле:

$$A_{mn} = Q_{чп} / (z_{ч} \cdot \alpha_{в}), \quad (2.10.1)$$

где $Q_{чп}$ — пиковое часовое число поездок пассажиров с использованием автомобилями-такси, единиц/ч;

$z_{ч}$ — среднее часовое число ездки автомобиля-такси, единиц/ч;

$\alpha_{в}$ — коэффициент выпуска автомобилей-такси на линию в час «пик».

Значение $Q_{чп}$ определяется общей годовой потребностью в поездках $Q_{гп}$ и коэффициентом $k_{гп}$, учитывающим неравномерность спроса по сезонам года, дням недели и часам суток:

$$Q_{чп} = (Q_{гп} \cdot k_{гп}) / (365 \cdot 24). \quad (2.10.2)$$

График работы автомобилей-такси на линии (**график выпуска-возврата**) является основным эксплуатационным документом такси, аналогичным по своей функциональной значимости расписанию движения автобусов. Графиком определяется наличие автомобилей-такси на линии по часам суток и общее время работы. График составляют ежемесячно на характерные дни недели (будни, субботу и воскресенье) с разбивкой по часам суток. Особые графики разрабатывают для праздничных дней. График работы автомобилей-такси утверждается директором АТО.

При составлении графика учитывают, что работа таксомоторного транспорта осуществляется непрерывно. Непрерывность работы вызывает эффект последствия – некоторые выходы, выпущенные на линию в предыдущие сутки, продолжают работу в день, на который составляется новый график, и это должно быть учтено при определении числа автомобилей на линии по часам суток.

2.10.2. Система транспортного обслуживания пассажиров³³

Перевозки пассажиров автомобилями-такси получат широкое распространение из-за ряда преимуществ при обеспечении мобильности населения. Перевозки автомобилями-такси не заменяют, а дополняют перевозки пассажиров на маршрутах в регулярном сообщении, поскольку автомобилями-такси пользуются главным образом для срочных перевозок, для перевозок, требующих доставки пассажира «от двери до двери», для поездок пассажиров с крупномерным багажом, для перевозок в районах, где нет маршрутного транспорта, или в те часы, когда этот транспорт не работает.

Достаточно большой удельный вес в общем объеме перевозок легковыми автомобилями приходится на таксомоторные перевозки в связи с целым рядом преимуществ, которые определяют целесообразность присутствия и развития их практически в любом достаточно крупном населенном пункте, особенно в городах с населением более 250 тыс. жителей.

Перевозка пассажиров автомобилями-такси представляет собой сложный процесс и предполагает системный подход к его рассмотрению.

Система транспортного обслуживания населения включает в себя следующие формы пользования автомобилями такси:

– *найм автомобилей-такси на стоянках.* Это наиболее распространенная форма пользования таксомоторным транспортом, таким образом совершается наибольшее число поездок пассажиров. Однако при такой форме обслуживания преимущества автомобилей-такси в сравнении с маршрутизированным транспортом полностью не реализуются, так как пассажиром затрачивается время на подход к стоянке и ожидание свободного такси;

³³ Источники: [22, с.311-313]; [25, с.277-279].

– *найм свободного такси в пути следования.* В таких случаях пассажир не тратит время на подход к стоянке и у автомобиля-такси уменьшаются неоплаченные пробеги, но уменьшается и возможность совершения поездки;

– *предварительный заказ или вызов такси непосредственно к месту отправления пассажира.* При такой форме осуществляется принцип доставки пассажира "от двери до двери";

– *групповое обслуживание пассажиров.* Оно осуществляется с пунктов массового отправления пассажиров в места массовых совпадающих корреспонденций поездок (от конечной станции метрополитена до аэропорта, между вокзалами и портами). В связи с долевым участием пассажиров в оплате проезда поездки более доступны;

– *подача автомобилей-такси по наряду.* При помощи автомобилей, выделяемых по наряду, учреждения и организации по решению министерств и согласно заключенным договорам с АТП осуществляют сбор почты, обслуживание сберкасс и так далее;

– *обслуживание работников сторонних организаций по договорам;*

– *заказы такси с самолетов, поездов, речных и морских судов.* Проводники и служащие продают талоны на предоставление автомобилей-такси, которые предъявляются диспетчеру-распорядителю таксомоторной стоянки;

– *маршрутные такси.* Они выполняют перевозки пассажиров по регулярным, постоянным или временным, городским и внегородским маршрутам.

Рациональная организация работы автомобилей-такси должна предусматривать обеспечение высокого уровня и качества обслуживания населения, а также эффективное использование подвижного состава на линии.

В практической деятельности необходимо соблюдать определенную последовательность и согласованность отдельных элементов работ по осуществлению эффективной эксплуатации таксомоторного транспорта.

Схема работ по организации движения и эксплуатации автомобилей-такси на линии включает: изучение спроса на таксомоторные перевозки; определение ожидаемого объема перевозок; расчет потребного количества автомобилей-такси и определение режима их работы; выбор эффективных систем организации труда водителей;

разработку графиков выпуска автомобилей-такси на линию; организацию выпуска такси на линию согласно графику [22, с.313].

Для повышения качества и безопасности перевозок пассажиров автомобилями-такси определены требования к ТС и их информационному оформлению, к водителям, к порядку выполнения перевозок и расчету заказчиком за выполненную перевозку, в том числе в безналичном порядке.

Одним из главных требований к таким перевозкам является быстрая подача автомобиля-такси заказчику. Этого можно достигнуть достаточным числом работающих ТС, рациональным распределением терминалов (стоянок) такси и применением современных электронных информационных систем. Работа автомобилей-такси наиболее эффективна, когда по часам суток их число на линии соответствует спросу населения на такие перевозки.

Терминалы (стоянки) такси чаще всего устраивают в местах большего спроса (аэропорты, железнодорожные вокзалы, автовокзалы, торгово-развлекательные центры и так далее).

Терминал такси включает закрытую площадку для стоянки автомобилей-такси, площадку для посадки и высадки пассажиров и иные средства, предназначенные для оказания услуг пассажирам и лицам, выполняющим перевозки автомобилями-такси.

Выбор места терминала (стоянки) такси, а также расстановка на ней ТС должны обеспечивать минимизацию пешего подхода пассажиров, отсутствие пересечений транспортных потоков, возможность удобного заезда на стоянку и выезда из неё ТС. Стоянки такси обозначают дорожными знаками, разметкой, указателями, а терминалы такси оборудуют ограничением доступа на них других ТС.

Перевозки пассажиров автомобилями-такси организуются местными исполнительными и распорядительными органами либо по их решению операторами такси. Обязанности местных исполнительных и распорядительных органов или уполномоченного ими оператора такси установлены законодательством.

Право пользования автомобилями-такси вне очереди предоставляется беременным женщинам, пассажирам с детьми дошкольного возраста и инвалидам.

Перевозка автомобилями-такси выполняется по маршруту, согласованному с пассажиром.

2.10.3. Основные правила перевозки пассажиров в автомобилях-такси

Для выполнения перевозок пассажиров автомобилями-такси перевозчик заключает с диспетчером такси договор об оказании услуг диспетчера такси либо самостоятельно обеспечивает организацию и управление технологическим процессом выполняемых им перевозок пассажиров автомобилями-такси, в том числе с использованием электронной информационной системы. Примерная форма договора об оказании услуг диспетчера такси устанавливается Министерством транспорта и коммуникаций.

Размер платы за перевозку пассажиров автомобилем-такси определяется по КСА, совмещенному с таксометром, на основании установленных перевозчиком тарифов. Применяемые перевозчиком тарифы для данного автомобиля-такси в зависимости от условий перевозки объявляются пассажиру (заказчику) перевозчиком или диспетчером такси. Размер платы за перевозку пассажиров автомобилем-такси, заказанную с использованием электронной информационной системы, определяется договором автомобильной перевозки пассажира автомобилем-такси.

При ожидании пассажиров водитель автомобиля-такси имеет право пользоваться терминалами такси в порядке, установленном местными исполнительными и распорядительными органами.

Права и обязанности диспетчера такси, водителя и пассажира (заказчика) автомобиля-такси, а также запреты для водителя автомобиля-такси установлены Правилами автомобильных перевозок пассажиров.

При ожидании пассажиров водитель автомобиля-такси имеет право пользоваться терминалами такси в порядке, установленном местными исполнительными и распорядительными органами, площадками для стоянки автомобилей-такси, а также иными местами, не запрещенными для стоянки Правилами дорожного движения.

Выполнение перевозки пассажиров автомобилями-такси, заказанной с использованием электронной информационной системы, осуществляется с выключенным КСА, совмещенным с таксометром (при его наличии). Если перевозчик выполняет перевозки пассажиров автомобилями-такси, заказанные только с использованием электронной информационной системы, оборудование автомоби-

лей-такси такого перевозчика КСА, совмещенными с таксометром, не требуется.

2.11. Диспетчерское управление таксомоторными перевозками

2.11.1. Диспетчерское управление движением легковых таксомоторов³⁴

Диспетчер такси – это юридическое лицо, оказывающее услуги по организации и управлению технологическим процессом выполнения перевозок пассажиров автомобилями-такси, включая прием и передачу заказов на выполнение перевозок автомобилями-такси, справочно-информационные, консультационные и иные сопутствующие услуги, в том числе с использованием средств электросвязи и Интернета, в частности посредством электронной информационной системы с функцией оплаты в безналичном порядке [25, с.279].

Диспетчерское управление таксомоторными перевозками организуется и осуществляется в соответствии с типовым технологическим процессом, основанным на принципах: территориальном (услуги предоставляют на ограниченной территории); индивидуально-заказном (обслуживаются отдельные пассажиры, подавшие заявки на перевозки); радиофикации (управление осуществляется с использованием радиосвязи диспетчеров с водителями).

Согласно структурной схеме на рис. 2.11.1 [26, с.325], технологический процесс разделяется на **три этапа**: приём, сортировку – распределение и исполнение заказов.

Сначала диспетчер по приёму заказов оформляет заказ. Для удобства пассажиров приём заказов производят по единому телефонному номеру, подключенному к входной линии телефонного концентратора. Концентратор имеет несколько выходных линий, подсоединенных к телефонным аппаратам на рабочих местах диспетчеров по приему заказов.

Поступивший от заказчика вызов автоматически передаётся концентратором свободному диспетчеру.

Диспетчер оформляет заказ на бланке или вводит заказ в компьютер (рис. 2.11.2 [26, с.326]).

³⁴ Источники: [25, с.279]; [26, с.324-327]

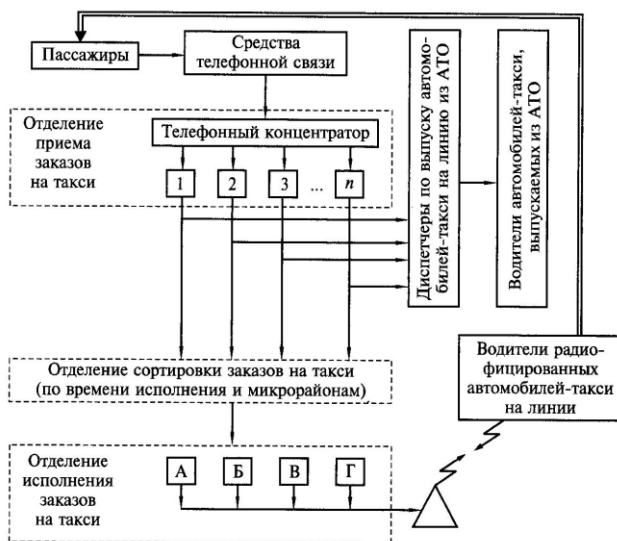


Рис. 2.11.1. Структурная схема технологического процесса диспетчерского управления таксомоторными перевозками по заказам населения (1, 2, ..., n – пульта диспетчеров по приёму заказов; буквами обозначены пульта диспетчеров по исполнению заказов с помощью радиосвязи; треугольником обозначена радиостанция; тонкими линиями показано движение информационных потоков; двойной линией – движение автомобилей-такси)

Заказ № <u>17</u> Дата <u>15.02.2003</u>	
Адрес подачи автомобиля: <u>ул. Полтавская</u>	
дом <u>17</u> корпус <u>2</u> подъезд <u>6</u> квартира <u>187</u>	
Время подачи автомобиля <u>18-45</u>	
Место назначения <u>Аэропорт</u>	
Фамилия заказчика <u>Рогова</u>	Код района подачи 34
Телефон заказчика <u>123 14 33</u>	
Время принятия заказа <u>14-55</u>	
Автомобиль <u>174</u> Время <u>18-27</u> Водитель <u>Лисичкин</u> Отметка об исполнении:	

Рис. 2.11.2. Бланк заказа такси с примером заполнения

При невозможности принятия заказа пассажир моту чает отказ, а диспетчер заполняет специальный бланк, указывая место, время запрашиваемой поездки и причину отказа. В частности, приём заказов может быть ограничен при повышенном спросе, для удовлетво-

рения которого не хватает провозных возможностей. В последующем анализ отказов позволяет установить возможные направления развития таксомоторного обслуживания населения.

Принятые предварительные и текущие заказы сортируются по микрорайонам подачи автомобилей и времени исполнения. В автоматизированном режиме сортировка производится компьютером.

По мере приближения срока исполнения заказов (примерно за 30 мин до времени подачи автомобиля-такси заказчику) они поступают к диспетчеру по исполнению заказов. Срочные заказы передаются на исполнение немедленно. Диспетчер по исполнению заказов постоянно контролирует распределение автомобилей-такси по микрорайонам. В автоматизированном режиме на экране монитора компьютера высвечивается карта города с указанием мест нахождения автомобилей-такси. Положение автомобиля-такси в простейшем случае устанавливают посредством радиосвязи с водителем. Наиболее современными являются средства электронной навигации автотранспорта, использующие системы спутниковой связи и слежения за подвижными объектами и позволяющие автоматически устанавливать место нахождения автомобиля с точностью до нескольких десятков метров.

Пользуясь радиосвязью, компьютером или магнитным планшетом, диспетчер подбирает свободный или высвобождающийся автомобиль, находящийся вблизи от места подачи по рассматриваемому заказу. Диспетчер сообщает водителю время подачи автомобиля, адрес, телефон и фамилию заказчика, отмечает на бланке заказа номер автомобиля-такси, фамилию водителя и время передачи ему заказа. Водитель подтверждает прием заказа. После этого диспетчер звонит заказчику и сообщает ему номер автомобиля-такси. Если телефон заказчика занят, то диспетчер на бланке заказа делает соответствующую отметку с указанием времени и повторяет вызов через 2...3 мин. Водитель, посадив пассажира, не позднее 5 мин после времени подачи автомобиля-такси передает диспетчеру информацию о начале исполнения заказа. Диспетчер при необходимости осуществляет радиосопровождение заказа вплоть до исполнения. По окончании поездки по заказу водитель сообщает диспетчеру о высвобождении автомобиля-такси и готовности получить новый заказ. При отсутствии заказов диспетчер разрешает водителю самостоятельно найти пассажира.

К приемам регулирования работы автомобилей-такси на линии, помимо направления их по заказам, относится направленный выпуск в места повышенного спроса (осуществляется диспетчерами АТО) и передача водителям рекомендаций о перемещении в микрорайоны повышенного спроса.

Управление обслуживанием пассажиров на таксомоторных стоянках с повышенным спросом (вокзалы, аэропорты) осуществляют диспетчеры диспетчерских пунктов стоянок. Их основной задачей является обеспечение порядка при посадке в автомобили-такси, в том числе внеочередного обслуживания пассажиров, имеющих соответствующие льготы, организация процесса посадки в таксомоторы, исключающего значительные задержки и очереди. При нехватке свободных автомобилей-такси диспетчеры стоянок сообщают о повышенном спросе в диспетчерский центр такси и диспетчерам по выпуску ближайших перевозчиков.

Диспетчеры ведут ведомости приёма и исполнения заказов. По результатам работы за сутки старший диспетчер такси подготавливает суточный диспетчерский доклад, в котором отражаются: число автомобилей-такси, эксплуатировавшихся на линии по часам суток; число поступивших и исполненных заказов; число неисполненных заказов с указанием причин срыва; число непринятых заказов с указанием причин отказа; замечания по работе средств связи; поступившие распоряжения и принятые меры по их исполнению; график расстановки диспетчеров по рабочим местам.

Число диспетчеров по исполнению заказов на такси должно быть таким, чтобы радиофицированные автомобили-такси не простаивали в ожидании возможности выйти на сеанс связи. Необходимое число рабочих мест диспетчеров находят по зависимостям, известным из теории массового обслуживания.

2.11.2. Технические средства диспетчерской связи³⁵

Обязанности диспетчера такси или перевозчика, самостоятельно выполняющих прием и передачу заказов на выполнение перевозок автомобилями-такси при помощи *средств электросвязи и глобальной компьютерной сети Интернет*, в том числе посредством элек-

³⁵ Источник: [25, с.277-283].

тронной информационной системы, установлены Правилами автомобильных перевозок пассажиров.

Электронные информационные системы (UBER, Yandex и др.) должны обеспечивать:

- прием заказов от физических лиц и передачу их водителям автомобилей-такси с указанием кратчайшего маршрута перевозки,
- безналичные платежи заказчиков перевозок за оказанные им услуги по выполнению перевозок автомобилями-такси;
- безналичные платежи перевозчикам за выполненные за касы по перевозкам пассажиров автомобилями-такси;
- выдачу электронной квитанции, подтверждающей факт оказания услуги по перевозке пассажира автомобилем-такси, и ее направление на адрес электронной почты, указанный заказчиком автомобильной перевозки пассажиров автомобилями ми и.
- ведение учета и хранение в течение 12 месяцев информации о полученных и выполненных заказах на перевозки пассажиром автомобилями-такси (дата и время принятия заказа, фамилии и инициалы заказчика автомобильной перевозки пассажиров автомобилями-такси, место подачи автомобиля-такси, дата и время передачи заказа водителю автомобиля-такси, маршрут перевозки, его протяженность, стоимость перевозки);
- обратную связь с заказчиками перевозок пассажиров автомобилями-такси путем предоставления им возможности размещать электронные обращения с замечаниями и (или) предложениями о деятельности перевозчика и качестве оказанных им услуг в специальной рубрике на официальном сайте в глобальной компьютерной сети Интернет;
- защиту персональной информации о заказчике перевозки пассажиров автомобилями-такси от несанкционированного доступа;
- возможность учета информации об организации и выполнении перевозок пассажиров автомобилями-такси.

Электронная квитанция должна содержать:

- сведения (наименование юридического лица или фамилия, собственное имя, отчество (если таковое имеется) индивидуального предпринимателя, местонахождение, УНП) о диспетчере такси, если перевозка организуется и управляется диспетчером такси, и во всех случаях о перевозчике;

– сведения о выполнении заказа на перевозку автомобилем-такси (номер и дата заказа, фамилия и инициалы заказчика, начальный и конечный пункты маршрута, расстояние перевозки, дата и время ее начала и окончания, общее время поездки, фамилия и инициалы водителя, регистрационный знак ТС, стоимость перевозки, реквизиты банковской платежной карточки, с использованием которой произведена оплата за автомобильную перевозку (4 последние цифры номера банковской платежной карточки)).

Диспетчер такси не осуществляет передачу заказа на выполнение перевозок пассажиров автомобилями-такси лицам, не заключившим с ним договор об оказании услуг диспетчера такси.

Оператор такси не вправе выполнять перевозки пассажиров автомобилями-такси.

2.11.3. Организация движения маршрутных такси³⁶

Промежуточное положение по уровню обслуживания между перевозками пассажиров маршрутизированными видами городского транспорта и такси занимают перевозки *маршрутными такси*. Маршрутные таксомоторные перевозки обеспечивают рациональное сочетание удобств, свойственных такси, с экономичностью перевозки в автобусном сообщении. Одновременное обслуживание небольшой группы людей делает поездку более комфортабельной, позволяет частично учесть индивидуальные требования пассажиров, повысить скорость сообщения и значительно сократить (по сравнению с такси) стоимость поездки.

Наряду с работой на фиксированных маршрутах, маршрутные такси могут осуществлять движение по оперативно назначаемым маршрутам, формируемым по заявкам пассажиров. Перевозки пассажиров маршрутными такси в городах (реже в пригородах и сельской местности) организуют на направлениях, которые не обслуживаются другими видами пассажирского транспорта, или параллельно по заранее рассмотренным и утвержденным маршрутам в автобусах особо малой или малой вместимости. Пассажиропотоки на таких направлениях, как правило, незначительны для массовых видов транспорта, но стабильны во времени и устойчивы по террито-

³⁶ Источник: [22, с.325-331].

рии. Маршрутные такси используются в городах также для замены маршрутных автобусов в периоды дежурного движения. При постоянстве трассы и конечных пунктов промежуточные остановки могут не фиксироваться, а производиться по требованию пассажиров.

Особенностью маршрутных таксомоторных перевозок является то, что это не самостоятельная, а вспомогательная форма обслуживания, предназначенная, с одной стороны, разгрузить массовый пассажирский транспорт, а с другой – повысить качество транспортного обслуживания. В различных городах используют такие способы организации движения маршрутных такси, как дублирующие маршруты, частично дублирующие и самостоятельные. Опыт работы показывает, что наиболее перспективными являются самостоятельные маршруты, что обусловлено спецификой маршрутных такси, предназначенных для освоения небольших пассажиропотоков и движения с малыми интервалами на относительно короткие расстояния по направлениям, лишенным транспортных связей.

Несмотря на то, что число маршрутных такси постоянно растет, качество обслуживания пассажиров практически не улучшается. Основная причина заключается в том, что маршрутная таксомоторная сеть, как правило, почти полностью дублирует автобусные маршруты. Не принимается во внимание, что основная задача маршрутных такси – это не столько разгрузить существующую автобусную сеть, сколько связать между собой районы города, не имеющие прямого беспересадочного автобусного сообщения.

Зачастую остановки маршрутных такси совпадают с остановками маршрутизированного городского общественного транспорта, что усложняет работу водителей, увеличивает время простоя на промежуточных остановках, повышает аварийность и ухудшает экологическую обстановку в городе.

Процесс транспортного обслуживания населения маршрутными такси является вероятностным, представляющим собой совокупность множества случайных процессов: формирование пассажиропотоков, интенсивность движения на линии маршрута и т. д. Обобщение опыта работы маршрутных такси в разных городах показывает, что рациональная организация таких перевозок возможна только при наличии данных о корреспонденции пассажиров на выбранных направлениях. Применяются известные методы получения аналогичной информации в автобусном сообщении.

Организация маршрутных таксомоторных перевозок предусматривает следующую последовательность работ. На плане города со схемой маршрутов городского пассажирского транспорта и отмеченными местами концентрации пассажиров (вокзалы, торговые центры, стадионы и т. д.) выявляются пункты, между которыми возможна организация маршрутных таксомоторных перевозок. К таким пунктам могут относиться те места, где отсутствует беспересадочный проезд; где имеют место незначительные, но устойчивые пассажиропотоки; где по дорожным ограничениям невозможна организация движения автобусов. Это могут быть вокзалы, аэропорты, торговые центры для связи между собой, с центральной частью города и жилыми массивами.

Исходными данными для технико-экономического обоснования организации маршрутных таксомоторных перевозок на предварительно выбранных направлениях являются данные о пассажиропотоках, полученные на основе обследования пассажиропотоков функционирующих видов пассажирского транспорта населенного пункта. Корреспонденции пассажиров на направлениях, не обслуживаемых массовыми видами городского транспорта, определяются по данным опроса жителей на основных пассажирообразующих и пассажиропоглощающих пунктах, а также на стоянках такси, расположенных вблизи предполагаемых трасс маршрутных такси. На основе полученной таким образом информации составляется расчетная таблица корреспонденций пассажиров маршрутных такси.

По расчетной таблице корреспонденций можно определить: начальные, конечные пункты маршрутов и протяженность их; время начала и окончания работы маршрута; целесообразные интервалы движения по часам суток; вместимость и необходимое число подвижного состава; максимальный часовой пассажиропоток; среднесуточный объем перевозок; среднюю дальность поездки пассажиров.

Расчет потребного числа подвижного состава на маршруте A_m проводится для времени наибольшего спроса на перевозки по участкам и направлениям с максимальным пассажиропотоком:

$$A_m = Q_{max}^m t_o / 60 q, \quad (2.11.1)$$

где Q_{max}^m – максимальный часовой пассажиропоток по участкам маршрута, пассажиров;

t_o – время оборотов, минут;

q – вместимость подвижного состава, пассажиров.

Скорость движения устанавливается согласно нормированию времени по пробным рейсам.

Работа маршрутных такси регламентируется временем в наряде, числом выполненных рейсов, выработкой на один час работы и интервалами движения (количеством такси на линии), дифференцированными по часам суток. Опыт эксплуатации показывает, что уровень организации их работы в различных городах страны неодинаков. Уровень рентабельности применения маршрутных такси определяется действующим тарифом, типом подвижного состава, состоянием перевозки пассажиров.

Представляет интерес зарубежный опыт организации маршрутных таксомоторных перевозок *по заявкам*. Система обслуживания населения по заявкам имеет общий принцип работы в различных странах. Подвижной состав, используемый в заказных маршрутных таксомоторных перевозках, – как правило, радиофицированные микроавтобусы. Они осуществляют перевозки «от двери до двери». В некоторых случаях доставка производится к определенному узловому пункту пересадки или к основной транспортной магистрали. Порядок оплаты за проезд такой же, как у легкового такси.

Предварительные и срочные заявки поступают от жителей обслуживаемой территории в диспетчерский пункт. Разовые заявки принимаются по телефону, а на постоянные поездки продаются абонементы. В заявках на поездки указываются начальные и конечные пункты, время подачи транспорта и число мест.

2.12. Координация работы различных видов пассажирского транспорта

2.12.1. Координация движения пассажирского транспорта общего пользования в городах

Взаимодействие в работе различных видов пассажирского транспорта, охватывая координацию планированию, организации движения и управления движения, направлено на более полное удовлетворение возрастающих потребностей населения в перевозках, улучшение качества транспортного обслуживания городского и

сельского населения, наиболее эффективное использование транспортных средств при минимальных транспортных расходах.

Перевозки пассажиров в городах осуществляются многими видами транспорта: автомобильным (автобусами, автомобилями-такси), электротранспортом (троллейбусы, трамваи, метрополитен), специальным (фуникулеры, подвесные дороги и так далее).

Каждый вид городского пассажирского транспорта имеет рациональную сферу применения, которое связано с местными географическими, климатическими и другими условиями.

Выбор тех или иных видов транспорта пассажирами определяется:

- предоставляемыми удобствами и комфортом поездки;
- скоростью движения;
- временем доставки к месту назначения;
- интервалом и частотой движения;
- тарифами и стоимостью проезда.

Координация планирования, единая организация движения и комплексное управление движением оказывает значительное влияние на:

- улучшение качества обслуживания пассажиров;
- повышение эффективности использования транспортных средств;
- сокращение материальных и трудовых затрат.

Пути решения координации:

- согласование построения транспортной и маршрутной сети в соответствии с распределением пассажиропотоков в городе;
- согласование распределения подвижного состава по маршрутам, с учетом пропускной способности улиц и допустимой скорости движения;
- составление рациональных, скоординированных со всеми видами транспорта расписаний движения;
- увязка интервалов движения по периодам дня на соприкасающихся маршрутах;
- согласование размещения остановочных пунктов по маршруту;
- совместное нормирование скоростей движения и согласование скорости подвижного состава на совмещенных направлениях.

Эффективная координация движения всех видов пассажирского городского транспорта позволяет:

- сократить пересадки пассажиров на различные виды транспорта;
- снизить наполняемость подвижного состава в часы «пик»;
- сократить затраты времени пассажиров на подход к остановочным пунктам, ожидание подвижного состава и передвижения;
- повысить производительность подвижного состава;
- улучшить сбор проездной платы.

2.12.2. Координация работы различных видов транспорта во внегородском сообщении

В пригородном и междугороднем сообщении перевозки пассажиров осуществляются следующими видами транспорта:

- автомобильным (автобусами, легковыми автомобилями);
- железнодорожным;
- водным;
- воздушным.

Взаимодействие и координация движения этих видов внегородского пассажирского транспорта обеспечивают необходимые условия для повышения эффективности использования транспортных средств и улучшения качества обслуживания пассажиров.

Координация движения пассажирского транспорта во внегородском сообщении включает:

- рациональное распределение объёма перевозок между отдельными видами транспорта;
- согласование построения транспортной и маршрутной сети;
- увязку расписаний и графиков движения автобусов, железнодорожных поездов, речных пароходов, морских судов и самолетов по направлениям, пунктам прибытия и отправления;
- совместное использование транспортных сооружений (вокзалов, портов, пристаней и так далее);
- совместное использование средств связи и управления;
- согласование правил пользования всеми видами пассажирского транспорта.

2.13. Автомобильные дороги

2.13.1. Классификация автомобильных дорог³⁷

При выполнении автомобильных перевозок ТС передвигаются по автомобильным дорогам и по улицам городов и других населенных пунктов. Дорога состоит из комплекса сооружений, обеспечивающих безопасное движение ТС во все сезоны года при различных погодных условиях. Движение ТС происходит по полосе дороги, называемой проезжей частью.

Параметры и эксплуатационное состояние дорог влияют на эффективность и безопасность дорожного движения. Эффективность растет при повышении допускаемых осевых, полных масс и скоростей движения ТС по дорогам и сокращении затрат на эксплуатацию ТС за счет улучшения дорожных условий (снижение расхода топлива, расходов на техническое обслуживание и ремонт и других затрат). Поддержание эксплуатационного состояния дорог в соответствии с требованиями ТНПА обеспечивает безопасность движения ТС по ним.

Автомобильные дороги классифицируют по различным признакам.

В зависимости от административного подчинения, экономического и культурного значения дороги подразделяются:

- на международные автомобильные дороги европейской сети, обозначаемые буквой «Е»;
- республиканские магистральные автомобильные дороги – «М»;
- республиканские автомобильные дороги (кроме магистральных) – «Р»;
- местные автомобильные дороги – «Н»;
- автомобильные дороги для внутрихозяйственных, технологических перевозок и обслуживания сооружений и коммуникаций (ведомственные);
- дороги (улицы) городов (населенных пунктов).

По доступности пользования автомобильные дороги бывают общего пользования и необщего пользования (ведомственные), а об-

³⁷ Источник: [25, с.16-19].

щего пользования, в свою очередь, – платные и бесплатные. Сеть платных автомобильных дорог в Беларуси на 01.12.2019 составляла 1787 км (<http://beltoll.by>).

По несущей способности дорожной одежды, определяющей максимально допустимую величину нагрузки на одиночную ось ТС, в Беларуси установлены автомобильные дороги на 11,5 т, 10,0 т и 6,0 т. Владельцы автомобильных дорог общего пользования утверждают и актуализируют перечни имеющихся у них на балансе дорог (их участков) с указанием несущей способности и обеспечивают размещение этих перечней на официальных сайтах владельцев дорог в глобальной компьютерной сети Интернет. Республиканские автомобильные дороги протяженностью 2082 км имеют несущую способность 11,5 т, 11 959 км – 10,0 т и 1880 км – 6,0 т (по состоянию на 10.10.2019) (<https://beldor.centrb.by>).

В Беларуси автомобильными дорогами с максимально допустимой нагрузкой на одиночную ось ТС, равной 11,5 т, на большей их протяженности или полностью являются:

- М-1/Е30 Брест (Козловичи) – Минск – граница Российской Федерации (Редьки);
- М-2 Минск – Национальный аэропорт «Минск»;
- М-4 Минск – Могилев;
- М-5/Е271 Минск – Гомель;
- М-6/Е28 Минск – Гродно – граница Республики Польша (Брузги);
- М-14 Вторая кольцевая автомобильная дорога вокруг г. Минска;
- Р-1 Минск – Дзержинск;
- Р-21 Витебск – граница Российской Федерации (Лиозно);
- Р-49 Дымовщина (от автомобильной дороги Р-20) – Шапуры (до автомобильной дороги М-8/Е95);
- Р-52 Гоза (от автомобильной дороги Р-45) – Островец – Ошмяны.

Участки с допустимой нагрузкой на одиночную ось, равной 11,5 т, имеются на автомобильных дорогах:

- М-3 Минск – Витебск;
- М-7/Е28 Минск – Ошмяны – граница Литовской Республики (Каменный Лог);

- М-8/Е95 Граница Российской Федерации (Езерище) – Витебск – Гомель – граница Украины (Новая Гута);
- М-10 Граница Российской Федерации (Селище) – Гомель – Кобрин;
- М-12/Е85 Кобрин – граница Украины (Мокраны);
- Р-23 Минск – Микашевичи;
- Р-28 Минск – Молодечно – Нарочь;
- Р-99 Барановичи – Волковыск – Пограничный – Гродно и др.

Республиканские автомобильные дороги в целом или их участки с допустимой нагрузкой на одиночную ось, равную 6,0 т, находятся в Витебской (в основном) и других областях:

- Р-15 Кричев – Орша – Лепель;
- Р-18 Верхнедвинск – Шарковщина – Козяны;
- Р-24 Полоцк – Россоны;
- Р-29 Ушачи – Вилейка;
- Р-86 Богушевск (от автомобильной дороги М-8/Е95) – Сенно – Лепель – Мядель;
- Р-87 Витебск – Орша;
- Р-90 Паричи – Красный Берег (до автомобильной дороги М-5/Е271);
- Р-109 Лиозно – Ореховск (до автомобильной дороги М-8/Е95);
- Р-110 Глубокое – Поставы – Лынтупы – граница Литовской Республики (Лынтупы);
- Р-120 Быхов – Белыничи и др.

Общая протяженность автомобильных дорог общего пользования в Беларуси составляет 102,4 тыс. км, в том числе с твердым покрытием – 88,6 тыс. км (на 01.01.2018). Сеть республиканских автомобильных дорог составляет 15 921 км (на 10.10.2019).

При международных автомобильных перевозках ТС перевозчиков проезжают по сети автомобильных дорог и улиц населенных пунктов иностранных государств. Информация о порядке пользования и системе оплаты автомобильных дорог иностранных государств приводится на сайтах владельцев дорог в глобальной компьютерной сети Интернет, например <https://www.csdd.lv>, <http://lakd.lrv.lt/en/> и так далее.

Автомобильные дороги бывают с дорожным покрытием и без дорожного покрытия (грунтовые). Дорожные одежды дорог могут быть жесткие и нежесткие. К жестким дорожным одеждам относятся одежды, имеющие цементобетонные монолитные или сборные покрытия, а также основания из цементобетона. Нежесткие дорожные одежды состоят из асфальтобетона, из каменных материалов и грунтов, укрепленных битумом, цементом, известью и другими вяжущими, в том числе на основе отходов производства (зола уноса, шлак, цементная пыль и другие), а также зернистых материалов (щебень, гравий, шлак и другие).

Дороги классифицируются также для установления норм проектирования и для определения уровня требований к эксплуатационному состоянию. Для целей проектирования автомобильные дороги на всем протяжении или на отдельных участках подразделяются на классы и категории по ГОСТ 33382-2015 (рис. 2.13.1).

Класс автомобильной дороги	Категория автомобильной дороги	Наличие центральной разделительной полосы	Пересечения с другими транспортными коммуникациями		Доступ на дорогу с примыканий в одном уровне
			Автомобильные дороги, велосипедные и пешеходные дорожки	Железные дороги и трамвайные пути	
Автомобильная магистраль	I-a (IA)	Обязательно	В разных уровнях		Допускается без пересечения прямого направления движения
Скоростная дорога	I-b (IB)				
Дорога обычная	I-b (IB)	Допускается отсутствие	Допускается в одном уровне с реализацией дополнительных мер по организации движения	В разных уровнях	Допускается
	II	Отсутствует		Допускается в одном уровне	
	III				
	IV				
	V				
			Допускается в одном уровне		

Рис. 2.13.1. Классификация автомобильных дорог общего пользования в Республике Беларусь [25, с.19]

В Беларуси, кроме того, для обеспечения транспортных связей малых сельских поселений и объектов сельскохозяйственного производства между собой и с дорогами более высоких категорий предусмотрены дороги низших категорий VI-a и VI-6.

2.13.2. Показатели автомобильных дорог

Для каждой категории автомобильной дороги или улицы населенного пункта установлены технические нормативы, на основе которых проектируются все параметры их конструктивных элементов и дорожных сооружений с учетом обеспечения безопасности движения и охраны окружающей среды.

Основными **транспортно-эксплуатационными показателями дорог и улиц** являются:

- пропускная способность (расчетная интенсивность движения) и соответственно число полос и расчетная скорость движения ТС;
- несущая способность дороги (улицы) и дорожных сооружений на ней;
- ширина полос движения;
- ширина обочин (тротуаров, пешеходных и велосипедных дорожек);
- габариты дорожных сооружений;
- показатели безопасности движения, в том числе план, продольный и поперечный профиль дороги.

При выборе категории учитывается перспективная интенсивность движения в приведенных единицах к легковому автомобилю на 20 лет вперед от планируемого года ввода дороги в эксплуатацию. Нагрузка на одиночную наиболее нагруженную ось двухосного автомобиля для расчета прочности дорожных одежд принимается при проектировании республиканских дорог категорий I-а, I-б, I-в и II-IV – 11,5 т и для категории V и местных дорог – 10,0 т.

Дорожное полотно можно изобразить в трех проекциях: поперечном, продольном разрезах и в плане. Разрез дороги плоскостью, перпендикулярной ее оси, называется поперечным профилем дороги, а вертикальной плоскостью, проходящей через её ось, – продольным профилем. Основные элементы дороги показаны на рис. 2.13.2. В зависимости от категории дороги установлены такие ее параметры поперечного профиля, как число полос движения, ширина полосы движения, ширина проезжей части, ширина обочины, в том числе укрепленной полосы и остановочной полосы, наименьшая ширина разделительной полосы, в том числе укрепленной полосы, и ширина земляного полотна.

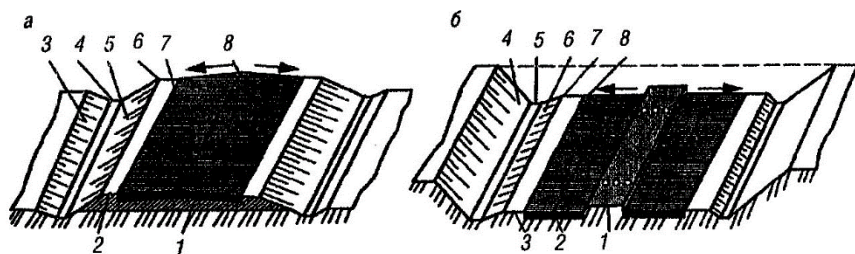


Рис. 2.13.2. Поперечный профиль автомобильной дороги: [25, с.22]
 а – в насыпи: 1 – проезжая часть; 2 – обочины; 3 – внешний откос кювета; 4 – дно кювета; 5 – откос насыпи; 6 – бровка земельного полотна; 7 – кромка проезжей части; 8 – осевая линия; б – в выемке: 1 – разделительная полоса; 2 – проезжая часть; 3 – обочины; 4 – внешний откос выемки; 5 – дно кювета; 6 – внешний откос; 7 – бровка земляного полотна; 8 – кромка проезжей части

Например, ширина полосы движения составляет 3,75 м для категории I-а, 3,5 м – для категорий I-б, I-в, II и III, 3,0 м – для IV и 2,75 – для V. На участках кривых в плане, радиусы которых менее значений, обеспечивающих расчетные скорости движения при двухскатном поперечном профиле, предусматривается устройство проезжей части с односкатным поперечным профилем (виражом).

В продольном профиле автомобильная дорога состоит из горизонтальных участков и участков с уклонами (подъемами и спусками). Величина уклона характеризуется продольным уклоном i , определяемым как отношение разности отметок (превышения) h между крайними точками уклона к расстоянию l между ними по основанию (рис. 2.13.3).

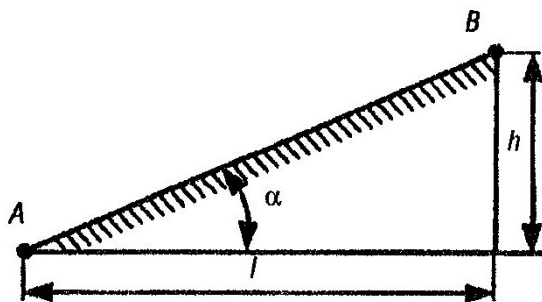


Рис. 2.13.3. Схема определения продольного уклона

Продольный уклон – это тангенс угла наклона проектной линии к горизонту:

$$i = \frac{h}{l} = \operatorname{tg} \alpha. \quad (2.13.1)$$

Угол i выражают также в процентах (%), умножая на 100, и промилле (‰), умножая на 1000.

Для повышения скоростей движения и снижения энергозатрат на движение продольные уклоны делают как можно более пологими. Продольный уклон, как правило, не должен превышать 40‰. Вне равнинной местности создание пологого профиля связано с большими объемами земляных работ или увеличением извилистости трассы в плане и соответственно длины самой трассы. Если это условие экономически не обосновано, то уклон может повышаться (не более 90‰). Однако при этом снижается расчетная скорость движения (при 90‰ – 40 км/ч). Плавность движения и видимость достигаются сопряжением участков с подъемами и спусками.

Важным параметром дороги является коэффициент сцепления шин с покрытием. Он представляет собой отношение силы P , при которой нарушается сцепление шины с дорогой, к нагрузке G , приходящейся на шину:

$$\varphi = \frac{P}{G}. \quad (2.13.2)$$

Различают продольный (определяет тормозной путь и пробуксовку при трогании и движении) и поперечный (определяет устойчивость движения) коэффициенты сцепления. Однако следует учитывать, что пробуксовка и поперечный сдвиг взаимосвязаны. Например, при наличии пробуксовки отсутствует поперечная устойчивость. Коэффициент сцепления изменяется от 0,8 (сухое шероховатое покрытие) до 0,08 (обледенение).

Дорога прокладывается по кратчайшему пути, но в силу ряда обстоятельств она не может быть полностью прямой. Поэтому любая дорога представляет собой прямые участки, сопряженные переходными кривыми. Графическое изображение проекции трассы на горизонтальную плоскость называется планом трассы. Участки с малыми радиусами ухудшают условия движения за счёт того, что возникающая центробежная сила смещает автомобиль во внешнюю сторону.

Радиус кривой R (м), обеспечивающий расчетную скорость v (км/ч) ТС, по ТКП 45-3.03-19-2006 определяется по формуле

$$R \geq \frac{v^2}{127(\mu \pm i_{nn})}, \quad (2.13.3)$$

где $\mu = (0,2-0,00075v)$ – принимаемый коэффициент продольного сцепления; i_{nn} – поперечный уклон проезжей части в долях единицы, принимаемый для виража со знаком «+», для двухскатного поперечного профиля – со знаком «-».

Пересечения и примыкания дорог могут быть предусмотрены в одном или разных уровнях – в зависимости от категории дорог и интенсивности движения по ним.

2.13.3. Влияние дорожных условий на экономические показатели автотранспортного предприятия

Отсутствие дорог с твёрдым покрытием к малым и отдаленным сельским населенным пунктам значительно увеличивает затраты на перевозки по грунтовым дорогам, которые в 1,8-2,2 раза выше, чем по дорогам с твёрдым покрытием. Отсутствие подъездов с твёрдым покрытием к населенным пунктам сдерживает развитие сельскохозяйственного производства. Ухудшение условий проезда транспорта по дорогам приводит к увеличению уровня загрязнения атмосферного воздуха, почвы и растительности. Ежегодно пользователи автотранспортных средств в среднем теряют более 150 часов свободного или рабочего времени из-за низких скоростей движения (30-40 км/ч) и простоев в случае возникновения транспортных заторов.

Из-за несоответствия транспортно-эксплуатационного состояния автомобильных дорог нормативным требованиям затраты на автомобильные перевозки дополнительно возрастают в 1,3-1,5 раза, а потери от дорожно-транспортных происшествий – на 12-15%. Протяженность таких участков на дорогах общего пользования составляет 49 тыс. км. Потери от дорожно-транспортных происшествий, связанные с гибелью и ранениями людей, с повреждением автомобильного транспорта влекут за собой дополнительные расходы бюджета на медицинское обслуживание, административные расходы и расходы по восстановлению технического оснащения дорог.

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. Антюшеня, Д.М. Грузовые и пассажирские автомобильные перевозки: учебно-методическое пособие для студентов специальности 1-27 02 01 «Транспортная логистика»: в 2 ч. / Д.М. Антюшеня; БНТУ, кафедра «Экономика и логистика». – Минск: БНТУ, 2020. – Ч.1. – 62 с.

2. Антюшеня, Д.М. Грузовые и пассажирские автомобильные перевозки: учебно-методическое пособие для студентов по направлению специальности 1-27 02 01-01 «Транспортная логистика (автомобильный транспорт)»: в 2 ч. / Д.М. Антюшеня; БНТУ, кафедра «Экономика и логистика». – Минск: БНТУ, 2021. – Ч.2. – 98 с.

3. Антюшеня, Д.М. Методическое пособие к курсовому проекту по дисциплине «Технология и организация перевозок» для студентов специальности 27.01.01-02 – «Экономика и организация производства (автомобильный транспорт)» / Д.М. Антюшеня, Р.Б. Ивуть. – Минск: БНТУ, 2002. – 90 с.

4. Бычков, В.П. Предпринимательская деятельность на автомобильном транспорте: перевозки и автосервис: Учебное пособие – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Москва: Академический Проект; Киров: Константа, 2009. – 573 с.

5. Ванчукевич, В.Ф. Автомобильные перевозки / В.Ф. Ванчукевич, В.Н. Седюкевич, В.С. Холупов. – Минск: Дизайн ПРО, 1999. – 224 с.

6. Герами, В.Д. Городская логистика. Грузовые перевозки: учебник для вузов / В.Д. Герами, А.В. Колик. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 343 с.

7. Горев, А.Э. Городской транспортный комплекс: учебник / А.Э. Горев, О.В. Попова, А.И. Солодкий. – Москва: КНОРУС, 2022. – 274 с.

8. Горев, А.Э. Грузовые перевозки: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / А.Э. Горев. – 6-е изд., перераб. – Москва: Издательский центр «Академия», 2013. – 304 с.

9. Горев, А.Э. Теория транспортных процессов и систем: учебник для академического бакалавриата / А.Э. Горев. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2016. – 217 с.

10. Грузовые автомобильные перевозки: Учебник для вузов / А.В. Вельможин, В.А. Гудков, Л.Б. Миротин, А.В. Куликов. – 3-е изд., испр. – Москва: Горячая линия – Телеком, 2016. – 560 с.

11.Еремеева, Л.Э. Интермодальные и мультимодальные перевозки: учебное пособие / Л.Э. Еремеева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: ИНФРА-М, 2022. – 223 с.

12.Зайцев, Е.И. Организация производства на предприятиях автомобильного транспорта: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Е.И. Зайцев. – Москва: Издательский центр «Академия», 2008. – 176 с.

13.Зак, Ю.А. Прикладные задачи теории расписаний и маршрутизации перевозок / Ю.А. Зак. – Издание стереотипное. – Москва: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2018. – 394 с.

14.Иванов, Ф.Ф. Интеллектуальные транспортные системы / Ф.Ф. Иванов; под науч. ред. Г.Г. Маньшина; Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т экономики. – Минск: Беларуская навука, 2014. – 215 с.

15.Ивуть, Р.Б. Статистика автомобильного транспорта: Учебное пособие / Р.Б. Ивуть, О.В. Черных. – Минск: БНТУ, 2003. – 232 с.

16.Карбанович, И.И. Международные автомобильные перевозки: учебное пособие / И.И. Карбанович. – Минск: Центр «БАМЭ-Экспедитор», 2014. – 468 с.

17.Ковалев, В.А. Организация грузовых автомобильных перевозок. Курсовое проектирование: учебное пособие / В.А. Ковалев, А.И. Фадеев. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: ИНФРА-М; Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2022. – 187 с.

18.Курганов, В.М. Международные перевозки: учебник для студентов учреждений высш. проф. образования / В.М. Курганов, Л.Б. Миротин; под ред. Л.Б. Миротина. – Москва: Издательский центр «Академия», 2011. – 304 с.

19.Логинова, Н.А. Организация предпринимательской деятельности на транспорте: Учебное пособие / Н.А. Логинова, Х.П. Първанов. – Москва: ИНФРА-М, 2015. – 262 с.

20.Милославская, С.В. Транспортные системы и технологии перевозок: Учебное пособие / С.В. Милославская, Ю.А. Почаев. – Москва: ИНФРА-М, 2016. – 116 с.

21.Минько, Р.Н. Организация производства на транспорте: Учебное пособие / Р.Н. Минько. – Москва: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2015. – 160 с.

22.Пассажирские автомобильные перевозки: Учебник для вузов / В.А. Гудков, Л.Б. Миротин, А.В. Вельможин, С.А. Ширяев; под ред. В.А. Гудкова. – Москва: Горячая линий – Телеком, 2006. – 448 с.

23.Пункты взаимодействия на транспорте и транспортно-складские комплексы: учебное пособие / [В.Е. Шведов и др.]; под общ. ред. В.Е. Шведова. – Москва; Волгоград: Инфра-Инженерия, 2021. – 260 с.

24.Рябчинский, А.И. Организация перевозочных услуг и безопасность транспортного процесса: учебник для студ. учреждений высш. образования / А.И. Рябчинский, В.А. Гудков, Е.А. Кравченко. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательский центр «Академия», 2014. – 256 с.

25.Седюкевич, В.Н. Автомобильные перевозки: учебное пособие / В.Н. Седюкевич, Д.В. Капский, С.А. Рынкевич. – Минск: РИПО, 2020. – 323 с.

26.Спирин, И.В. Организация и управление пассажирскими автомобильными перевозками: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / И.В. Спирин. – 8-е изд., стер. – Москва: Издательский центр «Академия», 2014. – 400 с.

27.Троицкая, Н.А. Общий курс транспорта: учебник для студ. учреждений высш. образования / Н.А. Троицкая. – Москва: Издательский центр «Академия», 2014. – 176 с.

28.Туревский, И.С. Автомобильные перевозки: учебное пособие / И.С. Туревский. – Москва: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2013. – 224 с.

29.Туревский, И.С. Экономика отрасли (автомобильный транспорт): учебник / И.С. Туревский. – Москва: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2011. – 288 с.

30.Федосенко, В.В. Транспортировка грузов и перевозка пассажиров: Методическое пособие по преподаванию профессионального модуля: методическое пособие для преподавателей / В.В. Федосенко, Т.Г. Финогенова, В.П. Митронин; под ред. В.П. Митронина. – Москва: Издательский центр «Академия», 2014. – 272 с.

31.Хмельницкий, А.Д. Проблемы функционирования автотранспортного бизнеса: эволюция преобразований и стратегические ориентиры развития: Монография. – Москва: РИОР, ИНФРА-М, 2015. – 244 с.

32.Хмельницкий, А.Д. Экономика и управление на грузовом автомобильном транспорте: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / А.Д. Хмельницкий. – 2-е изд., стер. – Москва: Издательский центр «Академия», 2007. – 256 с.

33.Ширяев, С.А. Транспортные и погрузочно-разгрузочные средства. Учебник для вузов / С.А. Ширяев, В.А. Гудков, Л.Б. Ми-

ротин; под ред. С.А. Ширяева. – 2-е изд., испр. – Москва: Горячая Линия – Телеком, 2017. – 848 с.

34. Экономика и организация автотранспортного предприятия: учебник и практикум для вузов / Е.В. Будрина [и др.]; под ред. Е.В. Будриной. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 268 с.

35. Грузовые и пассажирские автомобильные перевозки [Электронный ресурс]: учебно-методический комплекс для студентов специальности: 1-27 02 01-01 "Транспортная логистика" (автомобильный транспорт) / Белорусский национальный технический университет, Кафедра "Экономика и логистика"; сост. Д.М. Антюшеня. – Минск: БНТУ, 2019. – Режим доступа: <https://rep.bntu.by/handle/data/51560>.

36. Об автомобильном транспорте и автомобильных перевозках. Закон Республики Беларусь от 14 августа 2007 г. № 278-З // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь от 22.08.2007 г., № 199, 2/1375.

37. Об утверждении Правил автомобильной перевозки грузов. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 30 июня 2008 г. № 970 // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь от 23.07.2008 г., № 173, 5/27990.