

## **2 ОСНОВЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ СТАТИСТИКИ**

Железнодорожная статистика является частью курса «Статистика», которая продолжает изучение отраслевых аспектов данной дисциплины. Она изучает транспортную систему во взаимодействии с другими видами транспорта общего пользования, а также внутриведомственный транспорт (подъездные пути).

Особенности организации перевозочного процесса на разных видах транспорта вызывают необходимость выделения статистики отдельных видов транспорта в самостоятельные научные и прикладные дисциплины. Таким образом, железнодорожная статистика является частью транспортной статистики и входит вместе с ней в общую систему экономической статистики.

Предметом железнодорожной статистики является количественная сторона явлений и процессов, присущих железнодорожному транспорту. Железнодорожная статистика разрабатывает систему показателей, отображающих условия и результаты деятельности железных дорог (объемы продукции, работ и услуг; качество работы; техническую оснащенность; наличие и использование подвижного состава; трудовых, материальных, финансовых ресурсов и другие стороны работы). Железнодорожная статистика разрабатывает методы обобщения и анализа работы железнодорожного транспорта в целом, а также его отдельных структурных подразделений.

Особенности железнодорожного транспорта, которые учитываются при построении системы показателей, следующие:

- железнодорожный транспорт представляет собой территориально связанную и централизованно управляемую систему;
- значительная часть основных средств транспорта – подвижной состав – постоянно изменяет свое местоположение, что вызывает необходимость применения специфических методов учета наличия, характеристики работы и оценки их использования;
- железнодорожный транспорт работает круглосуточно, что требует нестандартного подхода к установлению отчетного периода и моментов учета;
- услуги по перевозкам и работа подвижного состава обуславливают необходимость разработки методологии перехода от характеристики явлений к характеристике процессов во времени и в пространстве;
- часть работников непосредственно связана с движением поездов, что требует применения особых методов статистического наблюдения.

Эти особенности железнодорожного транспорта определяют специфику методов железнодорожной статистики, которая состоит в следующем:

- соблюдение учетной дисциплины – своевременное и четкое заполнение первоисточника информации, полнота и достоверность записей;
- совпадение момента регистрации с фактическим изменением состояния, местонахождения или рода выполняемой работы;
- введение особого, не совпадающего с календарным, отчетного момента для характеристики наиболее динамичных массовых явлений (погрузка, выгрузка, прием и сдача вагонов, парк вагонов и др.);
- совокупность приемов, образующих методологию перехода от характеристики явлений на момент времени к характеристике явлений за период времени, а также переход от точечной характеристики положения единиц учета к пространственной их характеристике;
- своеобразные методы выявления степени участия отдельных подразделений железных дорог в освоении перевозок и влияния успешности работы этих подразделений на конечные результаты деятельности отдельных железных дорог и сети в целом.

Система статистических показателей должна отвечать следующим требованиям: отображать эффективность производственного процесса отрасли; иметь показатели, связывающие конечные результаты деятельности отдельных отраслей между собой и экономики страны в целом, структурных подразделений и транспорта в целом, производителей и потребителей транспортных услуг; обеспечивать при необходимости возможность ввода новых показателей или замены устаревших без изменения системы в целом; иметь логическую взаимосвязь между показателями, отображаемую во всех возможных случаях в виде математических формул.

Статистическая информация на железнодорожном транспорте опирается на сплошной текущий учет. Специальное статистическое наблюдение сплошного и несплошного характера (переписи и тематические обследования) используется в железнодорожной статистике для решения ограниченного круга задач.

Железнодорожная статистика выполняет разнообразные функции и решает следующие задачи:

- создает исходную базу для характеристики фактического состояния железнодорожного транспорта, его подразделений и перспективы их развития;
- обеспечивает отрасль необходимой информацией для планирования ее работы, осуществляет контроль за ходом выполнения плановых заданий по различным видам деятельности транспорта;
- служит для выявления резервов повышения эффективности производства, использования ресурсов и снижения затрат на перевозку грузов и пассажиров.

Железнодорожная статистика располагает определенным набором показателей, который позволяет дать полную и объективную оценку явлений и процессов, свойственных железнодорожному транспорту; произвести анализ его деятельности, определив направления дальнейшего развития как отрасли в целом, так и всех ее структурных подразделений.

Железнодорожная статистика предоставляет руководящим органам транспорта информацию, необходимую для управления, в функциональном, отраслевом и территориальном разрезах. Она объединяет основные показатели отдельных отраслей железнодорожного хозяйства в единую систему, которая позволяет оценить эффективность производства отрасли в целом, в том числе по отдельным отраслям железнодорожного хозяйства и их структурным подразделениям; эффективность использования трудовых, материальных и финансовых ресурсов.

Информация может быть представлена в виде оперативнo-статистической и статистической отчетности. Отчетам по каждому хозяйству присваивается свой индекс. Так, отчетам по хозяйству движения присвоен индекс ДО, по локомотивному – ТО, пути – ПО и т.д., первоисточники учета – соответствующие индексы ДУ, ТУ, ПУ и т.д.

Статистические показатели являются необходимой базой для оперативного управления перевозочным процессом, поэтому очень важно обеспечить их достоверность, ускорить получение и обработку информации за счет использования современных информационных технологий и персональных ЭВМ.

## **2.1 Статистика перевозок**

### **2.1.1 Значение и задачи**

Статистика перевозок изучает основную функцию железнодорожного транспорта – перевозки грузов, пассажиров и багажа.

Данные статистики перевозок служат базой для планирования перевозок и эксплуатационной работы железнодорожного транспорта.

Статистика перевозок решает общеэкономические и внутриведомственные задачи. К общеэкономическим относятся характеристики: объема перевозок грузов по установленной номенклатуре и пассажиров, грузооборота, пассажирооборота; межрегиональных связей по важнейшим видам продукции; продолжительности доставки грузов как элемента полного цикла обращения товаров; степени подвижности населения страны и отдельных ее регионов; информация для изучения и совершенствования тарифов. К внутриведомственным задачам относятся характеристики: объема и структуры перевозок как базы для оценки и анализа выполнения плана; изучение закономерностей развития перевозок; выявление нерациональных перевозок; разработка системы показателей, обеспечивающей характеристику качества перевозок и степень удовлетворения потребностей отраслей экономики и населения в них.

Для решения этих задач рассматриваются объем и структура перевозок в различных разрезах, размещение их по территории страны и по подразделениям железной дороги, организуется статистическое наблюдение, система показателей, методы получения и обработки статистической информации о перевозках с использованием новых информационных технологий.

Перевозка грузов и пассажиров различается по организации перевозочного процесса, условиям формирования и движения поездов, роду подвижного состава. Это требует применения различных методов учета, первичной документации, показателей и группировок исходной информации.

### 2.1.2 Организация статистического наблюдения перевозок грузов

*Объектом наблюдения* в статистике перевозок грузов служит совокупность товарно-материальных ценностей (грузы), перевозка которых осуществляется на основе документа, имеющего юридическую силу (накладной или ее аналога).

*Единицей наблюдения* служит отправка, представляющая собой партию груза, принятую к перевозке по одному перевозочному документу от конкретного отправителя к конкретному получателю. Она является частью грузовой массы и обладает свойствами объекта наблюдения (груза): имеет отправителя и получателя, транспортируется от конкретного пункта отправления до пункта назначения по определенному пути следования, представляет собой груз одного или нескольких наименований, имеющий массу, и, наконец, проходит полный цикл перевозочной работы от приема груза к отправлению до выдачи его получателю.

Грузовые отправки бывают повагонными, контейнерными, маршрутными и мелкими. В качестве единиц измерения в статистике перевозки грузов используются «физический вагон» и «тонна». По каждой отправке регистрируются следующие признаки: дата и час приема ее к отправлению; режим скорости перевозки; категория отправки; станция и дорога отправления; станция и дорога назначения; пункт и дата перехода вагона с дороги на дорогу; род груза; масса груза; число мест (для тарно-штучного груза); провозная плата; дата и час прибытия груза на станцию назначения; дата и час выгрузки груза железной дорогой или подачи вагона под выгрузку средствами получателя; грузоподъемность и номер вагона.

Перечисленные признаки либо отражают определенные черты, свойства или особенности единиц совокупности грузов (категория отправки, род и масса груза) либо характеризуют местонахождение единицы, дату свершения события или наблюдения (номер вагона, дата приема груза к отправлению и др.).

Рассмотрим важнейшие признаки перевозимых грузов.

**Станции и дороги отправления и назначения.** *Станцией отправления* считается станция, принявшая и оформившая груз для перевозки по эксплу-

атируемой сети железных дорог общего пользования, а станцией назначения – станция, выдавшая груз получателю или сдавшая груз с эксплуатируемой сети железных дорог общего пользования. *Дорогой отправления и дорогой назначения* считаются дороги, которым принадлежат соответственно станции отправления и назначения.

**Режим скорости.** Различают большую, грузовую и пассажирскую скорости грузовых перевозок. Большую и грузовую скорости устанавливают для перевозки грузов в грузовых поездах, пассажирскую – в пассажирских поездах. Перевозку грузов определенной скоростью оформляют дорожной ведомостью соответствующей формы.

**Категория отправки.** Установлены пять категорий отправок грузов:

- *маршрутные*, перевозимые в маршрутах и оформленные одной дорожной ведомостью с перечислением вагонов, включенных в отpravку;
- *повагонные*, для перевозки которых предоставлены отдельные вагоны;
- *мелкие* партии грузов (кроме грузов в контейнерах), предъявленные к перевозке по одной накладной и не требующие предоставления отдельного вагона, а также все грузовые отправки, перевозимые в багажных вагонах;
- *контейнерные*, перевозимые в универсальных и специализированных контейнерах;
- *пакетные*, перевозимые в специальных пакетах.

*Путь следования и расстояние перевозки.* Путь следования груза между станциями отправления и назначения, а также расстояния перевозки определяют по календарным штемпелям стыковых междорожных станций. Лишь для некоторых грузов, например, негабаритных, перевозимых с большой скоростью, учитывается практически пройденный путь. При внутростанционных перевозках, разрешенных начальником дороги и включенных в план, расстояние перевозки не учитывается.

**Род груза.** Должен быть указан в полном соответствии с алфавитным списком грузов Единой тарифно-статистической номенклатуры.

**Масса груза.** Для основной части грузовых отправок ее определяют взвешиванием на весах дороги или грузоотправителя. Для ряда грузов, например круглого или пиленого леса, массу определяют на основе объема, переводимого в весовые единицы с помощью специальных коэффициентов, приведенных в расчетных таблицах. Если грузоотправитель не указал массу груза в накладной, то ее считают равной грузоподъемности вагона, занятого грузом. Это характерно, главным образом, для навалочных грузов.

Массу тары, а также массу контейнеров, в которых перевозится груз, включают в массу отправки. Массу контейнеров, перевозимых в порожнем состоянии, включают в общий объем перевозок как массу отправок особого рода.

В перевозочных документах массу каждой отправки указывают в килограммах, в этих же единицах ее и учитывают.

*Провозная плата* – оплата за перевозку. В нее не входит оплата погрузки, выгрузки и хранения груза. Провозная плата определяется по каждой отправке в соответствии с установленным тарифом, уровень которого зависит от рода груза, категории отправки, расстояния и условий перевозки, режима скорости и др.

**Первоисточники учета.** Предъявление груза к перевозке по железным дорогам оформляется накладной форм ГУ-27 и ГУ-28, которая заполняется отправителем при предоставлении груза к транспортировке.

*Накладная* – юридический документ, отражающий заключение договора на перевозку между отправителем груза и дорогой. На ее основе устанавливаются права и обязанности дороги, отправителя и получателя груза, производятся расчеты между ними, определяются условия перевозки и т.д. При завершении перевозки накладная вместе с грузом выдается получателю в подтверждение его права на груз. Накладная служит основанием для составления первоисточников статистики перевозок грузов. В настоящее время в основном применяется система подготовки и обработки грузовых документов на ЭВМ с использованием автоматизированного рабочего места товарного кассира (АРМ ТВК).

**Момент учета.** Перевозка представляет собой процесс перемещения груза. Наличие двух первоисточников учета перевозок – дорожной ведомости и ее корешка – дает возможность статистике учесть каждую отправку как по моменту отправления (начальному моменту), так и по моменту прибытия груза (конечному моменту). Момент отправления – это момент, с которого железнодорожный транспорт берет на себя полную ответственность за сохранность груза и обязательства доставить его по назначению в установленный срок. Момент прибытия – это момент, с которого железные дороги снимают с себя ответственность за груз.

По моменту отправления получают информацию о величине погруженного груза. По моменту прибытия учитывается информация о фактически произведенных перевозках (в процессе перевозки могут быть изменены маршрут и расстояние следования, уточнены масса отправки и размер провозной платы т.п.).

На момент отправления имеется неполная информация о несовершенных перевозках, которая характеризует предполагаемые, а не фактически произведенные перевозки. По моменту прибытия учитывается информация о законченных перевозках, в которой отражаются изменения, происшедшие в пути следования. Недостатком этого учета является запаздывание полученной информации, особенно для отправок, следующих на большие расстояния. Однако в действующей практике статистического учета предпочтение отдается моменту прибытия, на основе которого и разрабатываются сведения, всесторонне характеризующие перевозки грузов.

### 2.1.3 Объемные показатели перевозок грузов

Объемные показатели отражают количество перевозимых грузов и перемещение их на определенное расстояние. Количество перевезенных грузов может быть выражено числом отправок, тонн, вагонов, перемещение – соответственно отправко-километрами, тонно-километрами и вагоно-километрами.

Объем перевозок характеризуется следующими показателями: *отправлено, прибыло и перевезено* грузов в тоннах.

Показатель «отправлено грузов» характеризует предъявленные к перевозке грузы по станциям отправления эксплуатируемой сети железных дорог данной ширины колеи в отчетном периоде:

- принятые к перевозке непосредственно от грузоотправителей на подъездных путях и местах общего пользования;
- принятые от водного и автомобильного транспорта для дальнейшей перевозки по эксплуатируемой сети железных дорог в порядке прямого, смешанного, железнодорожно-водного или автомобильного сообщения;
- поступившие от иностранных железных дорог с перегрузом для перевозки по Белорусской железной дороге и оформленные документами прямого международного сообщения;
- принятые от новостроек, а также с перегрузом с линии другой колеи.

Первоисточником для определения показателя «отправлено грузов» служат корешки дорожных ведомостей и их аналоги.

Показатель «прибыло грузов» характеризует количество грузов, перевозка которых по эксплуатируемой сети железных дорог данной ширины колеи завершена в отчетном периоде на станции назначения. Этот показатель охватывает не только грузы, выданные грузополучателю на станции или подъездных путях после завершения перевозки, но и сданные для перевозки водному и автомобильному транспорту, иностранным железным дорогам с перегрузом, новостройкам, а также перегруженные на линии другой ширины колеи внутри страны. Первоисточником учета прибытия служат дорожные ведомости.

Для железной дороги показатели «отправлено грузов» и «прибыло грузов» дают характеристику общего объема перевозок, полученную в первом случае по начальному, а во втором – по конечному моменту учета перевозок.

Показатель «перевезено грузов» по начальному моменту учета рассчитывается как сумма грузов, отправленных и принятых от соседних дорог назначением на данную дорогу или на другие дороги.

Показатель «перевезено грузов» по конечному моменту учета рассчитывается как сумма грузов, прибывших на данную дорогу и сданных дорогой на соседние дороги под выгрузку или для дальнейшей перевозки.

Объем перевозок может быть рассчитан не только на момент приема груза к отправлению, но и на момент его погрузки в вагоны (соответственно

по моменту выгрузки из вагонов). В этом случае начальный момент перевозок характеризуется показателем «погружено»  $\Sigma u_{gr}$ , конечный – «выгружено»  $\Sigma u_r$ , и общее количество перевезенного груза – показателем «работа»  $\Sigma u$ . Показатель «погружено» включает вагоны: загруженные грузами, принятыми к перевозке в отчетном периоде от отправителей в местах общего и необщего пользования; принятые от других видов транспорта и с линий другой колеи, находящихся на территории Беларуси; используемые для перегрузки из вагонов, принадлежащих иностранным железным дорогам, и для перевозки внутри станции (если они предусмотрены планом); принятые груженными с новостроящихся линий.

Учет погрузки организован так, чтобы поступившие на эксплуатируемую сеть железных дорог грузы учитывались по возможности только один раз. Поэтому не всякая погрузка подлежит учету. Так, в число погруженных не включаются вагоны, переадресованные в пути следования или со станции назначения, занятые при сортировке мелких грузов и контейнеров и при перегрузке по техническим и коммерческим неисправностям, а также занятые при перегрузке из вагонов нормальной колеи, принадлежащих иностранным железным дорогам, если перегрузка совершается не на пограничной станции, и методика определения показателя «выгружено» аналогична методике определения показателя «погружено» с той лишь разницей, что учет ведется в этом случае по моменту выгрузки – конечному моменту перевозочного процесса.

Учет погрузки и выгрузки ведется на станциях железных дорог на основе непрерывного наблюдения в режиме реального времени. Размеры показателей определяются ежедневно по состоянию на отчетный момент.

**Отчетным моментом времени на железнодорожном транспорте является 17 ч 00 мин.**

Учет ведется отдельно по широкой (1520 мм), западноевропейской (1435 мм) и узкой (менее 1000 мм) колее. Единицей учета и измерения во всех случаях является физический вагон.

Вместе с тем размеры общей погрузки и погрузки отдельных грузов, установленных планом перевозок, определяются также в тоннах на основе данных, указанных в перевозочном документе. Только в вагонах определяется погрузка следующих грузов: машин и станков, метизов, сельскохозяйственных машин, автомобилей, живности, а также групп грузов, объединяющих продовольственные товары, промышленные товары народного потребления, грузы в контейнерах и остальные сборные грузы.

Учет выгрузки ведется только в вагонах.

Первоисточником учета погрузки для станций, не включенных в автоматизированную систему составления отчетности, служит учетная форма ГУ-3. Ведомость номерного учета погруженных вагонов, составляемая станцией отправления на основе корешков дорожных ведомостей и копий вагонных



листов. На станциях, оборудованных АРМ ТВК и включенных в автоматизированную систему передачи данных, аналогом формы ГУ-3 остаются копии макетов от передаваемой в ИВЦ дороги по каналам связи информации о погрузке грузов.

Первоисточником учета выгрузки служит вагонный лист, а также книги выгрузки груза и выдачи его получателю.

*На момент учета погрузки и выгрузки* должны быть в наличии признаки подлежащего регистрации состояния (фактическая погрузка или выгрузка соответствующей категории грузов) и отражение (регистрация) его в определенном документе, т.е. документальное оформление технологической операции. Моментом окончания погрузки на местах общего пользования или перегрузки грузов с другой колеи, автомобильного, речного или морского транспорта по документам прямого смешанного сообщения будет момент окончания загрузки вагона при наличии оформленной дорожной ведомости и вагонного листа.

Для правильной организации перевозочного процесса важно знать не только количество погруженных и выгруженных вагонов, но и общее количество загруженных грузами и освобожденных от грузов вагонов по каждому подразделению железнодорожного транспорта. Поэтому наряду с показателями «погружено» и «выгружено» станции определяют показатели «занято»  $\Sigma n_z$  и «освобождено»  $\Sigma n_{os}$ .

Показатель «занято» отражает общее количество вагонов, которые в отчетном периоде сменили порожнее состояние на груженое, а показатель «освобождено» – общее количество вагонов, сменивших в отчетном периоде груженое состояние на порожнее.

По содержанию показатель «погружено» выражается как в вагонах, так и в тоннах, минимальным периодом служат отчетные сутки. Показатель «отправлено грузов» выражается в тоннах, минимальным периодом служит отчетный месяц.

Следует отметить, что если даже показатели «погружено» и «отправлено грузов» измерены в одних единицах – тоннах, то они, как правило, не равны.

Это объясняется несколькими причинами и, прежде всего, различиями в моменте учета. Груз считается отправленным, если он был принят к перевозке и на него до конца отчетных суток составлена дорожная ведомость. Погруженным груз считается лишь тогда, когда он фактически загружен в вагон и на него составлена необходимая сопровождающая документация (дорожная ведомость, вагонный лист).

Вторая причина состоит в неполном соответствии методик их определения. Так, в частности, перевозки грузов в багажных вагонах (грузобагаж) включаются в показатель «отправлено», но не учитываются в числе погруженных.

Объемным показателем, характеризующим перемещение грузовой массы на расстояние, является *грузооборот*.

*Тарифный грузооборот*  $\Sigma p^s l$  – это показатель продукции железнодорожного транспорта, выраженный в тарифных тонно-километрах. Показатель равен сумме произведений массы отдельных грузовых отправок в тоннах на расстояние их перевозки:

$$\Sigma p^s l = p_1^s l_1 + p_2^s l_2 + \dots + p_n^s l_n = \Sigma p_i^s l_i,$$

где  $p_1^s, p_2^s, \dots, p_n^s$  – масса отдельной отправки, т;

$l_1, l_2, \dots, l_n$  – тарифное расстояние перевозки отправки, км.

Тарифное расстояние перевозки отдельной отправки складывается из кратчайших расстояний ее перевозки по каждой из дорог фактического пути следования груза.

Тарифный грузооборот  $\Sigma p^s l$  определяют за отчетный период на основе дорожных ведомостей по моменту прибытия грузов.

Для решения некоторых специальных задач, в частности для контроля за ходом выполнения плана перевозок, в практике статистики и планирования на железнодорожном транспорте определяют расчетный тарифный грузооборот умножением количества отправленных тонн отдельных грузов в отчетном месяце на среднюю дальность их перевозок за предыдущий месяц.

Показатели «отправлено грузов» и «прибыло грузов» выражают объемы грузовых перевозок по месту их возникновения и завершения. Они используются для характеристики экономики районов, обслуживаемых железными дорогами, при разработке транспортных балансов отдельных экономических районов страны и экономики страны в целом.

Показатель «отправлено грузов» характеризует объем предъявленных к перевозке грузов – продукции отдельных отраслей экономики страны.

Показатель «прибыло грузов» характеризует снабжение отдельных районов страны определенной продукцией и используется для планирования объема эксплуатационной работы.

Показатель «перевезено грузов» отражает общий объем грузов, перевезенных железнодорожным транспортом в целом и его подразделениями. Он используется для анализа результатов перевозочной деятельности железных дорог.

Показатели «погружено», «выгружено», «занято» и «освобождено» имеют большое значение для регулирования вагонных парков. Вместе с тем они находят широкое применение для оперативного контроля за выполнением плана перевозок грузов.

Объемные показатели перевозок грузов служат основой для определения потребности сети и дорог в подвижном составе, а также используются для расчета и анализа важнейших качественных показателей (себестоимости перевозок, производительности труда, средней дальности перевозки, доходной ставки и др.). Грузооборот железных дорог используется для определения транспортной составляющей в стоимости продукции отдельных отраслей экономики.

### 2.1.4 Группировка перевозок грузов

Для проведения статистических исследований и улучшения организации перевозок необходимо осуществлять группировку перевозок по различным признакам, которая позволяет получить данные, характеризующие объемы перевозок по видам грузов; условия перевозок; скорость и расстояния перевозок; транспортные связи между отдельными регионами страны по различным грузам; интенсивность и устойчивость этих связей.

Перевозки грузов группируют по следующим признакам: категория перевозки; вид сообщения; род груза; территориальная принадлежность; пояс дальности; категория отправки; режим скорости.

**Группировка по категориям перевозки.** Она характеризует взаимоотношения железнодорожного транспорта с другими отраслями народного хозяйства. Транспортируя продукцию других отраслей народного хозяйства, железные дороги сами выступают в роли получателя и отправителя грузов.

Основную часть перевозок составляет перемещение грузов в грузовом движении. К ним относятся перевозки грузов других отраслей народного хозяйства страны и самого железнодорожного транспорта, выполненные в вагонах рабочего парка железных дорог, компаний-операторов и оплаченные по нормальному тарифу. В пассажирском движении перевозятся грузы в виде грузобагажных отправок.

Незначительная часть перевозок грузов относится к перевозкам в хозяйственном движении (для технологических нужд железной дороги). Объемы хозяйственных перевозок не учитываются в показателях перевозок грузов, публикуемых в официальных статистических документах (сборниках, справочниках и др.).

**Группировка по видам сообщения.** В любой перевозке грузов можно выделить начальную операцию, перемещение и конечную операцию. Объем перевозочной работы дороги будет во многом зависеть от того, какую часть перевозочного процесса выполняет непосредственно она, сколько груза уходит на соседние дороги и сколько груза приходит с других дорог. Установить это можно с помощью группировки перевозимых грузов по виду сообщения.

На железных дорогах выделены два вида сообщения: региональное (местное) и международное (прямое). К региональному сообщению относятся перевозки, совершаемые в пределах одной дороги, а к международному – в пределах двух дорог и более. В прямом сообщении выделяют ввоз, вывоз и транзит.

Внешним признаком для группировки перевозок по сообщениям служит местонахождение станций отправления и назначения груза. Если обе станции находятся в пределах одной дороги и путь следования не включает участки других дорог, как это имеет место на рисунке 2.1, то перевозку относят к межрегиональному (местному) сообщению  $\Sigma p_m^g$ . Перевозки, в которых станция

отправления находится на одной дороге, а станция назначения – на другой (или на своей, но перевозка осуществляется через участки смежных дорог), относят к вывозу  $\Sigma p_v^g$ .

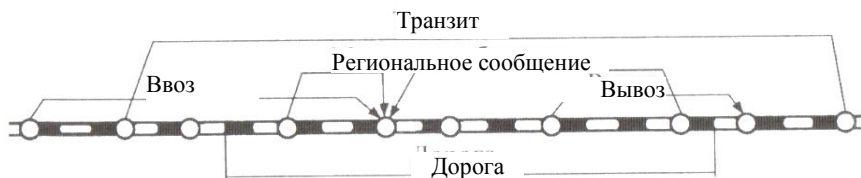


Рисунок 2.1 – Схема распределения перевозок грузов по видам сообщения в пределах дороги;  
 О – станции отправления и назначения

Перевозки, для которых станция отправления находится за пределами рассматриваемой дороги (или на своей, но перевозка проходит через участки смежных дорог), а станция назначения – на рассматриваемой дороге, относят к ввозу  $\Sigma p_w^g$ . И, наконец, перевозки, осуществляемые рассматриваемой дорогой, но станции отправления и назначения грузов находятся за ее пределами, относят к транзиту  $\Sigma p_{tr}^g$ .

По сообщениям распределяются объем перевозок грузов и грузооборот. Между показателями объема перевозочной работы отдельной дороги по видам сообщения существует следующая взаимосвязь:

- отправлено = межрегиональное (местное) + вывоз;
- прибыло = межрегиональное (местное) + ввоз;
- принято = ввоз + транзит; сдано = вывоз + транзит;
- перевезено = межрегиональное (местное) + вывоз + ввоз + транзит =
- = отправлено + принято = прибыло + сдано.

Грузооборот дороги  $\Sigma p^g l$  равен сумме значений показателей по видам сообщения, т.е.

$$\Sigma p^g l = \Sigma p_m^g l + \Sigma p_v^g l + \Sigma p_w^g l + \Sigma p_{tr}^g l.$$

Для некоторых отправок могут иметь место так называемые беспробежные перевозки, т.е. перевозки с нулевым пробегом. Это относится к грузам, вывозимым со стыковой станции на смежную дорогу или ввозимым на нее. В этом случае тонны груза будут зарегистрированы как перевозка, а грузооборота не будет.

Структура грузовых перевозок железной дороги по сообщениям определяется прежде всего экономикой района ее тяготения. Вместе с тем она зависит и от местоположения дороги на сети путей сообщения: на тупиковых дорогах, как правило, значительна доля перевозок в межрегиональном (местном) сообщении, на дорогах центральной части страны – в транзите.

Группировка перевозок по сообщениям имеет экономический и эксплуатационный смысл, прежде всего для отдельной дороги. Грузы, поступающие от других государств (передаваемые туда), входят в собственное отправление (прибытие) и могут рассматриваться как внутрисетевые. Для сети дорог перевезено = отправлено = прибыло.

Любая перевозка в прямом сообщении попадает в учет нескольких дорог сети, и, следовательно, сумма перевезенных дорогами грузов будет превышать объем перевезенных грузов по сети на величину приема или сдачи грузов дорогами.

Составной частью приема и сдачи грузов является ввоз и вывоз грузов. По сети железных дорог вывоз грузов одних дорог равен ввозу других:

$$\sum p_v^g = \sum p_{\omega}^g.$$

Структура перевозок по сообщениям является материалом для экономической характеристики районов тяготения дорог. Имея данные о вывозе, ввозе и внутрирайонном обмене важнейших грузов, можно судить о развитии экономики отдельных районов страны.

Группировка перевозок грузов по видам сообщения позволяет охарактеризовать эксплуатационную работу дороги при помощи таких показателей, как себестоимость грузовых перевозок, производительность труда и др. Данные о перевозках грузов, сгруппированные по видам сообщения, используют при регулировке вагонных парков, так как дороги с преобладающим вывозом будут испытывать постоянную нехватку порожних вагонов и, наоборот, дороги с преобладающим ввозом – избыток порожняка.

**Группировка по роду груза.** В связи с тем, что количество наименований грузов, предъявляемых к перевозке, насчитывает десятки тысяч, вести учет перевозок этих грузов без группировки практически невозможно. На железнодорожном транспорте он осуществляется с помощью номенклатуры грузов, которая представляет собой перечень конкретных наименований грузов, распределенный по определенной классификационной системе.

Железнодорожный транспорт перевозит продукцию практически всех отраслей экономики страны. Род перевозимого груза интересует статистику с двух позиций: отраслей экономики страны и транспортной. С первой позиции важно знать, продукт какой отрасли экономики перевозится, какие грузы ввозит или вывозит тот или иной район страны, со второй — какой род вагона требует определенный груз для своей перевозки, каковы условия перевозки груза, себестоимость и доходность перевозки, возможна ли взаимозаменяемость грузов для обеспечения рационализации перевозок и т.п. Для того чтобы решить эти задачи, номенклатура перевозимых грузов должна представлять собой группировку, основанную на многоступенчатой классификации. С учетом этих требований построена Единая тарифно-статистическая номенклатура грузов (ЕТСНГ), которая представляет собой трехступенчатую классификацию перевозимых грузов (таблица 2.1).

Таблица 2.1 – Основные принципы классификации перевозимых грузов на железнодорожном транспорте

Степень классификации	Подразделение номенклатуры перевозок грузов	Группировочный признак	Число подразделений
I	Раздел	Отрасль экономики в промышленности	12
II	Группа	Происхождение, назначение и степень готовности груза	69
III	Статистическая позиция	Значимость для других отраслей экономики, естественные свойства груза	245

Вся совокупность перевозимых грузов подразделяется на 12 разделов. В каждом разделе выделяется то или иное число групп (всего 69), в которых, в свою очередь, – определенное число статистических позиций (всего 245).

ЕТСНГ состоит:

1) из перечня грузов по тарифным группам, позициям и номерам грузов в позиции (ПНЕТСНГ);

2) алфавитного перечня грузов (АЕТСНГ).

Длина кодового обозначения груза составляет 6 знаков и имеет следующую структуру:

- первые две цифры – тарифная группа груза;
- третья цифра – номер позиции груза в тарифной группе;
- четвертая и пятая цифры – порядковый номер в тарифной позиции;
- шестая цифра – контрольное число, рассчитанное по Методике расчета

и применения контрольных чисел для защиты кодов классификаторов технико-экономической и социальной информации.

Алфавитный список грузов является справочным документом для определения платы за перевозку на основе тарифной схемы, указанной против каждой позиции номенклатуры. Вместе с тем он имеет и самостоятельное значение, являясь документом, на основании которого отправитель должен именовать груз в накладной. Построение ЕТСНГ на основе рассмотренных классификационных принципов дает возможность получать с ее помощью обозримую характеристику породовой структуры совокупности перевозимых грузов, с одной стороны, и иметь устойчивую основную структуру номенклатуры – с другой, так как отдельные неизбежно возникающие изменения затронут лишь некоторые позиции, но не коснутся номенклатуры в целом.

Классификационная основа построения ЕТСНГ дает также возможность определить место в ней того или иного груза, наименование которого не указано в алфавитном списке, на основе общности отрасли производства,

происхождения или назначения груза, а также выделять по мере необходимости новые позиции для грузов, перевозки которых растут.

Структурные сдвиги в перевозках по роду груза отражают те коренные изменения, которые произошли в экономике нашей страны: резко возросла доля нефтяных, черных металлов, руды, а доля лесных и хлебных грузов сократилась.

Для учета погрузки грузов (в вагонах и тоннах) на железных дорогах применяется Номенклатура грузов плана и учета погрузки (оперативная). Она включает 43 позиции, 37 из них охватывают конкретные массовые грузы (уголь каменный, кокс, нефть и нефтепродукты и др.), а 6 – остальные грузы, объединенные на основе различных принципов в следующие группы: остальные продовольственные товары; промышленные товары народного потребления; перевалка грузов с водного на железнодорожный транспорт; импортные грузы; грузы в контейнерах; остальные и сборные грузы.

Группы оперативной номенклатуры грузов соответствуют принятой структуре месячного плана перевозок, поскольку данные о породовой погрузке используются, прежде всего, для оценки выполнения плана перевозок. Кроме того, они широко применяются при оперативном регулировании перевозочного процесса.

По своему содержанию ЕТСНГ в основном тождественна оперативной номенклатуре. Лишь три позиции последней: «перевалка грузов с водного на железнодорожный транспорт», «импортные грузы» и «грузы в контейнерах» – объединяют грузы различных позиций ЕТСНГ.

**Группировка перевозок по территориальному признаку** (территориальной принадлежности). Она характеризует грузооборот между отдельными регионами страны, железными дорогами, отделениями железных дорог и станциями.

Связь между территориальными объектами принято называть корреспонденцией (межстанционной, междорожной, межрайонной и т.п.).

Территориальные связи оформляют главным образом в виде шахматной (косой) таблицы, в подлежащем и сказуемом которой перечисляют корреспондирующие территориальные объекты, расположенные в одном и том же порядке. Но если в подлежащем эти единицы выступают как единицы отправления, то в сказуемом – как единицы назначения груза или наоборот.

Для характеристики территориальных связей по перевозкам грузов используются косые таблицы двух типов:

– характеризующие корреспонденцию грузов между объектами, внутри каждого из которых нет обмена;

– характеризующие корреспонденцию грузов между крупными объектами, внутри каждого из которых может быть обмен.

В основе любой территориальной группировки лежит постанционное отправление и прибытие грузов.

Числа в клетках таблицы 2.2 характеризуют связи между двумя станциями. Клетки, расположенные по диагонали, не имеют смысла, что свидетельствует о невозможности внутростанционных перевозок. Отправление груза каждой станцией отражено в таблице по строкам, прибытие — по графам. Общий итог отправления и прибытия грузов ряда станций выражается одной и той же величиной (245 тыс. т).

Косая таблица первого типа имеет следующую особенность: при географической последовательности расположения станций диагональ делит перевозки по направлениям перевозок, т.е. в направлении «туда» и «обратно». В нашем случае в правом верхнем треугольнике, образованном диагональю, перечнем станций и итогами отправления, будут сосредоточены данные об отправлении к станции Ж (в направлении А–Ж) и в левом нижнем по отношению к диагонали – к станции А (в направлении Ж–А). Так, станция Г отправила 39 тыс. т, из них 16 тыс. т – в сторону Ж (1 тыс. т – на Д; 6 тыс. т – на Е и 9 тыс. т – на Ж) и 23 тыс. т – в сторону А (10 тыс. т – на В; 5 тыс. т – на Б и 8 тыс. т – на А).

Вместе с тем данные в правом верхнем треугольнике характеризуют прибытие грузов в направлении от станции А (направление А–Ж), в левом нижнем треугольнике – в направлении от станции Ж (направление Ж–А). Так, из 30 тыс. т, прибывших на станцию Г, 17 тыс. т прибыли в направлении от станции А (2 тыс. т – от Л; 9 тыс. т – от Б и 6 тыс. т – от Л) и 13 тыс. т – со стороны станции Ж (6 тыс. т – от Д; 5 тыс. т – от Е и 2 тыс. т – от Ж).

**Таблица 2.2 – Межстанционная корреспонденция грузов за октябрь 2012 г. (данные условные)**

Станция отправления	Станция назначения							Отправление	В том числе	
	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж		к Ж	к А
А	×	8	4	2	15	5	3	37	37	–
Б	7	×	6	9	4	1	5	32	25	77
В	2	7	×	6	0	2	0	37	28	99
Г	8	5	0	×	1	6	9	39	16	23
Д	2	4	3	6	×	0	1	26	11	15
Е	2	6	8	5	4	×	2	37	2	35
Ж	5	9	4	2	–	7	×	37	×	37
Итого прибыло	6	9	5	0	4	1	0	245	×	×
В том числе от	А	–	8	0	7	0	4	0	×	×
	Ж	46	1	5	3	4	7	×	×	126



Это свойство косо́й таблицы находит широкое применение при определении ряда показателей, в частности, густоты перевозок грузов на участках по направлениям перевозки.

Наряду с общим размером перевозок согласно таблице 2.3 можно определить и другие показатели. Так, цифровые данные по диагонали таблицы характеризуют внутридорожный обмен межрегиональное (местное) сообщение, разность между отправлением дороги и межрегиональным (местным) сообщением – вывоз, а разность между прибытием грузов на дорогу и межрегиональным (местным) сообщением – ввоз. В нашем примере общий размер перевозок условного района составил 3290 тыс. т; вывоз (или ввоз) – 2520 тыс. т, внутридорожный обмен –  $3290 - 2520 = 770$  тыс. т (или  $140 + 80 + 230 + 160 + 160 = 770$  тыс. т).

В качестве корреспондирующих объектов (единиц) могут выступать отдельные районы страны. Характеристика транспортных связей в этом случае будет дана с помощью косо́й таблицы межрайонной корреспонденции грузов.

**Таблица 2.3 – Междорожная корреспонденция грузов за октябрь 2012 г. (данные условные)**

Дорога отправления	Дорога назначения					Итого отправлено	В том числе вывоз
	I	II	III	IV	V		
I	140	220	160	90	130	740	600
II	200	80	110	140	90	620	540
III	160	180	230	170	120	860	630
IV	80	120	90	160	130	580	420
V	50	60	130	90	160	490	330
Итого прибыло	630	660	720	650	630	3290	×
В том числе ввоз	490	580	490	490	470	×	2520

Познавательные возможности косо́й таблицы второго типа сводятся к следующему:

- в ней обособляются перевозки внутри корреспондирующих единиц (местные связи), причем, чем крупнее сама единица, тем больше доля внутренних перевозок в общем объеме;

- можно выделить связи между корреспондирующими единицами (междорожные, межрайонные и т.п.), причем по каждой из этих единиц определить вывоз грузов за ее пределы (вывоз = отправлено грузов, всего – отправлено в пределах корреспондирующего объекта) и ввоз их с других единиц (ввоз = прибыло грузов, всего – прибыло грузов собственного отправления).

На основании данных косо́й таблицы второго типа можно определить соотношение между отправлением и прибытием, а также вывозом и ввозом по отдельным корреспондирующим единицам и по совокупности их в целом.

Статистическим инструментом изучения экономики районов страны служит транспортный баланс, который составляется в табличной форме

органами Государственного комитета по статистике по всей совокупности перевозимых грузов и по следующим грузам и их группам: каменный уголь и кокс; нефть и нефтепродукты; руда; лесные грузы (включая дрова); цемент (таблица 2.4).

**Таблица 2.4 – Транспортный баланс (баланс вывоза и ввоза) каменного угля и кокса по условному экономическому району**

Вид транспорта	Отправление грузов	Прибытие грузов	Внутри-районные перевозки	Вывоз в другие районы	Ввоз из других районов	Превышение вывоза над ввозом (+), ввоза над вывозом (-)
Железнодорожный	26,81	31,47	19,83	6,98	11,64	-4,66
Морской	0,83	1,27	0,83	0,00	0,44	-0,44
Речной	1,87	2,79	1,47	0,40	1,32	-0,92
Итого	29,51	35,53	22,13	7,38	13,40	-6,02

В статистической практике транспортный баланс разрабатывается в форме комбинационной таблицы, в подлежащем которой виды транспорта сочетаются с административно-территориальными единицами.

Сведения о междорожной корреспонденции, о межрайонном обмене грузов, а также о корреспонденции грузов между входными и выходными пунктами дорог разрабатываются дорожными информационно-вычислительными центрами (ИВЦ) и ГВЦ в виде периодической статистической отчетности. Характеристика связей дается в целом по всем грузам и по важнейшим из них.

### 2.1.5 Качественные показатели статистики перевозок грузов

В статистике перевозок грузов определяются следующие качественные показатели: средняя дальность перевозки грузов, густота грузовых перевозок, средняя продолжительность и средняя скорость доставки груза, средняя нагрузка вагона, а также показатель перевозимости грузов.

*Средняя дальность перевозки грузов  $\bar{l}^g$*  – среднее расстояние, на которое перевозится 1 т груза. Это один из важнейших показателей работы транспорта, поскольку он определяет величину грузооборота и продолжительность доставки грузов. Снижение дальности перевозки уменьшает затраты на транспортировку грузов и потребность транспорта в подвижном составе.

Среднюю дальность перевозки грузов определяют делением грузооборота в тарифных тонно-километрах  $\sum p^g l$  на количество перевезенных тонн  $\sum p_g$  :

$$\bar{l}^g = \frac{\sum p^g l}{\sum p^g}$$

Эту агрегатную среднюю можно преобразовать в арифметическую и гармоническую, в которых в качестве осредняемого признака выступает дальность перевозки отдельных грузов или их групп  $\bar{l}_i^g$ , а веса средней – соответственно объем перевозок  $\sum p_i^g$  и грузооборот по этим грузам или их группам  $\sum (p^g l)_i$ :

$$\bar{l}^g = \frac{\sum (p^g l)}{\sum \frac{(p^g l)_i}{\bar{l}_i^g}}$$

Следует иметь в виду, что дальность перевозки груза отражает среднее расстояние перемещения груза от станции отправления до станции назначения лишь по сети дорог,

$$\bar{l}_{\text{сети}}^g = \frac{\sum p^g l}{\sum p_{gr}^g}$$

По дороге она отражает среднее расстояние перемещения груза в ее пределах:

$$\bar{l}_{\text{дороги}}^g = \frac{\sum p^g l}{\sum p_{gr}^g + \sum p_{pr}^g}$$

Поэтому уровень средней дальности перевозки грузов по сети всегда больше средней из дорожных дальностей.

Средняя дальность перевозок на железнодорожном транспорте растет почти по всем грузам. Это объясняется развитием отдаленных районов страны, расширением экономических связей с другими государствами и конкуренцией с другими видами транспорта, в частности, передачей короткопробежных перевозок на автомобильный, речной транспорт и т. д.

Для выявления аналитических возможностей показателя целесообразно формулу средней дальности перевозок грузов представить в следующем виде:

$$\bar{l}^g = \sum \bar{l}_i^g d_{p_i},$$

где  $d_{p_i} = \frac{\sum p_i^g}{\sum p^g}$ .

Следовательно, средняя дальность перевозки грузов зависит от расстояния перемещения отдельных грузов или их групп и доли этих грузов (групп) в общем объеме перевозок.

Статистика определяет среднюю дальность перевозок по роду груза, по дорогам и сообщениям.

Необходимость расчета средней дальности по роду груза обусловлена тем, что каждый груз как продукт материального производства имеет свою особую географию производства и потребления.

Средняя дальность перевозки 1 т груза по дороге представляет собой среднюю величину из дальностей в отдельных видах сообщения:

$$\bar{l}_{\text{дороги}}^g = \frac{\sum \bar{l}_i^g p_i^g}{\sum p_i^g} = \sum l_i^g d_{p_i}^g,$$

где  $l_i^g$  – средняя дальность перевозки грузов в данном виде сообщения, км;

$p_i^g$  – объем перевозок грузов по виду сообщения, т;

$d_{p_i}^g$  – доля перевозок определенного вида сообщения в общем объеме перевозок дороги.

Таким образом, уровень средней величины показателя на дороге зависит как от дальности перевозки грузов в отдельных видах сообщения, так и от структуры перевозок грузов по сообщениям.

*Густота перевозок* – это показатель, характеризующий интенсивность грузового потока на участках сети железных дорог. Величина его показывает, какое количество тонн груза проходит через каждый километр пути за определенный период времени.

Объем перевозок грузов железнодорожного транспорта возрастает значительно быстрее, чем его протяженность. Следовательно, растет мощность грузопотока, проходящего через каждый километр эксплуатационной длины. Для характеристики мощности грузопотоков в статистике используется как индивидуальный показатель интенсивности грузовых перевозок на перегоне или участке  $f_i^g$ , так и средняя густота перевозок грузов  $\bar{f}^g$  на направлении, дороге или сети железных дорог.

Ниже приведена методика определения густоты перевозок грузов на перегоне или участке. Густота перевозок грузов «туда» и «обратно» рассчитывается на основании межстанционной корреспонденции грузов и схемы части сети железных дорог, для участков которой она определяется.

На основании данных таблицы 2.2, а также условной схемы направления А–Ж, приведенной на рисунке 2.2, определим, сколько тонн груза проходит через каждый участок по направлениям.

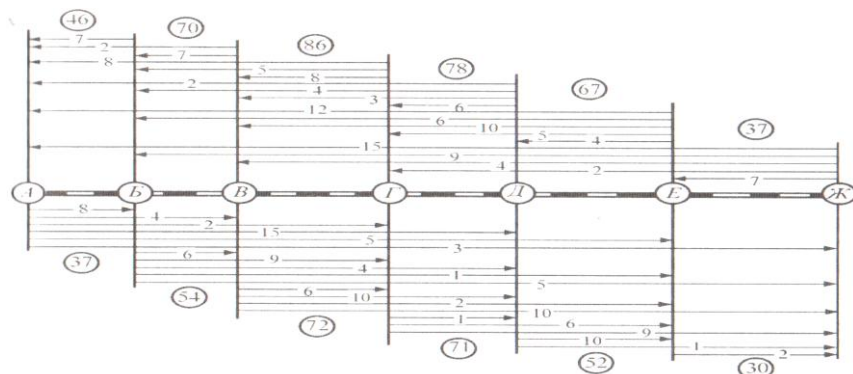


Рисунок 2.2 – Схема графического способа определения густоты перевозок грузов на участках линии А–Ж

Рассмотрим сначала направление «туда» – от А до Ж. Станция А отправляет в направлении к Ж 31 тыс. т. Все они пройдут по участку А–Б, и, следовательно, густота перевозок грузов на этом участке в направлении «туда» будет равна 37 тыс. т. На станции Б из этих 37 тыс. т выгружаются 8 тыс. т, для которых станция Б является станцией назначения.

Следовательно, на участке Б–В из 37 тыс. т, отправленных станцией А, пройдет 29 тыс. т. В то же время сама станция Б отправляет в сторону Ж 25 тыс. т, и все они пройдут по участку Б–В. Таким образом, густота перевозок грузов на участке Б–В равна 54 тыс. т. Эта густота перевозок является исходной для определения густоты на участке В–Г. Станция В является станцией назначения для 10 тыс. т груза, и, следовательно, их надо вычесть из 54 тыс. т, чтобы определить, сколько тонн груза пройдет по участку до станции Г. Сама станция В отправляет в направлении к Ж 28 тыс. т. Таким образом, густота перевозок на участке В–Г  $54 - 10 + 28 = 72$  тыс. т. Аналогично определяется густота перевозок грузов на участках Г–Д, Д–Е и Е–Ж, которая составит соответственно 71; 52 и 30 тыс. т. На станцию Ж прибыло, как видно из таблицы 2.2, 30 тыс. т, и густота на подходе к станции Ж также равна 30 тыс. т. Значит, в определении густоты перевозок грузов на участках не было допущено ошибки.

Аналогично определим густоту перевозок и для направления Ж–А. Густота перевозок грузов на отдельных участках приведена на рисунке 2.2.

Графический метод определения густоты перевозок грузов на участках дает возможность сформулировать принцип определения этого показателя и представить его в виде символов.

Графический способ определения густоты перевозок грузов можно приме-

нять только при ограниченном количестве станций и небольших размерах перевозок.

На практике для определения густоты перевозок используется табличный способ. Для расчета густоты перевозок на участках (перегонах) необходимо знать три показателя в прямом и обратном направлениях: густоту на предыдущем участке, прибытие грузов на начальную станцию участка и отправленные грузы.

Станции следует расположить в порядке, соответствующем их месту на железнодорожной линии. Эти данные должны быть представлены в таблице с таким расчетом, чтобы в ней нашли отражение станции и участки (перегоны). Отправление грузов начальной станции линии будет представлять собой густоту перевозок грузов на первом участке линии в выбранном направлении.

Табличная форма дает возможность рассчитать грузооборот на каждом участке в обоих направлениях умножением густоты перевозок на участке на его протяженность, поэтому таблица должна содержать также сведения о протяженности участков.

Для примера определим густоту перевозок по участкам, приведенным на рисунке 2.2. Данные об отправлении и прибытии грузов по станциям возьмем из межстанционной корреспонденции грузов (см. таблицу 2.2). Расчет густоты перевозок приведен в таблице 2.5.

**Таблица 2.5 – Густота перевозок грузов по участкам и направлениям линии А–Ж**

Станция и участок	Направление А–Ж					Направление Ж–А				Коэффициент неравномерности перевозок
	Отправлено, тыс. т	Прибыло, тыс. т	Густота перевозок, тыс. т	Расстояние, км	Грузооборот, тыс. т·км	Отправлено, тыс. т	Прибыло, тыс. т	Густота перевозок, тыс. т	Грузооборот, тыс. т·км	
А	37	–	37	100	3700	–	46	46	4600	0,804
Б	25	8	54	101	5454	7	31	70	7070	0,771
В	28	10	72	50	3600	9	25	86	4300	0,837
Г	16	17	71	59	4189	23	13	76	4484	0,934
Д	11	30	52	46	1932	15	4	65	2990	0,646
Е	2	24	30	60	1800	35	7	37	2220	0,811
Ж	–	30	–	–	–	37	–	–	–	–
<b>Итого</b>	<b>119</b>	<b>119</b>	<b>49,7</b>	<b>416</b>	<b>20675</b>	<b>126</b>	<b>126</b>	<b>61,7</b>	<b>25664</b>	<b>0,806</b>

На участках сети со сложной конфигурацией грузопоток подходит к железнодорожным узлам, находящимся на пересечении нескольких

направлений. Для определения густоты перевозок в этом случае необходимо сделать развязку узла, т.е. разделение грузопотока, подходящего к узлу, на отдельные струи по выходам из узла. Это делается с помощью косо́й таблицы, в подлежащем и сказуемом которой приводятся сам узел и станции, примыкающие к нему. Подход грузов от этих станций на узел характеризует густоту перевозок грузов на примыкающих к нему участках в направлении на узел, а собственную работу и струи, выходящие из узла, рассчитывают на основе косо́й таблицы.

Рассмотрим пример развязки узла. Подход грузов к узлу со стороны станций И, Л и М показан на рисунке 2.3, а прибытие их и направление на другие станции – в таблице 2.6.

Из таблицы 2.6 видим, что густота перевозок грузов на участке К–И составила 170 тыс. т (выход грузов на станцию И от узла К), на участке К–Л – 115 тыс. т (выход грузов на станцию Л от узла А) и на участке К–М – 215 тыс. т (выход грузов на станцию М от узла К). Вместе с тем таблица 2.6 дает возможность определить размер общей, а также местной и транзитной работы узла.

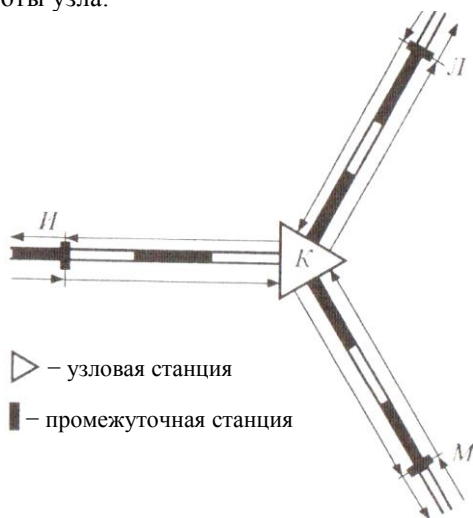


Рисунок 2.3 – Схема узла К

Так, общая работа узла К составила 560 тыс. т, из них местная работа  $60 + 30 = 90$  тыс. т, в том числе отправление 30 тыс. т, прибытие грузов 60 тыс. т, транзитная работа  $560 - 90 = 470$  тыс. т.

Таблица 2.6 – Корреспонденция грузов узла и прилежащих к нему станций (данные условные)

На / От	И	Л	М	Узел К	Итого
И	×	100	200	20	320
Л	50	×	15	5	70
М	100	5	×	35	140
Узел К	20	10	–	×	30
Итого	170	115	215	60	560

Для характеристики интенсивности грузопотока на железнодорожной линии, дороге и сети железных дорог используют уровни средней густоты перевозок грузов, определяемые по формуле агрегатной средней

$$\bar{f}^g = \frac{\sum p^g l}{\sum L_e},$$

где  $\sum p^g l$  – тарифный грузооборот, млн т·км;

$\sum L_e$  – эксплуатационная длина линии, дороги, сети, км.

Этот показатель называют обычно средней тарифной или просто средней густотой перевозок грузов.

Средняя густота перевозок грузов зависит от экономики района тяготеция, местоположения участка на сети железных дорог, его технической оснащенности, типа тяги, применяемой на участке, и др. Так, на одних направлениях она превышает 100 млн т, на других – ниже 0,5 млн т.

Данные о густоте перевозок разрабатываются статистикой в нескольких аспектах:

1 Определяется не только общая густота перевозок по участкам, но и по направлениям этих участков. Такая характеристика очень важна, поскольку на одном и том же участке густота перевозок, как правило, различна по направлениям.

Степень неравномерности перевозок по направлениям участков принято выражать коэффициентом неравномерности перевозок  $K_f^g$ , представляющим собой отношение густоты порожнего направления к густоте перевозок в грузежном направлении:

$$K_f^g = f_r^g / f_{gr}^g.$$

Для дороги или сети коэффициент неравномерности перевозок равен отношению меньшего грузооборота в одном направлении к большему в другом. Коэффициент может колебаться от 0 до 1, а в целом по сети он составляет примерно 0,5.



Коэффициент неравномерности перевозок грузов по направлениям для линии (дороги, сети) будет средней величиной из коэффициентов неравномерности по участкам лишь в частном случае, когда густота перевозок всех участков в одном направлении меньше (или больше) густоты перевозок в другом (см. таблицу 2.5). Чаще всего на одних участках прямого направления густота перевозок бывает больше, на других — меньше, чем в обратном направлении, и тогда коэффициент неравномерности перевозок на линии не представляет собой средней величины.

Неравномерность густоты перевозок по направлениям характеризует экономические связи между районами производства и потребления, а также неравномерность работы подвижного состава.

На основе данных о неравномерности перевозок грузов по направлениям можно приблизительно определить долю порожнего пробега вагонов. Если принять размер перевозок в груженом направлении за 1, то в порожнем направлении грузопоток будет равен  $K_f^g$ , как это следует из самого определения показателя.

Вагонопоток в груженом направлении равен количеству вагонов, занятых перевозкой грузов в этом направлении. Вагонопоток в обратном направлении равен количеству вагонов в груженом направлении, так как для обеспечения бесперебойного движения грузов именно такое количество вагонов должно быть доставлено к местам погрузки, и, следовательно, наряду с гружеными вагонами, занятыми перевозкой грузов в порожнем направлении, он должен включать в себя и порожние вагоны. Если вагонопоток в груженом направлении примем так же, как и грузопоток, за 1, то поток вагонов в обратном направлении будет также равен 1, с той лишь разницей, что он состоит из двух частей — груженой и порожней.

В соответствии с принятыми для грузопотоков положениями поток груженных вагонов в порожнем направлении равен  $K_f^g$ , а порожних вагонов  $1 - K_f^g$ .

Исходя из того, что пробеги вагонов пропорциональны вагонопотокам, получим выражение груженого  $\Sigma n_{grs}$ , порожнего  $\Sigma n_{rs}$  и общего  $\Sigma n^g s$  пробега грузовых вагонов через показатель неравномерности перевозок по направлениям:

$$\Sigma n_{grs} = K_f^g; \quad \Sigma n_{rs} = 1 - K_f^g.$$

$$\Sigma n^g s = 1 + [K_f^g + (1 - K_f^g)] = 2.$$

Доля порожнего пробега в общем пробеге

$$a_{\omega} = \frac{\sum n_r s}{\sum n^g s} = \frac{1 - K_f^g}{2}.$$

Рассчитанная по этой формуле доля порожнего пробега будет минимальной, так как она определяется при условии одинаковой загрузки вагонов по направлениям и полной взаимозаменяемости вагонов. В действительности состав грузов по направлениям, как правило, различен, поэтому загрузка вагонов неодинакова. Следовательно, количество вагонов, потребное для перевозки одинаковой массы грузов, будет различаться по направлениям. Для перевозки некоторых грузов применяется специальный подвижной состав, который не может быть загружен грузами в обратном направлении, и, следовательно, специализация вагонного парка несколько повышает долю порожнего пробега вагонов. Определенное снижение доли порожнего пробега вызывает применение спрямляющих направлений в перемещении порожняка, но эта причина не может перекрыть влияния двух первых, поэтому фактическая доля порожнего пробега вагонов на сети железных дорог и на отдельных дорогах всегда несколько выше расчётной доли.

2 Определяется густота перевозок как для всех перевозимых грузов, так и для важнейших из них: угля каменного, кокса каменноугольного, нефтяных грузов, руды всякой, черных металлов, лесных грузов, минеральных строительных материалов (в том числе цемента), химических и минеральных удобрений, хлебных и остальных грузов.

Сочетание густоты перевозок грузов по направлениям с густотой перевозок важнейших грузов значительно расширяет познавательные возможности статистической информации о перевозках грузов. Примером могут служить данные таблицы 2.7 о распределении перевозок отдельных грузов по направлениям одного из участков сети железных дорог.

Как видно из таблицы 2.7 в обратном направлении Б–А грузов перемещается в 2,3 раза больше, чем в прямом А–Б. Отдельным грузам, таким как черные металлы и минеральные строительные материалы, свойственна высокая равномерность перевозок по направлениям, другим – средняя (машины и металлические изделия, удобрения и химические продукты, остальные грузы) и, наконец, третьим (каменный уголь, нефтяные и лесные грузы) – очень большая неравномерность. Из таблицы видно также, что шесть групп грузов из восьми большую густоту имеют в направлении А–Б и только две группы грузов – в направлении Б–А. В целом на участке именно это направление является груженым направлением, так как в нем перевозится 69,9 % всех грузов. Таким образом, равномерность перевозок в целом определяется не числом разновидностей перевозимых грузов, а их массой.

3 Железнодорожные участки распределяются по величине густоты перевозок грузов (см. таблицу 2.7).

Таблица 2.7 – Средняя густота перевозок отдельных грузов на участке А–Б в год

Показатель	Все грузы, млн т	В том числе							
		каменный уголь	нефтяные грузы	черные металлы	лесные грузы	минерально-строительные материалы	машины и всякие металлургические изделия	удобрения и химические продукты	остальные грузы
$f^g$ , А–Б	31,8	0,4	6,2	5,4	0,3	3,5	3,8	2,7	9,5
$f^g$ , Б–А	73,7	46,2	0,7	4,5	11,2	2,6	1,8	1,5	5,2
$f^g$ , в обоих направлениях	105,5	46,6	6,9	9,9	11,5	6,1	5,6	4,2	14,7
$K_f^g$	0,43	0,01	0,11	0,83	0,03	0,74	0,47	0,56	0,55

Характеристика густоты перевозок дает возможность выявлять степень концентрации грузооборота на сети железных дорог.

Грузопоток накладывается на карту-схему в виде ленты, ширина которой в принятом масштабе соответствует густоте перевозок, а положение относительно оси – их направлению (рисунок 2.4). Род перевозимого груза может быть показан цветом или штриховкой. Кроме тарифной густоты перевозок, может быть исчислена эксплуатационная густота перевозок и густота перевозок брутто. Эксплуатационная густота  $f_n$  характеризует интенсивность фактического грузопотока. Средний ее уровень определяется делением грузооборота нетто  $\sum(pl)_n$  на эксплуатационную длину линии  $\sum L_e$ :

$$f_n = \sum(pl)_n / \sum L_e.$$

Густота перевозок брутто  $f_b$  характеризует нагрузку на путь и определяется отношением грузооборота брутто  $\sum(pl)_b$  к эксплуатационной длине линии  $\sum L_e$ :

$$f_b = \sum(pl)_b / \sum L_e.$$

Данные о густоте перевозок используются для выявления и устранения нерациональных встречных перевозок по конкретным видам грузов, анализа использования провозной способности станций и участков, обоснования очередности осуществления инвестиционных проектов, анализа эксплуатационной работы подразделений железнодорожного транспорта.

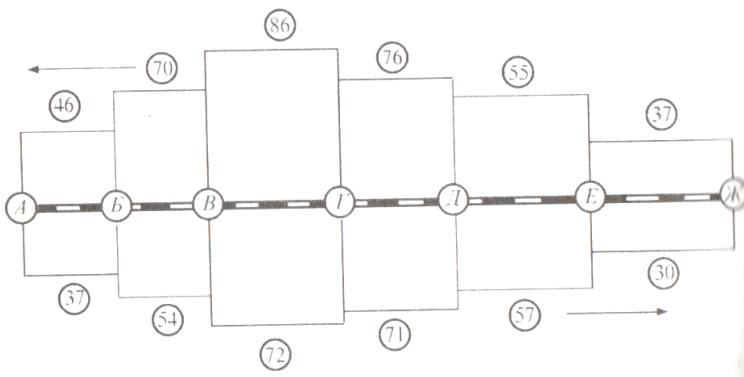


Рисунок 2.4 – Картограмма густоты перевозок грузов

Густота перевозок брутто используется при нормировании и анализе затрат трудовых и материальных ресурсов по текущему содержанию и смене верхнего строения пути при плановых видах ремонта.

*Средняя продолжительность и средняя скорость доставки груза* характеризуют эффективность работы железнодорожного транспорта по перевозке грузов.

Продолжительность доставки  $t_d$  – это общее время нахождения груза в процессе перевозки (в сутках) от момента приема груза к перевозке до момента выгрузки его на станции назначения средствами железной дороги или подачи вагонов под выгрузку, если она производится средствами получателя груза.

Наряду с этим показателем, выраженным в сутках, по каждой отправке определяют тонно-сутки перевозки  $t_{dp}$  умножением продолжительности доставки на массу груза.

Среднюю продолжительность доставки одной отправки  $\bar{t}_{db}$  и 1 т  $\bar{t}_{dp}$  груза определяют по формуле

$$\bar{t}_{db} = \frac{\sum t_{di}}{b}; \quad \bar{t}_{dp} = \frac{\sum t_{di}}{\sum p_i},$$

где  $b$  – количество отправок;

$p$  – масса отправки, т.

Скорость доставки грузов  $S_d$  характеризует интенсивность их продвижения в процессе перевозки и исчисляется по формулам:

– для отправки  $S_{db} = \frac{\sum l_i}{\sum t_{di}} ; ;$

$$- \text{ для } 1 \text{ т} \quad S_{d_p} = \frac{\sum l_i p_i^q}{\sum t_{d_i} p_i^q},$$

где  $l_i$  – тарифное расстояние перевозки  $i$ -й отправки, км.

Продолжительность и скорость доставки грузов определяются за февраль и сентябрь каждого года на основе выборочной обработки дорожных ведомостей.

**Режим скорости.** Грузы по железным дорогам могут перевозиться грузовой (в обычных грузовых поездах) и большой (в ускоренных грузовых поездах, курсирующих по определённым направлениям) скоростью. Средняя скорость доставки грузов большой скоростью выше, чем грузовой, на 20–30 % .

Продолжительность и скорость доставки грузов зависят от *категории отправки*. Маршрутные поезда обеспечивают наиболее быстрое продвижение груза по железным дорогам, так как их перевозка связана с минимальным количеством технических операций. Наиболее медленно продвигаются мелкие отправки, что также связано с технологией их переработки в процессе перевозок (таблица 2.8).

Влияние на продолжительность и скорость доставки *рода груза* обусловлено особенностями организации перевозок, различием в затратах времени на начальную и конечную операции, режимом скорости и расстоянием перевозки по конкретным грузам.

*Расстояние перевозки* оказывает наиболее существенное влияние на продолжительность и скорость доставки груза, что объясняется, прежде всего, особенностями транспортной технологии. Наиболее емкими по затрате времени в транспортном процессе являются операции, связанные с погрузкой и выгрузкой груза. Скорость доставки груза определяется расстоянием перемещения, на которое в большой степени падают эти затраты. Следует отметить, что скорость доставки в зависимости от расстояния перевозки изменяется значительно.

Таблица 2.8 – Продолжительность и скорость доставки грузов на сети железных дорог СНГ по категориям отправок

Категория отправки	Средняя продолжительность доставки, сут		Средняя скорость доставки, км/сут	
	1 отправки	1 тонны	1 отправки	1 тонны
Маршрутная	7,0	4,0	358	377
Повагонная	6,0	5,0	194	199
Мелкая	6,0	4,0	168	225
Контейнерная	20,0	17,0	149	183
Все категории отправок	8,0	5,0	184	222

Продолжительность и скорость доставки одной отправки и 1 т груза определяются в среднем для всех категорий отправок (маршрутных, повагонных, мелких без контейнеров, контейнерных, пакетных), для каждой из них с распределением по режиму скорости (большая и грузовая). Для 28 важнейших народнохозяйственных грузов (уголь каменный, нефтяные грузы, руды всякие, черные металлы, лесные грузы, машины всякие, зерновые грузы, соль, сахар, ткани, обувь, хлопок-волокно, живность, рыба и др.) также с распределением по режиму скорости перевозки.

Для анализа продолжительности и скорости доставки грузов по тем же категориям и группам определяется средняя дальность перевозки груза  $\bar{l}_i^g$ ..

Средняя продолжительность доставки грузов определяется по формуле

$$\bar{t}_{d_i} = \frac{\bar{l}_i^g}{S_{d_i}}$$

В статистике эту формулу используют для проверки правильности статистических данных и для выявления влияния факторов на продолжительность перемещения грузов. Для этого продолжительность и скорость одной отправки и 1 т определяют по поясам дальности перевозки. Вариационный ряд отправок по дальности перевозки строится на основе неравных интервалов. Всего выделяются 22 интервала, причем последний объединяет отправки, перевозимые на расстояние 3 тыс. км и более.

По каждой категории отправки в зависимости от режима скорости и расстояния перевозки устанавливается нормативный срок доставки, который складывается из следующих элементов – затрат времени на начальную и конечную операции, перемещение груза, прохождение узловых и стыковых станций, выдачу груза получателю.

В статистике определяется просрочка доставки (если она имела место) для одной отправки и для 1 т груза.

Прибывшие грузовые отправки распределяют по времени доставки, а отправки, прибывшие с нарушением установленных сроков доставки, – по длительности просрочки. Оба эти ряда распределения строятся на основе 15 неравных интервалов продолжительности доставки: 10 интервалов продолжительностью доставки 1 сут; 1 интервал – 5; 2 интервала – 15; 3 интервала – 30 сут.

Доставка грузов в установленные сроки имеет большое значение для экономики страны. Ускорению доставки грузов способствуют: своевременная отправка принятых к перевозке грузов; сокращение простоев вагонов под техническими и грузовыми операциями; соблюдение плана формирования поездов, особенно сборных; повышение степени отправительской маршрутизации, в первую очередь назначением на одну станцию выгрузки; повышение скоростей движения поездов; улучшение взаимодействия железных дорог с другими видами транспорта или с иностранными дорогами при перевозках в смешанном сообщении и некоторые другие мероприятия.

**Показатели нагрузки вагона.** Они характеризуют уровень его загрузки на момент погрузки (статическая нагрузка  $p$ ) и в процессе перевозок (динамическая нагрузка  $q$ ). Оба показателя определяются на физический вагон. Вследствие сложившейся практики статическая нагрузка вагона относится к числу показателей статистики перевозок грузов и поэтому рассмотрена в данном разделе, а динамическая нагрузка – к показателям эксплуатационной статистики.

*Средняя статическая нагрузка* определяется делением массы погруженных грузов  $\Sigma p$  на количество загруженных этой массой грузов вагонов  $\Sigma u_{gr}$ :

$$\bar{p} = \frac{\Sigma p}{\Sigma u_{gr}}.$$

Наряду с агрегатной средней при исчислении статической нагрузки широкое использование находят также арифметическая и гармоническая формы средней:

$$\bar{p} = \frac{\Sigma \bar{p}_i u_{gr-i}}{\Sigma u_{gr-i}}$$

$$\bar{p} = \frac{\Sigma \bar{p}_{gr-u_i}}{\Sigma \frac{\bar{p}_{gr-u_i}}{p_i}}$$

где  $\bar{p}_i$  – средняя статическая нагрузка на вагон по группам груза, т;

$u_{gr-i}$  – количество вагонов, занятых грузами определенной группы;

$p_{gr-u_i}$  – количество погруженных грузов определенной группы, т.

Средняя статическая нагрузка определяется железнодорожной статистикой не только в целом для совокупности перевозимых грузов, но и для отдельных грузов – в разрезе оперативной (плановой) номенклатуры.

Использование грузоподъемности вагона характеризуется коэффициентом  $K_g$ , определяемым отношением количества погруженных в вагоны тонн груза  $\Sigma p_{gr-u_i}$  к общей грузоподъемности загруженных этим грузом вагонов  $\Sigma g$  или отношением средней статической нагрузки  $\bar{p}$  к средней грузоподъемности вагона  $\bar{g}$ :

$$K_g = \frac{\Sigma p_{gr-u}}{\Sigma g^g} \cdot 100 = \frac{\bar{p}}{\bar{g}} \cdot 100.$$

Грузоподъемность вагона не всегда может быть использована полностью из-за физических свойств грузов. В связи с этим Белорусская железная дорога разрабатывает и устанавливает для многих грузов технические нормы

загрузки применительно к каждому роду вагона. Выполнение технических норм загрузки характеризуется коэффициентом выполнения технической нормы загрузки вагона  $K_{p_N}$

$$K_{p_N} = \frac{\sum p_{gr-u}}{\sum p_{N^u}} \cdot 100 = \frac{\bar{p}}{\bar{p}_N} \cdot 100,$$

где  $p_{N^u}$  – количество груза, которое должно было быть загружено в вагоны в соответствии с техническими нормами загрузки, т;

$p_N$  – средняя техническая норма загрузки вагона, т.

Коэффициент использования грузоподъемности вагона определяется статистикой по грузам оперативной номенклатуры для вагонов отдельного рода и грузоподъемности.

Уровень средней статической нагрузки определяется рядом факторов, главными из которых являются структура перевозимых грузов (по роду), вагонного парка (по роду), а также методы погрузки, применяемые работниками станции (уплотненная погрузка, использование поддонов, предварительное прессование грузов и др.).

Различия в составе вагонного парка по типам связаны с грузоподъемностью соответствующих типов вагонов, уровень которой также колеблется в значительных пределах. Влияние этого фактора приводит к различию уровня средней статической нагрузки вагона для одного и того же груза примерно на 20–30 %.

Влияние методов погрузки на уровень средней статической нагрузки незначительно, как правило, не более 3–4 %. Однако именно этот фактор влияет на степень использования грузоподъемности вагона  $K_g$  и, особенно, на показатель выполнения технической нормы загрузки вагона  $K_{p_N}$ .

Действие первых двух факторов, отражая влияние объективных причин, определяет средний уровень как статической нагрузки, так и грузоподъемности (технической нормы загрузки) вагона (числителя и знаменателя показателей  $K_g$  и  $K_{p_N}$ ), в то время как третий фактор влияет только на уровень статической нагрузки, не затрагивая знаменателя коэффициентов использования и выполнения технической нормы загрузки вагона.

Статистическую информацию о статической нагрузке вагона по роду груза и роду вагона широко используют при определении потребности в парке грузовых вагонов станций, отделений дороги и железных дорог. Показатели степени использования грузоподъемности и выполнения технической нормы загрузки являются неотъемлемым элементом анализа результатов производственной деятельности железных дорог и их подразделений.

**Показатели неравномерности перевозок во времени.** Неравномерность перевозок во времени характеризуется с помощью показателей сезонности и ритмичности грузовых перевозок.



Показатели сезонности и ритмичности определяются по отправлению и погрузке, прибытию и выгрузке грузов, грузообороту, густоте перевозок, а также по приему и сдаче грузов как для совокупности грузов в целом, так и для отдельных грузов. Эти показатели дают возможность оценить результаты производственной деятельности подразделений железнодорожного транспорта.

Показатели сезонности и ритмичности грузовых перевозок используют при расчете провозной и пропускной способности железных дорог, определении потребности в технических средствах и рабочей силе, а также при анализе финансовых результатов производственной деятельности.

*Коэффициент перевозимости грузов  $K_p^g$*  определяется отношением количества перевезенных тонн груза к произведенному количеству этого груза за соответствующий период.

Как правило, коэффициент перевозимости грузов меньше единицы. Однако для некоторых грузов, например руды марганцевой, он составляет примерно 1,40, соли – 1,20 и др. Объясняется это главным образом повторным учетом перевозок этих грузов железнодорожным, водным и вновь железнодорожным транспортом, а также повторным учетом перевозок таких грузов, как соль и нефтепродукты, при внутрирайонной системе снабжения.

Коэффициент перевозимости используется при анализе транспортной составляющей в стоимости отдельных грузов. Определяется он по видам транспорта и служит в известной мере показателем рациональности распределения перевозок того или иного продукта между видами транспорта.

### **2.1.6 Организация статистического наблюдения перевозок пассажиров**

Важную роль в социальной и экономической жизни страны играют пассажирские перевозки.

Главные задачи статистики перевозок пассажиров заключаются в получении сведений об объеме и структуре пассажирских перевозок, а также в выявлении основных закономерностей их развития.

*Объектом статистики перевозок пассажиров* являются пассажиры, совершающие поездки в вагонах пассажирского парка и моторвагонного подвижного состава, в грузовых вагонах, выделенных для перевозки пассажиров, в дизель-поездах и автомотрисах по платному пассажирскому билету, бесплатному ученическому билету для проезда к месту обучения, проживающих в сельской местности, по разовым железнодорожным билетам в региональном (пригородном) сообщении, по грузовым документам в вагонах пассажирского парка и др.

Лица, совершающие поездки по билетам, проданным государственным, кооперативным и общественным организациям, по грузовым документам в

вагонах грузового парка, не учитываются как пассажиры, т.е. не включаются в число перевезенных пассажиров, а следовательно, не принимаются во внимание и при определении пассажирооборота.

Перевозочный документ (билет или его аналог) является подтверждением юридического договора между железной дорогой и пассажиром, с одной стороны, и ограничением объекта наблюдения – с другой.

*Единицей наблюдения пассажирских перевозок* является пассажиро-поездка, т.е. поездка одного пассажира в одном направлении от станции отправления до станции назначения по разовому билету. По каждому единичному билету учитывается одна поездка, по обратному билету – две (одна – «туда» и одна – «обратно»), по групповому билету и групповому документу (при перевозке в вагонах пассажирского парка) – столько поездок, сколько человек указано в документе.

На железных дорогах с каждым годом увеличивается продажа билетов через автоматизированную систему «Экспресс-2» и «Экспресс-3», что значительно ускоряет их оформление, а следовательно, позволяет экономить время пассажиров и сократить сроки разработки пассажирской отчетности при повышении ее аналитичности.

По каждой поездке пассажира в учете отражаются значения следующих признаков: станция и дорога отправления, станция и дорога назначения; категория поезда и категория перевозки (вагона); передаточные пункты; номер пояса дальности и номер зоны; категория стоимости проезда; провозная плата; вид тарифа; дата продажи билета.

*Станцией отправления* пассажира считается станция или остановочный пункт, от которого оформлен проездной документ (билет).

При перевозках по единичным обратным и абонементным билетам станцией отправления при поездке «туда» считается станция, продавшая билет, а при поездке «обратно» – станция назначения. В перевозках по зонным обратным билетам при поездке «туда» станцией отправления считается станция, продавшая билет. При поездке «обратно» станция отправления не может быть установлена, так как билет продается на проезд до границы определенной зоны, поэтому вместо станции в учете отражается зона отправления. *Дорогой отправления* считается дорога, на которой расположена станция или зона отправления пассажира.

*Станция назначения* – это станция или остановочный пункт, до которого оплачен пассажиром проезд; *дорога назначения* – это дорога, на которой расположена станция или зона назначения.

На железных дорогах для поездов международного (прямого) сообщения установлены следующие категории пассажирских поездов: скоростные, скорые и пассажирские. Внутри каждой из них различают и отража-

ют в учете следующие категории вагонов: общий, плацкартный, купейный, СВ. Для регионального (пригородного) сообщения в учете отражаются перевозки пассажиров по видам тарифа: зонный, покิโลметровый, абонементный и общий без страхового сбора.

Первоисточниками учета пассажирских перевозок служат в основном следующие отчеты: «Отчет о продаже пассажирских билетов межрегионального (местного) и регионального (пригородного) сообщения» формы ФО-1(мех), «Сводный отчет о продаже пассажирских билетов прямого и местного сообщения», «Отчет о продаже абонементных билетов» – ФО-1 АБ, «Отчет о выдаче бесплатных билетов» – ФО-1, «Отчет о продаже пассажирских билетов по региональному (пригородному), межрегиональному (местному), международному (прямому) сообщениям» – ФО-2. Они составляются на основе корешков проданных билетов и других документов, подтверждающих выдачу билетов в кредит, а также данные билетопечатающих аппаратов системы «Экспресс». Основанием для учета пассажирских перевозок служит также корешок дорожной ведомости на перевозку вагонов и повагонных отправок с пассажирскими поездами (формы ЛУ-12в).

*Моментом учета* пассажирских перевозок является дата продажи билета. В связи с тем, что минимальным по длительности отчетным периодом в статистике является месяц, пассажир будет учтен как совершивший поездку в том месяце, в котором он приобрел билет.

Статистическая информация о перевозках пассажиров основана на текущем наблюдении с непрерывной регистрацией фактов и сплошным охватом всех единиц совокупности. Кроме того, применяются также специальные статистические обследования.

### 2.1.7 Объемные показатели перевозок пассажиров

К объемным показателям в статистике перевозок пассажиров относятся: «отправлено пассажиров», «перевезено пассажиров» и «пассажирооборот».

**«Отправлено пассажиров»**  $A_p$  – число пассажиров, которые приобрели в отчетном периоде билеты на проезд от станций эксплуатируемой сети железных дорог.

**«Перевезено пассажиров»**  $A$  – это число пассажиров, перевезенных железными дорогами за отчетный период.

Количество перевезенных дорогой пассажиров  $A_{\text{дороги}}$  определяется суммированием отправленных пассажиров  $A_{\text{отпр}}$  и пассажиров, принятых для дальнейшей перевозки  $A_{\text{пр}}$ :

$$\Sigma A_{\text{дороги}} = \Sigma A_{\text{отпр}} + \Sigma A_{\text{пр}}$$

Перемещение пассажиров – объем выполненной работы с учетом расстояния, на которое были перевезены пассажиры, характеризуется показателем «пассажирооборот»  $\sum p^p l$ , измеряемым в пассажиро-километрах.

Пассажирооборот определяется на каждой дороге умножением количества перевезенных пассажиров  $A_i$  по каждой  $i$ -й географической позиции на расстояние перевозки  $l_i$ :

$$\sum A l = \sum A_i l_i.$$

В действующей статистике перевезенные пассажиры группируются по виду сообщения и территориальному признаку (территориальной принадлежности).

**Группировка перевозок пассажиров.** Группировка по видам сообщения предусматривает выделение межрегионального (местного) и международного (прямого) сообщений, которые в статистике, экономике и эксплуатации железных дорог объединяют термином «дальнее следование». Принципы отнесения перевозок пассажиров к межрегиональному (местному) или международному (прямому) сообщению, а также к составным элементам последнего – вывозу, ввозу и транзиту – такие же, как для грузовых перевозок. Своеобразием группировки перевозок пассажиров является выделение регионального (пригородного) сообщения, к которому относят перевозки пассажиров, совершенные в пределах пригородной зоны, независимо от того, в каком поезде и по какому билету они едут. Перевозка пассажиров в пределах пригородной зоны двух смежных дорог относится к перевозкам в региональном (пригородном) сообщении каждой из этих дорог, а не к прямому сообщению.

Между общими показателями объема перевозок пассажиров и показателями объема перевозок по видам сообщения для дороги существует следующая связь:

отправлено пассажиров = региональное (пригородное) + межрегиональное (местное) + вывоз;

перевезено пассажиров = региональное (пригородное) + межрегиональное (местное) + вывоз + ввоз + транзит;

отправлено пассажиров + принято пассажиров;

принято пассажиров = ввоз + транзит.

На основе данных по видам сообщения можно рассчитывать величину показателя «прибыло пассажиров»:

прибыло пассажиров = пригородное сообщение + местное + ввоз.

Пассажирооборот дороги определяется как сумма величин показателя по видам сообщения:

$$\sum A^p l = \sum A_{prg}^p l + \sum A_m^p l + \sum A_v^p l + \sum A_o^p l + \sum A_{tr}^p l.$$

Структура перевозок пассажиров и пассажирооборота по сообщениям для сети за 2012 г. приведена в таблице 2.9. Из таблицы видно, что 90 % пассажиров перевозится в региональном (пригородном) сообщении, доля межрегионального (местного) и международного (прямого) сообщений равнозначна – по 5 %.

Таблица 2.9 – Структура пассажирских перевозок по сообщениям для сети железных дорог за 2011 г.

Вид сообщения	Перевезено	Пассажирооборот
Международное (прямое)	5,0	53,6
Межрегиональное (местное)	5,0	17,3
Региональное (пригородное)	90,0	29,1
Итого	100,0	100,0

Структура пассажирооборота несколько иная – наибольшая часть его приходится на международное (прямое) сообщение, на долю межрегионального (пригородного) сообщения – меньше трети общего пассажирооборота.

Для характеристики перевозок пассажиров по территориальной принадлежности статистика группирует пассажиров по станциям отправления, на основе чего определяется число пассажиров, отправленных отделениями дороги, дорогами и регионами страны в целом и по видам сообщения.

При группировке перевозок по географическим позициям пассажиры, отправленные отдельными районами, выделенными на каждой дороге, распределяются по районам их назначения, что характеризует межрайонные и междорожные связи в перевозках пассажиров.

Объемные показатели статистики перевозок пассажиров характеризуют размеры пассажирских перевозок и продукцию железнодорожного транспорта. Вместе с тем они используются для расчета размеров движения пассажирских поездов, парка подвижного состава и исчисления качественных показателей перевозок пассажиров.

### 2.1.8 Качественные показатели статистики перевозок пассажиров

К качественным показателям статистики перевозок пассажиров относятся: средняя дальность перевозки пассажира, густота перевозок пассажиров и неравномерность перевозок по направлениям, населенность пассажирских вагонов и подвижность населения.

Средняя дальность перевозки пассажира  $l_{\text{пасс}}$  – это расстояние, на которое в среднем совершает поездку пассажир. Определяют ее как агрегатную среднюю для сети дорог и отделений дорог делением пассажирооборота  $\sum AI$  на численность перевезенных пассажиров  $\sum A$ :

$$\bar{l}_{\text{пасс}} = \frac{\sum AI}{\sum A}.$$

Густота перевозок пассажиров  $f_p$  – это показатель интенсивности пассажиропотока на участках эксплуатируемой сети железных дорог за определенный период (как правило, за год).

Уровень его выражается числом пассажиров, проследовавших в единицу времени по каждому километру железной дороги.

Густота перевозок пассажиров на участках сети железных дорог определяется по географическим направлениям  $f_{pi}$  аналогично расчету густоты перевозок грузов.

Среднюю густоту перевозок пассажиров  $f_p$  определяют делением пассажирооборота за рассматриваемый период  $Al$  на эксплуатационную длину участка  $L$ .

Интенсивность пассажиропотоков между отдельными населенными пунктами определяется в основном численностью населения, уровнем производственных и культурных связей, расстоянием этих пунктов от центров культуры.

Пассажиропотоки имеют по сравнению с грузопотоками ряд специфических особенностей. Первая из них заключается в том, что пассажиропотоки более равномерны по направлениям, чем грузопотоки. Как правило, поездка пассажира «туда» влечет за собой поездку «обратно».

*Неравномерность перевозок пассажиров по направлениям* может вызываться такими причинами, как миграция (перемена места жительства), использование для поездки в одну сторону одного вида транспорта, а в другую – другого, несинхронность перевозки. Эти причины не оказывают, как правило, большого влияния на равномерность перевозок по направлениям. Поэтому коэффициент неравномерности перевозок пассажиров по направлениям  $K_{pf}$ , близок к единице за год в целом не только по сети, но и по дорогам и направлениям. Но наряду с этим на железнодорожном транспорте наблюдаются периоды, когда на важнейших пассажирских направлениях неравномерность перевозок пассажиров весьма высока: ранней весной и летом поток пассажиров идет на юг, а осенью – на север и восток.

Вторая особенность пассажиропотоков по сравнению с грузопотоками – это более высокая неравномерность перевозок пассажиров во времени: большая часть поездок приходится на летние месяцы.

*Средняя населенность пассажирского вагона  $q_p$*  характеризует использование пассажирских вагонов. Она показывает, сколько пассажиров в среднем находилось в вагоне на всем пути следования, и определяется как агрегатная средняя делением пассажирооборота  $Al$  на пробег пассажирских вагонов  $n_p S$ , км.

Показатель населенности вагонов рассчитывается в целом по пассажирским перевозкам и для каждого вида сообщения: регионального (пригородного) и дальнего.

*Коэффициент подвижности населения  $K_n$*  – среднее количество поездок в год одного жителя по железным дорогам – определяют отношением числа перевезенных пассажиров за год  $\Sigma A$  к среднегодовой численности населения  $N$ .

Качественные показатели перевозок пассажиров, отражая типичные характеристики той или иной их стороны, имеют большое значение для планирования и организации перевозок, анализа выполнения плана перевозок, а также для научно-исследовательской работы, направленной на выявление и математическое описание закономерностей, присущих перевозкам пассажиров.

### 2.1.9 Показатели статистики перевозок багажа

Для перевозки багажа на железнодорожном транспорте используются специальные багажные вагоны. Багаж может перевозиться с пассажиром в пассажирских вагонах. В статистике учитывается багаж, сданный пассажиром для перевозки с предъявлением платного или бесплатного пассажирского билета, и багаж, принятый от других видов транспорта и иностранных железных дорог для дальнейшего следования с пассажиром по железным дорогам. Перевозки багажа учитываются станцией отправления по моменту приема его к перевозке. Единицей наблюдения (учета) багажа служит багажная отправка. По каждой отправке регистрируют значения следующих признаков: месяц отправления, станция и дороги отправления и назначения, масса отправки, вид сообщения, провозная плата.

В статистике перевозок багажа различают два вида сообщения – межрегиональное (местное) и международное (прямое). К межрегиональному (местному) сообщению относят перевозки багажа в границах одной дороги, а к международному (прямому) – в пределах нескольких дорог.

Грузооборот багажа в межрегиональном (местном) сообщении определяют как сумму произведений массы отправленного по каждой территориальной позиции багажа на расстояние перевозки. При перевозках багажа в международном (прямом) сообщении грузооборот отдельных дорог определяют расчетным путем – по вывозу, ввозу, транзиту.

Первоисточниками учета перевозок багажа являются: отчет станции об отправлении багажа формы ФО-За, корешок багажной квитанции и передаточная ведомость по приему багажа от водного транспорта и иностранных железных дорог в прямом смешанном железнодорожно-водном и международном сообщении.

Для характеристики перевозок багажа определяют следующие показатели по каждому виду сообщения: отправление, т; грузооборот, тыс. т-км; средняя дальность перевозки 1 т багажа, км.

Объем перевозок багажа по сравнению с общим объемом грузовых перевозок незначителен: в отправлении грузов он составляет менее 0,3 %, а в грузообороте – 0,1 %.

### 2.1.10 Приведенная продукция железнодорожного транспорта

Приведенной продукцией железнодорожного транспорта  $pl_{пр}$  называется сумма тарифного грузооборота нетто  $\sum pl_{т.н}$  и пассажирооборота  $\sum Al$ .

Подобным образом определяют показатель приведенной продукции для сети и для отдельных железных дорог:

$$\Sigma pl_{\text{пр сеть, дорога}} = \Sigma pl_{\text{т.н}} + \Sigma Al.$$

При таком расчете приведенной продукции железнодорожного транспорта 1 пас·км приравнивается к 1 т·км нетто и поэтому обобщающий показатель транспортной продукции измеряется приведенными тонно-километрами.

Приведенная продукция отделений дорог определяется путем сложения эксплуатационного грузооборота  $\Sigma pl_{\text{э.н}}$  и пассажирооборота  $\Sigma Al$ :

$$\Sigma pl_{\text{пр отделение}} = \Sigma pl_{\text{э.н}} + \Sigma Al.$$

### 2.1.11 Система статистической информации о перевозках

Показатели перевозок грузов находятся между собой во взаимной связи и зависимости, составляя определенную систему (рисунок 2.5). Результативным показателем перевозок служит грузооборот  $\Sigma pl$ , определяющими его факторами – объем перевозок грузов  $\Sigma p$  и средняя дальность перевозки грузов  $\bar{l}$ . Система представляет собой взаимосвязь объемных и качественных показателей  $\Sigma p^g l = \Sigma p^g \bar{l}^g$  или взаимосвязь только качественных показателей:  $t_d = l^g / S_d$ . В первом звене системы показатели связаны между собой функциональной зависимостью, причем в качестве переменных выступают независимые друг от друга факторы – объем перевозок  $\Sigma p^g$  и дальность перевозки  $\bar{l}^g$ . Связь между показателями второго звена корреляционная. Здесь время доставки груза  $t_d$  выступает как результат влияния двух факторов – дальности перевозки груза  $l^g$  и скорости доставки груза  $S_d$ . Однако скорость доставки, в свою очередь, в известной мере зависит от дальности перевозки.

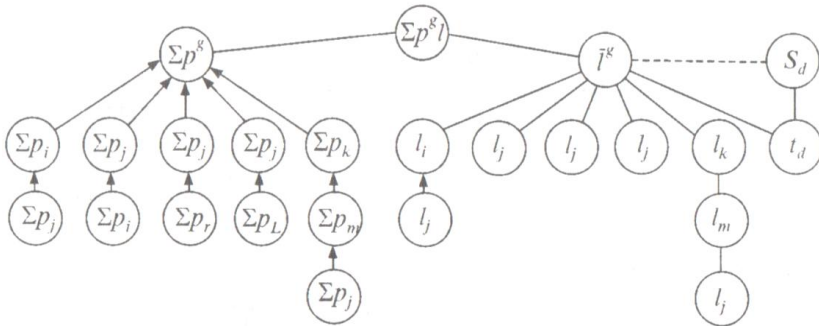


Рисунок 2.5 – Система показателей перевозок грузов:

$i$  – вид сообщения;  $j$  – род груза;  $l$  – пояс дальности;  $r$  – дорога и район страны;  $L$  – участок и перегон;  $k$  – категория отправки;  $m$  – режим скорости



Система показателей перевозок пассажиров приведена на рисунке 2.6. Результативным показателем служит здесь пассажирооборот  $\Sigma A^{pl}$ , являющийся функцией двух независимых переменных – объема перевозок пассажиров  $\Sigma A^p$  и средней дальности перевозки пассажира.

Система показателей перевозок пассажиров по методу построения аналогична системе показателей перевозок грузов, но не дает полной характеристики перевозок, так как содержит меньше показателей и аналитических аспектов их представления.

Перечень показателей, с помощью которых характеризуются перевозки грузов, также невелик (см. рисунок 2.6).

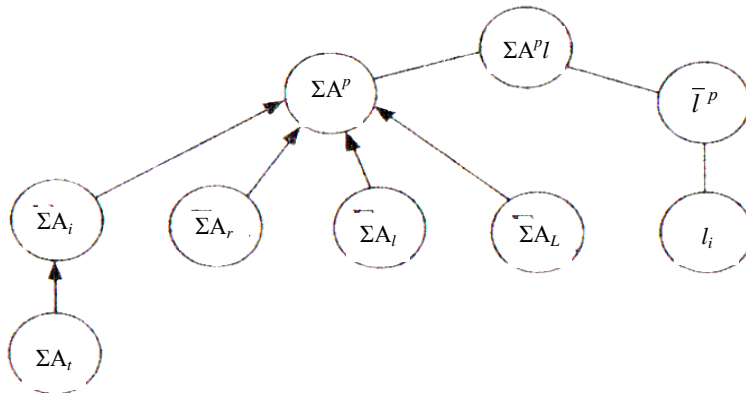


Рисунок 2.6 – Система показателей перевозок пассажиров:  
*i* – вид сообщения; *l* – пояс дальности; *r* – район страны; *t* – вид тарифа;  
*L* – участок и перегон

## 2.2 Эксплуатационная статистика

### 2.2.1 Предмет, задачи и содержание

Предметом эксплуатационной статистики является подвижной состав железных дорог. Отдельные его элементы – локомотивы, моторвагонный подвижной состав и вагоны – различаются по характеру перемещения (активный, пассивный), формам эксплуатации, стоимости отдельных единиц, численности единиц и др.

К основным задачам эксплуатационной статистики относятся:

- характеристика наличия и использования подвижного состава, контроль за выполнением плана и анализ его выполнения;
- информация для распорядительных органов железной дороги о наличии и размещении перевозочных средств и их техническом состоянии;

- выявление и характеристика передовых методов эксплуатации и внедрения прогрессивных перевозочных средств и эффективности их применения;
- выявление внутренних резервов улучшения использования подвижного состава;
- разработка и совершенствования методов получения информации о наличии и использовании подвижного состава, системы показателей и методов анализа.

### 2.2.2 Организация статистического наблюдения

Объектом наблюдения эксплуатационной статистики является *наличный парк* подвижного состава, т.е. число единиц, которым располагали за отчетный период или на отчетный момент железная дорога и ее подразделения.

Парк подвижного состава в зависимости от его роли в перевозочном процессе подразделяется на две группы: активные средства (двигатели) – тяговый подвижной состав (ТПС) – локомотивы, моторвагонный подвижной состав (МВПС), автомотрисы; пассивные (транспортная тара) – вагоны.

Единицей наблюдения служит *физический* локомотив и вагон, она же является и единицей счета.

Каждая единица совокупности характеризуется следующими признаками: конструктивные особенности, назначение, мощность (грузоподъемность), техническая и эксплуатационное состояние, характер использования, место работы, стоимость.

*По конструкции* локомотивы делятся на электровозы, тепловозы, паровозы, которые, в свою очередь, подразделяются в зависимости от *назначения* на грузовые и пассажирские. Конструкция вагонов определяется их назначением.

*По техническому состоянию* единицы подвижного состава могут быть разделены на исправные и неисправные. В зависимости от *эксплуатационного состояния* грузовые вагоны делятся на груженные и порожние, вагоны рабочего и нерабочего парка, а локомотивы – эксплуатируемого и неэксплуатируемого парка.

В зависимости *от характера использования* единицы подвижного состава могут быть разделены на группы по роду движения (грузовое, пассажирское, хозяйственное), а внутри – по виду работы или простоя, по месту работы – на участках своей и других дорог.

По месту работы выделяется работа подвижного состава в границах территориально-административного деления сети (железных дорог), в границах плеч обслуживания локомотивов и в границах работы локомотивных бригад.

Для учета наличия и работы подвижного состава используются первоисточники: натурный лист поезда, маршрут машиниста, настольный журнал

дежурного по депо, уведомление на ремонт вагона, уведомление о приемке вагона из ремонта, настольный журнал движения поездов, балансовый журнал вагонооборота станции, книга учета простоя вагонов на станции, журнал учета перехода вагонов и контейнеров с дороги на дорогу, карточка учета простоя локомотива, книга анализа графика исполненного движения поездов.

*Натурный лист поезда* (форма ДУ-1) – документ, в котором дается пономерной перечень вагонов в составе поезда. Натурный лист поезда составляется на станции формирования и следует с поездом до станции назначения или станции его переформирования.

*Маршрут машиниста* – документ, выдаваемый поездной локомотивной бригаде на каждую поездку (форма); бригаде, работающей на передаточной и вывозной работе, – на смену; бригадам, работающим на маневрах, – на смену. На основе данных маршрута машиниста по каждой поездке рассчитывается пробег локомотивов и поездов, эксплуатационный грузооборот брутто и нетто, средняя техническая и участковая скорости движения локомотива и поезда, выполнение технической нормы скорости, расход электроэнергии или топлива, время работы локомотивной бригады и др.

*Настольный журнал дежурного по депо* – документ, в котором отражается наличие и работа локомотивов, а также работа локомотивных бригад депо (форма ТУ-1).

*Настольный журнал дежурного по оборотному депо* (форма ТУ-2) служит первичным документом учета затрат времени локомотивов и локомотивных бригад в оборотном депо.

*Уведомление на ремонт вагона* (форма ВУ-23М) – документ, на основании которого вагон считается неисправным.

*Уведомление о приемке вагона из ремонта* (форма ВУ-36М) – документ, на основании которого вагон считается исправным.

*Настольный журнал движения поездов* (форма ДУ-3) – документ, в котором на станции регистрируются прибытие, отправление и проследование поездов, одиночных локомотивов и других подвижных единиц несъемного типа.

*Балансовый журнал вагонооборота* (форма ДУ-4) – документ для определения вагонооборота станции и наличия на ней грузовых вагонов. Журнал ведется на станциях с вагонооборотом более 50 вагонов в сутки.

*Книга учета простоя вагонов на станции* – документ, на основании которого определяется простой вагонов грузового парка на станционных путях железных дорог и на подъездных путях предприятий. Станции с суточным вагонооборотом до 50 вагонов (включительно) ведут номерной учет простоя вагонов, при котором в книге формы ДУ-8 регистрируется время прибытия на станцию и отправления с нее каждого вагона. Станции с вагонооборотом более 50 вагонов в сутки ведут безномерной учет простоя вагонов, при котором в книге формы ДУ-9 регистрируется за каждый час число

принятых и отправленных вагонов в поездах или отдельных группах и определяются их остатки на станции на конец каждого часа.

*Журнал учета перехода учета вагонов и контейнеров* (форма ДУ-11) – документ, который служит для учета перехода вагонов и контейнеров с дороги на дорогу, а также с отделения на отделение.

*Книги анализа графика исполненного движения грузовых поездов* (форма ДУ-26) и *пассажирских* (ДУ-27) – документы, на основе которых оценивается выполнение графика движения поездов.

Моменты учета в эксплуатационной статистике многочисленны и регламентируются по каждой из ее частей соответствующими инструкциями.

### **2.2.3 Статистика наличия подвижного состава**

Перевозочные средства железных дорог (локомотивы, моторвагонный подвижной состав и вагоны) значительно различаются между собой. Кроме конструктивных различий, они разнятся количеством единиц и формами эксплуатации, а эти признаки определяют методы получения данных об их наличии. Так, вагонный парк по численности в десятки раз больше локомотивного. Локомотивы приписаны к определенным депо, и использование их тесно связано с местом приписки. Сравнительно небольшая их численность и высокая выработка каждой единицы позволяют организовать учет суточного бюджета времени по каждому локомотиву с точностью до минуты. Моторвагонный подвижной состав также приписан к определенным депо и используется на установленных участках.

Вагоны грузового парка, за исключением специальных вагонов, не имеют закрепленных за ними маршрутов следования или участков обращения. Пассажирские вагоны связаны с местом приписки, и хотя значительная их часть, находящаяся в поездах дальнего следования, используется не только на своей дороге, за их использование целиком отвечает дорога приписки. Все эти отличия обусловили специфику учета наличия локомотивов и вагонов.

**Статистика наличия тягового подвижного состава (ТПС) – локомотивов и моторвагонного подвижного состава.** К локомотивам относятся электровозы, тепловозы и паровозы. В отдельную группу выделен моторвагонный подвижной состав – электро- и дизель-поезда, автотрисы.

Единицей наблюдения является физический локомотив, для моторвагонного подвижного состава – секция, а для моторных и прицепных вагонов, из которых выделяются головные, – вагон. Учетными признаками являются: тип тяги, номер и серия ТПС, техническое состояние, место работы и характер использования. Первоисточниками учета служат настольный журнал дежурного по основному и оборотному депо, маршрут машиниста, карточка учета простоя локомотива (форма ТУ-24) и др.

Наличие ТПС определяется по месту их приписки отдельно для электро-возов, тепловозов, паровозов, электросекций и дизель-поездов и характеризуется в целом и с группировкой по категориям использования.

*Инвентарный парк* составляет ТПС, приписанный к дороге и числящийся на ее балансе. Этот ТПС приписан, в свою очередь, к определенным депо железной дороги и составляет их инвентарный парк.

*Наличный парк* локомотивов дороги – это число локомотивов, которые фактически находились в ее парке на отчетный момент или за отчетный период. Наличный парк подразделяется на парк в распоряжении дороги и вне распоряжения дороги. *Парк в распоряжении дороги* распределяется на эксплуатируемый и неэксплуатируемый. К *эксплуатируемому парку* ( $M_{\text{э}}$ ) относятся локомотивы, занятые на всех видах работы, под техническими операциями по набору топлива, смазки, песка, воды, на техническом обслуживании (в пределах установленной нормы времени) и в ожидании работы как в основном и оборотном депо, так и на станционных путях. Локомотивы эксплуатируемого парка по характеру выполняемой работы подразделяются на поездные и непоездные (маневровые и занятые прочей работой). Поездные локомотивы распределяются по роду движения: в грузовом, пассажирском, хозяйственном.

*Неэксплуатируемый парк* ( $M_{\text{нэ}}$ )  $\sum m_{\text{тп}}$  составляют неисправные локомотивы (находящиеся во всех видах ремонта и его ожидании, проходящие подготовку для постановки в запас и резерв железной дороги, а также пересылаемые в недействующем состоянии к месту ремонта и локомотивы, проходящие техническое обслуживание за исключением ТО-1 и ТО-2) и исправные, находящиеся в распоряжении дороги, но по каким-либо обстоятельствам не используемые в перевозочной работе (пересылаемые в недействующем состоянии после ремонта; новые, поступившие с завода, в процессе их приемки, локомотивы, используемые как стационарные установки на промывке вагонов и цистерн, снабжении водой пассажирских вагонов  $M_{\text{с}}$ ).

*Парк вне распоряжения дороги* ( $M_{\text{врд}}$ ) составляют локомотивы, которыми дорога не может распоряжаться: локомотивы запаса, локомотивы, находящиеся в аренде у предприятий дороги и других юридических или физических лиц по договору.

Наличие локомотивов учитывается по состоянию на отчетный момент каждых суток и каждого месяца. Наличие локомотивов за период (сутки, декада, месяц, год) определяется на основе учета затраты времени локомотивов в отдельных учетных категориях локомотивного парка. Учет организован таким образом, что позволяет получить суточный бюджет времени каждого локомотива с распределением его по видам работы или нерабочего состояния.

Суммированием однородных затрат времени локомотивами за соответствующий период получают общее количество времени, затраченного локо-

мотивами в определенной категории, на основе чего затем определяют среднесуточное их наличие, выраженное в локомотиво-сутках.

Среднесуточное наличие локомотивов по всем учетным категориям должно совпадать с числом физических локомотивов, находящихся в инвентарном парке депо.

За периоды больше суток (декада, месяц, год) среднесуточный парк локомотивов определяется как отношение затрат времени локомотивов в данной учетной категории за отчетный период в локомотиво-часах, к числу календарных часов в периоде.

Данные о наличии локомотивов за период применяются для характеристики использования парка локомотивов и оценки его технического состояния за отчетный период – сутки, декаду, месяц, год.

**Статистика наличия вагонов.** Наличный парк (общее наличие) вагонов железнодорожного транспорта составляют в основном вагоны инвентарного парка железных дорог. Вместе с тем в него включаются вагоны, находящиеся в собственности юридических и физических лиц, но имеющие право выхода на пути общего пользования для перевозки грузов, а также вагоны других государств, находящиеся на эксплуатируемой сети железных дорог, и исключаются вагоны, вышедшие за пределы сети железных дорог нашей республики.

Текущая статистическая информация о наличии вагонов базируется на первичном учете, сплошном по охвату и непрерывном по характеру регистрации фактов. Ежегодно производится перепись вагонов грузового парка.

Единицей наблюдения служит физический вагон, который является также единицей измерения парка грузовых вагонов.

**Учет наличного парка грузовых вагонов.** Основными учетными признаками статистики наличия вагонов являются: ширина колеи, род вагона, техническое состояние, эксплуатационное состояние, вид работы или нерабочего состояния.

Моментом учета наличного парка вагонов является отчетный момент. Парк, определенный по состоянию на этот момент, принимается за среднесуточную величину, т.е. за парк, которым располагало подразделение железнодорожного транспорта в течение суток.

Основными первоисточниками учета наличия вагонов являются натуральный лист поезда (форма ДУ-1), настольный журнал дежурного по станции (форма ДУ-3), уведомление на ремонт вагона (форма ВУ-23М), уведомление о приемке вагона из ремонта (форма ВУ-36М).

Основной категорией наличия грузовых вагонов является наличный парк  $\Sigma n_r$ , который определяется как в целом для вагонов, так и по категориям их использования. Наличный парк состоит из парка в распоряжении железной дороги и вне распоряжения железной дороги. Парк в распоряжении железной дороги делится на рабочий и нерабочий. Рабочий парк составляют ис-

правные грузовые вагоны, используемые для перевозки грузов (груженые, порожние, в том числе транзит и местные грузы), нерабочий парк – неисправные вагоны и исправные, но не используемые для перевозки грузов: резерв, неисправные, для специальных технических нужд и для остальных надобностей.

Парк вагонов вне распоряжения дороги учитывает вагоны, сданные по договору в аренду и собственные на подъездных путях владельцев, а также вагоны инвентарного парка железных дорог, находящиеся на новостроящихся железнодорожных линиях, за границей в третьих странах, в запасе.

Величина наличного парка вагонов определяется по данным текущего учета и ежегодных переписей вагонов. В первом случае используется балансовый метод, во втором – непосредственный подсчет.

Исходя из данных текущего номерного учета в режиме реального времени, позволяющих определить наличие вагонов в распоряжении дороги на начало отчетного периода  $\sum n_{гр д_0}$ , и данных о поступлении  $\sum n_{гр п_0}$  (от соседних дорог, из-за границы, с новостроек, арендованных с путей арендаторов, новых от примыкающих заводов, переставленных с другой ширины колеи, собственных вагонов с подъездных путей клиентуры и изъятых из запаса) и выбытии  $\sum n_{гр в_0}$  (на соседние дороги, за границу, на новостройки, сдачи арендованных на подъездные пути арендаторов, сдачи в аренду, исключении из инвентаря, переставленных на другую ширину колеи, сдачи собственных вагонов на подъездные пути клиентуры, отставленных в запас) за отчетный период определяют наличие вагонов в распоряжении дороги на конец отчетного периода  $\sum n_{гр д_1}$ :

$$\sum n_{гр д_1} = \sum n_{гр д_0} + \sum n_{гр п_0} - \sum n_{гр в_0}.$$

Расчет наличного парка вагонов в распоряжении отделения дороги аналогичен, но данные о поступлении вагонов с других дорог и выбытии их на другие дороги дополняют данными о приеме и сдаче вагонов соседних отделений дороги.

Основную статью поступления и выбытия вагонов на дороге составляют прием вагонов с соседних дорог и сдача их на соседние дороги, поэтому организован текущий учет перехода вагонов. При учете перехода вагонов регистрируется не только их род, но и эксплуатационное состояние (груженный, порожний). Суммированием данных о переходе вагонов по стыковым пунктам получают сведения о поступлении вагонов с соседних дорог и выбытии вагонов на дороги примыкания за отчетные сутки. Кроме того, поступление и выбытие вагонов учитывают также на основе договоров на аренду, отчетов станций примыкания подъездных путей вагоностроительных заводов, отчетов станций примыканий другой колеи, актов об исключении вагонов из инвентаря и др.

Наличие вагонов, определенное таким образом, не отражает географического размещения парка на дороге (отделении) и распределения его по категориям использования. Поэтому ежесуточно по состоянию на отчетный момент по данным текущего учета вагонного парка и его составных частей, ведущегося на станциях, определяется постанционное, или оперативное, наличие вагонов  $\sum n_{ор}$ .

По дороге (отделению) постанционное наличие характеризуется суммой вагонов на станциях и в поездах, находящихся на отчетный момент на участках. Наличие вагонов в поездах определяется на основании графика движения поездов.

Постанционное наличие вагонов не имеет самостоятельного значения как показатель. Полученные данные используются для характеристики географического размещения парка вагонов на дороге (отделении) и распределения балансового наличия по учетным категориям парка.

За декаду и месяц парк грузовых вагонов, а также его составные части характеризуются среднесуточным наличием вагонов, которое определяется как средняя арифметическая простая из наличия вагонов, зафиксированного за отчетный час, т.е. как средняя интервального ряда динамики:

$$\sum n = \frac{\sum nt}{t},$$

где  $t$  – число календарных дней в периоде.

Базой для текущего учета наличия вагонов во всех его формах являются вагонные парки станций, дороги, отделения, которые могут корректироваться ежегодной переписью вагонов. Перепись дает также возможность проверить правильность учета наличия вагонов на сети железных дорог и в ее подразделениях.

Для проведения переписи на станциях создаются специальные бригады из работников технологических центров по обработке перевозочных документов и вагонных депо, знакомых с основами учета и техническими характеристиками вагонов.

Перепись вагонов проводится одновременно на всей сети железных дорог по программе, представляющей собой перечень важнейших признаков, отражающих технические и эксплуатационные характеристики вагонов. Переписи подлежат все вагоны восьмизначной нумерации, находящиеся на станциях, участках в поездах, на новостройках, за границей, на подъездных путях общего и необщего пользования, на ремонтных путях вагонных депо.

Во время проведения переписи на некоторых станциях прекращается маневровая работа. Движение поездов не прекращается, и вагоны в них переписываются на тех станциях, где они имеют остановку достаточной длительности. Эти станции по каждому отделению дороги определяют заранее, и за поездами устанавливается диспетчерский контроль.



При переписи регистрируются следующие признаки: номер вагона, отметка об использовании (рабочий или нерабочий парк); для вагонов рабочего парка – грузное или порожнее состояние; для вагонов нерабочего парка – категория нерабочего состояния (для собственных вагонов восьмизначной нумерации – станция приписки), год постройки и капитального ремонта; для цистерн и специализированных вагонов – род перевозимого груза согласно трафарету. Перечень признаков при последующих переписях, как правило, не изменяется.

Подведение итогов переписи начинается со станций. Суммированием данных списков переписи определяется наличие вагонов на каждой станции с распределением по назначению, роду и категории использования. Наличие вагонов на отделении определяется как сумма наличия их по станциям, а по дороге – как сумма наличия по отделениям. На каждом этапе результаты переписи оформляют актом установленной формы.

В день проведения переписи итоги текущего учета наличия вагонов подводятся на момент проведения переписи – 8.00. Результаты переписи сверяют с результатами текущего учета.

На отчетные сутки переписи вагонов по железнодорожным станциям, отделениям, дорогам и сети в целом наличный парк вагонов принимается таким, каким он был установлен по переписи. Эта величина, как правило, увязана с данными номерного учета вагонных парков.

Списки переписи после их проверки в управлении дороги обрабатываются в Главном вычислительном центре. Разработанные ГВЦ номерные данные по переписи служат основой для корректировки и уточнения паспортной базы вагонов инвентарного парка, хранящейся на ГВЦ.

Переписью выявляются вагоны, которые либо отражены в инвентарном учете, но не показаны в переписи, либо по переписи выявлены, но в инвентарном учете не отражены. Поэтому принято следующее правило: если вагон грузового парка не показан по трем последовательным переписям, то он исключается из инвентаря и, наоборот, включается в инвентарь, если он там не значился.

Данные переписи используются и для получения технической характеристики вагонного парка – распределения его по назначению, роду,ности, грузоподъемности, конструктивным особенностям, техническому состоянию.

Аналогичным порядком организуются и проводятся ежегодные переписи контейнерного парка.

Наличный и инвентарные парки пассажирских вагонов значительно между собой не различаются. Это обусловлено, прежде всего, формой эксплуатации пассажирских вагонов, которые приписываются как инвентарь к дорогам, а внутри дорог – к вагонным депо. Вагоны, предназначенные для перевозок в межрегиональном (местном) и региональном (пригородном) сообще-

ниях, обращаются преимущественно в пределах дороги приписки. Пассажирские вагоны, курсирующие в поездах международного (прямого) сообщения, в пути следования обслуживаются работниками депо приписки, которые несут ответственность за их техническое состояние. После рейса вагоны возвращаются на дорогу приписки.

Основной категорией наличия пассажирских вагонов является их инвентарный парк  $\sum n_p$ , который характеризуется в целом и по категориям использования (рисунок 2.7).

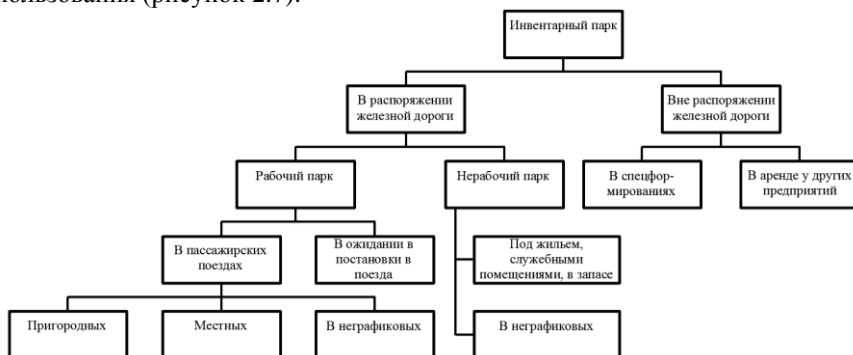


Рисунок 2.7 – Схема распределения инвентарного парка пассажирских вагонов по категориям использования

Основными факторами изменения инвентарного парка служат поступление новых вагонов с заводов и исключение из инвентаря не пригодных для эксплуатации вагонов, а также зачисление вагонов в инвентарь с других дорог или перечисление из инвентаря на другие дороги.

**Статистика технического состояния и ремонта подвижного состава.** Успешная, безаварийная работа железнодорожного транспорта во многом зависит от технического состояния перевозочных средств.

Для характеристики технического состояния и ремонта по единицам подвижного состава регистрируются значения следующих признаков: вид ремонта, место ремонта, вид неисправности, моменты начала и окончания ремонта.

Показаниями технического состояния локомотивного парка служат: число локомотивов, находящихся в неисправном состоянии (локомотивов в среднем за сутки); процент неисправных локомотивов; средний пробег локомотивов между ремонтами; средний наибольший прокат бандажей; средняя наименьшая толщина бандажей. Все показатели определяются по месту приписки локомотива.

Первый из них характеризует абсолютную величину неработоспособной части локомотивного парка. Но так как общее количество неисправных локомотивов не дает полного представления о степени работоспособности парка, для этих целей определяется относительный показатель – общий

процент неисправных локомотивов  $a_{pm-lok}$ , который рассчитывается делением числа неисправных локомотивов  $\sum m_{rm}$  на парк в распоряжении подразделения  $\sum m_{rsp}$ :

$$a_{pm-lok} = \frac{\sum m_{rm}}{\sum m_{rsp}} \cdot 100.$$

Наряду с общим процентом неисправных локомотивов рассчитывают процент неисправных локомотивов в заводском ремонте (включая ожидание ремонта на территории депо и пересылку на заводы)  $a_{pm-lok}^s$  и процент неисправных локомотивов в деповском ремонте  $a_{pm-lok}^d$  с выделением доли локомотивного парка в неплановом ремонте  $a_{pm-lok}^{d-np}$ .

Уровень показателя  $a_{pm-lok}$  определяется несколькими факторами, среди которых первостепенное значение имеют возрастной состав локомотивов, интенсивность их работы и качество ремонта. Первые два фактора отражают объективные условия состояния парка и поэтому учитываются при установлении нормы относительного размера неисправных локомотивов. Техническое состояние локомотивного парка оценивается сопротивлением фактического процента неисправных локомотивов с процентом по норме.

Для каждого локомотива по состоянию на 1-е число отчетного месяца устанавливается на основе данных текущего учета общий пробег, совершенный с момента последнего ремонта того или иного вида, и замеряется прокат бандажей колесных пар, а также толщина бандажей и их гребня за вычетом проката. Это дает возможность определять средний межремонтный пробег локомотива, средний наибольший прокат бандажей и наименьшую толщину бандажей.

Предельная норма проката бандажей колесных пар локомотива при скоростях движения до 120 км/ч составляет 7 мм. Поэтому в статистике, кроме рассмотренных показателей, учитывают оси локомотивов с прокатом бандажей от 6 мм и больше, а также оси с бандажами, обточенными в последний раз перед их сменой, и определяют средние величины наибольшего проката и наименьшей толщины бандажей.

Показателем технического состояния вагонного парка является число (среднесуточный остаток) неисправных вагонов  $\sum n_{rm}$ . Для грузовых вагонов этот показатель  $\sum n_{rm}^g$  определяется по месту их нахождения, для пассажирских вагонов  $\sum n_{rm}^p$  рассчитывается по дороге (вагонному депо) приписки.

Ремонт подвижного состава характеризуется: количеством неисправных единиц, выпуском их из ремонта и средней продолжительностью ремонта подвижного состава отдельно для планового и непланового видов ремонта.

Плановый ремонт – это ремонт, связанный с поддержанием перевозочных средств в рабочем состоянии. Локомотивы направляют в плановый ремонт обычно после выполнения ими пробега, установленного по видам ре-

монта и типам локомотивов, вагоны грузового и пассажирского парков – по истечении срока или установленного пробега между ремонтами.

Неплановый ремонт – это ремонт подвижного состава, потребность в котором возникает до истечения установленных норм объема работы или срока между плановыми видами ремонта.

Для локомотивов к плановым относятся ремонты (капитальный, средний, текущий), выполняемые на ремонтных заводах и в депо, техническое обслуживание ТО-3, ТО-4, ТО-5, выполняемые в депо.

По каждому виду планового ремонта локомотивов учитывается выпуск из ремонта  $\sum m_{gt}$ , время нахождения в ремонте  $t_{rm-lok}$  и в его ожидании  $t_{rm-lok}^{gd}$ .

По внеплановому ремонту определяются число случаев ремонта  $\sum m_{rm-np}$  и общий простой в ремонте, включая время ожидания  $\sum mt_{rm-np}$ . Число случаев ремонта характеризуется с распределением по узлам и деталям, например для электровозов – тяговых двигателей, вспомогательных машин, токоприемников, электроаппаратуры, колесных пар; для тепловозов – дизеля, тяговых электродвигателей, вспомогательного электрического оборудования гидропередачи, экипажа, колесных пар.

Общее число случаев непланового ремонта распределяется по причинам его возникновения: неудовлетворительный уход за локомотивом, неудовлетворительное качество деповского ремонта.

Для вагонов к плановому ремонту относится заводской и деповской. Текущий (внеплановый) ремонт вагонов подразделяется на две категории: с отцепкой и без отцепки от поездов. Вагоны, отремонтированные без отцепки от поезда за время его стоянки на станции в пределах расписания движения поездов, в число неисправных не включают.

Число неисправных и число отремонтированных вагонов показывается раздельно для вагонов грузового и пассажирского парков. Наличие неисправных вагонов грузового парка  $\sum n_{rm}^g$  характеризуется как в целом, так и с распределением по видам ремонта, роду вагонов, число отремонтированных вагонов  $\sum n_{gt}^g$  – по видам планового и текущего ремонтов.

Наличие неисправных вагонов пассажирского парка  $\sum n_{rm}^p$  показывается с распределением по видам ремонта, количество отремонтированных вагонов  $\sum n_{gt}^p$  – общим числом.

В статистике учитывается также выполнение производственной программы по ремонту грузовых и пассажирских вагонов. Общий выпуск их из ремонта дополняется распределением по видам ремонта (с выделением заводского и деповского) и роду подвижного состава.

Для деповского и текущего ремонтов определяется число вагонов, для которых начислено время простоя,  $\sum n_{rm}$ , а также общее время простоя вагонов в неисправном состоянии, выраженное в часах,  $\sum nt_{rm}$ . Общее время

простоя подразделяется на два элемента: от момента обнаружения неисправности вагона на станции до подачи его на ремонтные пути (простой на станционных путях); от подачи на ремонтные пути до выпуска из ремонта (простой в депо) с выделением времени от начала ремонта до выпуска вагонов из ремонта (собственно ремонт).

Учет выпуска вагонов из ремонта  $\sum n_{gt-i}$  и времени простоя неисправных вагонов в ремонте как общего, так и по элементам простоя, дает возможность определить среднюю продолжительность ремонта  $t_{rm-i}$ , а также среднюю продолжительность ее элементов:

$$t_{rm-i} = \frac{\sum n t_{rm}}{\sum n_{gt-i}}; \quad t_{rm-ij} = \frac{\sum n t_{rm-ij}}{\sum n_{gt-j}}.$$

Степень выполнения производственной программы по ремонту вагонов определяется сопоставлением данных о фактическом выпуске вагонов из ремонта и среднем простое в деповском ремонте с планом или нормой:

$$\text{выполнение программы } \frac{\sum n_{gt-i}}{\sum n_{rm-p,j}} \cdot 100;$$

$$\text{выполнение норм простоя: общего } \frac{t_i}{t_{Ni}} \cdot 100;$$

$$\text{отдельного элемента } \frac{t_{rm-j}}{t_{Nij}} \cdot 100,$$

где  $\sum n_{rm-p,j}$  – план выпуска вагонов из ремонта данного вида, вагоны;

$t_{Ni}$  – норма простоя вагона в данном виде ремонта, сут;

$t_{Nij}$  – норма простоя вагона в  $i$ -м элементе, затраты времени  $j$ -го вида ремонта, сут.

По каждому локомотиву в учете отражают общий пробег от постройки и от последнего ремонта всех возможных видов.

Пробег локомотивов между ремонтами нормируется. Норма устанавливается с учетом типа локомотива, интенсивности и условий работы (плана и профиля пути и др.)

Средний пробег локомотива между ремонтами определяется по формуле

$$S_{rm} = \frac{\sum MS_i}{\sum m_{gt-i}},$$

где  $\sum MS_i$  – общий пробег локомотивов от ремонта  $i$ -го вида или ремонта большего объема, лок-км;

$\sum m_{gt-i}$  – выпуск локомотивов из ремонта  $i$ -го вида, лок.

Соотношение фактического межремонтного пробега с нормой как по каждому локомотиву, так и в среднем по парку дает возможность судить об уходе за локомотивным парком и качестве ремонта.

По вагонам грузового парка показатель «наличие вагонов в текущем ремонте»  $\sum n_{rm-пр}$  является единственным для оценки качества ремонта и эксплуатации вагонов.

Для выявления резервов сокращения нерабочей части парка подвижного состава локомотивы и вагоны, которые попали в текущий ремонт, распределяются по причинам и видам неисправности. Анализ причин неисправности и выхода из строя тех или иных узлов подвижного состава дает также возможность оценить качество ремонта и ухода за подвижным составом.

#### 2.2.4 Показатели работы подвижного состава

**Организация статистического наблюдения работы подвижного состава.** Объем работы подвижного состава определяется объемом перевозок грузов и пассажиров. Основная задача в области эксплуатации перевозочных средств – освоение постоянно возрастающего объема перевозок по возможности меньшим парком подвижного состава. Решить эту задачу можно как пополнением парка подвижного состава скоростными локомотивами большей мощности, вагонами большей грузоподъемности, так и лучшим использованием поступающей и используемой техники.

Для того чтобы знать, как и за счет чего решается основная задача, как выполняется план работы и использования перевозочных средств, нужно располагать данными не только о наличии этих средств, но и о выполненных ими объемах работы. Такую информацию получают на основе первичного учета.

Объектом наблюдения статистики работы подвижного состава является эксплуатируемая (рабочая) часть наличного парка локомотивов, моторвагонного подвижного состава и вагонов; единицами наблюдения – локомотив, вагон, секция, электро- и дизель-поезд; единицами измерения – локомотиво-километры, вагоно-километры, локомотиво-часы, вагоно-часы и тонно-километры (брутто и нетто), секции-часы.

Учетными признаками служат: тип тяги, род движения, род вагона и его эксплуатационное состояние; масса груза и масса тары вагона; число вагонов в поезде; масса поезда нетто и брутто; вид работы и нерабочего состояния; вид простоя подвижного состава; протяженность поездо-участков и перегонов и др.

Учет работы подвижного состава основывается главным образом на сплошной текущей регистрации производственных процессов и их элементов.

**Грузооборот нетто и брутто.** Объем эксплуатационной работы отличается большим многообразием и характеризуется значительным числом показателей.

*Эксплуатационный грузооборот нетто*  $\sum(pI)_n$  – показатель, характеризующий объем перевозочной работы с учетом фактического расстояния пе-

ремещения груза. Величина его определяется на основе данных маршрута машиниста (форма ТУ-3М) как сумма произведенной массы нетто поезда  $Q_n$  на длину поезда-участка  $S$

$$\sum (Pl)_n = \sum Q_n \cdot S_i.$$

Эксплуатационный грузооборот нетто не равен тарифному грузообороту, хотя и близок к нему. Этот разрыв объясняется главным образом тремя причинами:

несовпадением момента учета при исчислении показателей: тарифный грузооборот определяется по конечному моменту процесса перевозки и относится к месяцу ее завершения, эксплуатационный – по моменту совершения перевозки и относится к периоду, в котором была выполнена перевозка или отдельная ее часть;

различной методикой определения показателя: тарифный грузооборот – в пределах дороги по кратчайшему расстоянию, эксплуатационный – по фактически пройденному по дороге расстоянию;

различной мерой округления протяженности железнодорожных линий: тарифное расстояние выражается в целых километрах, эксплуатационные – с точностью до 0,1 км.

Эксплуатационный грузооборот нетто определяется по типам тяги (электрическая, тепловозная), а внутри каждого типа тяги – по роду движения. Основанием для отнесения грузооборота к тому или иному роду движения служит нумерация поездов. Внутри рода движения грузооборот группируется по поездам-участкам и направлениям перевозок (туда и обратно).

Объем механической работы локомотивов наиболее полно характеризует грузооборот брутто  $\sum (pl)_b$ , получаемый умножением массы поезда брутто (без массы локомотива)  $Q_{b_i}$ , на пройденное расстояние  $S_i$ .

$$\sum (pl)_b = \sum Q_{b_i} S_i.$$

Этот показатель применяется при нормировании удельного расхода топливно-энергетических ресурсов на тягу поездов, характеристики выполненного объема работы локомотивными депо, при расчете показателей использования локомотивов (производительности и средней массы поезда брутто), а также при определении средней густоты брутто для установления сроков ремонта пути.

**Пробег подвижного состава.** Работа перевозочных средств связана с их перемещением независимо от того, с грузом или без него они перемещались. Поэтому объем работы подвижного состава характеризуется также его пробегом.

Основным показателем, характеризующим объем работы локомотивов, является *общий пробег*  $\sum MS$ , измеряемый в локомотиво-километрах. Общий пробег локомотивов в зависимости от характера их перемещения или работы и выполняемой роли в осуществлении перевозочного процесса подразделяется на части.

Основной по величине и значимости частью общего пробега является *линейный пробег*  $\sum m_l s$  – суммарное расстояние, фактически пройденное поездными локомотивами по перегонам. Определяется он на основе эксплуатационной длины перегонов и участков и измеряется в локомотиво-километрах.

Линейный пробег складывается из основного и вспомогательного. К основному пробегу относится *пробег в голове поездов*  $\sum m_s$  (локомотивов, головных вагонов электропоездов, дизель-поездов и автомотрис).

*Вспомогательный линейный пробег* складывается из пробега локомотивов в двойной тяге, одиночном следовании, подталкивании.

*Пробег локомотивов двойной тяги*  $\sum m_{dr} s$  – это расстояние, пройденное локомотивами, прицепленными к поездам вслед за идущими в голове и управляемыми самостоятельными локомотивными бригадами.

*Пробег локомотива в одиночном следовании*  $\sum m_{os} s$  – расстояние, пройденное локомотивами эксплуатируемого парка, возвращающимися на конечный пункт поездо-участка после поездной работы, главным образом, в связи с неравномерностью следования поездов по направлениям. В одиночном следовании учитывается пробег локомотивов без вагонов или с их группой, не превышающей 10 вагонов.

*Пробег локомотивов в подталкивании*  $\sum m_t s$  – это расстояние, пройденное локомотивами, назначенными в помощь ведущему локомотиву на отдельных участках. Как правило, подталкивающий локомотив ставится в хвост, но иногда, по условиям безопасности движения, и в голову поезда, например на участках с затяжным уклоном. Возвращение толкача к месту начала подталкивания, а также следование из депо на работу и возвращение в депо после работы считаются одиночным следованием от подталкивания, но этот пробег учитывается особо и показывается в пробеге толкачей в том числе.

*Пробег вторых локомотивов, работающих по системе многих единиц*,  $\sum m_{2s} s$  – это расстояние, пройденное локомотивом, находящимся в голове поезда вслед за первым, составляющим с ним единую систему и управляемым одной локомотивной бригадой, учитывается отдельной группой и к вспомогательному пробегу не относится. Пробег первого локомотива считается поездным, второго – учитывается как самостоятельная категория. При такой системе поездка оформляется одним маршрутом машиниста, в первом разделе которого указывают номер и серию каждого локомотива.

Работа локомотивов связана не только с пробегом их на магистральных участках, но и с выполнением маневровой и прочей работы на станциях и в локомотивных депо, а также с простоем в рабочем состоянии в ожидании работы. Эти виды работы и технологической простоя принято выражать условным пробегом в локомотиво-километрах  $\sum m_u s$ .



К *маневрам* относится работа специально выделенных локомотивов на станционных путях (за все время выполнения ими маневровой работы и за время простоя на этих станциях), работа поездных локомотивов на станционных путях (только за время фактического выполнения ими маневровой работы), работа локомотивов на деповских путях (за время производства ими маневровой работы в пределах деповских путей).

В прочую работу включают затраты времени локомотивов на дезинфекцию и промывку вагонов, снабжение водой пассажирских составов, опробование автотормозов, тушение пожаров, отопление депо, а также на выполнение случайных работ в тех случаях, когда локомотив занят этой работой не более 24 часов подряд.

К *простою в рабочем состоянии* относится время простоя поездных локомотивов на промежуточных станциях в составе поездов или в одиночном следовании, а также время в ожидании работы, под экипировкой и техническим осмотром на станционных путях пунктов оборота и приписки. При этом для тепловозов к простоям в рабочем состоянии относится только время простоя локомотивов в ожидании работы в горячем состоянии, а для электровозов – все время простоя их на станциях и в депо независимо от того, простаивали они с локомотивной бригадой или без нее.

Для перевода затрат времени локомотивов в километры пробега один час работы локомотива на маневрах и прочей работе условно приравнивается к 5 километрам пробега, а один час простоя в рабочем состоянии – один километр пробега.

Пробег локомотивов во главе поездов по системе многих единиц, в двойной тяге и подталкивании относится к тому или иному роду движения в соответствии с нумерацией поездов; в одиночном следовании – к роду движения, в котором он был впоследствии занят; в одиночном следовании от подталкивания – к роду движения, вызвавшему подталкивание. Если установить этот род движения невозможно, то пробег локомотива относится к тому из них, в котором локомотивы данной серии преимущественно работают в конкретном депо.

Электровозы и тепловозы работают на участках обращения, границы которых не всегда совпадают с границей отделения и дороги. Поэтому пробег локомотивов учитывается в границах участков обслуживания локомотивных бригад, в границах отделений дороги, по локомотивным депо приписки. В первом случае определяется пробег, выполненный локомотивами, обслуживаемыми локомотивными бригадами данного депо, независимо от принадлежности участков и депо приписки локомотивов. Во втором случае характеризуется пробег локомотивов, осуществленный в границах отделений железной дороги, независимо от депо приписки локомотивов и локомотивной бригады, а в третьем – пробег локомотивов данного депо приписки

независимо от того, на каких участках они работали и какие бригады их обслуживали.

*Работа вагонов, связанная с их перемещением*, также выражается их пробегом, который определяется на основе маршрута машиниста отдельно по пассажирскому и грузовому паркам и измеряется в вагоно-километрах. Основным показателем работы вагонов является общий их пробег  $\sum n_s s$ , т.е. суммарное расстояние, пройденное вагонами рабочего парка, а также бездействующими локомотивами и вагонами-механизмами. Общий пробег вагонов учитывается по их роду и эксплуатационному состоянию.

*Пробег вагонов пассажирского парка*  $\sum n^p s$ , – расстояние, пройденное пассажирскими вагонами, складывается из пробега пассажирских вагонов, включая вагоны моторвагонного подвижного состава, а также пробег почтовых, багажных и прочих вагонов.

Пробег вагонов моторвагонного подвижного состава учитывается в вагоно-километрах и в секция-километрах. В маршруте машиниста электро- и дизель-поездов указывают число секций в поезде и состав каждой из них. Это дает возможность определить по каждой поездке в начале секции-километры как произведение поезда-километров на число секций в поезде, а затем и вагоно-километры как сумму произведений секция-километров на число вагонов в отдельных секциях.

*Пробег вагонов грузового парка*  $\sum n^g s$ , – расстояние, пройденное грузовыми вагонами рабочего парка, складывается из груженого пробега  $\sum n_{gr} s$ , т.е. расстояния, пройденного грузовыми вагонами рабочего парка с грузами, и порожнего пробега  $\sum n_r s$ , т.е. расстояния, пройденного грузовыми вагонами рабочего парка без груза. Груженный и порожний пробеги учитываются с подразделением по роду вагонов.

В общий пробег вагонов включается пробег локомотивов в недействующем состоянии, пробег вагонов-механизмов и вагонов, принадлежащих предприятиям других министерств и ведомств, если их пересылают по грузовым документам как груз на своих осях. Пробег вагонов учитывается по каждому типу тяги и роду движения. Так, пробег вагонов распределяется следующим образом:

- пассажирское движение, в том числе пригородное;
- грузовое движение, включая передаточные и вывозные поезда;
- грузовое движение без передаточных и вывозных поездов;
- хозяйственное движение.

При определении пробега вагоны относятся к грузовому и пассажирскому парку на основе конструктивных признаков, к роду движения – в зависимости от нумерации поездов, с которыми они проследовали.

**Затрата времени эксплуатируемого (рабочего) парка подвижного состава.** Работа перевозочных средств характеризуется также затратой времени

на выполнение производственного (перевозочного) процесса. На железных дорогах – это затраты времени основной части наличного парка подвижного состава непосредственно на перевозочный процесс и вспомогательные работы, связанные с ним технологические перерывы в работе и ее ожидание.

*Затрата времени эксплуатируемого парка локомотивов*  $\sum mt_{rb}$  – это время, затраченное локомотивами, непосредственно занятыми на перевозках или вспомогательной работе, способствующей их осуществлению, выраженное в локомотиво-часах (секция-часах). Поэтому все затраты времени локомотивов подразделяется на затраты времени в поездной работе и затраты времени на вспомогательной работе (спецманеврах и пр.).

Бюджет времени поездных локомотивов распределяется по элементам производственного цикла.

Основной элемент бюджета времени локомотивов – это время работы на участках  $\sum mt_u^{lok}$  во главе поездов и затраты времени вторых локомотивов, работающих по системе многих единиц, в двойной тяге, в одиночном следовании и в подталкивании, включая одиночное следование. Эти затраты времени определяются от момента отправления поездного локомотива с начальной станции участка до момента прибытия его на конечную станцию участка. Следовательно, время работы на участках включает затраты времени локомотивов на перегонах и промежуточных станциях.

*Затраты времени локомотивов на перегонах*  $\sum mt_{dv}^{lok}$  – это время передвижения локомотивов на перегонах во всех видах поездной работы.

*Затраты времени локомотивов на промежуточных станциях*  $\sum mt_{st}^{lok}$  – это время, в течение которого локомотивы выполняют маневровую работу с поездами или простаивают на промежуточных станциях.

В учете отражается время простоев локомотивов на промежуточных станциях, определяемое с момента прибытия их на промежуточные станции до момента отправления с них. Затрата времени на выполнение маневров поездными локомотивами и простои учитываются отдельно.

Затраты времени локомотивов на перегонах определяется разностью между затратой времени на участках и промежуточных станциях. И хотя этот элемент бюджета времени локомотивов называют временем в движении, следует помнить, что он складывается не только из чистого времени хода локомотива по перегону, но и из простоев на перегоне по различным причинам, например простоя локомотива перед закрытым светофором.

Бюджет времени локомотивов, занятых на поездной работе, включает также затраты времени локомотивов на станциях оборота  $\sum mt_{ob}$ , приписки  $\sum mt_{pr}$ , и смены локомотивных бригад  $\sum mt_{sm}$ . Внутри первых двух элементов выделяются самостоятельными составными частями соответственно для станции оборота простоя в депо, маневры и прочая работа при депо, простои и маневры на станционных путях.

Затрата времени локомотивов на ТО-2 (только в пределах установленной нормы) и в ожидании работы в локомотивном депо и на станционных путях относится к тому виду работы, на которой локомотив был занят после указанного простоя; если установить это невозможно – то к тому виду работы, на котором в локомотивном депо преимущественно заняты локомотивы данной серии.

Бюджет времени локомотивов и его элементы определяются отдельно для электровозов и тепловозов, внутри типа тяги – по роду движения: в пассажирском, в том числе в дальнем и пригородном, включая или исключая передаточные и вывозные, в хозяйственном.

Затраты времени локомотивов, занятых на вспомогательной работе, определяются по видам работы: специальные маневры, в том числе на путях необщего пользования; маневры при депо; маневры на складах топлива и на путях предприятий железной дороги; прочая работа на станциях и при депо.

*Затраты времени вагонов рабочего парка*  $\sum nt_{rb}$  – это время, затраченное вагонами, используемыми для перевозок, которое учитывается как в целом по вагонному парку, так и по элементам производственного цикла. Затраты времени измеряются в вагоно-часах и определяются умножением среднесуточной величины парка  $\sum n_{rb}$  на число суток  $t$  в рассматриваемом периоде и на 24 (число часов в сутках):

$$\sum nt_{rb} = \sum n_{rb} t \cdot 24.$$

Элементы общей затраты времени рабочего парка грузовых вагонов определяются на основе данных непосредственного учета и расчетным путем. Так, затрату времени вагонов в поездах на участках  $\sum nt_u$  и перегонах  $\sum nt_{dv}$  рассчитывают делением пробега вагонов грузового парка  $\sum n^g s$  соответственно на участковую  $v_u$  и техническую  $v_t$  скорости движения поездов.

Затрату времени вагонов на промежуточных станциях получают как разность между затратой времени вагонов на участках и перегонах:

$$\sum nt_{st} = \sum nt_u - \sum nt_{dv}.$$

Затрата времени вагонов на станциях под грузовыми и техническими операциями определяется на основе непосредственного учета, ведущегося на станциях железных дорог.

Количество операций, их характер и продолжительность зависят от рода вагона и категории простоя. Поэтому простой вагонов определяется не только по вагонам рабочего парка в целом, но и по вагонам рефрижераторных поездов и секций, а также по категориям простоя этих вагонов.

В настоящее время при учете обособляются две основные категории простоя вагонов: транзитный и грузовой. В свою очередь, транзитный простой подразделяется на транзитный без переработки и транзитный с переработкой.

*К транзитному простоя без переработки* относится время нахождения на станции вагонов транзитных поездов, с которыми на участковых или сортировочных станциях не проводится маневровая работа, а стоянка поездов была обусловлена выполнением таких операций, как смена локомотива или локомотивной бригады, перецепка локомотива при изменении направления следования поезда и т.п.

*К транзитному простоя с переработкой* относится время нахождения на станции вагонов в поездах, прибывающих на станции для расформирования, вагонов, отцепляемых от проходящих поездов, а также отдельных вагонов и групп вагонов, с которыми на станции производится маневровая работа.

*К грузовому простоя* относится время нахождения на станции местных вагонов, т.е. вагонов, имеющих на станции погрузку, выгрузку, сортировку мелких отправок, перегруз по любым причинам и т.п.

В зависимости от величины среднесуточного вагонооборота станции (суммы прибывших на станцию и убывших с нее вагонов) учет простоя вагонов на ней ведется номерным или безномерным способом.

При номерном способе регистрируется момент прибытия на станцию и выбытия с нее каждого вагона. Время простоя вагона определяется при этом как разность между моментами отправления со станции и прибытия его на станцию, за исключением времени нахождения вагона в нерабочем парке, если таковое имело место. Из этого следует, что простой определяется только по отправленным со станции вагонам. Этот способ учета простоя вагонов применяется на станциях с вагонооборотом до 50 вагонов в сутки.

На станциях, вагонооборот которых превышает 50 вагонов в сутки, применяется безномерный способ учета простоя вагонов. Этот способ базируется на учете поступления и выбытия групп вагонов, причем для транзитных вагонов без переработки учитывается фактическое время нахождения этих групп вагонов на станции, а для транзитных с переработкой определяются почасовые остатки вагонов на станции; условно принимается, что такое количество вагонов находилось на данной станции в течение всего часа.

Бюджет времени грузовых вагонов рабочего парка в вагоно-часах  $\sum nt_{rb}$  для дороги (сети) складывается из затрат времени на участках  $\sum nt_u$ , в том числе на перегонах  $\sum nt_{dv}$  и промежуточных станциях  $\sum nt_{st}$ , простоя под грузовыми  $\sum nt_{gr}$  и техническими операциями  $\sum nt_{tr}$ , и в том числе без переработки  $\sum nt_{tr-bp}$  и с переработкой  $\sum nt_{tr-p}$ .

В статистической практике общая сумма затрат времени вагонов по элементам производственного цикла  $\sum nt_{rb}$ , сопоставляется с их величиной, определенной на основе рабочего парка вагонов  $\sum nt_{rb}$ . Как правило, эти величины несколько отличаются одна от другой (на некоторых дорогах разрыв составляет от 0,5 до 1,5 %). Поскольку за величину рабочего парка при-

нимается балансовое наличие вагонов, сумма затрат времени по элементам должна быть приведена в соответствие с общей их суммой, определенной на основе этого показателя. Поэтому разница  $\Delta \sum nt = \sum nt_{rb} - \sum nt_{rb}^*$ , которая может быть положительной ( $\sum nt_{rb} > \sum nt_{rb}^*$  – недоучет) или отрицательной ( $\sum nt_{rb} < \sum nt_{rb}^*$  – переучет), распределяется между простым вагоном под грузовыми операциями и под транзитными с переработкой пропорционально.

**Пример.** Определить общий бюджет времени вагонов и затраты времени вагонов в поездах на участках на основе приведенных в таблице 2.10 данных по условной дороге за ноябрь 2010 г.

Результаты расчета затрат времени вагонов в поездах на участках приведены ниже:

– затраты времени поездов на участках

$$\sum mt_u^p = 152,47 - 30 \cdot 24 = 109\,778 \text{ поездо-ч;}$$

– средняя участковая скорость движения поезда

$$\sum v_u = \frac{3835125}{109778} = 34,94 \text{ км/ч;}$$

– затраты времени вагонов на участках

$$\sum nt_u = \frac{185737 \cdot 10^3}{34,93} = 5\,317\,406 \text{ ваг-ч.}$$

**Таблица 2.10 – Работа вагонов грузового движения, включая передаточные и вывозные поезда**

Показатель	Величина показателя	Показатель	Величина показателя
Пробег вагонов общий $\sum n^g s$ , тыс. ваг-км	185737	Затраты времени вагонов под операциями, ваг-ч:	
Пробег локомотивов во главе поездов $\sum ms$ , лок-км	3835125		
Затраты времени локомотивов во главе поездов на участках $\sum m_u$ лок. в среднем за сут	152,47	техническими $\sum nt_{tr}$	8016232
		в том числе: без переработки $\sum nt_{tr-bp}$	1605 893
Рабочий парк вагонов $\sum n_{rb}$ , ваг. в среднем за сут	36429	с переработкой $\sum nt_{tr-p}$	6410334

Бюджет времени вагонов, рассчитанный как сумма элементов производственного цикла  $\sum nt_{rb}^*$ , составил 25 972 026 ваг·ч, в том числе на участках – 5 317 406, под грузовыми операциями – 12 638 388, под техническими операциями – 8 016 232 ваг·ч. Бюджет времени вагонов рабочего парка, рассчитанный на основе его среднесуточной величины и принимаемый за достоверную величину,

$$\sum nt_{rb} = 36\,429 \cdot 30 \cdot 24 = 26\,228\,880 \text{ ваг·ч.}$$

В данном случае  $\sum nt_{rb}^*$  меньше  $\sum nt_{rb}$  на  $26\,228\,880 - 25\,972\,026 = 256\,854$  ваг·ч. Эту величину распределим пропорционально затратам времени под грузовыми и техническими операциями с переработкой.

Скорректированная величина каждого из этих элементов  $\sum nt_i^{sk}$  определяется на основе расчета:

$$\sum nt_j^{sk} = \sum nt_i + \Delta \sum nt \cdot d_{\sum nt-i},$$

где  $\sum nt_i$  – простой данного вида, определенный на основе непосредственного учета, ваг·ч;

$d_{\sum nt-i}$  – доля простоя данного вида в сумме простоя корректируемых элементов;

$$d_{\sum nt_{gr}} = \frac{12638388}{(12638388 + 6410334)} = 0,633;$$

$$d_{\sum nt_{tr-p}} = \frac{6410334}{(12638388 + 6410334)} = 0,337.$$

Тогда величина разницы, относимая к простую под грузовыми операциями,  $\Delta \sum nt_{gr} = 256\,854 \cdot 0,663 = 170\,294$  ваг·ч, а к простую под техническими операциями без переработки  $\Delta \sum nt_{tr-bp} = 256\,854 \cdot 0,337 = 86\,560$  ваг·ч. Скорректированные величины простоя под грузовыми, техническими операциями без переработки и в целом под техническими операциями соответственно равны:

$$\sum nt_{gr}^{sk} = \sum nt_{gr} + \Delta \sum nt_{gr} = 12\,638\,388 + 170\,294 = 12\,808\,682;$$

$$\sum nt_{gr-p}^{sk} = \sum nt_{tr-p} + \Delta \sum nt_{tr-p} = 6410\,334 + 86\,560 = 6\,496\,894;$$

$$\sum nt_{tr}^{sk} = \sum nt_{tr-p} + \Delta \sum nt_{tr-bp} = 6\,498\,894 + 1\,605\,898 = 8\,104\,792.$$

После корректировки бюджет времени вагонов, рассчитанный как сумма элементов производственного цикла, равен бюджету, определяемому на основе рабочего парка вагонов:

$$\sum nt_{rb} = \sum nt_{rb}^* = 12\,808\,682 + 8\,104\,792 + 5\,317\,406 = 26\,228\,880 \text{ ваг·ч.}$$

К числу важнейших показателей объема эксплуатационной работы также относятся показатели, перечисленные ниже.

*Погружено*  $\sum u_{gr}$  и *выгружено*  $\sum u_r$  – показатели объема грузовой работы, выраженные в вагонах, характеризуют массу грузов, перевозка которой по железным дорогам начата или закончена.

*Принято груженых вагонов*  $\sum u_{pr}$  – показатель эксплуатационной работы отдельных территориально-административных подразделений сети (дорог и отделений), характеризующий число груженых вагонов, поступивших в данное подразделение под выгрузку или для передачи в другие подразделения.

*Работа*  $\sum u$  – важнейший показатель объема эксплуатационной работы в вагонах, характеризующийся количеством вагонов, погруженных на станциях данного подразделения сети железных дорог и принятых от других подразделений в груженом состоянии для дальнейшего перемещения или подачи под выгрузку. Показатель для сети железных дорог и ее подразделений определяется по следующим формулам:

$$\begin{aligned}\sum u_{\text{сети}} &= \sum u_{gr} + \sum u_{pr}; \\ \sum u_{\text{дороги, отделения}} &= \sum u_{gr} + \sum u_{pr}.\end{aligned}$$

*Вагонооборот* станции  $W$  – количество вагонов, переработанных станцией в отчетном периоде, определяется как сумма прибывших на станцию и выбывших из нее вагонов.

*Число случаев простоя локомотивов* соответственно на станциях приписки  $\sum z_{pr}$ , оборота  $\sum z_{ob}$  и смены локомотивных бригад  $\sum z_{sm}$  – это показатели числа технологических операций локомотивов.

*Число грузовых*  $\sum z_{gr}$  и *технических*  $\sum z_{tr}$  операций, в том числе с переработкой  $\sum z_{tr-p}$  и без переработки  $\sum z_{tr-bp}$ , – показатели числа технологических операций грузовых вагонов.

Для успешного освоения плана перевозок грузов решающее значение имеет выполнение ежемесячно утверждаемых железной дорогой технических норм регулирования вагонных парков, обеспечивающих перемещение вагонов по сети железных дорог, в том числе порожних вагонов из районов выгрузки в районы с недостаточными погрузочными ресурсами на местах. В связи с этим немаловажное значение приобретает контроль над передачей поездов и вагонов по внешнедорожным и внутридорожным стыковым пунктам.

**Показатели выполнения графика движения поездов.** График движения поездов ведется для грузового движения по диспетчерским участкам поездными и узловыми диспетчерами, как правило, по полусуткам (с 18 до 6 ч и с 6 до 18 ч). Фактическая поездная работа в течение указанного периода отражается в графике исполненного движения. В этом документе диспетчер отмечает по каждому поезду в пределах своего участка время от-



правления и прибытия поезда по станциям, где поезд имел стоянку, и время проследования по начальным и конечным станциям участка, если поезд проходил их без остановки. Кроме того, в специальных приложениях к графику по каждому поезду записывают данные о номере локомотива, массе поезда брутто и нетто, разложении состава поезда по типам вагонов и их эксплуатационном состоянии.

Сопоставление данных графика исполненного движения с утвержденным графиком по каждому поезду и сменному заданию по поездной работе дает возможность определять качество выполнения последнего.

Выполнение графика движения пассажирских поездов характеризуется в пределах отделения и дороги по пригородным, дальним и местным поездам. По сети железных дорог показатели выполнения графика движения поездов получают на основании сведений о выполнении графика исполненного движения по дорогам.

К числу основных объемных показателей поездной и графиковой работы относятся: общее время опоздания поездов по отправлению и проследованию с распределением последних по причинам и хозяйствам (вагонное, пути, локомотивное и т.д.); число отправленных поездов, в том числе по графику и с опозданием: число проследовавших поездов по расписанию, с сокращением опозданий и с опозданием; число прибывших пассажирских поездов по расписанию и с опозданием.

#### **Значение и классификация показателей работы подвижного состава.**

Показатели работы подвижного состава используются при возмещении затрат локомотивных депо и отделений железных дорог за выполненную перевозочную работу; нормировании парка локомотивов и его ремонта, расхода топливно-энергетических ресурсов; определении потребности в локомотивах, вагонах и локомотивных бригадах; распределении расходов железных дорог по видам перевозок.

Так, грузооборот нетто эксплуатационный отражает объем работы вагонов по перемещению грузов и поэтому используется для определения потребности в вагонном парке. Эксплуатационный грузооборот брутто наиболее полно выражает объем механической работы локомотивов и используется для оценки работы локомотивных депо, определения потребности в парке локомотивов также при нормировании и анализе расхода топлива и электроэнергии на тягу поездов, установлении сроков ремонта пути и т.д.

Показатели пробега локомотивов применяют при нормировании и анализе ремонта локомотивов, расхода энергетических ресурсов в одиночном следовании и вспомогательных видах работы (условный пробег), для нормирования потребности в локомотивных бригадах и планирования потребности в локомотивах. Пробег вагонов используется для нормирования расходов на ремонт и смазку вагонов.

Показатели объема грузовой работы (погружено и выгружено) используются для нормирования и анализа затрат на начальную и конечную операции перевозок, определения необходимых фронтов погрузки и выгрузки и потребности в механизмах и рабочей силе. Показатель «работа» характеризует число производственных циклов грузового вагона. Показатели числа случаев простоя в депо оборота и приписки и на станциях смены локомотивных бригад, а также числа грузовых и технических операций вагона характеризуют количество технологических операций локомотива и вагона.

Вместе с тем показатели работы подвижного состава являются базой для расчета качественных показателей, характеризующих использование перевозочных средств, производительность труда работников отделений, служб и предприятий железнодорожного транспорта, себестоимость перевозок и т.п.

Группировка работы подвижного состава по типу тяги и виду движения представлена на рисунке 2.8.



Рисунок 2.8 – Схема группировки работы подвижного состава по типу тяги и виду движения

Для решения первого круга задач работа подвижного состава группируется по виду движения и типу тяги (см. рисунок 2.8), а также по элементам производственного цикла локомотивов.

Работа подвижного состава классифицируется по экономическим и эксплуатационным признакам.

По экономическому признаку объемные показатели эксплуатационной статистики можно подразделить на показатели продукции (полезного эффекта) и показатели издержек.

Показатели продукции отражают результат использования вагонов и локомотивов в перевозочной деятельности – грузооборот нетто эксплуатационный и грузооборот брутто; показатели издержек – работу, связанную с

перемещением и затратой времени подвижного состава, а также с выполнением технологических операций, обеспечивающих в конечном счете перевозочный процесс.

Показатели издержек по эксплуатационному содержанию, в свою очередь, можно подразделить на показатели пробега подвижного состава, показатели затраты времени эксплуатируемого (рабочего) парка локомотивов и вагонов и показатели числа производственных циклов и технологических операций. Такая классификация имеет большое значение для правильной оценки работы и использования подвижного состава. Познавательные возможности статистической информации о работе перевозочных средств расширяются, если классификация работы подвижного состава по экономическим и эксплуатационным признакам сочетается с группировкой ее по типу тяги и роду движения.

### 2.2.5 Показатели использования подвижного состава

Характеристика использования перевозочных средств является необходимым условием и средством контроля за выполнением плана эксплуатационных расходов железных дорог и выявления резервов повышения эффективности транспортного производства. Она представлена в эксплуатационной статистике показателями, которые являются средними или относительными величинами и сгруппированы следующим образом:

- синтетический показатель использования единицы подвижного состава – производительность локомотива или вагона;
- показатели использования мощности – средняя масса поезда и нагрузки вагона, доля непроизводительного пробега и др.;
- показатели использования времени – среднесуточный пробег локомотива и вагона, средняя участковая и техническая скорости движения локомотива и поезда и др.

**Показатели использования локомотивов.** Производительность локомотива – показатель эффективности его использования. Среднесуточная производительность локомотива  $F_{lok}$  в грузовом движении определяется отношением грузооборота брутто к величине эксплуатируемого парка, выраженного в локомотиво-сутках:

$$F_{lok} = \sum(pl)_b / \sum mt_{rb}$$

*Средняя масса поезда брутто  $Q_b$  и средняя масса поезда нетто  $Q_n$*  – это среднее количество тонн груза в поезде на всем пути следования соответственно с учетом и без учета массы тары подвижного состава (соединенный поезд независимо от количества ведущих его локомотивов принимается за один).

Изменение формы организации поездной работы потребовало перестройки учета работы локомотивов. Разработана система присвоения нуме-

рации поездам в составе объединенного поезда, позволяющая только по их номерам определять, каким по порядку следовал каждый локомотив. Это позволяет учитывать работу головных локомотивов «во главе поездов», а работу вторых, третьих и четвертых локомотивов – аналогично вторым локомотивам, работающим по системе многих единиц. В отчетах ЦО-2, ЦО-4 и ЦО-1 выделяется работа локомотивов в составе объединенных поездов по ограниченному кругу показателей.

Средняя масса поезда брутто определяется делением грузооборота брутто на пробег поездов, который равен пробегу локомотивов во главе поездов  $\sum ms$ :

$$Q_b = \sum(pl)_b / \sum ms.$$

Средняя масса поезда в грузовом движении рассчитывается отдельно с учетом и без учета передаточных и вывозных поездов. Средняя масса поезда нетто определяется делением грузооборота нетто на пробег во главе поездов:

$$Q_n = \sum(pl)_n / \sum ms.$$

*Средний состав поезда n* измеряется в вагонах и равен отношению общего пробега вагонов к пробегу поездов:  $n = \sum n^g s / \sum ms$ .

Показатель определяется для грузового движения (отдельно с учетом передаточных и вывозных, без передаточных и вывозных поездов) и пассажирского движения.

*Доля вспомогательного пробега локомотивов* определяется на основе отношения вспомогательного линейного пробега к линейному  $a_{lok}$  и к общему  $a_{lok}^*$  пробегу локомотивов. Величина показателя зависит от степени выполнения установленных на участках весовых норм поездов, соответствия мощности эксплуатируемых локомотивов весовой норме на направлении, неравномерности перевозок грузов и неравномерности вагонопотоков, а также от профиля и плана пути. В связи с этим показатель весьма важен при оценке эксплуатационной деятельности железных дорог.

*Среднесуточный пробег локомотива* – это показатель использования локомотива во времени. Определяется отношением линейного пробега локомотивов к величине эксплуатируемого парка в локомотиво-сутках:

$$S_{lok} = \sum m_1 s / \sum m t_{rb}.$$

При расчете показателя в линейный пробег включается пробег локомотивов во главе поездов, пробег вторых локомотивов, работающих по системе многих единиц, пробег в двойной тяге и одиночном следовании. В затратах времени эксплуатируемого парка не учитывают время работы локомотивов в подталкивании.

Среднесуточный пробег локомотива определяется раздельно по типам тяги и виду движения.

Среднесуточный пробег — важнейший показатель использования локомотивов во времени. Его увеличение позволяет сократить локомотивный парк или выполнить тем же парком больший объем работы, уменьшить расход топлива и электроэнергии и потребность в локомотивных бригадах.

*Средняя участковая скорость* движения локомотива и поезда  $v_u$  — это расстояние, пройденное локомотивом (поездом) по участку в среднем за 1 ч. Определяется делением пробега соответственно локомотивов и поездов на затрату их времени на участках, включающую простои на промежуточных станциях:

$$v_u^{lok} = \sum m_s / \sum mt_u^{lok}; \quad v_u = \sum ms / (\sum mt_{dv} + \sum mt_{st}).$$

*Средняя техническая скорость* движения локомотива  $v_t^{lok}$  и поезда  $v_t$  — это расстояние, пройденное локомотивом и поездом в среднем за 1 ч по перегону. Определяется делением пробега соответственно локомотивов и поездов на затрату времени на перегонах:

$$v_t^{lok} = \sum m_s / \sum mt_{dv}^{lok}; \quad v_t = \sum ms / \sum mt_{dv}.$$

Продолжительность стоянок поезда на перегонах  $t$  по любым причинам (неисправность локомотива, вагона, задержки поезда у входных и проходных семафоров и светофоров и др.) включается при расчете средней технической скорости во время нахождения на перегонах. Участковая и техническая скорости определяются по типу тяги и виду движения.

*Коэффициент скорости*  $K_v$  — отношение участковой скорости движения к технической. Чем выше значение коэффициента ( $K_{vmax} = 1$ ), тем меньше простои на промежуточных станциях.

Уровень показателя по грузовому движению зависит от доли двухпутных линий и поездов различных категорий. Относительное снижение его вызывается, прежде всего, повышением доли сборных, передаточных и вывозных поездов.

*Среднесуточный бюджет времени локомотива и его элементы* — это показатели затраты времени локомотива в эксплуатируемом парке и отдельных элементах производственного цикла за сутки.

Суточный бюджет времени локомотивов эксплуатируемого парка  $T^{lok}$  определяется с распределением по следующим элементам: в движении на перегонах  $t_{dv}^{lok}$ , на промежуточных станциях  $t_{st}^{lok}$ , на станциях оборота  $t_{ob}^{lok}$ , в том числе на станционных путях; на станциях приписки  $t_{pr}^{lok}$ , в том числе на станционных путях; на станциях смены локомотивных бригад  $t_{sm}^{lok}$ .

Среднесуточный бюджет времени локомотивов определяется делением величины эксплуатируемого парка локомотивов, выраженного в локомотиво-часах, на величину эксплуатируемого парка, измеренного в локомотиво-сутках, соответственно по типам тяги (электровозы, тепловозы) в границах

участков обращения локомотивов. Таким образом, с учетом взаимосвязи между измерителями парка локомотивов величина среднесуточного бюджета времени всегда равна 24 ч.

Среднесуточная затрата времени локомотива по элементам определяется делением на величину эксплуатируемого парка, выраженного в локомотиво-сутках соответственно:

– в движении на участках – затраты времени локомотивов на перегонах (локомотиво-часы)

$$t_{dv}^{lok} = \sum m t_{dv}^{lok} \cdot 24 / \sum m_{rb};$$

– на промежуточных станциях – затраты времени локомотивов в простое на промежуточных станциях (локомотиво-часы)

$$t_{st}^{lok} = \sum m t_{st}^{lok} / \sum m_{rb};$$

– на станциях оборота – затраты времени локомотивов в простое на станциях оборота (локомотиво-часы)

$$t_{ob}^{lok} = \sum m t_{ob}^{lok} / \sum m_{rb};$$

– на станциях приписки – затраты времени локомотивов в простое на станциях приписки (локомотиво-часы)

$$t_{pr}^{lok} = \sum m t_{pr}^{lok} / \sum m_{rb};$$

– на станциях смены локомотивных бригад – затраты времени локомотивов при смене локомотивных бригад (локомотиво-часы)

$$t_{sm}^{lok} = \sum m t_{sm}^{lok} / \sum m_{rb}.$$

Для более глубокого анализа использования локомотивов в грузовом движении (без передаточных и вывозных поездов) в статистической отчетности предусматривается расчет показателей средней продолжительности одного случая простоя по каждому из приведенных элементов  $t_i$ , соответственно на станциях приписки, оборота и смены локомотивных бригад:

$$\bar{t}_{pr} = \sum m t_{pr} / \sum z_{pr}; \quad \bar{t}_{ob} = \sum m t_{ob} / \sum z_{ob}; \quad \bar{t}_{sm} = \sum m t_{sm} / \sum z_{sm},$$

где  $\sum z_{pr}$ ,  $\sum z_{ob}$ ,  $\sum z_{sm}$  – число случаев простоя локомотивов соответственно на станциях приписки, оборота и смены локомотивных бригад.

**Показатели использования вагонов.** *Производительность вагона  $F_u$*  является сводным обобщающим показателем использования вагонов, отражающим среднесуточную выработку вагона рабочего парка, выраженную в эксплуатационных тонно-километрах нетто. Среднесуточная производи-

тельность вагона определяется делением эксплуатационного грузооборота нетто на рабочий парк вагонов, измеренный в вагоно-сутках:

$$F_w = \sum(pl)n / \sum n_{rb}t.$$

Показатель определяется для вагонов грузового парка, занятых в грузовом и пассажирском движении. При этом грузооборот нетто берется с учетом передаточных и вывозных поездов, а также одиночного следования.

*Динамическая нагрузка вагона рабочего парка*  $q_{rb}$  – количество груза в тоннах, приходящееся в среднем на грузовой вагон рабочего парка на всем пути следования. Она рассчитывается делением эксплуатационного грузооборота нетто на общий пробег грузовых вагонов рабочего парка:

$$q_{rb} = \sum(pl)_n / \sum n_{rb}^g s.$$

*Динамическая нагрузка груженого вагона*  $q_{gr}$  характеризует среднюю загрузку груженого вагона на всем пути следования и определяется отношением эксплуатационного грузооборота нетто к пробегу груженных вагонов рабочего парка:

$$q_{gr} = \sum(pl)n / \sum n_{gr}s.$$

*Динамическая нагрузка вагона рабочего парка* отличается от динамической нагрузки груженого вагона вследствие того, что она рассчитывается на все вагоны, включая порожние. При прочих равных условиях динамическая нагрузка рабочего вагона тем выше, чем меньше доля порожнего пробега.

*Доля порожнего пробега вагонов в общем пробеге вагонов*  $a_w$  и *соотношение груженого и порожнего пробега*  $a_{w-gr}$ , %. Эти показатели рассчитываются только для грузовых вагонов и определяются для вагонов в целом и по каждому виду вагона:

$$a_w = (\sum n_{rs} / \sum n_{rs}^g) \cdot 100; \quad a_{w-gr} = (\sum n_{rs} / \sum n_{gr}s) \cdot 100.$$

*Среднесуточный пробег грузового вагона*  $S_w$  характеризует суточную скорость продвижения вагона рабочего парка.

Он определяется делением общего пробега вагонов на рабочий парк раздельно для вагонов грузового и пассажирского парка соответственно:

$$S_w^g = \sum n_{rs}^g s / \sum n_{rb}^g t; \quad S_w^p = \sum n_{rs}^p s / \sum n_{rb}^p t.$$

Среднесуточный пробег вагона зависит от скорости продвижения вагонов, простоя их под одной технологической операцией, числа этих операций за сутки и др.

*Среднее время оборота грузового вагона*  $T_w$  – один из важнейших показателей использования грузовых вагонов во времени, отражающий время полного производственного цикла работы вагона, измеряемое от одной его погрузки до следующей в сутках и часах. В цикл входит время на погрузку,

формирование поезда, следование вагона в составе поезда к месту выгрузки, простои на участковых и сортировочных станциях, под выгрузкой на станции назначения груза, а в некоторых случаях — время на движение вагона в составе поезда в порожнем состоянии к месту новой погрузки.

Среднее время оборота вагона по сети железных дорог определяется отношением затраты времени рабочего парка (в вагоно-сутках) к числу погруженных вагонов:

$$T_w = \sum n_{rb}^g t / \sum u.$$

На дороге или отделении многие вагоны не совершают полного цикла: часть из них имеет или только погрузку, или только выгрузку, а другие проходят дорогу (отделение) транзитом. Особое влияние на время оборота вагона оказывают транзитные порожние вагоны, учитываемые в числителе формулы среднего времени оборота вагонов, но не включаемые в знаменатель, так как среднее время оборота вагона по дороге (отделению) определяется затратой времени на погруженный и принятый в грузе состоянии вагон и равно отношению вагоно-суток рабочего парка к «работе» (погрузка  $\sum u_{gr}$  + прием грузеных  $\sum u_{pr}$ ) дороги или отделения:

$$T_w = \sum n_{rb}^g t / (\sum u_{gr} + \sum u_{pr}).$$

На дороге и отделении понятие оборота вагона различают для разных категорий вагонов: для транзитных грузеных вагонов — от приема до сдачи в грузеном состоянии; для грузеных вагонов, поступивших под выгрузку и затем используемых под погрузку, — от приема в грузеном состоянии до погрузки; для вагонов, принятых в порожнем состоянии, погруженных и после этого сданных на другие подразделения, — от приема в порожнем состоянии до сдачи в грузеном и др. Среднее время оборота этих вагонов и будет временем оборота вагона по дороге или отделению.

При нормировании и анализе среднего времени оборота вагона его величину измеряют в часах и выделяют его элементы: время в движении  $t_{dv}$  простои на промежуточных станциях  $t_{st}$  простои на технических станциях под транзитными операциями  $t_{tr}$  и простои под грузовыми операциями  $t_{gr}$ .

Элементы оборота вагона:

$$t_{dv} = \sum n t_{dv} / \sum u; \quad t_{st} = \sum n t_{st} / \sum u;$$

$$t_{tr} = \sum n t_{tr} / \sum u; \quad t_{gr} = \sum n t_{gr} / \sum u,$$

где  $\sum n t_{dv}$ ,  $\sum n t_{st}$ ,  $\sum n t_{tr}$ ,  $\sum n t_{gr}$  — затраты времени вагонов рабочего парка соответственно в движении, на промежуточных станциях, на технических станциях и под грузовыми операциями, ваг·ч.



Порядок определения затрат времени вагонов рабочего парка в вагоно-часах рассмотрен выше.

Время оборота в большой степени зависит от расстояния перевозок грузов, доли порожнего пробега вагона, времени нахождения вагона под техническими и грузовыми операциями (в том числе простоя вагонов на подъездных путях), скорости движения поездов и др. На уровень этих факторов, в свою очередь, влияет организация эксплуатационной работы по продвижению вагонов и формированию поездов, эксплуатации локомотивов, пунктов технического осмотра вагонов. Оборота вагона отражает различные аспекты эксплуатационной деятельности железных дорог, и, следовательно, его ускорение зависит от согласованности действий разных служб и подразделений.

Сокращение времени оборота вагона позволяет уменьшить потребный рабочий парк для выполнения заданного объема перевозок или осуществить дополнительные перевозки тем же парком. Например, на дорогах сети ежедневно грузится 500 рефрижераторных вагонов. Если время оборота вагона равно 8 сут, то в рабочем парке нужно иметь 4 тыс. вагонов ( $500 \cdot 8$ ). При сокращении времени оборота на 1 сут для выполнения той же самой погрузки потребуется 3,5 тыс. вагонов.

Обеспечение перевозок грузов меньшим парком грузовых вагонов за счет лучшего их использования во времени позволяет сократить эксплуатационные расходы на содержание и обслуживание вагонов, в том числе и амортизационные отчисления.

*Полный рейс вагона*  $R_w$  – это расстояние, которое грузовой вагон проходит в груженом и порожнем состоянии за время оборота, т.е. за один полный перевозочный цикл. Его средняя величина определяется делением общего пробега грузовых вагонов на работу:

$$R_w = \sum n^g s / \sum u.$$

Полный рейс вагона подразделяется на груженный и порожний. Груженный рейс характеризует расстояние, которое проходит вагон за время оборота в груженом состоянии. Если вагон после выгрузки подается на этой же станции под погрузку, т.е. имеет место двоякая операция с вагоном, то полный рейс равен груженому рейсу.

Расчет среднего значения показателя производится делением груженого пробега вагонов на работу:

$$R_{gr} = \sum n_{gr} s / \sum u.$$

Порожний рейс вагона характеризует расстояние, которое проходит вагон за время оборота в порожнем состоянии. Для рабочего парка вагонов в целом расчет показателя производится делением порожнего пробега вагонов на работу:

$$R_r = \sum n_r s / \sum u.$$

В пределах дороги или отделения полный рейс вагона и его составные части (груженный и порожний рейсы) определяются аналогично с той лишь разницей, что работа подразделения (дороги, отделения) определяется как сумма погрузки и приема груженных вагонов:

$$R_w = \sum n^g s / (\sum u_{gr} + \sum u_{pr}); \quad R_{gr} = \sum n_{gr} s / (\sum u_{gr} + \sum u_{pr}); \quad R_r = \sum n_r s / (\sum u_{gr} + \sum u_{pr}).$$

На оборот вагона существенное влияние оказывает величина полного рейса вагона, так как при прочих равных условиях с его увеличением возрастает и время оборота вагона. Основным мероприятием сокращения полного рейса вагона является оптимальное распределение вагонопотоков, т.е. исключение встречных перемещений взаимозаменяемых типов порожних вагонов, ликвидация неоправданных кружных пробегов груженных вагонов.

*Средний простой под одной технической операцией*  $\bar{t}_{tr}$  – средняя затрата времени на одну транзитную технологическую операцию вагона грузового парка, определяется отношением затрат времени вагона на технических станциях к числу транзитных вагонов:

$$\bar{t}_{tr} = \sum n t_{tr} / \sum z_{tr}$$

Средний простой под технической операцией рассчитывают, кроме того, для транзитного вагона с переработкой  $\bar{t}_{tr-p}$  и без переработки  $\bar{t}_{tr-bp}$ :

$$\bar{t}_{tr-p} = \sum n t_{tr-p} / \sum z_{tr-p} \text{ и } t_{tr-bp} = \sum n t_{tr-bp} / \sum z_{tr-bp}.$$

*Среднее число технических операций с транзитным вагоном за оборот*  $\bar{z}_{tr}$  определяется по формуле

$$\bar{z}_{tr} = \sum z_{tr} / \sum u.$$

Вагонное плечо  $L_w$  – среднее расстояние, которое проходит вагон между техническими станциями за время оборота. Рассчитывается делением общего пробега вагонов на число транзитных операций:

$$L_w = \sum n^g s / \sum z_{tr}.$$

*Средний простой под одной грузовой операцией*  $t_{gr}$  – средняя затрата времени на одну грузовую операцию, равная отношению затраты времени вагонов под грузовыми операциями к числу грузовых операций:

$$\bar{t}_{gr} = \sum n t_{gr} / \sum z_{gr}.$$

Число грузовых операций определяется как сумма занятых и освобожденных вагонов:

$$\sum z_{gr} = \sum u_s + \sum u_{os}.$$

*Среднее число грузовых операций с вагоном за оборот*  $z_{gr}$  определяется делением числа грузовых операций на работу:

$$\bar{z}_{gr} = \sum z_{gr} / \sum u.$$

По сети железных дорог  $z_{gr} \geq 2$  для отдельной железной дороги может принимать значения от 0 до 2. Показатель характеризует степень транзитности: чем он ниже, тем большую долю занимает транзитный вагонопоток.

Средний простой местного вагона  $\bar{t}_m$  – средняя затрата времени на грузовую операцию с вагоном на станции. Показатель определяется отношением простоя местных вагонов на станции  $\sum nt_{gr}$  к числу этих вагонов  $\sum z_m$ :

$$\bar{t}_m = \sum nt_{gr} / \sum z_m.$$

Коэффициент двоярных операций  $K_{sd}$  – показатель числа двоярных операций, приходящихся на один местный вагон, равен отношению числа грузовых операций к количеству местных вагонов на станциях:

$$K_{sd} = \sum z_{gr} / \sum z_m.$$

Уровень показателя изменяется от 1 до 2. Чем он ближе к 2, тем меньше порожний пробег и порожний рейс, а следовательно, среднее время оборота вагона.

Основным качественным показателем работы станции является средний простой местного и транзитного вагонов. Он используется для оценки работы смен и станций в целом, а также отражает совершенствования технологии и организации обработки местных и транзитных вагонов и служит одним из важнейших показателей материального стимулирования работников.

На станциях, ведущих номерной учет простоя вагонов, средний простой вагона под одной технологической операцией  $\bar{t}_i$  определяется на отправленный вагон отношением затраты времени отправленных со станции вагонов к их числу, т.е.  $\bar{t}_i = \sum nt_i / \sum z_i$ .

На станциях с безномерным учетом простоя вагонов средний простой вагона под одной технологической операцией  $t$ , определяется на один вагон, имевший простой на станции, отношением затраты времени вагонов за отчетный период к полусумме прибывших на станцию  $\sum z_p$  и убывших  $\sum z_u$  с нее вагонов:

$$\bar{t}_i = \sum nt_i / (\sum z_p + \sum z_u) / 2.$$

**Система показателей использования подвижного состава.** Система показателей использования локомотивов приведена на рисунке 2.9. В вершине этой системы находится результирующий показатель – производительность локомотива  $F_{lok}$ , характеризующий использование локомотивов эксплуатируемого парка, в основании – факторные показатели (первичные факторы), отражающие отдельные стороны его использования. Вместе с тем в системе показателей можно выделить две самостоятельные части – левую и правую. В левой части обособлены показатели, характеризующие использование мощности, а в правой – времени локомотива. Частными результирующими показателями в первом случае является условная масса поезда брутто  $Q_b^1$ , во втором – среднесуточный пробег локомотива  $S_{lok}$ .

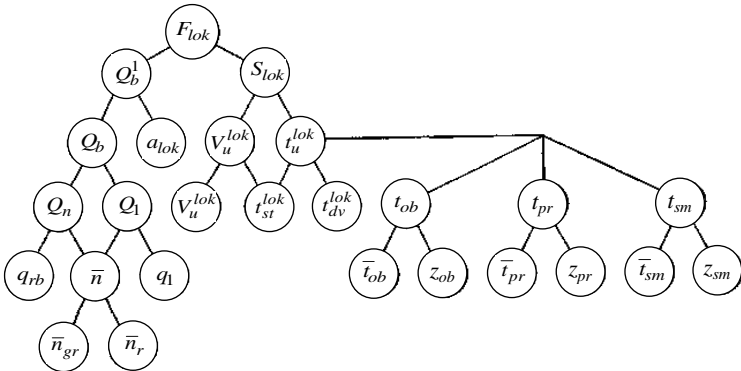


Рисунок 2.9 – Система показателей использования локомотива  $\bar{t}_{sm}$  в

Взаимосвязь показателей использования локомотивов выражена формулами:

– общего результирующего показателя

$$F_{lok} = Q_b^1 S_{lok};$$

– показателей использования мощности локомотива

$$Q_b^1 = Q_b(1 - a_{lok} / 100),$$

где  $(1 - a_{lok} / 100) = b_{lok}$  – доля пробега во главе поездов в линейном;

$$Q_b = Q_n + Q_t = q_{rb} \bar{n} + q_t \bar{n} = \bar{n} (q_{rb} + q_t),$$

$Q_b$ ,  $q_t$  – средняя масса тары соответственно поезда и вагона на всем пути следования, т;

$$\bar{n} = \bar{n}_{gr} + \bar{n}_r,$$

$\bar{n}_{gr}$ ,  $\bar{n}_r$  – среднее число вагонов в составе поезда соответственно груженых и порожних.

Показатели использования локомотивов во времени:

$$S_{lok} = v_u^{lok} t_u^{lok} = v_{dv}^{lok} t_{dv}^{lok},$$

где  $t_u^{lok}$  – среднее время локомотива в работе на участках за сутки, ч;

$$t_u^{lok} = t_{dv}^{lok} + t_{st}^{lok} = 24 - (t_{pr} + t_{ob} + t_{sm});$$

$$t_{pr} = \bar{t}_{pr} z_{pr}; \quad t_{ob} = \bar{t}_{ob} z_{ob}; \quad t_{sm} = \bar{t}_{sm} z_{sm},$$

$z_{pr}$ ,  $z_{ob}$ ,  $z_{sm}$  – число случаев простоя локомотива за сутки соответственно на станциях приписки, оборота и смены локомотивных бригад:

$$z_{pr} = \sum z_{pr} / \sum m_{rb}; \quad z_{ob} = \sum z_{ob} / \sum m_{rb}; \quad z_{sm} = \sum z_{sm} / \sum m_{rb}.$$

Вследствие того, что учет работы ведется по каждому локомотиву, значения показателей использования локомотивов можно определять как для

каждого локомотива, так и в среднем для эксплуатируемого парка локомотивов по типам тяги, видам движения.

Система показателей использования локомотивов соответствует полностью только локомотивам, занятым в грузовом движении, без передаточных и вывозных поездов. Для локомотивов, занятых в грузовом движении передаточной и вывозной работой, не рассчитывают элементы суточного бюджета времени и определяющие их факторы. Для локомотивов в пассажирском движении определяют лишь средний состав поезда, среднесуточный пробег локомотива, средние участковую и техническую скорости движения поездов, а также элементы суточного бюджета времени. Однако даже для локомотивов грузового движения на практике нет такой четкой взаимосвязи, как это представлено формулами. Так, масса поезда брутто и нетто определяется для грузового движения на основе грузооборота брутто и нетто, выполненного в одиночном следовании. При определении среднесуточного пробега локомотива в линейный пробег не включается пробег подталкивающих локомотивов, а из парка локомотивов исключается работа локомотивов в подталкивании. Пробег вторых локомотивов, работающих по системе многих единиц, включается в линейный, но не учитывается во вспомогательном пробеге. Производительность локомотива определяется отношением общего грузооборота брутто к эксплуатируемому парку локомотивов, при этом в числителе входит грузооборот, выполненный в одиночном следовании, а в знаменатель – парк толкачей.

Следует отметить, что разница в уровне результативных показателей, полученных на основе рассмотренных выше соотношений определенных объемных показателей и на основе взаимосвязи показателей согласно формулам, для дорог и особенно для сети невелика (менее 0,1 %) из-за незначительной величины одиночного следования и подталкивания в общем пробеге локомотивов. Однако для некоторых депо и отделений дороги она может быть ощутимой. Поэтому для получения полного соответствия между результативными и факторными показателями в звеньях системы следует вводить поправочные коэффициенты.

Так, средняя масса поезда брутто  $Q_b$  как элемент системы показателей может быть определена на основе отчетных данных как произведение средней массы поезда брутто  $Q_b^{\text{отч}}$  и поправочного коэффициента грузооборота брутто  $K_{pl}^{\text{отч}}$ :

$$Q_b = Q_b^{\text{отч}} K_{pl}^{\text{отч}},$$

где  $Q_b = \sum(pl)_b / \sum ms$ ;  $Q_b^{\text{отч}} = [\sum(pl)_b - \sum(pl)_{b-os}] / \sum ms$ ;

$$K_{pl}^{\text{отч}} = \sum(pl)_b / [\sum(pl)_b - \sum(pl)_{b-os}].$$

Среднесуточный пробег локомотива  $S_{lok}$  – произведение среднесуточного пробега  $S_{lok}^{\text{отч}}$  на поправочный коэффициент эксплуатируемого парка локомотивов

$$K_M^{\text{отч}} / S_{\text{лок}} = S_{\text{лок}}^{\text{отч}} K_M^{\text{отч}},$$

где  $S_{\text{лок}} = \sum m_i s / \sum m_i t_{rb}$ ;  $S_{\text{лок}}^{\text{отч}} = \sum m_i s / (\sum m_i t_{rb} - \sum m_i)$ ;  $K_M^{\text{отч}} = (\sum m_i t_{rb} - \sum m_i) / \sum m_i t_{rb}$ .

Система показателей использования вагонов в полном объеме применима только к вагонам грузового парка, так как для вагонов пассажирского парка рассчитывают ограниченное число показателей: среднюю населенность вагона, средний состав поезда, среднесуточный пробег вагона и средние техническую и участковую скорости движения поездов.

Система показателей использования грузовых вагонов приведена на рисунке 2.10. Отличительной ее чертой является неполная обособленность показателей использования по мощности и времени вагона, так как доля порожнего пробега вагона представляет собой первичный фактор, влияющий на результат использования вагона по мощности и времени. Кроме того, показатели использования вагонов могут быть определены лишь как агрегатные средние (для рабочего парка вагонов или его частей), за которыми не стоят индивидуальные значения показателей, определяемые по каждому вагону.

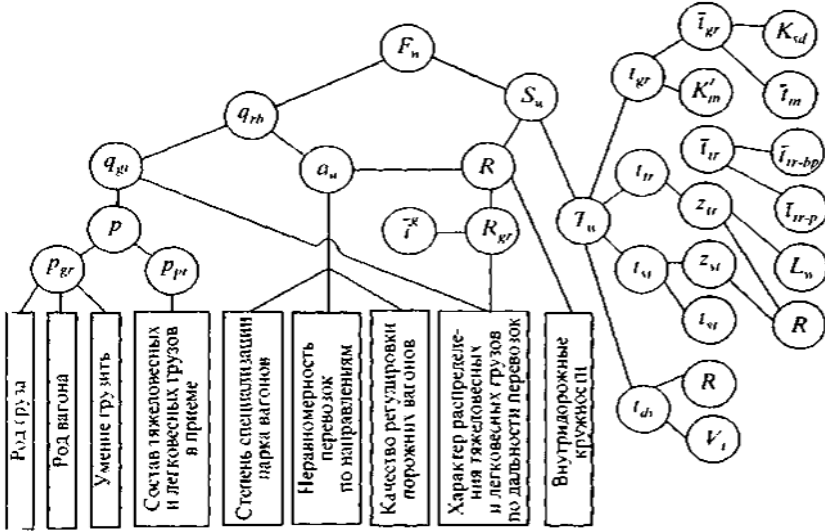


Рисунок 2.10 – Система показателей использования вагонов

Взаимосвязь показателей использования вагонов выражается следующими формулами:

– общего результирующего показателя

$$F_w = q_{rb} S_w;$$

– показателей использования вагона по мощности

$$q_{rb} = q_{gr}(1 + a_{wgr}/100) = q_{gr}(1 + a_w/100) = q_{gr} b_w/100,$$

где  $b_w = 1 - a_w$  – доля груженого пробега вагонов в общем;

$$q_{gr} = \bar{p} (\bar{l}^g / R_{gr}) K_{(pl)},$$

$\bar{p}$  – средняя статическая нагрузка вагона рабочего парка, т/ваг.;

$\bar{l}^g / R_{gr}$  – соотношение средней дальности перевозки грузов и груженого рейса вагона, обусловленное характером распределения тяжеловесных и легковесных грузов по дальности перевозки.

$K_{(pl)}$  – соотношение эксплуатационного и тарифного грузооборота, обусловленное в основном внутридорожными окружностями.

## 2.3 Статистика основных средств и технической оснащённости

### 2.3.1 Общие сведения

Основные средства – это материальные объекты, используемые в процессе производства продукции в качестве орудий труда или для управленческих нужд в течение длительного периода, но не менее одного года. При этом основные средства сохраняют натуральную форму и не теряют потребительную стоимость.

Капитал, авансированный на основные средства, принимает денежную форму постепенно в результате амортизации, т.е. восстановления. Это происходит путем включения части стоимости в издержки производства в виде амортизационных отчислений. Увеличение средств, авансированных на основные фонды, происходит за счет капитальных вложений или переоценки.

Наряду с основными средствами для производства продукции необходимы оборотные средства, состоящие из предметов труда – сырья, материалов и топлива. Оборотные средства целиком потребляются в процессе одного производственного цикла изготовления продукции, причем их натуральная форма либо изменяется, либо исчезает вовсе. Стоимость потребленных оборотных средств полностью переносится на изготавливаемую продукцию и образует затраты материалов и топлива.

Обновление основных средств осуществляется в результате капитальных вложений в форме капитального строительства и приобретения объектов.

Железнодорожный транспорт – одна из самых капиталоемких отраслей экономики страны. На его долю приходится более 5 % стоимости основных средств. Капитальные вложения на железнодорожном транспорте направляются на строительство новых железнодорожных линий и вторых путей, внедрение автоматики, телемеханики и электронно-вычислительной техники, приобретение локомотивов и вагонов.

Статистическая информация об основных средствах должна дать характеристику: наличия и движения, размещения и технического состояния основных средств; технической оснащенности отдельными видами основных средств железных дорог и их подразделений; пропорциональности развития

материально-технической базы железных дорог и выявления диспропорций в развитии ее элементов; технической реконструкции; внедрения новой техники, ее использования и эффективности; освоения капитальных вложений, ввода в действие производственных средств, а также эффективности использования основных средств железных дорог и их подразделений.

Для всестороннего изучения предмета в железнодорожной статистике выделяются разделы: статистика основных средств, статистика технической оснащенности, статистика капитальных вложений и капитального строительства.

### 2.3.2 Статистика основных средств

**Организация статистического наблюдения.** Объектом наблюдения статистики основных средств являются материальные объекты орудий труда. Единица учета и измерения — инвентарный объект, т.е. объект со всеми приспособлениями и принадлежностями или отдельный конструктивно обособленный предмет, предназначенный для выполнения определенных самостоятельных функций, или же обособленный комплекс конструктивно сочлененных предметов, представляющих собой единое целое, предназначенный для выполнения определенной работы. В том случае, когда у одного объекта имеются различные части с разными сроками полезного использования, каждая такая часть учитывается как самостоятельный инвентарный объект.

Основные учетные признаки: вид основных средств, дата новостройки, дата ввода в эксплуатацию, стоимость, конструкционные параметры данного вида (для локомотивов, например, мощность, конструкционная скорость, масса и др.). Первоисточник учета — технический паспорт, а первичный документ — инвентарная карточка или ее аналоги. Для организации учета состояния и наличия каждой единицы основных средств на весь срок полезного использования присваивается инвентарный номер. В настоящее время грузовые и пассажирские вагоны, локомотивы, моторвагонный подвижной состав, путевые машины и механизмы имеют единую восьмизначную нумерацию с защитным контрольным восьмым знаком в номере. В основу такой системы нумерации положен принцип обозначения и распределения подвижного состава по первой цифре инвентарного номера: 0 — вагоны пассажирского парка; 1 — тяговый подвижной состав и путевые машины; 2 — крытые универсальные вагоны; 3 — специализированные грузовые вагоны и вагоны не для перевозки грузов; 4 — универсальные платформы; 5 — собственные вагоны, принадлежащие сторонним юридическим или физическим лицам, имеющие право курсирования по путям общего пользования; 6 — универсальные полувагоны; 7 — цистерны для наливных грузов; 8 — рефрижераторные вагоны; 9 — специализированные грузовые вагоны.



В номере предусмотрена также информация о некоторых технических характеристиках вагонов и локомотивов, необходимых для оперативных решений задач, связанных с их эксплуатацией и техническим содержанием.

Формой наблюдения, применяемой для получения характеристик наличия и движения основных средств, является текущий учет. Моменты учета – момент приемки-передачи или ликвидации объекта основных средств и момент ввода его в эксплуатацию. Однако периодически, с целью уточнения наличия основных средств, оценки их технического состояния и степени износа, выявления действующих и бездействующих объектов, а также получения другой информации проводится инвентаризация, которая сопровождается также переоценкой основных средств.

**Классификация основных средств.** Основные средства с целью познания их структуры группируются по различным признакам: по назначению, степени и характеру участия в производственном процессе, по принадлежности.

В зависимости от назначения основные средства подразделяются на производственные и непроизводственные. Производственные основные средства используются в производственном процессе, а к непроизводственным относятся объекты, не участвующие в процессе производства.

Для единообразной характеристики основных производственных средств в нашей стране применяется единая их классификация, в которой выделяются следующие группы: здания, сооружения, рабочие и силовые машины и оборудование, измерительные и регулирующие приборы и устройства, вычислительная техника, транспортные средства, инструмент, производственный и хозяйственный инвентарь и принадлежности, рабочий, продуктивный и племенной скот, многолетние насаждения, внутрихозяйственные дороги и прочие объекты. В составе основных средств учитываются также капитальные вложения на улучшение земель (осушительные, оросительные и другие мелиоративные работы), земельные участки, объекты природопользования (вода, недра и другие природные ресурсы).

В выделенных группах основные средства объединены следующим образом:

- к зданиям относятся производственные и служебные здания локомотивных и вагонных депо, станций, дистанций пути, дистанций сигнализации и связи, дистанций энергетического хозяйства и т.д.;

- к сооружениям – путь со всеми его обустройствами и элементами, мосты, тоннели и передаточные устройства сигнализации и связи, линии контактной сети и т.д.;

- к машинам и оборудованию – силовые машины и оборудование: генераторы, паровые котлы и турбины, двигатели внутреннего сгорания, выпрямители, станки всех видов, прессы; измерительные и регулирующие прибо-

ры и устройства, вычислительная техника; оборудование мастерских, опытные установки и др.;

– к транспортным средствам – локомотивы, моторвагонный подвижной состав, вагоны всех типов, автомоторельсовый транспорт, автомобили, путевые машины и др.;

– к прочим производственным основным средствам относятся объекты, используемые в качестве орудий труда подсобно-вспомогательной деятельности, строительства, сельского хозяйства, лесного хозяйства, торговли и общественного питания;

– к непроизводственным основным средствам относятся орудия труда жилищного и коммунального хозяйства, просвещения, культуры и искусства, здравоохранения, физкультуры и социального обеспечения.

По участию в производственном процессе основные средства делятся на действующие (эксплуатируемые) и недействующие. К недействующим основным средствам относятся объекты, находящиеся в запасе, на консервации, в пути и т.п.

По характеру участия в производственном процессе основные средства подразделяются на активные и пассивные. К активным фондам относятся объекты, используемые для непосредственного воздействия на предметы труда или для контроля процесса производства – рабочие и силовые машины, оборудование, измерительные и регулирующие приборы и устройства, производственный инструмент, транспортные средства (локомотивы и вагоны), а также отдельные виды сооружений. К пассивной части основных средств относятся орудия труда, обеспечивающие нормальные условия процесса производства (здания, сооружения, производственный и хозяйственный инвентарь и прочие основные фонды).

В зависимости от принадлежности выделяются собственные и арендованные основные средства, в составе которых различают объекты, арендуемые краткосрочно и долгосрочно.

Количественные обобщающие характеристики такого деления можно дать только на основе стоимостной оценки (первоначальной или остаточной) основных средств

**Оценка и показатели наличия основных средств, степени их износа и сроков полезного использования.** Каждый инвентарный объект имеет стоимостную оценку: первоначальную, восстановительную и остаточную стоимость. *Первоначальная стоимость* основных средств представляет собой сумму фактических затрат на их приобретение, сооружение или изготовление, включая затраты на транспортировку, установку или монтаж, за исключением налога на добавленную стоимость и иных возмещаемых налогов. Фактическими затратами на приобретение, сооружение и изготовление основных средств являются средства, уплаченные в соответствии с договорами поставщику, другим организациям за информационные и консультационные

услуги, регистрационные сборы, государственные и таможенные пошлины, невозмещаемые налоги, вознаграждения посредникам и иные затраты.

Первоначальной стоимостью основных средств, полученных по договору дарения (безвозмездно), признается их текущая рыночная стоимость на дату принятия к учету, а для объектов, внесенных в счет вклада в уставный капитал организации, – оценка, согласованная учредителями организации.

Изменение первоначальной стоимости происходит в результате достройки, дооборудования, реконструкции, модернизации, частичной ликвидации и переоценки объектов основных средств.

В целях создания экономических условий для активного обновления основных средств и ускорения научно-технического прогресса на основании постановлений правительства Республики Беларусь производят переоценку действующих основных средств путем индексации первоначальной стоимости. Тем самым устанавливается стоимость основных средств в действующих ценах, которая характеризует необходимую величину средств для создания таких же объектов в современных условиях. Полученная новая стоимость основных средств называется *переоцененной стоимостью* и используется в дальнейшем в качестве первоначальной.

В результате использования основные средства изнашиваются. Наряду с износом происходит процесс амортизации, т.е. восстановления в денежной форме капитала, авансированного на объекты основных средств. Принято считать, что эти два процесса, проходящие одновременно, находят стоимостное выражение в величине начисленной амортизации. Таким образом, величина амортизации характеризует величину средств, ранее израсходованных на орудия труда и уже принявших денежную форму.

Однако принято называть величину амортизации, начисленной с начала срока полезного использования, износом, а сумму, начисленную за год, – амортизацией. Первоначальная стоимость объекта основных средств, уменьшенная на величину износа, называется его *остаточной стоимостью*.

Основные средства, как материальные объекты, сопоставимы в пределах одного вида. Поэтому для обобщающей характеристики их как непосредственно несоизмеримых объектов необходимо использование стоимостной оценки.

Наличие основных средств (в пределах одного вида, например, локомотивов, вагонов и т.п.) определяется на момент и в среднем за период и характеризуется количеством инвентарных объектов.

Так, например, определяется инвентарное наличие грузовых вагонов железной дороги, которое подсчитывается как количество вагонов различных типов (полувагонов, крытых, цистерн, изотермических, платформ и т.д.), приписанных к данной дороге. Аналогично устанавливается величина ин-

вентарного парка локомотивов, приписанных к определенному депо, и парка пассажирских вагонов.

На железнодорожном транспорте учет основных средств организован в рамках статистики технической вооруженности. Учет наличия всех основных средств железнодорожного транспорта осуществляется по состоянию на момент (на начало года) с группировкой их по конкретным наименованиям, предприятиям и службам (хозяйствам). В частности, информация об инвентарном наличии локомотивов по типам тяги и ширине колеи, годам постройки и конструктивным устройствам содержится в отчете формы АГО-14. В сводном отчете об инвентарном наличии грузовых вагонов (АГО-15) приводятся данные о распределении вагонов по годам постройки, конструктивным устройствам, грузоподъемности и т.д. На основании технических паспортов пассажирских вагонов составляется отчет формы АГО-16, в котором приводится распределение вагонов по роду и типу.

По всем хозяйствам составляется сводный отчет формы АГО-7, данные которого дают возможность характеризовать механическое, энергетическое оборудование и устройства в целом по железнодорожному транспорту и основным его хозяйствам.

Наличие основных средств в среднем за период можно определять по их видам на основе данных о наличии инвентарных объектов на момент как средней хронологической моментного ряда динамики или на основе данных специально организованного учета, как это решено для локомотивов и вагонов в рамках эксплуатационной статистики.

Для характеристики структуры основных средств только в рамках определенного вида, на момент и в среднем за период следует рассчитывать относительные величины структуры на основе данных о наличии. Подобным образом характеризуется на момент и в среднем за период структура инвентарного парка грузовых вагонов, локомотивов и т.д.

Движение основных средств заключается в их поступлении и выбытии. Поступление происходит в результате получения объектов в качестве взноса учредителей в уставный капитал организации, при создании объектов путем строительства или научных исследований, при приобретении за плату или безвозмездном получении. Выбытие основных средств происходит в результате их ликвидации по причине полного износа, при продаже, порче, хищении и безвозмездной передаче.

Для характеристики движения основных средств по видам определяются в натуральном выражении (в инвентарных объектах) показатели: поступления за период, в том числе поступление новых; выбытия основных средств за период, в том числе по причине износа (ликвидации). Разница между поступлением и выбытием инвентарных объектов основных средств характеризует их абсолютный прирост.

Показатели наличия на момент и движения основных средств за период по видам можно определять при составлении их баланса.

На основе абсолютных показателей движения основных средств определяются темпы прироста.

В настоящее время для характеристики движения основных средств рассчитываются:

– коэффициент поступления  $k_p = N_p / N^{к.г.}$ , где  $N_p$  – первоначальная стоимость основных средств, поступивших за год, руб.;  $N^{к.г.}$  – первоначальная стоимость основных средств на конец года, руб.;

– коэффициент обновления  $k_{об} = N_{об} / N^{к.г.}$ , где  $N_{об}$  – первоначальная стоимость новых основных средств, поступивших за год, руб.;

– коэффициент выбытия  $k_v = N_v / N^{к.г.}$ , где  $N_v$  – первоначальная стоимость основных средств, выбывших за год, руб.;  $N^{к.г.}$  – первоначальная стоимость основных средств на начало года, руб.;

– коэффициент выбытия по износу  $k_{v.из} = N_{v.из} / N^{к.г.}$ , где  $N_{v.из}$  – первоначальная стоимость основных средств, выбывших за год по износу, руб.

Поступление и выбытие основных средств, а следовательно, и увеличение первоначальной и остаточной их стоимости в течение периода происходят неравномерно. Поэтому при наличии данных, характеризующих эти явления в течение года, предлагается рассчитывать среднегодовые величины: поступления орудий труда, в том числе новых; выбытия орудий труда, в том числе в связи с ликвидацией.

Расчет среднегодовых величин поступивших и выбывших основных средств на основе квартальных данных следует производить по формуле

$$\bar{y} = (3,5y_1 + 2,5y_2 + 1,5y_3 + 0,5y_4) / 4,$$

где 3,5; 2,5; 1,5; 0,5 – количество кварталов, в течение которых объекты основных средств будут использоваться (не использоваться) до конца года;  $y_1, y_2, y_3, y_4$  – значения показателей соответственно за I, II, III и IV кварталы года.

При наличии ежемесячных данных среднегодовые значения показателей рассчитываются так:

$$\bar{y} = (11,5y_1 + 10,5y_2 + \dots + 0,5y_{12}) / 12,$$

где 11,5; 10,5; ...; 0,5 – количество месяцев, в течение которых объекты основных средств будут использоваться (не будут использоваться) до конца года;  $y_1, y_2, \dots, y_{12}$  – значения показателей соответственно за январь, февраль, ..., декабрь.

Для характеристики движения основных средств по их видам предлагается рассчитывать относительные величины структуры – удельные веса: наличных объектов на начало года, среднего количества поступивших, а также выбывших объектов в среднегодовом наличии.

Динамика объема основных средств определенного вида характеризуется темпами их роста, рассчитанными на основе среднегодового наличия за текущий и базисный периоды или на основе данных о наличии на конец и начало определенного периода.

С целью характеристики технического состояния основных средств принято определять показатели степени годности и износа, измеряемые, как правило, в процентах.

Наиболее часто применяемый показатель технического состояния основных средств – степень их износа – определяется на основе установленного (полного) и истекшего сроков полезного использования объекта, замера действительного износа или объема выполненной работы, экспертной или балльной оценки. Для большинства видов основных средств этот показатель рассчитывают на основе сроков полезного использования: полного  $K$ , истекшего  $n$  и остающегося  $m$ .

Под полным сроком полезного использования понимают период, в течение которого использование объекта основных средств приносит экономические выгоды (доход) организации.

Срок полезного использования объекта основных средств определяется исходя из ожидаемого срока использования этого объекта в соответствии с ожидаемой производительностью или мощностью; ожидаемого физического износа, зависящего от режима эксплуатации (количества смен), естественных условий и влияния агрессивной среды, системы проведения ремонтов; нормативно-правовых и других ограничений использования этого объекта (например, срок аренды).

Уровень показателя устанавливается исходя из статистических данных о сроках полезного использования аналогичных объектов и на основе экспертной оценки специалистов, основывающейся на стендовых испытаниях объектов или их составных элементов. Полный срок полезного использования различных объектов основных средств является исходной величиной для разработки норм амортизационных отчислений.

Истекший срок полезного использования (рабочий возраст)  $n$  – период с момента ввода объекта в эксплуатацию, исключая периоды, когда объект не использовался.

Оставшийся срок полезного использования  $m$  – период, в течение которого объект еще может быть использован для получения экономических выгод (дохода).

Когда объекты основных средств эксплуатируются в нормальных условиях, между этими показателями существует взаимосвязь  $m = K - n$ .

Если объект основных средств эксплуатируется в условиях, отличающихся от нормальных, то для него оставшийся срок полезного использования устанавливается вне связи с его полным и истекшим сроками службы. Это делается на основе экспертной оценки.

Для отдельных объектов основных средств расчет показателей степени износа  $d_u$  и годности  $d_s$ , выраженных в процентах, на основе сроков полезного использования производится по формулам  $d_u = (n / K) \cdot 100$ ;  $d_s = (m / K) \cdot 100$ .

Для тех единиц основных средств или их элементов, износ которых выше установленной нормы может угрожать безопасности движения, его оценивают на основе результатов фактического замера. Именно так определяют прокат (износ) бандажей ведущих и сцепных колес локомотивов. В тех случаях, когда неизвестен истекший срок полезного использования объекта основных фондов, его износ устанавливают на основе экспертной оценки. Износ некоторых видов основных средств устанавливают на основе балльной оценки по определенной шкале (как правило, десятичной), когда новый объект имеет 0 баллов износа, а полностью изношенный – 10 баллов.

Характеристика степени износа и годности отдельных объектов основных средств и всей их совокупности может быть дана на основании показателей стоимостной оценки – первоначальной и остаточной стоимости и стоимостного выражения износа основных фондов.

Стоимостное выражение износа основных средств определяется с некоторой условностью, которая заключается в предпосылке, что основные средства изнашиваются в течение срока службы равномерно, т.е.  $a_1 = a_2 = \dots = a_n$ , где  $a$  – степень ежегодного износа (норма амортизации).

Если износ есть только функция времени, то  $aK = 100\%$ . На самом деле основные средства изнашиваются в процессе использования, как правило, неравномерно, поскольку на износ влияет не только время, но и интенсивность использования объектов по мощности и времени, качество их обслуживания, ремонта и др.

Если исходить из предпосылки равномерного износа во времени и пренебречь моральным износом, то норма амортизации, выраженная в процентах, равна  $a = 100 / K$ . На практике нормы амортизационных отчислений устанавливают по видам основных средств в процентах к их первоначальной стоимости. Нормы являются годовыми и применяются в течение всего нормативного срока полезного использования.

Стоимостное выражение износа каждого объекта основных средств за год равно сумме амортизационных отчислений  $E_{a,i}$ . Ее величина может быть определена без учета или с учетом ликвидационной стоимости основных средств  $N_k$ , т.е. стоимости полезных отходов, получаемых при ликвидации. На железнодорожном транспорте ликвидационную стоимость определяют лишь для сравнительно небольшого числа объектов — подвижного состава, рельсов и др.

Начисление амортизации стоимости основных средств производится одним из следующих способов: линейным, уменьшаемого остатка, списания стоимости по сумме чисел лет срока полезного использования, списания стоимости пропорционально объему продукции.

При линейном способе годовая сумма амортизации стоимости объекта основных средств без учета ликвидационной стоимости определяется по формуле

$$E_a = N / K.$$

Величина годовой амортизации объекта основных средств с учетом ликвидационной стоимости рассчитывается так:

$$E_a = [(N - N_k) / K] n = (N - N_k) / (n / K).$$

При способе уменьшаемого остатка годовая сумма амортизации определяется исходя из остаточной стоимости объекта основных средств на начало года и нормы амортизации, рассчитанной на основе срока полезного использования этого объекта и коэффициента ускорения, установленного законодательством Республики Беларусь.

При способе начисления амортизации по сумме числа лет полезного использования годовая величина амортизации рассчитывается исходя из первоначальной стоимости объекта и из соотношения остающегося срока полезного использования и суммы чисел лет срока полезного использования объекта.

При способе начисления амортизации пропорционально объему продукции ее величина определяется исходя из натурального показателя объема продукции (работ) в отчетном периоде и из соотношения первоначальной стоимости объекта и предполагаемого объема продукции (работ) за весь срок полезного использования основных средств.

На практике в рамках бухгалтерского учета при линейном способе начисления для всей совокупности основных средств сумма ежегодных амортизационных отчислений определяется ежемесячно по всем основным фондам, находящимся в эксплуатации и в запасе на 1-е число месяца, путем умножения первоначальной стоимости на норму амортизации.

Таким образом, остаточная стоимость объекта основных средств на определенный момент может быть рассчитана в первом случае по формуле  $N_n = N(m/K)$ , а во втором случае так:  $N_n = (N - N_k) / (m / K) + N_k$ .

После того как определена остаточная стоимость одного объекта основных фондов, можно рассчитать показатели степени его износа  $d_u$  и годности  $d_g$ , выраженные в процентах:

– без учета ликвидационной стоимости

$$d_u = (n / K) \cdot 100; \quad d_g = (m / K) \cdot 100;$$

– с учетом ликвидационной стоимости

$$d_u = [(n / K)(1 - N_k / N)] \cdot 100;$$

$$d = (m / K) \cdot 100 + (N_k / N)(1 - m / K) \cdot 100.$$

Средние показатели сроков полезного использования можно определять по состоянию на момент и в среднем за период. Показатели средних сроков полезного использования на момент можно определить, если известна: пер-



воначальная стоимость, величина износа, остаточная стоимость основных средств на момент и сумма годовых амортизационных отчислений.

Расчет средних показателей срока полезного использования производится по формулам:

- полного –  $\bar{K} = N / E_a$ ;
- истекшего –  $\bar{n} = N_u / E_a$ ;
- остающегося –  $\bar{m} = N_{os} / E_a$ .

*Средняя норма амортизационных отчислений*  $a_E$  (средний процент годовых амортизационных отчислений на восстановление основных средств) определяется отношением суммы годовых амортизационных отчислений к среднегодовой первоначальной стоимости основных средств:

$$\bar{a}_E = (E_a / \bar{N}) \cdot 100 .$$

Также в среднем за период производится расчет средних показателей сроков полезного использования основных средств для всей их совокупности или отдельных видов, которые в этом случае преобразуются следующим образом:

$$\bar{K} = \bar{N} / E_a; \quad \bar{n} = \bar{N}_u / E_a; \quad \bar{m} = \bar{N}_{os} / E_a.$$

**Оценка эффективности использования основных средств.** Для обобщающей характеристики эффективности использования основных средств принято рассчитывать показатели *фондоотдачи* и *фондоемкости*. *Фондоотдача* по основной деятельности железных дорог характеризуется количеством приведенной продукции ( $\Sigma(pl)^{pg}$ ), приходящейся на 1 руб. среднегодовой первоначальной стоимости основных производственных средств ( $N$ ):

$$F_N = \Sigma(pl)^{pg} / N.$$

*Фондоемкость* рассчитывается как обратный показатель фондоотдачи и характеризует величину средств, первоначально авансированных на основные средства, приходящуюся на единицу продукции. Ее уровень определяют делением стоимости основных производственных средств на количество выработанной продукции: на железнодорожном транспорте – на приведенную продукцию, в промышленности – на стоимость товарной продукции.

Учитывая, что при расчете этих показателей применяется первоначальная стоимость основных средств, то они, в первую очередь, и характеризуют эффективность использования капитала, первоначально авансированного на основные средства.

Уровень фондоотдачи складывается под влиянием отдачи отдельных видов основных средств (зданий, сооружений, передаточных устройств, транспортных средств и т.д.) и средней первоначальной стоимости (цены) однородных объектов.

В этой связи показатели фондоотдачи дополняются рядом частных показателей отдачи отдельных видов основных средств, в качестве которых вы-

ступают показатели производительности грузовых вагонов рабочего парка, локомотивов грузового движения и т.д.

При характеристике использования основных средств применяются данные о наличном оборудовании, установленном и находящемся в резерве, а также о фактически работавшем, которые, как правило, определяются на отчетную дату, но в ряде случаев рассчитываются в среднем за период. Сопоставлением числа фактически работавшего оборудования с числом единиц установленного или наличного оборудования получают коэффициенты использования наличных основных средств.

В тех случаях, когда имеется возможность определять для отдельных видов оборудования полезный результат от использования и ведется учет продолжительности этого процесса, принято рассчитывать систему коэффициентов: экстенсивной, интенсивной и интегральной нагрузки.

*Коэффициент экстенсивной нагрузки*  $k_{ex}$  характеризует степень использования планового эффективного фонда времени оборудования. Его рассчитывают по формуле

$$k_{ex} = t_1 / t_n,$$

где  $t_{\phi}$  – время фактической работы оборудования за смену (сутки, месяц, год), ч;  $t_n$  – плановый эффективный фонд времени работы оборудования за тот же период, ч.

*Коэффициент интенсивной нагрузки* характеризует степень использования мощности оборудования. Его уровень определяется на основе расчета

$$k_{int} = q_1 / q_n,$$

где  $q_1, q_n$  – соответственно фактический и нормативный объемы полезного результата в натуральном выражении за единицу времени.

*Коэффициент интегральной нагрузки*  $k_{integ}$  позволяет характеризовать загрузку оборудования по времени и мощности. Его расчёт производится делением фактической выработки к потенциально возможной за календарное время:

$$k_{integ} = q_1 t_1 / q_n t_n = k_{ex} k_{int}.$$

Одним из показателей, характеризующих степень использования отдельных видов оборудования, является *коэффициент сменности*.

Его определяют делением количества смен, отработанных всеми единицами оборудования, на количество отработанных ими машино(станко)-дней.

Сопоставлением коэффициента сменности с числом смен работы организации определяется коэффициент использования сменного режима.

### 2.3.3 Статистика технической оснащенности

Для планирования и управления деятельностью железнодорожного транспорта необходимо иметь данные о технической оснащенности предприятий в натуральном выражении. Поэтому текущий учет основных средств ведется не только в денежном, но и в натуральном выражении.

В отчетности данные о наличии и состоянии основных средств обычно приводятся на начало года с группировкой их по конкретным видам, предприятиям и службам (хозяйствам).

**Показатели технической оснащенности хозяйства пути.** Статистические данные о технической оснащенности хозяйства пути имеют большое значение для повседневного оперативного руководства и планирования всех видов ремонта и текущего содержания пути. Они дают характеристику протяженности железнодорожного пути, позволяющего проследить динамику полигона сети с рельсами различных типов, в том числе Р65 и Р75 (масса одного метра рельса в килограммах). Показатели сводного отчета дают также характеристику укладки бесстыкового пути, термически упрочненных рельсов, перевода пути на тяжелые виды балласта.

Основным источником сведений о технической вооруженности хозяйства пути является технический паспорт дистанции пути. Он ведется по данным текущих записей в специальных учетных документах: рельсовой книге учета лежащих в пути рельсов – с указанием по каждому рельсу типа, марки, года проката и укладки, длины, величины износа и описания имеющихся дефектов; книге учета шпал – с указанием вида шпал, вида пропитки, года укладки, технического состояния шпалы; книге учета стрелочных переводов и глухих пересечений пути – с указанием характеристики переводов; книге учета рельсовых скреплений, балласта, искусственных сооружений; карты снеговых защит и др. В некоторых таблицах технического паспорта дистанции пути элементы путевого хозяйства по каждому километру изображают с помощью картограмм.

На основании данных технических паспортов дистанций пути ежегодно по состоянию на 1 января составляется сводный отчет по отделению и дороге, предусматривающий ряд группировок по признакам.

Важнейшим показателем статистики технической оснащенности путевого хозяйства является протяженность пути, на основании которой оцениваются выполненная эксплуатационная работа, строительство и ремонт пути, планируется и анализируется работа железной дороги. Статистика учитывает протяженность только железнодорожных линий, принятых в эксплуатацию. Различают понятия эксплуатационной, строительной, развернутой виртуальной и приведенной длины путей.

*Эксплуатационной длиной линии  $L$* , называется протяжение главного пути, измеренное между осями раздельных пунктов с путевым развитием

(станций, разъездов, обгонных пунктов), ограничивающих эту линию. Ось раздельного пункта считается ось пассажирской здания, а при его отсутствии – ось распорядительного пункта.

Эксплуатационную длину определяют: двухпутных и многопутных участков – по кратчайшему пути; многопутных тупиковых линий, упирающихся в пассажирское здание, – по наибольшему из главных ее путей; линии или ветви, примыкающей к другой линии, – до оси ближайшего раздельного пункта с путевым развитием. Эксплуатационная длина сети, железных дорог, а также административных подразделений страны определяется как сумма эксплуатационных длин, входящих в данное подразделение, линий и ветвей общего пользования, отнесенных к главным путям. Показатель эксплуатационной длины пути используется при планировании и анализе выполненной работы, при сравнении протяженности железных дорог внутри страны, а также разных стран.

*Строительной длиной  $L_c$*  называется протяженность железнодорожной линии, измеренная по ее оси между точками примыкания к другим линиям. Для многопутных линий ее устанавливают по оси наиболее длинного пути. Показатель строительной длины используют при планировании объемов строительных работ и расчетов за их выполнение, при определении развернутой длины.

*Развернутой длиной главных путей  $L_T$*  структурной единицы называется суммарная протяженность всех ее главных путей, включая съезды между ними и двухпутные вставки (в пределах двух раздельных пунктов).

*Развернутой длиной станционных и специальных путей* структурной единицы называется суммарная протяженность всех ее станционных и специальных путей.

Данные об эксплуатационной и развернутой длине главных и станционных путей берутся из технического паспорта дистанции пути.

К главным относят пути на перегонах и их непосредственное протяжение в границах раздельных пунктов, объявленных в Тарифном руководстве. К станционным относят пути, расположенные в границах раздельных пунктов, приемо-отправочные, сортировочные, деповские (локомотивного и вагонного хозяйства), вытяжные, специальные.

Данные о распределении станционных путей по назначению должны строго соответствовать техническо-распорядительным актам станций (ТРА).

К специальным путям относят предохранительные и улавливающие тупики, к подъездным – пути, принадлежащие железным порогам, предназначенные для подачи и уборки вагонов на предприятия и связанные с общей сетью железных дорог.

*Приведенной длиной  $L$*  называют условную (расчетную) длину железнодорожных путей, выраженную в километрах развернутой длины первого

главного пути. При расчете приведенной длины второго, третьего и т.д. главных, станционных и специальных путей, а также стрелочных переводов и изолирующих стыков применяют соответствующие условные коэффициенты.

*Виртуальной длиной*  $L_v$  называют условно выраженную в километрах эксплуатационной длины протяженность прямого горизонтального пути, который поезд определенной массы способен пройти в течение того же времени, что и по данному участку. Этот показатель применяется при сопоставлении участков при тяговых расчетах, при проектировании новых железнодорожных линий, при сравнении экономичности различных вариантов трассы.

Эксплуатационная и развернутая длина железных дорог группируется по различным признакам, что позволяет анализировать техническую оснащенность путевого хозяйства, своевременно принимать меры по ее усилению, рационально использовать машинную технику на ремонтных работах и в процессе эксплуатации пути.

Для характеристики состояния земляного полотна протяженность пути группируется по наличию и состоянию водоотводных, укрепительных сооружений и протяженности участков, имеющих дефекты (нарушение установленных норм крутизны откосов и ширины земляного полотна поверху и т.п.). Элементы верхнего строения пути характеризуются наличием и состоянием уложенных и находящихся в пути: балласта (по видам); шпал (железобетонных и деревянных); рельсов (по длине, массе 1 м, пропущенному тоннажу, их состоянию); скреплений и стрелочных переводов; искусственных сооружений (мостов, труб, лотков, путепроводов, тоннелей и галерей) с подразделением по материалу сооружения, длине и годам постройки. Характеризуются также профиль и план главных путей, горизонтальные участки, участки с уклонами и подъемами, прямые участки и участки с кривыми, в том числе с группировкой их в зависимости от радиуса кривой.

По хозяйствам сигнализации, централизации и блокировки информатизации и связи к *объектам наблюдения основных средств* относятся:

- протяженность участков с автоблокировкой и диспетчерской централизацией, полуавтоматической блокировкой, поездной радиосвязью, автоматической локомотивной сигнализацией, количество стрелок с электрической централизацией (ЭЦ);

- оборудование СЦБ, протяженность кабелей и проводов СЦБ, линий магистральной, дорожной и оперативно-технологической связи; оборудование телефонной и телеграфной сети;

- количество дистанций сигнализации и связи с разбивкой их по группам и по объему работы с дополнительными услугами связи;

- наличие электронно-вычислительной техники: электронно-вычислительные машины в зависимости от производительности, персональные ком-

пьютеры по типам, серверы, средства телеобработки, передачи и подготовки данных, телетайпы, печатающие устройства для ПЭВМ и билетно-кассовой аппаратуры, источники бесперебойного питания, билетно-кассовое оборудование АСУ, маршрутизаторы, модемы. По рассматриваемому хозяйству разрабатываются данные об основных источниках электропитания средств связи, о сигнализации и централизации, о применении телевидения на сортировочных станциях, вокзалах, а также о применении устройств контроля за прибытием поездов в полном составе и считывания и передачи информации с подвижного состава.

*По локомотивному хозяйству* объектами учета являются локомотивные депо с группировкой их по типам тягового подвижного состава (ТПС) – электровозные, тепловозные, моторвагонные и смешанные, по назначению – основные, оборотные с приписными локомотивами и оборотные без приписных локомотивов.

К объектам локомотивного хозяйства относятся пункты технического обслуживания локомотивов (ПТОЛ), пункты обмывки кузовов тягового подвижного состава, пункты экипировки, снабжающие ТПС песком, топливом, смазками, водой, экипировочные устройства: пескосушилки, склады сухого песка и другие обустройства.

Тяговый подвижной состав, т.е. локомотивы (электровозы, тепловозы, паровозы) и моторвагонный подвижной состав (электропоезда, дизель-поезда, автомотрисы), принадлежащие Белорусской железной дороге, составляют инвентарный парк.

Также обобщаются данные о наличии баз топлива, в том числе для жидкого топлива, их полезная емкость. Имеются также данные о разгрузочных эстакадах, резервуарах для нефтепродуктов и об их объемах, с выделением объектов, предназначенных для дизельного топлива, топочного мазута, дизельного масла, осевых масел; о погрузочно-разгрузочной технике – бульдозерах, тракторах, автопогрузчиках и автотопливозаправщиках.

*По вагонному хозяйству* объектами являются вагонные депо с группировкой их по назначению и специализации ремонта вагонов: грузовые, рефрижераторные, смешанные, выполняющие ремонт грузовых вагонов и контейнеров. Кроме того, выделены пункты текущего ремонта вагонов (ТР-1, ТР-2), промывочно-пропарочные станции, пункты технического осмотра грузовых вагонов (ПТО), контрольные посты выявления неисправностей у вагонов на ходу поезда, пункты экипировки рефрижераторных вагонов и другие объекты вагонного хозяйства.

Объектами наблюдения являются также средства комплексной механизации и подготовки грузовых вагонов к перевозкам, пункты и устройства для бесконтактного обнаружения перегретых букс (ПОНАБ, ДИСК), вагонные колесные мастерские, роликовые участки, оборудованные средствами механизации и автоматизации, контрольные пункты автосцепки и автотормозов.

Учет грузовых вагонов ведется на основании технического паспорта, который составляется в одном экземпляре на каждый грузовой вагон и содержит сведения о его конструктивном устройстве, типе тележек, первоначальной и восстановительной стоимости, сумме износа, заводских ремонтах.

*По пассажирскому хозяйству* в статистике разрабатываются данные о количестве вагонных пассажирских депо, станций, об обгонных пунктах и блок-постах, выполняющих пассажирские операции с подразделением по характеру операций; количестве станций, имеющих вокзалы с разбивкой по классам; количестве станций, имеющих комнаты матери и ребенка и комнаты длительного отдыха пассажиров; количестве станций, производящих операции хранения ручной клади пассажиров, о прачечных и их мощностях, а также о наличии средств механизации для уборки вокзалов и прилегающей территории.

Основным источником учета инвентарного парка пассажирских вагонов является технический паспорт, хранящийся в вагонном депо приписки.

*По хозяйству электрификации и электроснабжения* объектами наблюдения являются дистанции электроснабжения; тяговые подстанции, стационарные и передвижные электростанции; трансформаторные подстанции, перерабатывающие электроэнергию, выработанную электростанциями дороги и полученную со стороны; наличие и состояние изоляторов, опор и прожекторных мачт с группировкой по материалу их изготовления (деревянные, металлические, железобетонные); воздушные и кабельные линии электропередачи с подразделением по материалу проводов, сечению и виду кабеля; распределительные сети; посты секционирования; эксплуатационная длина контактной сети электрифицированных участков, в том числе на переменном токе; развернутая длина контактной сети (по длине контактного провода), технические средства хозяйства: дрезины и автомотрисы, автомобили, различные краны.

Протяженность электрифицированных участков подразделяется по виду тока, количеству путей.

Эксплуатационная длина контактной сети электрифицированного участка определяется между осями отдельных пунктов с путевым развитием (станций, разъездов, обгонных пунктов), ограничивающих этот участок. Развернутую длину контактной сети показывают с учетом всех путей анкерных отходов как сумму длин анкерных участков контактной подвески (по контактным проводам). При наличии на участке второго контактного провода его протяженность в развернутую длину не включается.

*По хозяйству перевозок* объектами наблюдения являются отделения железной дороги по классам, станции и другие отдельные пункты, имеющие путевое развитие, с группировкой по классности и характеру работы (пассажирские, сортировочные, грузовые, участковые, промежуточные), включая разъезды и обгонные пункты; приемо-отправочные и сортировочные пути с группировкой по длине; станции, имеющие маневровые локомотивы, аппараты для информа-

ции о подходе поездов, аппаратуру для записи данных проверки составов по прибытии и при перестановке в парк отправления и др.

В учете выделяются также станции, имеющие сортировочные горки (автоматизированные, механизированные), полугорки и наклонные вытяжки, наличие сортировочных устройств по конкретным, основным станциям.

*По хозяйству грузовой и коммерческой работы* объектами наблюдения являются технические средства для выполнения погрузочно-разгрузочных операций, хранения и переработки грузов, грузовые склады, платформы крытого и открытого типов с указанием их площади; контейнерные площадки, предназначенные для переработки крупнотоннажных контейнеров; повышенные пути и эстакады; товарные конторы по оформлению перевозочных документов, приему и выдаче грузов и других работ; ремонтно-механические мастерские, различные погрузочно-разгрузочные средства – краны с группировкой по грузоподъемности и специализации, автотранспорт, дистанции погрузочно-разгрузочных работ.

*По хозяйству материально-технического обеспечения* техническая вооруженность характеризуется количеством складов с разбивкой их на главные, отделенческие и филиалы, площадью закрытых складских помещений и объемом стационарных хранилищ для жидкостей, количеством подъемно-транспортного оборудования, в том числе краны на железнодорожном ходу, автокраны, стационарные краны и погрузчики.

*По автотранспортному хозяйству* формируются сведения о наличии грузовых автомобилей по типам, пассажирских автобусов по классам, легковых автомобилях (таксомоторы и служебные), пикапов и легковых фургонов, специальных автомобилей, в том числе грузовых, автобусов и легковых. Грузовые автомобили и автобусы подразделяются по конструкции: позволяющие использовать только бензин, только дизельное топливо или другие виды топлива. Автомобили группируются по времени их пребывания в эксплуатации. В отчетности отражается работа и использование автомобилей: по грузовым – перевезено грузов, грузооборот, общий пробег; по автобусам и легковым автомобилям – количество перевезенных пассажиров, пассажирооборот, пробег. Кроме того, учитываются финансовые показатели автотранспорта: доходы и расходы от эксплуатации автомобилей.

### **2.3.4 Статистика капитальных вложений и капитального строительства**

**Статистика капитальных вложений.** Для освоения возрастающего объема перевозок на железнодорожном транспорте необходимо постоянное пополнение и обновление основных фондов.

Совокупность затрат на создание новых и реконструкцию существующих основных средств называют капитальными вложениями. Для решения задач, связанных с планированием и анализом капитальных вложений, их группируют



по ряду признаков: по источникам финансирования, формам освоения, направлению, назначению, административно-территориальному делению и др.

Капитальные вложения на железнодорожном транспорте финансируются за счет средств федерального бюджета, собственных средств железных дорог и организаций федерального железнодорожного транспорта, дополнительных средств, включающих средства бюджетов субъектов федерации и местных бюджетов, привлеченные средства.

Из этих источников финансируется строительство новых линий вторых путей, электрификация железных дорог, сооружение автоматической блокировки и диспетчерской централизации, строительство железнодорожных мостов, тоннелей, вокзалов, а также приобретение нового подвижного состава и контейнеров. Кроме того финансируются работы по внедрению новой техники, модернизации оборудования, обновлению основных средств, совершенствованию организации труда и производства и т.п.

Основными формами освоения капитальных вложений являются строительство новых железнодорожных линий, вторых путей, искусственных сооружений, приобретение, монтаж оборудования и др. На основе этой группировки характеризуется структура капитальных вложений. Большая часть капитальных вложений направляется на строительство и, в первую очередь, на внедрение новой техники, комплексной механизации и автоматизации производственных процессов.

По направлению капитальные вложения подразделяются на новое строительство, расширение, реконструкцию, техническое перевооружение и модернизацию.

К основным показателям статистики капитальных вложений относят объем капитальных вложений и удельные капитальные вложения. Первый характеризует величину капитальных вложений, выраженную в сметных ценах, второй – отношение величины капитальных вложений к стоимости основных средств.

В зависимости от формы освоения капитальных вложений на железнодорожном транспорте различают статистику капитального строительства, статистику приобретения подвижного состава и производственного оборудования, статистику капитального ремонта.

**Статистика капитального строительства.** В этом разделе рассматривают вопросы строительного производства, включая комплекс строительных работ, монтаж оборудования и отдельных конструкций строящегося объекта.

К строительным работам относятся возведение строения и сооружения, их переустройство и расширение; монтаж строительных конструкций (металлических, железобетонных, деревянных), входящих в состав зданий и сооружений, устройство линий передачи электроэнергии и линий связи; сооружение санитарно-технических устройств и осветительной сети; со-

оружение водопроводных, канализационных, теплофикационных и газовых сетей и устройств; устройство оснований, фундаментов опорных конструкций под оборудование и т.п.

К работам по монтажу оборудования относятся сборка и установка производственного, технологического и прочего оборудования; устройство промышленных проводов, входящих в состав монтируемого оборудования, и др.

В объем строительных и монтажных работ не включают стоимость незавершенного производства и стоимость самого монтируемого оборудования. Под незавершенным производством понимают незаконченное строительство сооружений или монтаж оборудования, которые не могут быть введены в действие в соответствии с условиями заказа, обусловленными договором.

Статистика капитального строительства изучает объем, структуру и темпы освоения капитальных вложений; развитие строительной индустрии; степень механизации строительных работ; специализацию строительных организаций; уровень и динамику производительности труда в строительстве; уровень и изменения себестоимости строительно-монтажных работ.

Основными показателями статистики капитального строительства являются продукция (объем выполненных строительных и монтажных работ), ввод в действие основных средств и себестоимость строительной продукции. Первые два показателя выражаются в натуральных и стоимостных единицах, а третий – только в стоимостных.

Продукция строительства подразделяется на законченную и готовую (объем отдельных выполненных работ). Законченной продукцией считаются объекты, строительство которых полностью завершено в отчетном периоде. В объем отдельных выполненных строительных и монтажных работ включаются законченные строительством конструкционные элементы или укрупненные виды работ.

Продукцию строительства учитывают в сметных ценах соответствующего периода по действующим единичным расценкам на строительные работы и ценникам (на работы по монтажу оборудования). В сметную стоимость объектов строительства входят стоимость строительно-монтажных и проектно-изыскательских работ, оборудования, накладные расходы, а также затраты, связанные с перемещением строительных организаций, подготовкой кадров для строящихся предприятий и др.

Моментом приемки строительных работ или ввода в действие объектов строительства и других основных средств считается дата приемки их в эксплуатацию.

Первоисточником учета объема строительно-монтажных работ или ввода в действие законченных объектов служат акты приемки выполненных работ, которые подписываются заказчиком, принявшим работу, подрядчиком, сдавшим ее, и представителем финансирующего банка и инвестора,

осуществляющего финансовый контроль за ходом и финансированием строительства.

В статистических отчетах объем капитального строительства группируют по способу производства и исполнителям работ, отраслям железнодорожного хозяйства и видам работ, производственному назначению объектов строительства, источникам финансирования и т.п.

Строительные работы могут выполняться двумя способами: подрядным и хозяйственным. Основная часть работ по капитальному строительству выполняется подрядным способом, т.е. специализированными строительными организациями.

При хозяйственном способе строительно-монтажные работы выполняет организация, за счет кредитов которой ведется строительство. Хозяйственный способ оправдан только при небольших объемах работ, когда использование существующих подрядных строительных организаций затруднено, а создание новых экономически нецелесообразно.

В статистической отчетности строительные работы группируют по видам – новые железнодорожные линии, усиление железнодорожных линий, вторые пути; по отраслям железнодорожного хозяйства – электрификации и электроснабжения, пути и сооружений, локомотивному и др.; по производственному назначению объектов – производственное, непроизводственное.

Характеристика вводимых производственных основных средств дается в отчете по следующим признакам: дата окончания строительства по плану и фактическая; производственная мощность по проекту и фактическая; стоимость (в млн руб.); капитальные вложения (в млн руб.); незавершенное строительство (в млн руб.). Для объектов жилищного строительства указываются: общая полезная площадь; фактическая стоимость; мощность, выраженная количеством мест (школы, детские сады и ясли, больницы), и т.д.

Статистика себестоимости строительства изучает уровень и структуру затрат, их динамику, выполнение заданий по снижению себестоимости, выявляет причины, ведущие к повышению или снижению себестоимости строительства, рассчитывает индексы себестоимости строительных работ.

Для контроля и анализа выполнения плана фактическая себестоимость строительно-монтажных работ сравнивается со сметной и плановой стоимостью в целом и по элементам затрат, т.е. по составным частям прямых и накладных расходов строительства.

Сопоставляя фактическую себестоимость строительных и монтажных работ с их сметной себестоимостью, определяют отклонение фактических затрат от предусмотренных в смете. Аналогично сопоставлением фактической себестоимости с плановой устанавливают степень выполнения планового задания по снижению стоимости строительно-монтажных работ и плановым накоплениям.

**Пример.** Предположим, что отношение фактической себестоимости строительно-монтажных работ к сметной стоимости составило в предшествующем году 93,5 %, а в отчетном – 91,7 %. Отношение плановой себестоимости строительно-монтажных работ в сметной стоимости в отчетном году равно 92,6 %.

Плановое снижение себестоимости строительно-монтажных работ в отчетном периоде по сравнению с предшествующим годом  $0,926 : 0,935 \cdot 100 = 99,0$  %. Следовательно, планом предусматривалось снижение уровня себестоимости на 1 %. Фактический уровень себестоимости работ в отчетном периоде по сравнению с базисным  $0,917 : 0,935 - 100 = 98,1$  %.

Таким образом, уровень фактической себестоимости выполненных работ в отчетном периоде по сравнению с базисным периодом снизился на 1,9 % ( $100 - 98,1$ ) при задании по плану на 1 %.

Для оценки выполнения плана ввода в действие объектов строительства рассчитывают показатели их готовности и задела. Коэффициент готовности  $K_r$  – это отношение сметной стоимости работ, выполненных с начала строительства объектов, к общей и сметной стоимости; коэффициент задела  $K_z$  – отношение стоимости задела к общей стоимости. В таблице 2.11 приведены данные о готовности и заделе объектов строительства.

**Таблица 2.11 – Сметная стоимость, готовность и ввод в действие объектов капитального строительства**

Номер объекта	Сметная стоимость объекта, тыс. руб.	Выполнено с начала строительства, тыс. руб.	Введено в действие, тыс. руб.	Незавершенное строительство на конец отчетного периода, тыс. руб.	Степень, %	
					готовности	задела
1	7000	7000	7000	–	100,0	–
2	7000	3500	–	3500	50,0	50,0
3	7000	–	–	–	–	–
<i>Итого</i>	21000	10500	7000	3500	50,0	16,7

Средний показатель готовности  $(10\ 500 : 21\ 000) \cdot 100 = 50$  %, задела –  $(3500 : 21\ 000) \cdot 100 = 16,7$  %.

В статистике определяют также коэффициент выхода  $K_v$  – показатель эффективности произведенных работ, равный отношению стоимости введенных основных средств к стоимости всех выполненных работ. По данным таблицы 2.11 он составил  $(7000 : 10\ 500) \cdot 100 = 66,7$  %.

Определяются также и средние сроки строительства объектов. Средняя продолжительность строительства – отношение общей затраты времени на строительство объектов к числу объектов.

### **Статистика приобретения подвижного состава и оборудования.**

Помимо капитального строительства, расширенное воспроизводство основных средств железнодорожного транспорта осуществляется также по плану капитальных вложений на приобретение нового подвижного состава, контейнеров, различного оборудования, инструмента и инвентаря. Учет поставок локомотивов, вагонов, контейнеров, оборудования ведется нарастающим итогом с начала года, что позволяет оценить степень выполнения плана.

Статистический учет поставок подвижного состава ведется в стоимостном выражении (в единых ценах) и физических единицах, оборудования, инструментов и инвентаря – в стоимостном выражении.

Поставки подвижного состава учитывают отдельно по его видам – локомотивы, моторвагонный подвижной состав, грузовые и пассажирские вагоны. Локомотивы подразделяются, в свою очередь, на электровозы, тепловозы, а МВПС – на электропоезда, дизель-поезда, автомотрисы, а внутри каждого вида – по сериям; грузовые вагоны – по роду, пассажирские – по типам.

Поставки подвижного состава, контейнеров и оборудования, приобретение инструментов и инвентаря учитываются по моменту оплаты счетов. Первоисточниками учета служат счета-фактуры и другие бухгалтерские документы.

**Статистика капитального ремонта основных средств.** При капитальном ремонте зданий и сооружений, как правило, осуществляется смена износившихся конструкций и деталей и замена их на более прочные и экономичные, улучшающие эксплуатационные возможности ремонтируемых объектов. Капитальным ремонтом является проведение комплекса строительно-монтажных работ по устранению физического и морального износа, предусматривающих восстановление ресурса с частичной заменой конструктивных элементов и систем инженерного оборудования.

Задачей статистики капитального ремонта является учет выполнения установленного плана капитального ремонта основных средств железнодорожного транспорта в денежном выражении согласно месячному отчету формы КРО-1.

План капитального ремонта основных средств для железных дорог устанавливается на год в сметных ценах текущего года и в физических единицах. Соответственно ведется и учет его выполнения.

По локомотивному, вагонному и пассажирскому хозяйствам им выделяется освоение средств на капитальный ремонт подвижного состава, модернизацию его, ремонт колесных пар со сменой элементов.

По хозяйству пути выделяются затраты на путевые работы: усиленный капитальный ремонт пути, капитальный ремонт на новых материалах, ста-

рогодных материалах, средний ремонт пути, подъемочный ремонт, ремонт искусственных сооружений и земляного полотна.

По хозяйству зданий и сооружений выделяется ремонт жилых домов, в том числе общая площадь отремонтированных жилых домов.

## **2.4 Статистика труда**

### **2.4.1 Общие положения**

Статистика труда изучает наличие, распределение и использование трудовых ресурсов в народном хозяйстве. Наиболее важными вопросами, составляющими предмет статистики труда в любой отрасли народного хозяйства, в том числе и на железнодорожном транспорте, являются: наличие, состав, распределение и использование трудовых ресурсов и их воспроизводство; динамика заработной платы и источники ее образования; динамика производительности труда; организация труда и подготовка квалифицированных кадров и т.д.

Методология и система основных показателей статистики труда едины для всех отраслей экономики страны. Она может дополняться необходимыми показателями и особыми приемами статистического наблюдения, которые обусловлены особенностями производственного процесса и организацией труда каждой отрасли. На железнодорожном транспорте статистика труда дополняется показателями и приемами исследования, что обусловлено специфическими условиями производственного процесса. Подвижной состав находится в постоянном движении, и это требует соответствующей организации труда работников, связанных с движением поездов, и разработки специальной системы показателей использования рабочего времени и производительности труда.

Основной задачей статистики труда является контроль за выполнением плановых заданий в области трудовых ресурсов, заработной платы и производительности труда.

Железнодорожный транспорт как отрасль народного хозяйства является составной частью общего баланса трудовых ресурсов экономики страны.

Статистика труда не только должна отражать трудовые затраты и другие показатели, но и вскрывать резервы в использовании трудовых ресурсов, соотношения в уровнях производительности труда и заработной платы, недостатки в распределении и использовании работников по профессиям и производственным группам.

Статистика труда на железнодорожном транспорте включает следующие основные разделы: статистика численности, движения и состава работников; статистика рабочего времени; статистика производительности труда; статистика заработной платы.

#### 2.4.2 Статистика численности и состава работников

Статистика численности, движения и состава работников рассматривает вопросы определения численности работающих на железнодорожном транспорте, изменения этой численности, распределения ее по категориям персонала, квалификации, стажу работы, возрасту и т. д.

Показатель численности работников используется при изучении использования рабочего времени, производительности труда, заработной платы и других вопросов.

Учет состава работников обеспечивает систематическую информацию о численности рабочих и служащих по предприятию, учреждению, организации в целом и по их структурным подразделениям; причинах изменения этой численности; составе работников по полу, возрасту, категориям персонала, профессиям, должностям, специальностям, квалификации, образованию, стажу работы, производственным группам и другим признакам. Все постоянные, сезонные и временные работники учитываются независимо от выполняемой работы и занимаемой должности по подразделениям предприятия (организации, учреждения).

В состав работников железнодорожного транспорта включаются работники, занятые на перевозках, в строительстве, промышленности, в лечебных и учебных учреждениях, в других организациях и хозяйствах, входящих в состав железнодорожного транспорта.

Первичными документами учета численности рабочих и служащих являются приказы (распоряжения) о приеме, увольнении или переводе на другую работу, о предоставлении отпусков, которые служат основанием для записей в личные карточки, трудовые книжки, табели использования рабочего времени и другие документы в соответствии с действующим законодательством. Предприятие (организация) на каждого принятого рабочего и служащего заводит личную карточку установленной формы, которая заполняется на основании паспорта, трудовой книжки и других документов. На руководящих и инженерно-технических работников, кроме личной карточки, заполняется личный листок по учету кадров. Личные карточки, как правило, комплектуют по структурным подразделениям предприятия в алфавитном порядке по фамилиям работников, образуя картотеку личного состава.

Основным статистическим показателем численности работников является списочная численность работников, которая включает всех работников, принятых на срок от одного дня и более на постоянную, сезонную или временную работу. В списочное наличие работник включается со дня зачисления его на работу. Совместители и работники, учитываемые по числу дней выхода на работу, в численность на дату не входят. Таким образом, в списочный состав включаются работники:

– явившиеся на работу, в том числе и те, которые не работали по причине простоя;

– находящиеся в служебных командировках как на территории своей страны, так и за ее пределами независимо от срока, если за ними сохраняется заработная плата на данном предприятии (учреждении);

– не явившиеся на работу по болезни (в течение всего периода болезни до возвращения на работу или до выбытия по инвалидности);

– не явившиеся на работу в связи с выполнением государственных или общественных обязанностей;

– принятые на работу на неполный рабочий день или неделю, а также принятые на половину ставки в соответствии с трудовым договором (контрактом);

– студенты высших учебных заведений, принятые на работу с испытательным сроком и учитываемые по той категории и должности, на которую они были приняты на испытание с первого дня их выхода на работу;

– принятые на временную работу по основной деятельности предприятия на срок свыше одного дня (например, по ремонту пути);

– занятые изготовлением продукции на дому из сырья и материалов предприятия (надомники);

– студенты высших и средних специальных учебных заведений, находящиеся на производственной практике, если они зачислены в штат предприятия.

Не включаются в списочный состав работники:

– привлеченные на выполнение случайных работ, не связанных с основной деятельностью предприятия и оплачиваемых из фонда заработной платы несписочного состава;

– временно откомандированные и переведенные на работу на другое предприятие или учреждение и получающие там заработную плату;

– выбывшие в связи с окончанием работ или срока договора, если договор с ними не заключен вновь. Выбывшие по указанной причине не входят в списочную численность работников со дня отчисления по приказу;

– колхозники, привлеченные на работу на предприятия по договору с колхозом, когда расчеты за выполненную ими работу производятся администрацией предприятий непосредственно с колхозом;

– работающие на данном предприятии по договору с государственными организациями;

– привлекаемые на временные работы по снеговодопескоборьбе при стихийных явлениях;

– работники, направленные предприятием на учебу в высшие и средние специальные учебные заведения с отрывом от производства и получающие стипендии за счет этих предприятий.



Работников, подавших заявления и прекративших работу без предупреждения администрации, исключают из списочного состава с первого дня невыхода на работу.

Списочная численность работников определяется, как правило, на начало (конец) месяца (квартала).

Списочная численность постоянно меняется преимущественно вследствие приема и увольнения работников, поэтому она не может дать представления о том, какими трудовыми ресурсами располагало предприятие за тот или иной период (месяц, квартал, год).

Для характеристики использования списочного состава, кроме списочной численности, исчисляемой по всем категориям работников, определяют показатели явочной численности и численности фактически работающих, которые, как правило, исчисляются по категориям рабочих. Явочная численность определяется в соответствии с числом работников, явившихся на работу. Явочная численность меньше списочной на число неявок. Численность фактически работающих определяется также за каждый рабочий день и отражает число явившихся и приступивших к работе лиц. Она меньше явочной численности на число целодневных простоев.

В статистике труда для характеристики использования численности рабочих и служащих за определенный отчетный период с учетом всех происшедших изменений применяется показатель «среднесписочная численность»  $N_{rb}$ , исходной величиной для определения которого является списочное наличие работников на дату. Среднесписочный состав работников характеризует количество работников предприятия в среднем за рассматриваемый период. Он исчисляется как средняя хронологическая интервального ряда:

$$\bar{N}_{rb} = \sum N_{rb-i} / t,$$

где  $\sum N_{rb-i}$  – численность работников по табелям и картам учета рабочего времени за все календарные дни периода (месяца), включая праздничные и выходные дни;

$t$  – число календарных дней отчетного периода (месяца).

При этом списочная численность работников в выходные или праздничные дни принимается равной численности работников списочного состава предшествовавшего рабочего дня.

Среднесписочный состав за квартал и год определяется на основе среднесписочной численности за отдельные месяцы соответственно квартала или года:

В среднесписочную численность не включают:

– женщин, находящихся в дополнительном отпуске без сохранения заработной платы до достижения ребенком возраста одного года, включая женщин, усыновивших ребенка непосредственно из родильного дома;

– работников, обучающихся на последних курсах высших и средних специальных учебных заведений или поступающих в них и получивших отпуск без сохранения заработной платы на этот период.

При расчете среднесписочной численности работников к учету принимаются человеко-дни состояния работников в таблице (карта учета рабочего времени) независимо от количества отработанных часов.

Среднесписочная численность работников предприятий, работающих неполный месяц (вновь введенные в эксплуатацию или ликвидированные в отчетном месяце, а также предприятия с сезонной работой), определяется делением суммы человеко-дней, отработанных за время функционирования предприятия, на количество календарных дней в месяце.

В статистической отчетности в соответствии с принятой методикой планирования и решением ряда других вопросов, характеризующих трудовые ресурсы предприятий, кроме среднесписочной численности работников, определяется явочная численность, в которую включаются работники, фактически находившиеся на работе.

Явочная численность работников локомотивных и поездных бригад определяется по картам учета рабочего времени, а проводников пассажирских вагонов – по маршрутам. Этот показатель используется для комплексного изучения рабочего времени, средней заработной платы в увязке с выполнением норм выработки, производительности труда, оборота и текучести кадров и др.

**Группировка численности работников.** Численность работников как объект наблюдения является сложной статистической совокупностью, изучение которой требует соответствующей группировки. Признаки, по которым группируется численность работников, определяются целями анализа, особенностями организации труда, методологией планирования и другими причинами.

В статистике труда железнодорожного транспорта численность работников группируется по видам деятельности (источникам финансирования), отраслям хозяйства, производственным группам, профессиям, категориям.

Группировка по источникам финансирования необходима для оценки выполнения плана по труду, анализа использования рабочей силы, расхода фонда заработной платы и расчета качественных показателей работы предприятия – производительности труда и себестоимости продукции. В зависимости от источников финансирования численность работников группировка осуществляется следующим образом:

– эксплуатационный контингент – это работники, непосредственно занятые организацией и обслуживанием перевозочного процесса, содержанием, текущим ремонтом и охраной технических средств, предназначенных для эксплуатационной деятельности дорог;

– работники, занятые на капитальном ремонте пути, зданий, сооружений и оборудования, осуществляемом за счет амортизационных отчислений и других источников финансирования; к этой группе относятся работники, занятые на указанных работах независимо от порядка их выполнения – хозяйственным или подрядным способом, кроме заводского ремонта подвижного состава и капитального ремонта контейнеров;

– работники, занятые на строительных работах; в эту группу включаются работники, занятые на строительно-монтажных работах, в подсобных производствах, в обслуживающих и прочих хозяйствах строительства, осуществляемого хозяйственным способом и по договорам с другими предприятиями железнодорожного транспорта или нетранспортными организациями;

– контингент, занятый на погрузочно-разгрузочных работах, включающий работников логистических центров, механизированных дистанций погрузочно-разгрузочных работ, производственных участков и пунктов погрузочно-разгрузочных работ;

– контингент, занятый на прочих (вспомогательных) работах, включающий работников, содержащихся за счет других (кроме доходов от перевозок) источников финансирования (местных доходов станций, целевого финансирования и целевых поступлений, выручки от реализации продукции, работ и услуг, затраты на производство которых учитываются по подсобно-вспомогательной деятельности, и т.д.).

Основанием для распределения численности работников по видам деятельности и производственным группам являются статьи Номенклатуры расходов по основной деятельности железной дороги.

В тех случаях, когда отдельные работники предприятий в течение отчетного периода были заняты на выполнении различных видах работ, оплачиваемых из разных видов деятельности, предусмотренных в плане по труду, видам работ и производственным группам, они распределяются расчетным путем пропорционально доле часов, затраченных в рабочее время на выполнение этих работ.

Группировка численности работников по отраслям хозяйства характеризует распределение трудовых ресурсов внутри железнодорожного транспорта.

Внутри каждой отрасли численность работников группируется по производственным группам, например работники, занятые на текущем ремонте локомотивов и вагонов, текущем содержании пути, локомотивные бригады, рабочие по ремонту контактной сети, проводники пассажирских вагонов и т.п. В каждую из таких групп отнесены работники разных специальностей, трудовая деятельность которых направлена на выполнение единого комплекса работ.

На железнодорожном транспорте существуют следующие основные производственные группы рабочих по хозяйствам:

– локомотивному – локомотивные бригады; рабочие, занятые на текущем ремонте локомотивов; вспомогательная рабочая сила, занятая на текущем ремонте локомотивов; рабочие, занятые на экипировке и подаче топлива на локомотивы; проводники моторвагонных секций и дизель-поездов;

– электрификации и энергоснабжения – рабочие контактной сети, рабочие тяговых подстанций, электромеханики;

– вагонному – рабочие, занятые на осмотре и текущем ремонте грузовых вагонов; обслуживании, осмотре и текущем ремонте внутреннего оборудования автономных рефрижераторных вагонов (АРВ), рефрижераторных поездов и секций; промывке крытых и изотермических вагонов; подготовке цистерн под налив; деповском ремонте грузовых вагонов и рефрижераторного подвижного состава;

– перевозок – рабочие, занятые на формировании поездов, кондукторские бригады;

– пути – работники, занятые на текущем содержании пути; обходчики железнодорожных путей и искусственных сооружений; дежурные по переездам;

– метрополитена – машинисты и помощники машинистов электропоездов; слесари по ремонту подвижного состава; электромонтеры, электромеханики; контролеры автоматических пропускных пунктов, операторы разменных автоматов и электронно-счетных машин; дежурные по станциям и станционным постам централизации; машинисты эскалаторов; слесари по ремонту и обслуживанию эскалаторов; монтеры пути, электромонтеры СЦБ и связи; электромеханики СЦБ и связи; слесари-электрики по ремонту и обслуживанию и т.д.

В отчетности предприятий и организаций численность работников распределяется на две группы: рабочие и служащие. Из группы служащих выделяются следующие категории: руководители, специалисты и другие работники, относящиеся к служащим.

К рабочим относятся лица, непосредственно занятые в процессе создания материальных ценностей, а также занятые ремонтом, перемещением грузов, перевозкой пассажиров, оказанием материальных услуг и др.

К рабочим, в частности, относятся: машинисты, кочегары, дежурные стрелочных постов, обходчики путей и искусственных сооружений, грузчики, проводники, рабочие по ремонту и уходу за транспортными линиями, линиями связи, по ремонту и уходу за оборудованием и средствами передвижения, а также дворники, уборщики, курьеры, гардеробщики, сторожа.

К категории руководителей относятся работники, занимающие должности руководителей предприятий и их структурных подразделений. К ним, в частности, относятся: начальники, директора (генеральные директора), управляющие, заведующие, мастера, производители работ на предприятиях, в структурных единицах и подразделениях, а также главные специалисты: главный бухгалтер, главный диспетчер, главный инженер, главный механик, главный экономист и др.

В категорию специалистов входят работники, занятые инженерно-техническими, экономическими и другими работами, в частности администраторы, бухгалтеры, диспетчеры, инженеры, инспектора, механики, нормировщики, ревизоры, техники, товароведы, экономисты, энергетики, юрисконсульты.

Другие работники, относящиеся к служащим, – это работники, осуществляющие подготовку и оформление документации, учет и контроль, хозяйственное обслуживание, в частности, агенты, делопроизводители, кассиры, коменданты, секретари-машинистки, табельщики, учетчики и др.

### 2.4.3 Показатели движения и текучести рабочей силы

На железнодорожном транспорте действует система развернутого статистического учета движения рабочей силы. Она организована по всем отраслям железнодорожного хозяйства, причем в ведущих из них наряду с изменением общей численности работников регистрируются и обобщаются изменения численности работников отдельных массовых профессий. Такой учет позволяет вести систематическое наблюдение за стабильностью состава работающих и своевременно принимать меры по его укомплектованию.

Основные показатели движения и текучести рабочей силы следующие:

1) *оборот рабочей силы*  $N_{об}$  – это изменение численности работников в связи с приемом или увольнением.

2) *коэффициент оборота рабочей силы*  $K_{об}$  характеризует степень подвижности рабочей силы на предприятии (независимо от причин, вызвавших ее) и определяется отношением оборота рабочей силы ( $N_{об}$ ) к средней списочной численности работников за период:

$$K_{об} = N_{об} / N_{ср};$$

3) *коэффициентом текучести*  $K_{т}$  называется отношение числа выбывших по неуважительным причинам работников к списочной средней за данный период. Как правило, он выражается в процентах;

4) *коэффициент постоянства работников*  $K_{п}$  равен отношению численности работников, состоящих в списочном составе за отчетный год, к списочной численности работников в среднем на начало года.

**Пример.** На 01.01 списочная численность работников предприятия составила 1220 чел.; среднесписочная численность за год – 1200 чел.; принято вновь – 120 чел., уволено – 150 чел., из них 110 чел. по неуважительным причинам; численность работников, проработавших весь год, – 950 чел.

Оборот рабочей силы по данному предприятию  $N_{об} = 120 + 150 = 270$  чел.; коэффициент оборота  $K_{об} = 270 / 1200 \cdot 100 = 22,5 \%$ ; коэффициент текучести рабочей силы  $K_{т} = 110 / 1200 \cdot 100 = 9,1 \%$ ; коэффициент постоянства работников  $K_{п} = 950 / 1200 \cdot 100 = 79,2 \%$ .

#### 2.4.4 Статистика использования рабочего времени

Для анализа использования рабочей силы, занятой в производственном процессе, необходимо иметь статистические данные о фактическом использовании рабочего времени (с учетом человеко-часов, отработанных в урочное и внеурочное время).

Единицами измерения рабочего времени являются человеко-час, человеко-день. Более крупные единицы рабочего времени, такие как человеко-месяц, человеко-год, эквивалентны показателям среднесписочной численности работников за соответствующий период.

Под человеко-днем понимают состояние одного лица в списочном составе предприятия в течение одного дня. В человеко-днях учитываются явки и неявки на работу каждого работника. Все явки и неявки фиксируются в таблице учета рабочего времени по категориям работников. Явки, в свою очередь, складываются из отработанных человеко-дней и человеко-дней целодневного простоя. Отработанным человеко-днем считается день, когда работник явился на работу и приступил к ней независимо от ее продолжительности. Человеко-днем целодневного простоя является день, когда работник явился на работу, но по причинам, от него не зависящим, к ней не приступил. Человеко-днем неявки считается день, когда работник не явился на работу.

Время, отработанное за определенный период (год, квартал, месяц), называют фондом рабочего времени и исчисляют в днях и часах. Отработанным считается время, в течение которого работник участвовал в производственном процессе.

Для преобладающей части работников установлена 41-часовая рабочая неделя, при этом при пятидневной рабочей неделе продолжительность рабочего дня составляет 8,2 ч, при шестидневной – 7 ч, а в предпраздничные и предвыходные дни – 6 ч.

В связи с круглосуточной работой многих предприятий и подразделений железнодорожного транспорта труд его работников организован по сменным графикам. Продолжительность смены не должна превышать 12 ч.

Работа сверх установленной нормы (в день или месяц) считается сверхурочной.

Сверхурочное время для работников с поденным учетом определяется как разница между временем фактического нахождения на работе и установленной нормой за каждый рабочий день, а за месяц – суммированием сверхурочных часов за все дни месяца. Для работников с помесечным учетом рабочего времени часы сверхурочной работы определяются как разница между общим числом фактически отработанных часов и их нормой на данный месяц.

Перерыв в работе, не предусмотренный правилами внутреннего распорядка или графиком работы, учитывается как простой с соответствующим оформлением и засчитывается в рабочее время. В результате учета явок и неявок на работу с распределением по причинам устанавливаются число фактически отработанных человеко-дней в течение отчетного периода. Отработанные человеко-дни – это дни, в которые работник явился на работу и приступил к ней независимо от фактической продолжительности работы в течение дня. При месячном учете отработанные человеко-дни определяют делением общего количества отработанного времени в отчетном периоде на установленную продолжительность рабочего дня. Отношением числа фактически отработанных человеко-дней к общему числу рабочих человеко-дней отчетного периода исчисляется коэффициент использования рабочего времени. Все работники пользуются оплачиваемым ежегодным отпуском предусмотренной законом продолжительности в зависимости от профессии, занимаемой должности, и это время не включается в общий фонд рабочего времени.

В статистике труда определяют следующие показатели продолжительности рабочего дня:

- нормальная  $t_N$  – количество часов, которое работник в среднем должен отработать по законодательству;
- фактически урочная  $t_u$  – число часов, которое работник в среднем фактически отработал без сверхурочных часов работы;
- фактическая общая  $t_{fb}$  – число часов, которое работник в среднем отработал, включая часы сверхурочной работы.

Все перечисленные показатели определяются соответствующим отношением суммы человеко-часов к сумме человеко-дней; средней продолжительности рабочей недели  $\sim t_n$  – отношением суммы отработанных человеко-дней к числу человеко-недель.

Наряду с показателями продолжительности рабочего периода в статистике определяют показатели использования календарного времени.

Степень рационального использования рабочего времени на производстве, а также предоставленного рабочим и служащим отпуска характеризуется на основе данных баланса календарного фонда времени, составными частями которого являются:

- календарный фонд времени в отчетном периоде (в человеко-днях);
- отработано человеко-дней в отчетном периоде;
- не отработано человеко-дней в отчетном периоде, в том числе целодневные простои, очередные отпуска, отпуска по беременности и родам, неявки, разрешенные законом, неявки с разрешения администрации, отвлечение на сельскохозяйственные работы, прогулы, праздничные и выходные дни.

Такое распределение общей суммы неявок при анализе использования фонда рабочего времени позволяет определить допустимые потери.

При анализе рассматриваются как абсолютные показатели, так и относительные величины, позволяющие охарактеризовать структурные сдвиги и интенсивность использования рабочего времени.

На основе данных баланса также определяются табельный и максимально возможный фонды рабочего времени. Табельный фонд характеризует величину затрат времени, которая должна быть отражена в таблице учета. Табельный фонд рабочего времени меньше календарного на число человеко-дней неявок в праздничные и выходные дни.

Максимально возможный фонд рабочего времени меньше табельного на число человеко-дней очередных отпусков. Он может быть определен и как сумма человеко-дней явок и человеко-дней неявок по следующим причинам: трудовые, дополнительные и учебные отпуска; неявки по болезни; неявки, разрешенные законодательством; отпуска без сохранения заработной платы по семейно-бытовым и другим уважительным причинам, отпуска по инициативе нанимателя; прогулы и другие неявки из-за нарушения трудовой дисциплины.

Для оценки степени использования календарного, табельного и максимально возможного фонда времени рассчитываются коэффициенты, которые определяются как отношение отработанного времени в человеко-днях на величину каждого фонда времени в процентах.

При анализе использования рабочего времени применяются абсолютные и относительные показатели, которые позволяют охарактеризовать структурные сдвиги и интенсивность труда.

#### **2.4.5 Статистика состояния трудовой дисциплины**

Железнодорожный транспорт представляет собой непрерывный технологический процесс по осуществлению перевозок грузов и пассажиров, в котором занято большое число работников многих служб. Особое значение на транспорте придается соблюдению действующих Правил технической эксплуатации железных дорог, инструкций по движению поездов, сигнализации и связи каждым работником, связанным с движением поездов. От уровня дисциплины каждого железнодорожника во многом зависит безопасность движения поездов и безаварийная работа на транспорте. Действующая статистическая отчетность по основным службам (с подразделением по ведущим профессиям) предусматривает учет числа наложенных дисциплинарных и общественных взысканий за допущенные проступки, а также числа работников, получивших поощрения.

В число работников, получивших поощрения и награды, включаются лица, получившие поощрения и награды, которые предусмотрены действу-



ющим законодательством и оформлены приказами администрации. Работники, получившие правительственные награды (ордена и медали), денежные премии, предусмотренные действующей системой оплаты труда из фонда заработной платы или материального поощрения, в это число не входят.

В зависимости от степени совершенного проступка и причиненного вреда производству определяют меры взыскания и наказания, которые группируются на дисциплинарные, накладываемые администрацией, и оформленные приказами. Кроме того, в статистике отражается число мер воздействия на работников, совершивших прогул, вынесенных решениями общих собраний работников или профсоюзных и общественных организаций. При наложении на одного и того же работника в отчетном периоде нескольких взысканий в числе привлеченных к ответственности он учитывается только один раз, а количество взысканий суммируется. Аналогичное положение при учете работников, получивших поощрения, а также допустивших прогулы.

Кроме абсолютных величин взысканий и поощрений, исчисляются и относительные показатели, характеризующие состояние трудовой дисциплины на предприятиях железных дорог и метрополитенах. Относительные показатели рассчитываются на 1000 чел. среднесписочной численности работников и выражаются числом работников, получивших поощрения, или числом взысканий, что дает возможность при анализе делать сопоставление в динамике по территориальным подразделениям и хозяйствам дорог.

#### **2.4.6 Статистика производительности труда**

В решении задачи дальнейшего повышения эффективности общественного производства важная роль отводится росту производительности труда.

Производительность труда в общественном производстве измеряется количеством продукции в натуральном или стоимостном выражении, произведенной в единицу времени (выработка), или затратами труда на производство единицы продукции (трудоемкость). Натуральный метод измерения производительности (выработки) труда прост, но его применение возможно лишь в случаях производства однородной продукции. На железной дороге он находит самое широкое применение в связи с тем, что продукция транспорта (услуги по перевозке грузов и пассажиров) однородна и выражается в натуральных или условно-натуральных единицах. Стоимостный метод определения производительности труда на железнодорожном транспорте используется в строительстве, капитальном ремонте основных средств и частично на ремонте подвижного состава.

Производительность труда работников сети, железных дорог и отделений измеряют в условно-натуральных единицах, т.е. количеством приведенных тонно-километров, приходящихся на одного работника эксплуата-

ционного контингента, занятого на перевозках. Приведенные тонно-километры для этих целей рассчитывают суммированием грузооборота и удвоенного пассажиро-оборота, т.е. различие в соотношении трудоемкости грузовых и пассажирских перевозок устраняются с помощью коэффициента приведения пассажирооборота, равного 2.

Уровень производительности труда по сети, дороге и отделениям определяется по формулам:

$$B_{\text{сети, дороги}} = \sum (pl)^{sp*} / \bar{N}_{rb} = (\sum p^{sl} + 2\sum p^{pl}) / \bar{N}_{rb},$$

где  $\sum (pl)^{sp*}$  – продукция в приведенных тонно-километрах;

$\sum p^{sl}$  – грузооборот в тарифных тонно-километрах;

$\sum p^{pl}$  – пассажирооборот в пассажиро-километрах;

$\bar{N}_{rb}$  – среднесписочная численность работников, занятых на перевозках, чел.;

$$B_{\text{отд. дороги}} = \sum (pl)^{sp*} / \bar{N}_{rb} + [\sum pl_n + 2\sum p^{pl}] / \bar{N}_{rb},$$

где  $\sum (pl)_n$  – эксплуатационный грузооборот отделения железной дороги, т·км.

Для измерения производительности труда работников отдельных хозяйств дорог применяются следующие натуральные показатели:

– локомотивное и путевое хозяйства – количество тонно-километров брутто, приходящееся в среднем на одного работника эксплуатационного штата;

– вагонное хозяйство – количество вагоно-километров, приходящееся в среднем на одного работника по эксплуатации, или количество выпущенных из ремонта вагонов в приведенных единицах на одного работника;

– хозяйство перевозок – количество приведенных тонно-километров, приходящееся на одного работника по эксплуатации;

– сигнализации, связи и вычислительной техники – количество технических единиц, приходящееся на одного работника эксплуатационного штата;

– контейнерных перевозок и коммерческой работы – количество тарифных тонно-километров, приходящееся на одного работника по эксплуатации;

– электрификации и энергоснабжения – количество тонно-километров брутто, выполненных электрической тягой на электрифицированных линиях, приходящееся на одного работника по эксплуатации.

Производительность труда работников отраслевых структурных единиц, а также отдельных групп и важнейших профессий определяется следующим образом:

– для локомотивных депо, выполняющих поездную работу, производительность труда измеряется числом тонно-километров брутто, приходящихся на одного работника, занятого на эксплуатации локомотивов; для работников сортировочных станций – числом отправленных и принятых вагонов; грузовых

станций – числом погруженных и выгруженных тонн груза; для пассажирских станций – числом отправленных пассажиров; вагонных депо – количеством приведенных вагонов, проследовавших через пункты технического осмотра или пробегом вагонов на всем пути следования (для пассажирских и рефрижераторных депо), приходящихся на одного работника эксплуатационного контингента; для работников, связанных с ремонтом и техническим обслуживанием локомотивов, – выработкой продукции на одного работника в рублях.

Выработку машинистов локомотивов измеряют тонно-километрами брутто, кондукторских бригад – поезд-километрами на 1 чел.

Рост производительности труда на железнодорожном транспорте обусловлен прежде всего технической реконструкцией и, главным образом, внедрением электрической тяги на основе планомерной электрификации грузонапряженных направлений, улучшением использования основных средств и прежде всего подвижного состава, внедрением прогрессивных форм эксплуатации; совершенствованием технологии производственных процессов и организации труда работников.

В анализе выполнения плана и динамики производительности труда используется следующая группировка факторов:

- повышение технического уровня производства (изменение грузоподъемности и мощности подвижного состава, автоматизация производственно-транспортных процессов, механизация и автоматизация трудоемких работ на транспорте и т.п.);

- совершенствование управления, организации перевозок и труда (внедрение совершенных методов эксплуатации подвижного состава и постоянных устройств на транспорте, совмещение профессий, устранение потерь рабочего времени, внедрение передовых методов труда и т.п.);

- изменение объема, дальности и структуры перевозок.

#### **2.4.7 Статистика заработной платы**

Заработная плата – это выраженная в денежной форме часть национального дохода, которая распределяется в соответствии с количеством и качеством труда, затраченного работником, и поступает в личное потребление работника. Заработная плата является основным источником дохода работников предприятия, что в значительной мере обуславливает уровень их благосостояния.

Статистические сведения о заработной плате и ее динамике необходимы для характеристики размера оплаты работников, изучения соотношения между ростом заработной платы и производительностью труда, для анализа себестоимости продукции.

Основным показателем статистики заработной платы является фонд заработной платы  $E_z$ , т. е. общая сумма денежных средств, начисленных и предназначенных для выплаты трудящимся в форме заработной платы. В

него включаются суммы, начисленные работникам в отчетный период за выполненные ими работы, а также суммы, начисленные за неотработанное время (оплата очередных отпусков, доплаты за сверхурочные работы, оплата простоев не по вине рабочего, оплата перерывов кормящих матерей, компенсации за неиспользованный отпуск, выходные пособия, оплата времени работников, занятых выполнением государственных и общественных обязанностей, и т.п.) в соответствии с трудовым законодательством. Заработную плату начисляют исходя из установленных норм оплаты труда – ставок, окладов, расценок.

Различают несколько понятий фонда заработной платы: часовой и дневной (только для рабочих), месячный, квартальный, годовой (для всех категорий работников). Наименьшее число статей, а именно оплату за отработанные часы, содержит часовой фонд и наибольшее – годовой.

Для аналитических целей рассчитывается ряд показателей, характеризующих средний уровень оплаты труда за отчетный период:

$$Z_t = E_z / N_t^0,$$

где  $E_z$  – часовой фонд заработной платы, руб.;

$N_t^0$  – отработанное время, человеко-часы.

Среднечасовая заработная плата  $Z$  – показатель, характеризующий средний уровень оплаты труда за отчетный (данный) период и определяемый следующим образом:

– среднедневная заработная плата

$$Z_d = E_z / N_d^0,$$

где  $E_z$  – дневной фонд заработной платы, руб.;

$N_d^0$  – отработанное время, человеко-дни;

– среднемесячная заработная плата

$$Z_{rb} = E_z / N_{rb},$$

где  $E_z$  – месячный фонд заработной платы, руб.;

$N_{rb}$  – среднесписочная численность работников.

Наибольшее применение имеет показатель «среднемесячная заработная плата», уровень которого определяется для всех работников в целом и по производственным группам, категориям, отдельным профессиям за месяц, квартал и год.

Наиболее полную характеристику уровня средней оплаты труда дает среднемесячная заработная плата, исчисленная на основе годовых данных.

Для аналитических целей используют средние часовую, дневную и среднемесячную заработную плату рабочих, а также показатели среднемесячной заработной платы работников железной дороги и отдельных ее подраз-

делений, а также показатели, которые рассчитаны для отдельных профессий и категорий работников.

Анализ выполнения плана по труду позволяет установить причины отклонения отчетных данных от плановых, вскрыть недостатки в организации труда, проверить правильность расходования фонда заработной платы и оценить эффективность соблюдения опережающего роста производительности труда по сравнению с ростом заработной платы.

На предприятиях существенную роль играют также выплаты, которые с экономической точки зрения представляют собой доход работника от предприятия (предоставление работникам в натуральной и денежной форме компенсаций и льгот на лечение, отдых, проезд и т.д.)

#### **2.4.8 Источники статистической информации по труду и заработной плате**

В статистической отчетности по труду и заработной плате рассматриваются вопросы:

- численности работников и фонда заработной платы. Отчеты составляют ежемесячно (ежеквартально) и на их основе – сводные отчеты по хозяйствам, железным дорогам, метрополитенам и т.д.;

- выполнения норм выработки и заработной платы рабочих отдельных профессий, численности работников и рабочего времени по элементам, фонда заработной платы по элементам и по всем рабочим и наиболее массовым профессиям;

- выполненной работы и заработной платы локомотивных бригад;

- режима рабочего времени локомотивных бригад, движения рабочей силы (прием и увольнение), состояния трудовой дисциплины на железной дороге и метрополитене.

Для более глубокого и полного отражения численности работников и ее распределения периодически проводятся статистические переписи и обследования:

- единовременный учет численности работников по профессиям, формам и системам оплаты труда, тарифным разрядам, ставкам, сменной работе;

- единовременный учет численности работников аппарата управления с распределением работающих по занимаемым должностям;

- распределение численности работников предприятий министерства по заработной плате;

- распределение численности работников по полу, возрасту, стажу работы, продолжительности установленного отпуска и установленной продолжительности рабочей недели.

#### 2.4.9 Статистика заработной платы

Заработная плата – это часть дохода работников, полученного работниками в денежной и натуральной форме в соответствии с количеством и качеством их труда.

Статистические сведения о заработной плате и ее динамике необходимы для характеристики размера оплаты труда работников, для изучения соотношения между темпами роста средней заработной платы и производительности труда, для анализа себестоимости продукции. Эта характеристика имеет особое значение для железнодорожного транспорта.

Одним из основных показателей статистики заработной платы является фонд заработной платы, т.е. общая величина сумм, начисленных работникам за выполнение производственных функций в отчетном периоде, включая доплаты за отклонение условий труда от нормальных, премии, компенсации и выходные пособия, независимо от источников и срока их выплаты.

В составе фонда заработной платы выделяют четыре группы выплат: зарплату за отработанное время, оплату за неотработанное время, единовременные поощрительные и другие выплаты.

Оплата за отработанное время включает: заработную плату, начисленную по тарифным ставкам и окладам за отработанное время, а также выполненную работу по сдельным расценкам; компенсационные выплаты, связанные с режимом работы и условиями труда, работников; оплату труда лиц, принятых на работу по совместительству, в частности за работу во вредных или опасных условиях труда и на тяжелых работах, в ночное время, за работу в выходные и праздничные дни; стимулирующие доплаты и надбавки к тарифным ставкам и окладам (за профессиональное мастерство, совмещение профессий и т.д.); оплату труда квалифицированных рабочих, руководителей, специалистов, привлекаемых для подготовки, переподготовки и повышения квалификации работников; оплату труда лиц, принятых на работу по совместительству; оплату труда работников нечисленного состава.

Выплаты за неотработанное время включают оплату ежегодных и дополнительных отпусков; оплату учебных отпусков, предоставленных работникам, обучающимся в общеобразовательных учреждениях; оплату на период обучения работников, направленных на профессиональную подготовку, повышение квалификации и т.д.

Единовременные поощрительные выплаты включают единовременные премии, вознаграждения по итогам работы за год и за выслугу лет, материальную помощь и другие единовременные поощрения.

К другим выплатам относятся стоимость жилья и коммунальных услуг, бесплатно предоставленных работникам в соответствии с законодательством, стоимость топлива и другие выплаты.

Различают несколько понятий фонда заработной платы: часовой и дневной (только для рабочих), месячный, квартальный, годовой (для всех категорий работников). Наименьшее число статей, а именно оплату за отработанное время, содержит часовой фонд и наибольшее годовой.

Наибольшее применение имеет показатель «среднемесячная заработная плата», уровень которого определяется для всех работников в целом и по производственным группам, категориям, отдельным профессиям за месяц, квартал и год. Наиболее полную характеристику уровня средней оплаты труда дает среднемесячная заработная плата, рассчитанная на основе годовых данных.

Для аналитических целей используют средние часовую, дневную и среднемесячную заработную плату рабочих, а также показатели среднемесячной заработной платы работников железных дорог в целом и отдельных подразделений, а также показатели, рассчитанные для отдельных профессий и категорий персонала.

Анализ выполнения плана по труду позволяет установить причины отклонения отчетных данных от плановых, вскрыть недостатки в организации труда, проверить правильность расходования заработной платы и оценить эффективность его использования на основе сопоставления темпов роста производительности труда и среднемесячной заработной платы.

## **2.5 Статистика материально-технического снабжения**

### **2.5.1 Предмет и задачи**

Предметом статистики материально-технического снабжения на железнодорожном транспорте являются производственные запасы материалов, топлива, запасных частей, оборудования, движение их со складов, расходование на производство и эффективное их использование.

Роль и задачи статистики материально-технического снабжения определяются его местом и значением в процессе расширенного воспроизводства.

Железнодорожный транспорт является крупным потребителем промышленной продукции отраслей народного хозяйства, черных и цветных металлов, лесоматериалов и химикатов, топлива и электроэнергии, оборудования, приборов и аппаратуры. Номенклатура запасных частей для подвижного состава, машин и механизмов насчитывает несколько тысяч наименований. На транспорте потребляется такая продукция, которая в других отраслях народного хозяйства либо не потребляется совсем, либо используется в незначительных объемах: рельсы, шпалы, балласт и др.

Органы материально-технического снабжения должны располагать информацией о поставках этой продукции, движении материальных запасов, их использовании и т.д. Такую информацию дает статистика материально-

технического снабжения на основе действующей системы государственной статистической отчетности.

Основными задачами статистики материально-технического снабжения на железнодорожном транспорте являются:

- характеристика выполнения плана поставок отдельных видов сырья, материалов, топлива и оборудования по количеству, ассортименту и срокам поставки, а также контроль за своевременным и комплексным снабжением отраслей и предприятий транспорта необходимыми материально-техническими средствами;

- характеристика использования материальных ресурсов, выполнения действующих норм расхода сырья, материалов, топлива и электроэнергии;

- определение экономии или перерасхода материальных и энергетических ресурсов; характеристика использования новых эффективных материалов (пластмасс, полимеров, различных сплавов, железобетона и др.);

- отражение остатков материальных ресурсов;

- выявление степени обеспеченности предприятий транспорта имеющимися ресурсами; установление сверхнормативных и излишних запасов материальных ценностей на предприятиях для вовлечения их в хозяйственный оборот;

- выявление бездействующего и неиспользуемого оборудования для вовлечения его в процесс производства;

- составление и анализ отчетных материальных балансов, в том числе топливно-энергетических.

К основным показателям, характеризующим количественную и качественную сторону материально-технического снабжения, относятся объем поставок и заготовок; объем оптовой торговли; объем запасов материальных ресурсов и движение запасов; общий и удельный расход сырья, материалов, топлива и электроэнергии. Показатели статистики материально-технического снабжения исчисляются в натуральном, условно-натуральном и стоимостном выражении.

### **2.5.2 Материальные балансы**

Материальные балансы разрабатывают по отраслям народного хозяйства и его территориальным единицам. В них отражается взаимосвязь между производством и потреблением данного вида материалов: показываются ресурсы материалов данного вида и их распределение по основным направлениям использования. Балансы по видам продукции тесно связаны между собой и образуют единую систему материальных балансов.

В зависимости от назначения продукции различают балансы средств производства и балансы предметов потребления. В балансах средств производства выделяются балансы материалов, химикатов, строительных матери-



алов, машин и оборудования, топлива, электроэнергии, в балансах предметов потребления – балансы продовольственных и промышленных товаров, предназначенных для личного потребления.

Различают плановые и отчетные материальные балансы. Плановые материальные балансы разрабатываются планирующими организациями и являются составной частью государственного плана материально-технического снабжения, обеспечивающего пропорциональность развития народного хозяйства.

Отчетные материальные балансы составляются статистическими органами по видам продукции. Они предназначены для контроля за выполнением плановых материальных балансов производства и распределения важнейших видов продукции, характеристики соответствия сложившихся пропорций и связей в отчетном периоде по сравнению с планом, анализа фактического потребления материальных ресурсов, выявления межрайонных и межотраслевых связей, сложившихся в отчетном периоде. Характеристика выполнения плана распределения и использования материалов дается по каждой статье приходной и расходной частей баланса.

Как плановые, так и отчетные материальные балансы строят в виде таблиц, состоящих из двух частей: в первой части показывают все источники образования ресурсов, во второй – основные направления их использования.

Структура отчетных материальных балансов зависит от вида материалов, источников образования ресурсов, характера распределения и их назначения.

В системе материально-технического снабжения железнодорожного транспорта разрабатывают материальные балансы как в целом по дороге, так и по структурным подразделениям. Различают балансы, которые составляются промышленными предприятиями железнодорожного транспорта как производителями данной продукции, и балансы, составляемые предприятиями – потребителями сырья, материалов, топлива и другой продукции (вагонные и локомотивные депо, дистанции пути и др.).

Материальные балансы, составляемые предприятиями железнодорожного транспорта как производителями продукции, строятся по следующей схеме: ресурсы – остатки готовой продукции на начало отчетного периода, производство за отчетный период; расход – потребление на собственные нужды, реализация на сторону, остатки готовой продукции на конец отчетного периода.

Материальные балансы, составляемые предприятиями как потребителями сырья, материалов и топлива, состоят из четырех частей: остатка на начало отчетного периода, поступления за отчетный период, расхода за тот же период и остатка на конец отчетного периода.

### 2.5.3 Статистика поставок и заготовок материальных ресурсов

Предприятия железнодорожного транспорта получают материалы прежде всего в виде централизованных поставок. Вместе с тем они поступают также в порядке заготовок через местные сбытовые организации и поставок от собственного производства предприятий железнодорожного транспорта.

Единицей наблюдения статистики поставок и заготовок является поставка (заготовка) – партия материалов, оборудования, различного рода изделий и т.п., поступившая по одному документу от одного поставщика; единицами измерения – натуральные и стоимостные показатели.

Первоисточниками учета являются счета-фактуры, приходные ордера на партию материалов, акты поставки и т.п.

Моментом учета поставки продукции считается: при иногородних поставках – день отгрузки продукции, определяемый датой штампа на транспортных перевозочных документах; при получении продукции от местных поставщиков – дата составления приемо-сдаточного акта или дата расписки получателя о приеме продукции.

Основным показателем, характеризующим поступление материалов, топлива, оборудования, запасных частей, является объем поставок и заготовок в натуральном и стоимостном выражении. Этот показатель используется для контроля и анализа выполнения плана распределения материальных ресурсов и построения отчетных балансов, характеристики равномерности поставок, изучения территориальных хозяйственных связей и т.д.

По формам организации поставки делятся на транзитные и складские.

При транзитной форме поставок материальные ресурсы перемещаются от поставщика к потребителю напрямую, минуя промежуточные склады и базы.

При складской форме материальные ресурсы завозятся на склады и базы посреднических организаций, а затем с них непосредственно отгружаются потребителям.

Ритмичная и бесперебойная работа предприятия во многом зависит от снабжения его необходимыми материалами и оборудованием согласно заключенным договорам на поставку. Задача статистики заключается в обеспечении оперативного контроля за своевременностью поставок материальных ресурсов, оборудования, запасных частей, а также определение ритмичности поставок в течение отчетного периода.

Для характеристики ритмичности и частоты поставок материалов и топлива используют определение среднего интервала между поставками в отчетном периоде:

$$\bar{t} = \sum t / (n - 1),$$

где  $\sum t$  – общая продолжительность календарного периода, дн.;

$n$  – количество поставок данного вида материалов, топлива в отчетном периоде;

$n-1$  – количество интервалов между поставками.

Для характеристики динамики и степени выполнения плана по объему поставок и заготовок однородных видов материалов и топлива применяют индивидуальные индексы (коэффициенты выполнения плана поставок и заготовок):

$$i_q = q_1/q_0,$$

где  $q_1$ ,  $q_0$  – поставка материалов и топлива определенного вида соответственно в отчетном и базисном периодах.

Объем поставок и заготовок разнородных видов материалов и топлива может быть определен только в стоимостном выражении как сумма произведений количества единиц каждого вида материалов и топлива на цену единицы.

При анализе поставок и заготовок требуется определить роль каждого из источников поступления материальных ресурсов на предприятия, т.е. долю материалов, поступивших централизованно или по плану заготовок из собственного производства. При этом большое значение имеет характеристика эффективности той или иной формы снабжения (транзитной, складской, через оптовые магазины, по прямым длительным связям, комплексного снабжения с территориальных баз), а также качество и комплектность поставок и заготовок.

Качество поставок характеризуется двумя показателями: долей поставляемой продукции высшего сорта  $d_k$  и коэффициентом выполнения плана качества поставляемой продукции  $K_k$ .

Доля поставляемой продукции высшего сорта определяется отношением количества единиц продукции высшего сорта  $q_v$  к общему объему поставляемых единиц данного вида продукции:  $q$ , т.е.  $d_k = q_v / q$  или отношением стоимости продукции высшего сорта  $\sum q_v p_i$  к общей стоимости поставляемой продукции  $\sum q p$ :

$$d_k = \sum q_v p_i / \sum q p.$$

Коэффициент выполнения плана качества поставляемой продукции определяется на основе соотношения цен на продукцию разного сорта, так как оптовые цены различны в зависимости от качества (сорта) продукции. Для однородной продукции средняя цена единицы с учетом сортности  $\bar{p}$  может быть представлена как сумма произведений цены отдельного сорта  $p_i$  и доли единиц каждого сорта  $d_i$  в общем объеме продукции:  $\bar{p} = \sum p_i d_i$ . Тогда, средняя цена для планируемой структуры поставок по сортам  $\bar{p}_0 = \sum p_i d_{i0}$ ; для фактически сложившейся структуры  $\bar{p}_1 = \sum p_i d_{i1}$  где  $p_i$  – сопоставимая оптовая цена.

Соотношение средней цены при фактической и плановой структуре дает характеристику выполнения плана качества поставляемой однородной продукции:

$$K_k = \sum \bar{p}_1 / \sum \bar{p}_0 = \sum p_i d_{i1} / \sum p_i d_{i0}.$$

Для разнородной продукции (материалов и топлива) характеристику выполнения плана качества поставок можно получить на основе сопоставления стоимостей фактического объема поставок, рассчитанных по средней фактической и плановой ценам отдельных их видов:

$$K_k = \sum \bar{p}_1 q_1 / \sum \bar{p}_1 q_1$$

Уровень показателя  $K_k > 1$  свидетельствует о более высоком качестве (по сорту) поставок в сравнении с планом, и наоборот. На практике статистическая оценка качества поставок может быть дана и с помощью средних значений того или иного качественного признака отдельных видов поставляемых ресурсов: для каменного угля – процента зольности, для зерна – процента влажности, для руды – процента содержания железа и т.п.

#### 2.5.4 Статистика наличия материальных запасов

На железных дорогах различают две формы материальных запасов: производственные и складские. К производственным относятся запасы сырья, материалов и топлива, запасных частей, находящиеся на складах предприятий, к складским – запасы на складах и базах снабженческих организаций.

Для обеспечения контроля за сохранностью запасов материалов, получения сведений об их поступлении, расходе и остатках во всех пунктах хранения ведется первичный учет по движению на специальных карточках (таблица 2.12), которые открывают на каждый номенклатурный номер с указанием вида, профиля, сорта размера материала и хранят на складе (в кладовой) предприятия в специальных картотеках. В них последовательно записываются приход и расход, после каждой записи выводится остаток материалов.

Первоисточниками учета наличия материальных ресурсов служат приходные (акт о приемке материалов, твердого топлива и нефтепродуктов, приходные ордера, накладные по приходу материалов, счета-фактуры поставщиков и различные транспортно-перевозочные документы, в том числе железнодорожная накладная и грузобагажная квитанция) и расходные документы (накладная на отпуск материалов, наряд-требование, требование, сдаточная ведомость отпуска топлива и смазочных материалов на локомотивы и лимитно-заборная карта).

Таблица 2.12 – Карточка №... складского учета материала

Склад	Стеллаж	Ячейка	Цена	Марка	Сорт	Профиль	Размер	Номер раздела материала	Код учета		Единица измерения	Код единицы измерения	Номер запаса
									Счет субсчета	Номенклатурный номер			

Дата записи	Номер документа	Порядковый номер записи	От кого получено или кому отпущено	Приход	Расход	Остаток	Контроль (подпись и дата)

Работники складов должны строго придерживаться данных о движении материальных ценностей в учете номенклатуры материалов, топлива, оборудования и запасных частей.

Наличие и движение материальных ценностей характеризуются объемными и качественными показателями.

Запас материалов на складах  $z_m$  определяется по состоянию на 1-е число каждого месяца на основе непосредственного учета или инвентаризации товарно-материальных ценностей. Для характеристики размера запаса за конкретный период времени используют показатель «средний запас»  $z_m$ , который может быть рассчитан за месяц, квартал, полугодие и год по формуле средней хронологической моментного ряда на основе сведений о запасах материалов на начало месяца  $z_{m1}$ ,  $z_{m2}$ ,  $z_{m3}$ , и о количестве этих месяцев:

$$\bar{z}_m = z_{m1} / 2 + z_{m2} + z_{m3} + \dots + z_{m(n-1)} + z_{mn} / 2 / (n - 1),$$

где  $n$  – число дат, на которые определялся запас.

Например, остатки топлива на складе составляли на 1 января 200 т, на 1 февраля – 106, на 1 марта – 100 и на 1 апреля – 90 т. Средний остаток топлива за I квартал  $\bar{z}_m = (1/2 \cdot 200 + 106 + 100 + 1/2 \cdot 90) / 3 = 117$  т.

Средний запас может быть определен и приближенным способом как средняя интервального ряда:  $\bar{z}_m = z_{m1} + z_{m2} / 2$ , где  $z_{m1}$  – средний запас за отчетный период;  $z_{m2}$  – наличный запас соответственно на начало и конец отчетного периода.

Например, на 1 января наличный запас определенного вида топлива составлял 150 т, а на 1 апреля – 100 т. В этом случае средний запас за квартал  $(150 + 100) / 2 = 125$  т.

Расход материалов  $R_m$  характеризуется отпуском материалов на производство и определяется на основе данных текущего учета.

Запас и расход материалов определяются по каждому виду материальных ресурсов, выделенному в номенклатуре, в натуральном и стоимостном выражении. К числу важнейших качественных показателей расхода относятся:

– степень выполнения нормы запаса, равный отношению фактического запаса материала данного вида  $z_{mi}$  к установленной норме  $z_{mi-N}$  (сопоставление фактических остатков с установленными нормами запасов дает характеристику недостатка или избытка материалов на складе данного предприятия, позволяет установить наличие сверхнормативных или излишних ценностей и принять соответствующие меры для вовлечения их в хозяйственный оборот);

– обеспеченность предприятия материальными ресурсами  $t_{obs}$  – показатель, характеризующий число дней обеспеченности производства тем или иным видом материалов и равный отношению производственных запасов  $R_s$  к суточному их расходу

$$t_{obs} = \sum z_m / R_s .$$

Данный показатель имеет оперативное значение, так как обеспеченность предприятия ресурсами зависит не только от величины имеющегося запаса, но и от ежесуточного расхода материалов, топлива и других ресурсов на производственные цели.

Показателями, характеризующими движение материальных запасов, являются коэффициент скорости оборота материалов и продолжительность их хранения.

Коэффициент обновления запасов материалов  $C_{ob}$  – показатель числа замен запасов материалов за отчетный период. Его величина показывает, сколько раз обновляется запас материалов на складе предприятия за тот или иной период:

$$C_{ob} = R_m / \bar{z}_m ,$$

где  $R_m$  – расход материалов за отчетный период;

$\bar{z}_m$  – средний остаток материалов за отчетный период.

Коэффициент обновления запасов определяется по всей совокупности материалов, по их группам и наименованиям на основе стоимостного и натурального выражения величины запасов и расхода. Чем выше коэффициент обновления запасов, тем быстрее оборачиваются оборотные средства и, следовательно, потребуется меньший запас их для обеспечения заданного объема производства.

Продолжительность хранения материалов (время одного оборота)  $i_z$  в днях характеризует длительность хранения запасов на складах:  $i_z = R_m / \bar{z}_m$ , где  $t$  – число дней в отчетном периоде (на практике принимается месяц за 30, квартал – за 90 и год – за 360 дней).

Характеристику изменения объема товарной массы на складах за длительный период получают с помощью индекса физического объема запасов ( $I_q$ ), рассчитанного на основе сопоставимых цен.

Доля сверхнормативных и излишних материалов исчисляется отношением наличия сверхнормативных и излишних материалов к норме их запаса.

### 2.5.5 Статистика расхода материалов

В экономном использовании материальных ресурсов статистический учет расхода материалов играет важную роль.

Расход материалов может учитываться как по моменту отпуска их со складов, так и по моменту фактического потребления в процессе производства. Наибольшее распространение получил учет расхода материалов по моменту отпуска их со складов, что объясняется прежде всего его простотой и достоверностью. Учет расхода материалов по моменту фактического потребления в процессе производства применяется, главным образом, для определения качественных характеристик расходования материалов (удельного расхода на единицу продукции и др.).

Основными показателями расхода материальных ресурсов являются общий расход материалов, удельный расход материалов, выполнение плана общего и удельного расхода материалов, экономия материалов.

Расход материалов  $R_m$  – показатель общего объема израсходованных материалов в натуральном и стоимостном выражении по всем позициям номенклатуры материальных ресурсов.

Удельный расход материалов  $i_m$  – показатель затраты материалов на единицу продукции, или измеритель выполненной работы.

При анализе расхода материалов их фактический удельный расход сопоставляют с нормой и с удельным расходом за прошлые периоды. В случаях, когда изучается расход материала одного вида, сорта, марки на производство однородной продукции, выполнение нормы или динамика расхода даются с помощью индивидуального индекса:

$$i_m = m_1 / m_0,$$

где  $m_1$  и  $m_0$  – удельный расход данного материала на однородную продукцию за текущий и базисный периоды.

Если данный вид материала расходуется на производство нескольких видов продукции, то для характеристики изменения удельного расхода исчисляется общий агрегатный индекс удельного расхода

$$I_m = \sum m_1 q_1 / \sum m_0 q_1,$$

где  $q_1$  – объем продукции или работы различных видов в текущем периоде. Отношение  $(\sum m_1 q_1 / \sum m_0 q_1) \cdot 100 / \sum m_0 q_1$  характеризует средний темп прироста удельного расхода данного материала на единицу совокупной продукции.

**Пример.** В локомотивном депо для изготовления болтогаечных изделий трех видов использовали углеродистую сталь одной марки. Фактический выпуск этих изделий и расход стали характеризуют данные, приведенные в таблице 2.13.

Как видно из графы 6 таблицы 2.13, норма удельного расхода снижена только по изделию В.

В целом по выпускаемой продукции процент выполнения нормы удельного расхода  $I_m = (0,6 - 3000 + 0,2 - 4000 + 0,3 - 6000) / (0,5 - 3000 + 0,2 - 4000 + 0,4 - 6000) = 0,936$  или 93,6 %.

Таким образом, расход углеродистой стали в текущем периоде снизился по сравнению с нормой на 300 кг, или на 6,4 %. Это объясняется не только резким снижением удельного расхода стали по изделию В (25 %), но и большей долей этой продукции в общем расходе углеродистой стали (более 50 %).

**Таблица 2.13 – Расход углеродистой стали на изготовление болтогаечных изделий в локомотивном депо за III квартал 2011 г.**

Наименование изделий	Фактический выпуск изделий	Удельный расход стали, кг		Общий расход стали, кг		Выполнение нормы удельного расхода, %
		по норме	фактический	по норме	фактический	
А	1	2	3	4	5	6
А, комп	3000	0,5	0,6	1500	1800	120,0
Б, шт.	4000	0,2	0,2	800	800	100,0
В, шт.	6000	0,4	0,3	2400	1800	75,0
<i>Итого</i>	–	–	–	4700	4400	93,6

На производство продукции обычно расходуются несколько видов непосредственно не сопоставимых материалов. Изменение удельного расхода различных материалов на одну и ту же продукцию характеризуется следующим индексом:

$$I_m = \sum m_1 p / \sum m_0 p,$$

где  $p$  – сопоставимая цена материалов отдельного вида.

Для того чтобы охарактеризовать общее изменение удельных расходов всей массы расходуемых разнородных материалов на произведенную продукцию и выполненную работу, исчисляется индекс удельного расхода материалов:

$$I_m = \sum m_1 q_1 p / \sum m_0 q_1 p.$$

Этот индекс позволяет определить экономию или перерасход, полученные от снижения или увеличения удельного расхода различных материалов на разнородную продукцию (работу).

Во всех приведенных индексах удельный расход материалов может сопоставляться не только с удельным расходом базисного периода, но и с нормами расхода. В этом случае характеризуется выполнение норм удельного расхода материалов.

Анализ общего расхода материалов позволяет установить влияние отдельных причин на изменение его величины. Такими причинами являются изменение физического объема продукции или выполненной работы, а так-



же изменение удельного расхода материалов. Абсолютное и относительное изменение общего расхода одного и того же материала в целом и под действием этих причин определяется на основе индексного метода:

– абсолютное изменение

$$\Delta R_m = \sum m_1 q_1 - \sum m_0 q_0;$$

$$\Delta R_m^q = \sum m_0 q_1 - \sum m_0 q_0;$$

$$\Delta R_m^m = \sum m_1 q_1 - \sum m_0 q_1;$$

– относительное изменение

$$m_R = \Delta R_m / \sum m_0 q_0;$$

$$m_R^q = \Delta R_m^q / \sum m_0 q_0;$$

$$m_R^m = \Delta R_m^m / \sum m_0 q_1.$$

**Пример.** Предприятие израсходовало в отчетном периоде 275 т проката черных металлов вместо 250 т, установленных по плану. Продукция, изготовленная из этого металла, составила 1200 изделий вместо запланированных 1000.

Удельный расход проката в базисном и текущем периодах

$$m_0 = R_{m0} / q_0 = 250 / 100 = 0,25 \text{ т/ед.};$$

$$m_1 = R_{m1} / q_1 = 275 / 1200 = 0,23 \text{ т/ед.}$$

Изменение общего расхода проката черных металлов и влияние факторов следующие:

$$\Delta R_m = 275 - 250 = 25 \text{ т}; \quad m_R = 10 \%;$$

$$\Delta R_m^q = 300 - 250 = +50 \text{ т}; \quad m_R^q = 20 \%;$$

$$\Delta R_m^m = 275 - 300 = -25 \text{ т}; \quad m_R^m = 10 \%.$$

При этих условиях получена экономия металла, так как для изготовления 1200 изделий потребовалось бы 300 т ( $1200 \cdot 0,25$ ), в то время как фактически было израсходовано 275 т, т. е. на 25 т меньше.

## 2.5.6 Статистика расхода топлива

Железнодорожный транспорт является одним из крупнейших потребителей топливно-энергетических ресурсов страны. Большая часть потребляемого железнодорожным транспортом топлива расходуется на тягу поездов, на удовлетворение производственно-технических и хозяйственно-бытовых нужд. В результате внедрения на железных дорогах прогрессивных видов тяги значительно изменились объем и структура потребляемого топлива. Затраты на топливо – это один из основных элементов текущих расходов железной дороги.

Рациональное использование топлива и борьба за его экономию имеют государственное значение для снижения себестоимости приведенной продукции. В целях обеспечения контроля за правильным использованием топлива на транспорте ведется самостоятельный учет его расхода отдельно на

тягу поездов, стационарные установки, отопление зданий и для нужд работников железнодорожного транспорта. Расход топлива характеризуется следующими показателями: общим и удельным расходом топлива, выполнении нормы удельного расхода, экономией или перерасходом топлива.

Расход топлива  $Y$  – количество топлива в соответствующих единицах, израсходованное за определенный период на производственные цели и прочие нужды. На железной дороге этот показатель выражается в натуральных и условно-натуральных единицах. Основой для определения общего расхода топлива служит учет расходуемого топлива в натуральном выражении. При переводе натурального топлива в условное используют калорийные и технические переводные эквиваленты.

Удельный расход топлива  $y$  – количество условного топлива, измеренное в килограммах, приходящееся на установленный измеритель работы. На тягу поездов этот показатель определяется отдельно для локомотивов, работа которых учитывается в тонно-километрах брутто, и для локомотивов, работа которых характеризуется линейным или условным пробегом. В первом случае расход топлива устанавливается на измеритель 10 тыс. т·км брутто, во втором – на 10 лок·км.

Средний удельный расход топлива на локомотивы в поездной работе определяется как отношение общего расхода условного топлива в килограммах к грузообороту брутто:

$$\bar{y} = \frac{Y \cdot 1000}{\sum pl_b / 10000} = \frac{Y \cdot 10^7}{\sum pl_b}.$$

Удельный расход топлива на локомотивы в одиночном следовании на маневрах и прочей работе определяется как отношение общего расхода условного топлива к их пробегу:

$$\bar{y} = \frac{Y \cdot 1000}{\sum m_{os}s + \sum m_u s / 100} = \frac{Y \cdot 10^5}{\sum m_{os}s + \sum m_u s}.$$

Агрегатная средняя удельного расхода топлива может быть преобразована в среднюю арифметическую:

$$\bar{y}_{pl} = \sum y_{pl} \cdot pl_b / \sum pl_p = \sum y_{pl} d_{pl};$$

$$\bar{y}_{\sum m_{vsp}s} = \sum y_{m_{vsp}s_i} \cdot m_{vsp}s_i / \sum m_{vsp}s = \sum y_{m_{vsp}s_i} \cdot d_{m_{vsp}s_i},$$

где  $\bar{y}_{pl}$ ,  $y_{m_{vsp}s_i}$  – удельный расход топлива локомотивами соответственно на 10 тыс. т·км и 100 лок·км в отдельных видах работы;

$d_{pl}$ ,  $d_{m_{vsp}s_i}$  – доля вида работы соответственно в общем объеме грузооборота и условном пробеге локомотивов.

Потребность в топливе определяется на основе норм удельного его расхода, которые устанавливаются в килограммах (кг) условного топлива на измеритель работы локомотивов для дороги, отделений и локомотивных депо, отдельных видов поездной, маневровой и прочей работы и серий локомотивов.

Удельный расход топлива на производственно-технические нужды рассчитывается в килограммах (кг) условного топлива по видам установок, использующих топливо на соответствующие измерители установок, которые используют топливо: на 1 кВт·ч по тепловым электростанциям, на 1 т пара нормального давления поверхности котла в час – для котловых установок и т.д.

Нормы удельного расхода топлива применяют для контроля за его расходом и выявления экономии (перерасхода). Решению этой задачи способствует статистический учет общего и удельного (по норме и фактически) расхода топлива не только в целом, но и с группировкой по типу тяги, виду движения, выполняемой работы и сериям локомотива.

Выполнение нормы удельного расхода топлива, а также экономию или перерасход определяют индексным методом.

Для локомотивов отдельных серий, занятых в определенном виде работы, изменение удельного расхода топлива по сравнению с нормой оценивается с помощью коэффициента выполнения нормы удельного расхода топлива  $i_y$ , который определяется как отношение фактического удельного расхода топлива за данный период  $y$  к норме удельного расхода за тот же период.

Обобщенную характеристику выполнения нормы удельного расхода топлива дает общий коэффициент удельного расхода

$$I_y = \sum y_1 q_1 / \sum y_{N-w.1} q_1,$$

где  $q$  – объем выполненной работы в соответствующих измерителях.

Числитель формулы – фактический общий расход топлива за рассматриваемый период, знаменатель – расход топлива по норме на фактический объем работы за тот же период.

Применительно к железнодорожному транспорту формула удельного расхода примет вид

$$I_y = \frac{[\sum y_{pl} pl_b / 10^7 + \sum y_{ms} MS / 10^5]}{\sum y_{pl-N} pl_b / 10^7 + \sum y_{ms-N} MS / 10^5} = \frac{Y}{Y_N},$$

где  $\sum y_{pl} pl_b / 10^7 + \sum y_{ms} MS / 10^5$ ,  $\sum y_{pl-N} pl_b / 10^7 + \sum y_{ms-N} MS / 10^5$  – расход топлива на отдельный вид поездной работы (серию локомотива) факти-

чески и по норме,  $\tau; \sum y_{ms} MS/10^5 = Y_{ms} \cdot \sum y_{ms-N} MS/10^5 = Y_{ms-N}$  – расход топлива на отдельный вид работы, измеряемой пробегом, фактически и по норме.

Динамика общего удельного расхода топлива также характеризуется с помощью индексного метода. В этом случае изменение удельного расхода топлива по отдельным видам работы (сериям локомотива) определяется соотношением показателей этого расхода за текущий и базисный периоды:  $i_y = y_1 / y_0$ .

Динамика общего расхода топлива выявляется на основе соотношения его за те же периоды:  $I_y = Y_1/Y_0 = \sum y_1 q_1 / \sum y_0 q_0$ , а динамика удельного расхода – на основе отношения расхода топлива в текущем периоде к расходу топлива в этом же периоде, определенному с помощью удельных затрат топлива на отдельные виды работы за базисный период:  $I_y = \sum y_1 q_1 / y_0 q_0$ .

Рассмотренные индексы дают возможность определить не только относительное изменение общего и удельного расхода топлива, но и абсолютное его изменение как в целом, так и под влиянием изменения физического объема выполненной работы и удельного расхода топлива.

Таким образом, абсолютный прирост расхода топлива на поездную работу в текущем периоде по сравнению с базисным

$$\Delta Y = \sum y_1 q_1 - \sum y_0 q_0 = \left[ \sum y_{pl1} \quad pl \quad b_1 / 10^7 - \sum y_{pl0} \quad pl \quad b_0 / 10^7 \right];$$

прирост расхода топлива за счет изменения объема выполненной работы

$$\Delta Y = \sum y_0 q_1 - \sum y_0 q_0 = \left[ \sum y_{pl0} \quad pl \quad b_1 / 10^7 - \sum y_{pl0} \quad pl \quad b_0 / 10^7 \right].$$

Расход топлива при поездной работе локомотивов учитывается для каждой поездки и смены локомотивной бригады на основании данных маршрута машиниста. В период нахождения локомотивов в депо, а также при выполнении ими маневровой работы первоисточниками учета расхода топлива служат лицевые счета локомотивов, заполняемые на основании записей настольного журнала дежурного по депо.

Учет расхода топлива на производственно-технические, хозяйственные и прочие нужды ведется по каждому потреблению как в условных единицах, так и в натуральных. Расход натурального топлива учитывается по видам: уголь (с подразделением на марки), дрова, топочный мазут, дизельное топливо, моторная нефть и газообразное топливо.

### 2.5.7 Статистика расхода электрической энергии

Потребление электроэнергии на железнодорожном транспорте включает расходы на тягу поездов (включая метрополитен), эксплуатационные нужды железной дороги, на производство промышленной продукции.

Расход ее характеризуется теми же показателями, что и расход топлива: общий и удельный расход, выполнение нормы удельного расхода, экономия

или перерасход. Методика расчета этих показателей аналогична методике расчета показателей, характеризующих расход топлива.

Расход электроэнергии измеряется в кВт·ч и учитывается отдельно на тягу поездов, на производственно-технические и прочие нужды.

Расход электроэнергии на тягу поездов учитывают по показаниям электросчетчиков, установленных на тяговых подстанциях и фиксирующих количество поступившей в контактные провода электроэнергии, и по показаниям электросчетчиков, установленных на электровозах и моторных вагонах электросекций, фиксирующих расход электроэнергии на каждую поездку. В первом случае устанавливается общий расход электроэнергии на тяговых участках с учетом потерь электроэнергии в контактной сети, во втором – расход электроэнергии на тягу поездов без потерь в контактной сети.

Расход электроэнергии определяют следующим образом: по показаниям электросчетчиков, установленных на тяговых подстанциях, рассчитывают количество электроэнергии, поступившей в контактную сеть за конкретный период. Получив эти данные, дистанции электроснабжения устанавливают общий расход электроэнергии по поездо-участкам, обслуживаемым отдельным депо, и предъявляют последним счет за отпущенную на тягу поездов электроэнергию. На основе счета определяется общий фактический расход электроэнергии на тягу поездов по депо  $Y_e$ .

Расход электроэнергии по норме равен сумме произведений нормы удельного расхода электроэнергии в кВт · ч, установленной на отдельные виды поездной работы по поездо-участкам, на фактический грузооборот брутто по видам работы:

$$Y_{e-N} = \sum y_{Ni} \quad pl_{bi} / 10^7 .$$

Экономии или перерасход электроэнергии по депо определяют как разность между фактическим расходом ее и расходом по норме.

В тех депо, где электроподвижной состав полностью оборудован электросчетчиками, ведется индивидуальный учет расхода электроэнергии на тягу поездов, повышающий заинтересованность локомотивных бригад в экономии электроэнергии. Расход электроэнергии за каждую поездку в том или другом направлении определяется как разность между показаниями электросчетчика при окончании поездки и показаниями электросчетчика при отправлении в поездку, проставленными в маршруте машиниста нарядчиком или дежурным по депо. Сведения о фактическом расходе электроэнергии из маршрута машиниста затем записывают в лицевой счет электровоза или электросекции.

В депо, где электросчетчики установлены не на всех единицах электроподвижного состава, расход электроэнергии на тягу поездов и экономию (пережог) ее рассчитывают только в целом по депо.

Расчет электроэнергии на производственно-технические и другие нужды железных дорог учитывается по показаниям электросчетчиков, имеющихся на хозяйственных предприятиях.

Ресурсосбережение становится основным источником удовлетворения потребностей подразделений железнодорожного транспорта в топливе и энергоресурсах, прирост которых должен быть обеспечен за счет рационального и экономного их использования.

## **2.6 Финансовая статистика железнодорожного транспорта**

### **2.6.1 Предмет и задачи**

Предметом изучения финансовой статистики являются массовые процессы и закономерности, происходящие в области финансов железной дороги.

Главные задачи финансовой статистики на железнодорожном транспорте заключаются в контроле за выполнением плана формирования и использования денежных средств на перевозку грузов и пассажиров, выявлении финансовых результатов деятельности железных дорог, определении объемных и качественных показателей, характеризующих финансовое положение предприятий: доходы, расходы, прибыль, рентабельность, себестоимость перевозок и др. Особое значение эти вопросы приобретают в условиях перехода работы железнодорожного транспорта на полный хозрасчет и самофинансирование.

Учет доходов от перевозок грузов, пассажиров и багажа осуществляется по перевозочным документам, а учет доходов от реализации готовой продукции и оказания различного рода услуг – по бухгалтерским документам. На основании указанных документов разрабатывается бухгалтерская и статистическая отчетность.

### **2.6.2 Показатели финансовой статистики**

Доходом железной дороги называется сумма денежных средств, полученная за продажу услуг транспортного производства и других видов деятельности, большая часть которых поступает за перевозку грузов и пассажиров.

По источникам поступления средств доходы группируются следующим образом:

- тарифная плата и дополнительные сборы за перевозки грузов, пассажиров, багажа и почты;
- арендная плата за подвижной состав;
- сборы за обслуживание подъездных путей, пользование телеграфно-телефонной связью;

– местные доходы станций в виде сборов за услуги носильщиков багажа, камер хранения ручного багажа, комнат отдыха, предварительной продажи пассажирских билетов, справочно-информационной и рекламной работы и др.;

– местные доходы железной дороги и отделений, состоящие из сборов и штрафов, взыскиваемых с грузоотправителей и грузополучателей за нарушение правил и условий перевозок, регламентированных Уставом железной дороги Республики Беларусь;

– выручка от реализации готовой продукции и выполненных работ на промышленных предприятиях, обслуживающих перевозочный процесс, строительство и ремонт основных средств. К таким предприятиям относят заводы и депо по ремонту подвижного состава, предприятия промышленного железнодорожного транспорта, метрополитен, электростанции, щебеночные карьеры и др.;

– выручка от продаж услуг непромышленных предприятий – погрузочно-разгрузочных, транспортно-экспедиционных контор, дирекций контор по обслуживанию пассажиров и др.;

– доходы предприятий железнодорожного транспорта от выполнения ими на договорных началах строительно-монтажных работ и капитального ремонта для других предприятий и организаций своей или других дорог;

– доходы жилищно-коммунальных предприятий за услуги бань, прачечных, парикмахерских и т.п. Сюда же включают квартирную плату и плату за другие бытовые услуги.

Доходы железных дорог от грузовых перевозок слагаются из провозной платы, оплаты начальной и конечной операций и дополнительных сборов за проезд проводников, за перестановку состава с одной колеи на другую и т.д.

Доходы от пассажирских перевозок состоят из основной провозной платы, а также доплат за скорость, комфортность и пользование спальными принадлежностями, взыскиваемых только за ту часть пути, при проезде по которой пассажир пользовался этими удобствами.

Доходы за формирование пассажирских поездов поступают дороге приписки составов. Суммы доходов, начисленные дорогам за перевозки пассажиров, не включают в себя сумм страхового сбора.

Доходы от перевозок багажа и грузобагажа в прямом сообщении состоят из провозной платы и дополнительных сборов; они распределяются между дорогами согласно выполненным багажным перевозкам.

За перевозку почты доходы поступают и распределяются между дорогами пропорционально пробегу почтовых вагонов.

Порядок определения каждой из категорий доходов регламентируется инструкцией «О порядке учета и распределения доходов между дорогами».

В числе «прочих» учитывают доходы, получаемые дорогами за сданные в аренду подвижной состав и помещения, за обслуживание подъездных пу-

тей клиентуры, телеграфно-телефонные сборы и т.д. Отнесение этих доходов к группе доходов от перевозок является условным.

В финансовой статистике используют также такие показатели, как «выручка» и «доходные поступления».

Под выручкой понимается сумма наличных денег и денежных документов (чеков), поступивших за отчетный период в кассы станций железных дорог. Первоисточниками для учета выручки являются кассовые документы. Выручка учитывается по моменту поступления денег или денежных документов в кассу.

Доходные поступления дороги – сумма денежных средств, полученных за перевозки и дополнительные услуги транспорта. По перевозкам они начисляются в основном по моменту отправления, по остальным категориям – по месту и моменту фактического их начисления.

Первоисточниками учета доходов и доходных поступлений являются перевозочные и финансовые документы, служащие основанием для оплаты сборов и аренды.

Информация о доходах от перевозок грузов и пассажиров поступает в распоряжение руководящих органов в виде периодической статистической отчетности.

Доходы от перевозок – важнейший финансовый показатель работы как железнодорожного транспорта в целом, так и отдельных его подразделений. Они характеризуются объемными и качественными показателями.

Объемные показатели доходов характеризуют:

- общий размер доходов железных дорог от перевозок;
- доходы от перевозок грузов, пассажиров и багажа;
- доходы от перевозок грузов, связанных с движением (перемещение) операциями, начальной и конечной операциями.

Качественные показатели характеризуют доходность грузовых, багажных и пассажирских перевозок как размер дохода, получаемого с единицы перемещения грузов или пассажиров (10 т-км или 10 пассажиро-км), а также доходность от выполнения начальной и конечной операций с грузами как доход, получаемый с одной погруженной или выгруженной тонны груза.

К объемным показателям кроме общей величины доходов от перевозок  $\Sigma D$  относятся:

- доходы от перевозок грузов  $\Sigma D^g$ , в том числе от перемещения грузов  $\Sigma D_{pl}^g$ , начальной операции  $\Sigma D_{gt}^g$ , конечной операции  $\Sigma D_r^g$ ;
- от перевозки грузов в вагонах нерабочего парка  $\Sigma D_{nrp}^g$ ;
- от перевозки пассажиров  $\Sigma D^p$ , в том числе доходы от перемещения пассажиров  $\Sigma D_{gr}^p$ ; начальной операции по пассажирским перевозкам  $\Sigma D_{gr}^p$ ;



– от перевозки багажа  $\sum D^b$ ;

Схема взаимосвязи между объемными показателями приведена на рисунке 2.11.

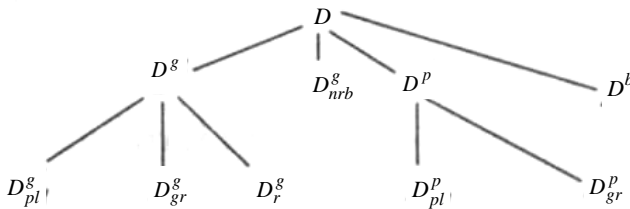


Рисунок 2.11 – Схема взаимосвязи между объемными показателями доходов от перевозок

Качественными показателями статистики доходов являются доходные ставки:

- грузовых перевозок  $d^g$ , руб./10 т·км;
- пассажирских перевозок  $d^p$ , руб./10 пас·км;
- перевозок багажа  $d^b$ , руб./10 т·км;
- начальной операции по грузовым перевозкам  $d^g_{gr}$ , руб./т;
- конечной операции по грузовым перевозкам  $d^g_r$ , руб./т.

Средняя доходная ставка по грузовым  $d^g$  и отдельно по багажным  $d^b$  перевозкам определяется как отношение суммы провозной платы (руб.) на соответствующий грузооборот (т·км), по пассажирским перевозкам – отношение суммы провозной платы и доплат (руб.) на пассажирооборот (пас·км).

Средняя доходная ставка по перевозкам в целом определяется на 10 прив. т·км:

$$\bar{d} = \Sigma D / \Sigma pl^{pg} \cdot 10.$$

Средняя доходная ставка грузовых перевозок для аналитических целей может быть выражена через доходные ставки отдельных элементов перевозок:

$$\bar{d}^g = \bar{d}^g_{pl} + \bar{d}^g_{gr} d^g_{gr/pl} + \bar{d}^g_r \bar{d}^g_{r/pl},$$

где  $\bar{d}^g_{gr/pl}$  – отношение количества отправленного груза к грузообороту;

$\bar{d}^g_{r/pl}$  – отношение количества прибывших грузов к грузообороту.

Доходы группируются по ряду признаков: виду сообщения, расстоянию перевозки, роду груза, виду тарифа.

Система показателей доходов от перевозок грузов и пассажиров по видам сообщения и роду груза представлена на рисунке 2.12.

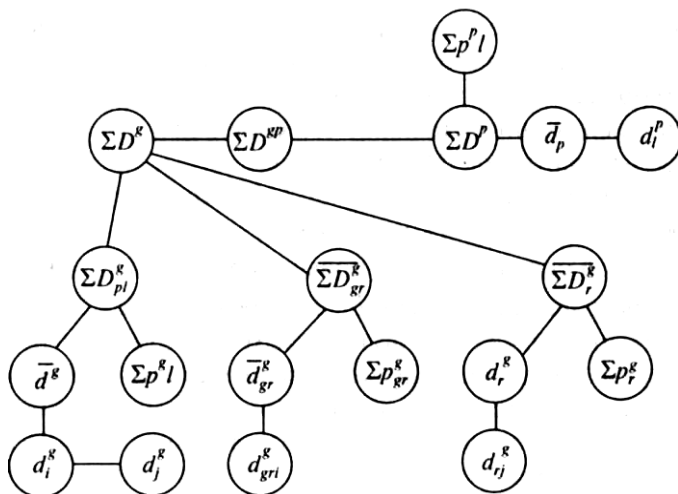


Рисунок 2.12 – Система показателей доходов от перевозок грузов и пассажиров  
*i* – вид сообщения; *j* – род груза

Объемные и качественные показатели доходов железных дорог связаны друг с другом, а также с объемными и качественными показателями перевозок грузов и пассажиров (см. рисунок 2.12). Все показатели доходов можно разделить на результативные и факторные, с одной стороны, и отражающие причину и следствие – с другой.

Расходы железнодорожного транспорта на перевозки в соответствии с действующей Номенклатурой расходов основной деятельности железной дороги разделены на две части: расходы по основной деятельности (эксплуатационные расходы  $E_{pl}$ ) и расходы по подсобно-вспомогательной деятельности  $E_{тр}$ .

Расходы представляют собой стоимостное выражение затрат живого и овеществленного труда, перенесенного на продукцию в процессе производственной деятельности.

Для аналитических целей эксплуатационные расходы, в свою очередь, группируют по следующим элементам: заработная плата и отчисления на социальное страхование, топливо, электроэнергия, деповской ремонт подвижного состава, материалы, амортизационные отчисления, прочие расходы. Наибольшую долю в общих расходах занимает заработная плата, затем амортизационные отчисления, далее затраты на топливо и электроэнергию.

Первоисточниками учета расходов на перевозки служат бухгалтерские и финансовые документы; в статистической отчетности находят отражение лишь некоторые из элементов расходов: заработная плата, затраты топлива.

Важным финансовым показателем является прибыль, которая представляет собой сумму средств, полученную от превышения доходов над расходами. В настоящее время определяется прибыль (убыток) от продаж по каждому из обычных видов деятельности.

Прибыль от реализации с учетом процентов к получению и процентов к уплате, доходов от участия в других организациях образует прибыль (убыток) от финансово-хозяйственной деятельности.

Прибыль предприятия в отчетном периоде определяется тремя факторами: количеством и качеством реализуемой продукции, тарифами и себестоимостью продукции. Чем выше производительность труда и ниже себестоимость при тех же ценах на реализуемую продукцию, тем большую прибыль получит предприятие.

Различают балансовую и расчетную прибыль. Вычитанием из балансовой прибыли платы за производственные фонды, уплаты процентов за краткосрочный банковский кредит, отчислений в государственный бюджет получают расчетную прибыль.

По специальным нормативам расчетная прибыль направляется в фонды накопления и потребления.

Прибыль представляет собой сумму денежных накоплений предприятия, полученную от превышения доходов над расходами. Зная величину прибыли и стоимость производственных фондов, нетрудно определить показатель эффективности использования фондов, характеризующий экономическую отдачу и выраженный ростом прибыли на 1 руб. стоимости применяемых фондов. Такой показатель называется рентабельностью.

Уровень рентабельности определяется в процентах отношением суммы прибыли к среднегодовой (среднеквартальной) стоимости производственных основных и оборотных средств или отношением прибыли к затратам. Показатель рентабельности (убыточности) может быть рассчитан по плану и по отчету, что позволит определить ее рост или снижение его рентабельности.

На основе прибыли (убытка), полученных по видам деятельности, и величине средств, авансированных в производство, можно определить показатели рентабельности перевозок (транспортного производства) и других видов деятельности.

Рентабельность продукции транспортного производства определяется как отношение прибыли от перевозок  $\Pi^{pg}$  к расходам по перевозкам  $E^{pg}$

$$R_{\sum pl}^{pg} = \Pi^{pg} / E^{pg} \cdot 100.$$

Показатели рентабельности (убыточности) продукции по видам перевозок и по сообщениям определяется аналогично.

Динамика рентабельности приведенной продукции обуславливается изменением средней доходной ставки и себестоимости приведенной продукции, которая является также одним из показателей эффективности транспортного производства.

Важнейшим обобщающим экономическим показателем работы железнодорожного транспорта является себестоимость перевозок, выражающая затраты на единицу перевозок: 10 т·км, 10 пас·км, 10 привед. т·км.

При условии неизменного уровня цен в этом показателе отражаются результаты производственной и хозяйственной деятельности: выполнение плана перевозок, рост производительности труда, экономия электроэнергии, топлива и материалов, улучшение технологического процесса перевозок, внедрение научно-технического прогресса, снижение административно-управленческих расходов и др. В общем виде себестоимость приведенной продукции

$$\bar{c}^{pg} = \sum E / \sum pl^{pg},$$

где  $\sum E$  – общая сумма расходов за конкретный период;

$\sum(pl)^{pg}$  – приведенные тонно-километры за этот же период.

Себестоимость грузовых перевозок  $\sum E^g$  определяют делением расходов по грузовым перевозкам на объем работы:

$$\bar{c}^g = \sum E / \sum p^g l \cdot 10,$$

где  $\sum E^g$  – сумма расходов по грузовым перевозкам;

$\sum p^g l$  – грузооборот, тарифные т · км.

Себестоимость пассажирских перевозок  $\bar{c}^p$  рассчитывают делением расходов по пассажирским перевозкам на объем работы:

$$\bar{c}^p = \sum E^p / \sum p^p l \cdot 10,$$

где  $\sum E^p$  – сумма расходов по пассажирским перевозкам;

$\sum p^p l$  – пассажирооборот.

При анализе статистических данных о доходах от перевозок в увязке с выполнением плана основных производственных показателей необходимо установить прежде всего выполнение плана доходов, причины отклонения доходов по сравнению с планом и в динамике.

Данные железнодорожной статистики дают возможность использовать в анализе показателей доходов самые разнообразные приемы и методы. Так, сочетание системы показателей доходов с группировкой их по важнейшим признакам создают возможность углубленного анализа доходов от грузовых и пассажирских перевозок, с оценкой влияния образующих их факторов (рисунок 2.13).

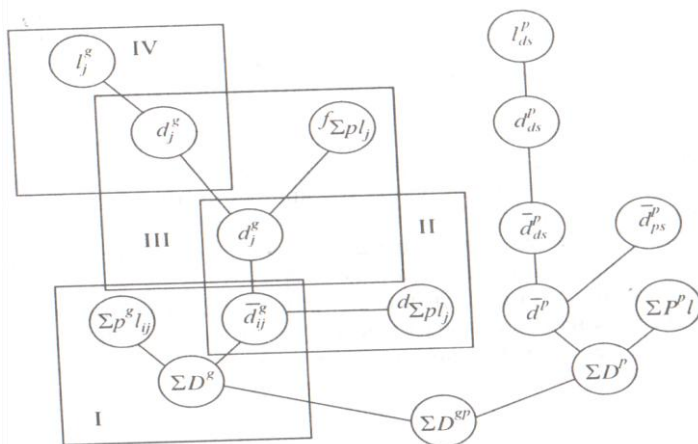


Рисунок 2.13 – Схема причинно-следственной зависимости показателей доходов от перевозок грузов и пассажиров: I, II, III, IV – этапы исследования

Система группировок доходов и система показателей доходов создают возможность глубокого анализа доходов от перевозок и выявления образующих их факторов. Однако анализ доходов не может ограничиться только этой стадией. Для отдельных дорог и транспорта в целом представляет интерес установление внутренних (субъективных) и внешних (объективных) причин влияния на уровень доходов от перевозок и величины их влияния (рисунок 2.14). Для этого доходы можно выразить через показатели, связанные не только с перевозками, но и с использованием подвижного состава. Для грузовых перевозок такую связь можно представить в виде системы, схема которой приведена на рисунке 2.14, и следующей формулы:

$$\Sigma D^g = \bar{d}^g \Sigma p^g l = d^g \Sigma p^g \bar{l}^g = \bar{d}^g \bar{l}^g p \Sigma u = \bar{d}^g \bar{l}^g \Sigma u \bar{p}_{gr} d_{ugr} + \bar{p}_{pr} d_{upr} ,$$

где  $\bar{p}$  – средняя статическая нагрузка вагона по данному подразделению транспорта, т;

$\Sigma u$  – работа подразделения, ваг.;

$p_{gr}$  – средняя статическая нагрузка вагона по отправлению, т;

$p_{pr}$  – средняя статическая нагрузка вагона по приему, т;

$d_{ugr}$  – доля погрузки в работе подразделения;

$d_{upr}$  – доля приема груженых вагонов в работе подразделения.

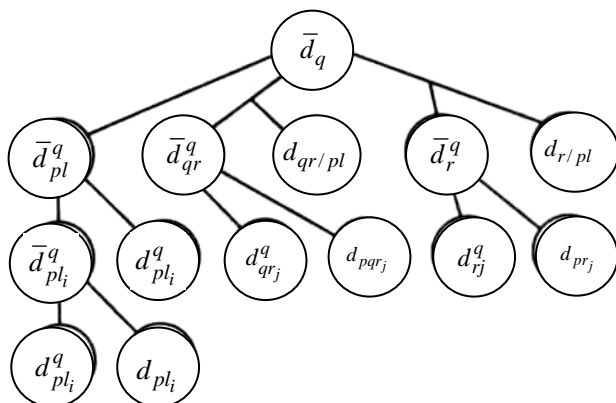


Рисунок 2.14 – Система показателей доходности грузовых перевозок

Факторный анализ в данном случае может быть проведен лишь для всей совокупности грузов, так как получить сопоставимую информацию о показателях (факторах) из отчетности по отдельным грузам невозможно.

В условиях полного хозрасчета и самофинансирования особое значение отводится анализу производственной деятельности предприятий, направленной на всемерное сокращение расходов и прежде всего материальных и трудовых ресурсов. Анализ выполнения плана по расходам и себестоимости единицы перевозок должен производиться в разрезе элементов затрат с оценкой влияния на степень выполнения плана, изменения качества использования подвижного состава по видам перевозок, выполнения плана производительности труда и режима экономии материальных и прочих затрат. По окончании анализа определяют оценку их влияния на изменение рентабельности продукции и рентабельности производства с дальнейшим выявлением текущих резервов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Быченко, О. Г.** Общая теория статистики : учеб.-метод. пособие для студентов экономических специальностей / О. Г. Быченко, С. М. Хурса. – Гомель : БелГУТ, 2008. – 132 с.

2 **Быченко, О. Г.** Экономика железнодорожного транспорта : учеб. пособие / О. Г. Быченко, А. Ф. Сычко. – Гомель : БелГУТ, 2006. – 243 с.

3 **Вовк, А. А.** Оценка эффективности транспортного производства и резервов ее роста / А. А. Вовк. – М.: Крома, 2000. – 295 с.

4 **Гусаров, В. М.** Теория статистики: учеб. пособие для вузов / В. М. Гусаров. – М.: Аудит, ЮНИТИ, 1998. – 247с.

5 **Елисеева, И. И.** Общая теория статистики : учеб. для вузов / И. И. Елисеева, М. М. Юзбашев. – М. : Финансы и статистика, 1995. – 340 с.

6 **Ефимова, М. Р.** Общая теория статистики: учеб. для вузов / М. Р. Ефимова, Е. В. Петрова, В. Н. Румянцев. – М. : Инфа-М, 1996. – 384 с.

7 Номенклатура расходов основной деятельности Белорусской железной дороги. – Минск: Бел.ж.д., 2001. – 140 с.

8 Статистика железнодорожного транспорта : учеб. для вузов / А. А. Поликарпов [и др.]. – М. : Маршрут, 2004. – 512 с.

9 **Сиденко, А. В.** Статистика : учеб. / А. В. Сиденко, Г. Ю. Попов, В. М. Матвеева. – М. : Изд-во «Дело и Сервис», 2000. – 464 с.

10 Статистика : учеб. пособие / Л. П. Харченко [и др.]; под ред. В. Г. Ионина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : ИНФА-А, 2001.– 384 с.

11 Статистика железнодорожного транспорта : учеб. для вузов / Т. И. Козлов [и др.]; под ред. Т. И. Козлова, А. А. Поликарпова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Транспорт, 1990. – 327 с.

12 Общая теория статистики: Статистическая методология в изучении коммерческой деятельности: учеб. / А. И. Харламов [и др.]; под ред. А. А. Спирина, О. Э. Башиной. – М. : Финансы и статистика, 1995.– 296 с.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	3
<b>1 ОСНОВЫ ТЕОРИИ ОБОБЩАЮЩИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И СТАТИСТИЧЕСКОЙ МЕТОДОЛОГИИ</b> .....	4
<b>1.1 Предмет, метод и общие понятия статистической науки</b> .....	4
<b>1.2 Статистическое наблюдение</b> .....	8
1.2.1 Понятие о статистическом наблюдении.....	8
1.2.2 Формы статистического наблюдения.....	9
1.2.3 Виды статистического наблюдения.....	10
1.2.4 Программно-методологическое обеспечение статистического наблюдения.....	13
1.2.5 Ошибки статистического наблюдения.....	15
<b>1.3 Сводка и группировка статистических данных</b> .....	17
1.3.1 Сводка статистических данных.....	17
1.3.2 Задачи и виды группировок.....	18
<b>1.4 Статистические таблицы, их элементы, виды и правила построения</b> .....	22
1.4.1 Понятие о статистической таблице.....	22
1.4.2 Статистические графики и правила их построения.....	24
<b>1.5 Абсолютные и относительные статистические величины</b> .....	27
1.5.1 Абсолютные величины, их виды, важность и возможность получения.....	27
1.5.2 Относительные статистические величины.....	28
<b>1.6 Средние величины и показатели вариации</b> .....	31
1.6.1 Понятие о средних величинах.....	31
1.6.2 Виды средних величин и порядок их вычисления.....	31
1.6.3 Показатели вариации.....	38
<b>1.7 Выборочное наблюдение</b> .....	42
1.7.1 Основы выборочного наблюдения.....	42
1.7.2 Ошибки выборки.....	44
1.7.3 Виды отбора единиц в выборочную совокупность.....	47
1.7.4 Определение необходимой численности выборки.....	50
1.7.5 Способы распространения выборочных результатов на генеральную совокупность.....	52
<b>1.8 Ряды динамики</b> .....	53
1.8.1 Понятие рядов динамики.....	53
1.8.2 Правила построения рядов динамики.....	54
1.8.3 Показатели ряда динамики.....	56
1.8.4 Методы анализа основной тенденции развития в рядах динамики.....	62
1.8.5 Методы изучения сезонных колебаний.....	67
<b>1.9 Индексы</b> .....	70
1.9.1 Понятие об индексах и их значения.....	70
1.9.2 Формы индексов.....	72
1.9.3 Индексы постоянного и переменного состава.....	79
1.9.4 Цепные и базисные индексы.....	81
<b>1.10 Методологические основы анализа статистической информации</b> .....	83
<b>2 ОСНОВЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ СТАТИСТИКИ</b> .....	92
<b>2.1 Статистика перевозок</b> .....	94
2.1.1 Значение и задачи.....	94



2.1.2 Организация статистического наблюдения перевозок грузов.....	95
2.1.3 Объемные показатели перевозок грузов.....	98
2.1.4 Группировка перевозок грузов.....	102
2.1.5 Качественные показатели статистики перевозок грузов.....	109
2.1.6 Организация статистического наблюдения перевозок пассажиров.....	124
2.1.7 Объемные показатели перевозок пассажиров.....	126
2.1.8 Качественные показатели статистики перевозок пассажиров.....	128
2.1.9 Показатели статистики перевозок багажа.....	130
2.1.10 Приведенная продукция железнодорожного транспорта.....	130
2.1.11 Система статистической информации о перевозках.....	131
<b>2.2 Эксплуатационная статистика.....</b>	<b>132</b>
2.2.1 Предмет, задачи и содержание.....	132
2.2.2 Организация статистического наблюдения.....	133
2.2.3 Статистика наличия подвижного состава.....	135
2.2.4 Показатели работы подвижного состава.....	145
2.2.5 Показатели использования подвижного состава.....	158
<b>2.3 Статистика основных средств и технической оснащённости.....</b>	<b>170</b>
2.3.1 Общие сведения.....	170
2.3.2 Статистика основных средств.....	171
2.3.3 Статистика технической оснащённости.....	182
2.3.4 Статистика капитальных вложений и капитального строительства.....	187
<b>2.4 Статистика труда.....</b>	<b>193</b>
2.4.1 Общие положения.....	193
2.4.2 Статистика численности и состава работников.....	194
2.4.3 Показатели движения и текучести рабочей силы.....	200
2.4.4 Статистика использования рабочего времени.....	201
2.4.5 Статистика состояния трудовой дисциплины.....	203
2.4.6 Статистика производительности труда.....	204
2.4.7 Статистика заработной платы.....	206
2.4.8 Источники статистической информации по труду и заработной плате.....	208
2.4.9 Статистика заработной платы.....	209
<b>2.5 Статистика материально-технического снабжения.....</b>	<b>210</b>
2.5.1 Предмет и задачи.....	210
2.5.2 Материальные балансы.....	211
2.5.3 Статистика поставок и заготовок материальных ресурсов.....	213
2.5.4 Статистика наличия материальных запасов.....	215
2.5.5 Статистика расхода материалов.....	218
2.5.6 Статистика расхода топлива.....	220
2.5.7 Статистика расхода электрической энергии.....	223
<b>2.6 Финансовая статистика железнодорожного транспорта.....</b>	<b>225</b>
2.6.1 Предмет и задачи.....	225
2.6.2 Показатели финансовой статистики.....	225
Список литературы.....	234