

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

Кафедра «Экономика транспорта»

В. Т. БУШЕВ, Т. А. БАРАНОВСКАЯ

СТАТИСТИКА ТРАНСПОРТА

Учебно-методическое пособие
для студентов экономических специальностей

*Одобрено методическими комиссиями
гуманитарно-экономического факультета и ФБО*

Гомель 2008

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

Кафедра «Экономика транспорта»

В. Т. БУШЕВ, Т. А. БАРАНОВСКАЯ

СТАТИСТИКА ТРАНСПОРТА

Учебно-методическое пособие
для студентов экономических специальностей

Гомель 2008

УДК 31(075.8)
ББК 60.6
Б94

Рецензент – канд. экон. наук, доцент кафедры экономической теории и истории Витебской Государственной академии ветеринарной медицины *Н. А. Дубенецкий*.

Бушев, В. Т.

Б94 Статистика транспорта : учеб.-метод. пособие для студентов экономических специальностей / В. Т. Бушев, Т. А. Барановская ; М-во образования Респ. Беларусь; Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2008. – 72 с.
ISBN 978-985-468-357-7

Приведены основные сведения по объемным показателям перевозок грузов, статистическому анализу отчетных данных о перевозках грузов, статистике основного капитала на предприятиях транспорта, статистике транспортных средств железнодорожного транспорта, статистике наличия, состава и состояния парка подвижного состава, статистике труда. По каждой теме даны задания и методические указания по их выполнению.

Предназначено для студентов факультетов гуманитарно-экономического и безотрывного обучения.

УДК 31(075.8)
ББК 60.6

ISBN 978-985-468-357-7

© Бушев В. Т., Барановская Т. А., 2008

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1 ОБЪЕМНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПЕРЕВОЗОК ГРУЗОВ	5
1.1 Значение и задачи статистики перевозок грузов	5
1.2 Задание	6
1.3 Методические указания к заданию	9
2 СТАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ОТЧЕТНЫХ ДАННЫХ ПО ПЕРЕВОЗКАМ ГРУЗОВ	16
2.1 Значение, задачи и содержание статистики перевозок	16
2.2 Задание	17
2.3 Методические указания к заданию	18
3 СТАТИСТИКА ОСНОВНОГО КАПИТАЛА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ТРАНСПОРТА	24
3.1 Понятие основного капитала и задачи его статистического изучения	24
3.2 Задание	26
3.3 Методические указания к заданию	29
4 СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА.....	36
4.1 Значение и задачи статистики транспортных средств.....	36
4.2 Задание	37
4.3 Методические указания к заданию.....	44
5 СТАТИСТИКА НАЛИЧИЯ, СОСТАВА И СОСТОЯНИЯ ЛОКОМОТИВНОГО ПАРКА	49
5.1 Предмет, задачи и содержание эксплуатационной статистики.....	49
5.2 Задание	50
5.3 Методические указания к заданию.....	53
6 СТАТИСТИКА ТРУДА.....	60
6.1 Задачи статистики при изучении трудовых ресурсов и их использования.....	60
6.2 Задание	61
6.3 Методические указания к заданию.....	63
7 РАБОЧАЯ ПРОГРАММА.....	68
7.1 Наименование тем, их содержание.....	68
7.2 Контрольная работа.....	70
7.3 Перечень тем практических занятий.....	70
7.4 СУРС.....	70
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	71

ВВЕДЕНИЕ

Переоценить роль транспорта в жизни современного общества невозможно. Транспортирование продукции есть продолжение процесса производства, так как производство её заканчивается тогда, когда она доставлена потребителю.

Транспорт играет исключительно важную роль как гигантский непрерывно действующий конвейер, обеспечивающий перемещение грузов промышленности и сельского хозяйства и перевозки населения страны.

Важную роль в четкой организованной работе транспорта играет статистика, которая изучает количественную сторону явлений и процессов, присущих транспорту как особой отрасли материального производства. Статистика транспорта разрабатывает систему показателей, характеризующих перевозки грузов и пассажиров, техническую оснащенность, наличие и использование подвижного состава, использование рабочей силы, результаты финансовой деятельности и другие стороны работы транспортных предприятий.

Статистика транспорта, как одна из важных отраслей статистики республики, выполняет разнообразные функции и задачи. Отображая в своих цифрах фактическое состояние транспорта и его подразделений, она дает исходную базу для разработки и проведения в жизнь необходимых мероприятий по дальнейшему развитию всех видов транспорта в республике, их техническому оснащению и реконструкции в целях повышения народнохозяйственной эффективности перевозок грузов и пассажиров. Вместе с тем статистика транспорта имеет и народнохозяйственное значение, так как её данные используются для изучения производительных сил республики, межрайонных связей и решения других задач. Данные статистики транспорта служат также базой планирования работы транспортных подразделений и орудием контроля за ходом выполнения плановых заданий. Одна из важнейших задач статистики транспорта – выявление внутренних материальных и трудовых резервов повышения эффективности транспортного производства, повышения производительности труда и снижения затрат на перевозку грузов и пассажиров.

Предлагаемое пособие предназначено для закрепления теоретического материала по курсу «Статистика транспорта» и выработки навыков его применения в практических расчетах. Пособие включает в себя шесть задач, охватывающих такие важные темы курса, как объемные показатели перевозок грузов, статистический анализ отчетных данных по перевозкам грузов, статистика основного капитала на предприятиях транспорта, статическое изучение транспортных средств автомобильного транспорта, статистика

наличия, состава и состояния локомотивного парка, статистика труда. К каждой задаче даны соответствующие методические указания.

1 ОБЪЕМНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПЕРЕВОЗОК ГРУЗОВ

1.1 Значение и задачи статистики перевозок грузов

Изучение перевозок является центральной задачей статистики, так как участие транспорта в общем процессе воспроизводства находит свое непосредственное выражение в перевозках грузов. Хозяйственное и социальное развитие страны требует слаженной, высокоэффективной работы транспорта, четкого взаимодействия со всеми отраслями экономики. Это может быть достигнуто за счет лучшего использования транспортных средств, совершенствования координации работы всех видов транспорта, широкого применения прогрессивных форм перевозочного процесса.

В настоящее время транспортная система страны справляется с перевозкой потока грузов, обеспечивая платежеспособный спрос на ее услуги. Становление рыночных отношений в экономике привело к перестройке хозяйственного механизма, что обусловило снижение государственной формы собственности, децентрализацию управления, замену вертикальных управленческих связей на горизонтальные договорные связи между транспортными предприятиями и потребителями их услуг, либерализацию тарифов, ликвидацию безвозмездной государственной поддержки.

Задачи статистики изучения перевозок грузов для каждого предприятия транспорта неотделимы от задач хозяйственного руководства и планирования. Рост объема перевозок, снижение транспортных тарифов, обеспечение четкого взаимодействия со всеми отраслями хозяйства страны, повышение качества обслуживания могут быть достигнуты за счет совершенствования планирования и организации перевозочного процесса. Решающее значение в реализации этих задач имеет статистическая информация о выполненных перевозках, перспективах их развития, размере спроса на перевозки различными видами транспорта и их конкурентоспособности.

При изучении перевозок грузов статистика прежде всего определяет объемные и качественные показатели по перевозкам за отчетный период по каждому транспортному предприятию. Эти показатели используются при контроле за выполнением плана, а также для оперативного и перспективного планирования.

Статистика перевозок грузов учитывает выполнение плана перевозок в целом и отдельно по каждой номенклатурной группе грузов в разрезе отдельных подразделений, территориальном разрезе и по направлениям перевозок. Наличие этих отчетных материалов позволяет своевременно вскрывать излишне дальние, встречные и прочие нерациональные перевозки.

Осуществляя контроль за выполнением плана по грузовым перевозкам, особое внимание должно быть уделено контролю за выполнением договорных обязательств. Их соблюдение является основным критерием оценки работы предприятия клиентурой. Главная цель проверки выполнения плана заключается в том, чтобы своевременно обнаружить и предупредить возможные диспропорции, выявить

неиспользованные резервы для перевыполнения плана и улучшения качества обслуживания предприятий других отраслей. Для раскрытия резервов статистика отражает условия выполнения перевозок и использование транспортных средств. Это достигается исчислением технико-эксплуатационных показателей работы транспортных средств и последующим взаимосвязанным их анализом.

Необходимым условием выполнения планов перевозок и снижения их себестоимости является ритмичная работа. Практика работы предприятий наглядно показывает, что тщательный и систематический контроль за ритмичностью способствует своевременному выявлению всех случаев отклонения от графиков и имеющихся резервов.

Одной из существенных задач статистики является учет продолжительности доставки грузов потребителям, а также учет скорости продвижения грузов отдельными видами транспорта. Ускорение доставки грузов является важнейшим показателем качества работы предприятия транспорта и, следовательно, одним из основных статистических показателей.

Данные статистики по перевозкам грузов необходимы для составления текущих и перспективных планов по предприятиям. Для этих целей анализируются отчетные данные о размерах грузопотоков между станциями (портами), дорогами (пароходствами), регионами, о распределении перевозок по видам груза и отраслям хозяйства. Статистическое изучение закономерностей развития перевозок, их сезонной неравномерности составляет базу прогнозов, необходимых на стадии разработки планов.

Переход транспорта к рыночной экономике приводит к усилению борьбы за потребителей транспортных услуг. Это оказывает положительное влияние на повышение качества предоставляемых услуг и расширение их ассортимента. Конкурентоспособными станут те предприятия, которые будут владеть информацией о рынке транспортных потребностей, смогут прогнозировать их изменения, экономически оценивать возможные варианты деятельности предприятия в целом, каждого вида транспортных услуг. В этих условиях важная роль принадлежит статистической информации о состоянии транспортного рынка, т. е. о внешних и внутренних факторах, определяющих положение предприятия на региональном рынке услуг транспорта.

Материалы статистики перевозок используются для построения транспортного баланса по регионам, а также в целом по стране и для исчисления синтетических показателей, выражающих участие транспорта и отдельных его отраслей в создании валового внутреннего продукта и валового национального продукта страны.

1.2 Задание

Система статистических показателей по грузовым перевозкам базируется на сплошном текущем учете. Специальное статистическое наблюдение сплошного и несплошного характера используется для решения отдельных задач.

При учете грузовых перевозок определяется вся система объемных показателей: «отправлено грузов», «прибыло грузов», «перевезено грузов», «объем выполненной транспортной работы».

По данным о постанционном отправлении и прибытии грузов и длине участков условной сети железных дорог определить:

1) величину отправления и прибытия грузов по станциям, дорогам и условной сети;

- 2) грузооборот по дорогам и условной сети;
- 3) густоту перевозок грузов по участкам, дорогам и условной сети.

Исходные данные. Варианты исходных данных о постанционном отправлении и прибытии грузов (таблица 1.1) определяются по последней цифре шифра студента, а о расстояниях между станциями (таблица 1.2) – по предпоследней.

Таблица 1.1 – Перевозки грузов между станциями

Станция отправления и назначения	Варианты (последняя цифра шифра)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
А-Б	110	200	90	50	80	100	20	70	120	30
А-В	30	100	120	40	50	200	70	90	120	100
А-Г	–	40	–	50	–	80	150	60	–	–
А-Д	30	–	–	–	50	100	–	–	20	–
А-Ж	–	–	50	–	20	–	–	30	–	30
А-З	–	–	–	30	–	50	–	–	30	–
А-И	20	–	–	–	10	–	–	50	–	–
А-К	–	–	–	–	–	40	–	–	–	–
Б-В	50	200	300	100	250	50	100	40	200	200
Б-Г	30	40	50	60	100	50	80	300	50	100
Б-Д	–	50	60	–	150	100	–	100	40	60
Б-Ж	200	100	–	40	–	30	100	–	50	40
Б-З	–	30	–	50	10	–	–	20	20	10
Б-И	–	–	–	–	–	–	–	–	–	20
Б-К	10	–	20	–	–	–	–	–	–	–
В-Г	–	20	–	15	–	100	40	–	–	–
В-Д	–	–	–	–	30	–	–	40	30	–
В-Ж	20	–	–	–	–	–	–	–	–	220
В-З	–	300	100	–	–	220	–	–	–	–
В-И	–	–	–	–	35	–	5	–	–	–
В-К	–	–	–	5	–	–	–	–	–	–
Г-Д	50	100	70	45	20	300	10	–	45	55
Г-Ж	100	20	200	120	30	60	65	35	85	40
Г-З	–	20	30	40	–	–	70	–	80	15
Г-И	–	–	–	–	40	30	–	30	–	–
Г-К	–	20	–	–	–	–	–	–	–	–
Д-Ж	50	40	60	10	15	20	25	45	70	85
Д-З	120	130	20	60	30	95	15	10	100	200
Д-И	–	–	–	35	–	85	–	60	–	100
Д-К	100	150	200	20	35	45	60	10	5	15
Ж-З	–	40	30	20	–	50	30	40	90	100
Ж-И	120	80	120	100	150	100	150	100	50	65
Ж-К	–	55	10	–	20	–	25	–	45	–
З-И	100	100	150	110	30	40	25	15	15	10
З-К	100	50	50	20	40	30	50	15	25	100
И-К	–	30	–	20	–	30	–	20	–	25
К-А	–	–	–	20	20	–	–	–	–	–
К-Б	40	–	–	–	–	–	–	–	–	–
К-В	–	–	15	10	–	–	15	–	10	15

К-Г	10	120	5	–	10	5	–	10	–	–
К-Д	–	–	–	20	–	–	5	–	20	–
К-Ж	300	20	200	50	100	150	100	100	–	100
К-З	50	–	–	–	40	–	–	30	–	5
К-И	200	100	100	200	200	200	200	200	200	200
И-А	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Окончание таблицы 1.1

Станция отправления и назначения	Варианты (последняя цифра шифра)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
И-Б	–	120	–	100	–	–	70	–	–	–
И-В	30	–	20	–	–	–	–	–	5	–
И-Г	–	–	50	–	10	–	–	–	–	–
И-Д	90	–	–	–	–	30	–	20	–	50
И-Ж	–	–	120	–	100	–	90	–	30	50
И-З	–	–	–	40	–	25	–	15	–	–
З-А	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
З-Б	–	20	–	–	–	–	–	–	–	–
З-В	20	–	5	–	–	5	–	–	–	5
З-Г	–	–	–	10	–	–	15	–	–	–
З-Д	–	30	–	–	40	–	–	30	15	–
З-Ж	–	–	–	90	–	50	–	–	–	30
Ж-А	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Ж-Б	–	–	10	–	–	40	–	–	–	20
Ж-В	30	–	–	–	–	–	20	–	–	–
Ж-Г	–	35	–	20	10	–	–	100	–	–
Ж-Д	120	–	50	–	–	80	–	–	200	–
Д-А	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Д-Б	50	120	20	40	–	–	120	10	–	100
Д-Г	–	90	–	–	100	–	–	–	65	–
Г-А	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Г-Б	100	170	–	70	–	150	–	90	–	50
Г-В	–	–	100	–	55	–	60	–	30	–
В-А	400	–	–	55	–	30	–	–	50	65
В-Б	–	20	–	–	40	–	20	40	–	–
Б-А	–	–	20	–	–	–	–	–	–	140

Таблица 1.2 – Расстояние между станциями

В километрах

Участки	Варианты (последняя цифра шифра)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
А-Б	120	300	150	150	400	500	50	200	100	500
Б-В	400	90	300	400	350	100	350	300	300	100
В-Г	320	50	50	100	50	200	200	100	150	200
Г-Д	120	250	80	50	30	50	400	80	140	50
Д-Ж	100	200	100	300	95	400	100	90	160	350

Ж-З	80	400	400	160	85	150	500	120	350	300
З-И	150	150	100	90	130	350	100	140	50	150
И-К	300	50	80	30	140	300	200	50	200	300

Схема условной сети железных дорог приведена на рисунке 1.1.

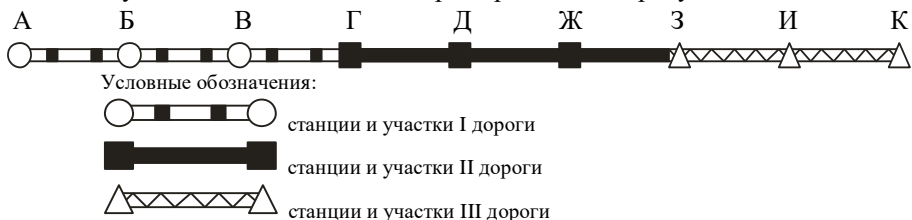


Рисунок 1.1 – Схема условной сети железных дорог

1.3 Методические указания к заданию

Показатели: «отправлено грузов» Q_o , «прибыло грузов» Q_n , «грузооборот» ΣP – характеризуют объем перевозок.

Показатель «отправлено грузов» Q_o характеризует совокупность грузов (в тоннах), предъявляемых к перевозке на станции отправления дороги данной ширины колеи за отчетный период (определяется на основе корешков дорожных ведомостей или их аналогов):

$$Q_o = Q_{пк} + Q_{пт} + Q_{пи} + Q_{пн} + Q_{пш}, \quad (1.1)$$

где $Q_{пк}$ – масса грузов, принятых к перевозке непосредственно от грузоотправителей; $Q_{пт}$ – масса грузов, принятых от водного и автомобильного транспорта для дальнейшей перевозки; $Q_{пи}$ – масса грузов, принятых для дальнейшей перевозки от иностранных железных дорог; $Q_{пн}$ – масса грузов, принятых от новостроящихся линий; $Q_{пш}$ – масса грузов, принятых с линий другой ширины колеи.

Показатель «прибыло грузов» (Q_n) характеризует количество грузов (в тоннах), законченных перевозкой в отчетном периоде на станции назначения дороги данной ширины колеи. Определяется на основе дорожных ведомостей (или их аналогов):

$$Q_n = Q_{ск} + Q_{ст} + Q_{си} + Q_{сн} + Q_{сш}, \quad (1.2)$$

где $Q_{ск}$ – масса грузов, выданных грузополучателю на станции или подъездных путях; $Q_{ст}$ – масса грузов, сданных для дальнейшей перевозки водному и автомобильному транспорту; $Q_{си}$ – масса грузов, сданных для дальнейшей перевозки иностранным железным дорогам; $Q_{сн}$ – масса грузов, сданных на

новостроящиеся линии; $Q_{\text{сп}}$ – масса грузов, перегруженных на линии другой ширины колеи.

Показатели «отправлено», «прибыло», а также «грузооборот» определяют на основании данных таблиц межстанционной и междорожной корреспонденций грузов. Корреспонденцией называют связь между отдельными территориальными объектами по перевозкам, которая может быть межстанционной, междорожной, межрайонной и т. д. Для характеристики этих связей применяются шахматные (косые) таблицы. При их построении используются данные об отправлении и прибытии грузов. В таблице 1.3 отражена межстанционная корреспонденция грузов.

Цифры, представленные в клетках шахматной таблицы, характеризуют размер связи между станциями в одном направлении. Отправление грузов каждой станцией представлено по строкам, прибытие – по графам. Пустые клетки по диагонали свидетельствуют об отсутствии внутростанционных перевозок. Общий итог отправления и прибытия грузов выражается одной и той же величиной (см. таблицу 1.3):

$$\sum Q_o = \sum Q_{\text{п}}. \quad (1.3)$$

Таблица межстанционной корреспонденции грузов строится по данным варианта (см. таблицу 1.1). На основании построенной таблицы межстанционной корреспонденции необходимо определить величину показателей «отправлено», «прибыло» по станциям. Показатели «отправлено», «прибыло» по дорогам определяют на основании таблицы междорожной корреспонденции. Пример междорожной корреспонденции представлен в таблице 1.4. В строках этой таблицы перечислены дороги отправления, по графам – дороги назначения. В клетках таблицы проставлены корреспонденции между дорогами и внутри дорог.

Для построения косой таблицы междорожной корреспонденции рекомендуется использовать таблицу межстанционной корреспонденции, примером которой является таблица 1.3. На основании таблицы межстанционной корреспонденции определяют перевозки по видам сообщения: местное, прямое. К местному сообщению относятся перевозки, совершенные в пределах данной дороги без участия других дорог. Корреспонденции местного сообщения проставляют в клетках по диагонали таблицы междорожной корреспонденции.

Перевозки, в которых участвует несколько дорог, называют прямым сообщением. Прямое сообщение, в свою очередь, подразделяется на три вида: «вывоз», «ввоз», «транзит». «Вывоз» $\sum Q_o$ – это перевозки, при которых станция отправления находится на данной дороге, а станция назначения – за её пределами. «Ввоз» $\sum Q_{\text{п}}$ – это перевозки, при которых станция назначения находится на данной дороге, а станция отправления – за её пределами. «Транзит» $\sum Q_{\text{тр}}$ – это перевозки, осуществляемые по участкам данной дороги, а станции отправления и назначения находятся за её пределами.

По строкам таблицы междорожной корреспонденции (см. таблицу 1.4) рассчитывается число тонн груза, отправленного с дороги, указанной в этой строке, а также размер «вывоза» на этой дороге.

Объем «вывоза» ΣQ_v на дороге определяют как разность между числом отправленных тонн груза и числом тонн, перевезенных в местном сообщении:

$$\Sigma Q_v = \Sigma Q_o - \Sigma Q_m. \quad (1.4)$$

По столбцам таблицы междорожной корреспонденции подсчитывается число тонн груза, прибывшего на дорогу, указанную в данном столбце, а также размер «ввоза» на этой дороге.

Размер «ввоза» ΣQ_w на дороге определяют как разность между числом прибывших на дорогу тонн груза и числом тонн, перевезенных в местном сообщении:

$$\Sigma Q_w = \Sigma Q_{п} - \Sigma Q_m. \quad (1.5)$$

Общий итог отправления и прибытия грузов по сети в косой таблице междорожной корреспонденции выражается одной цифрой и характеризует размер перевозок железных дорог:

«отправлено» по дорогам равен «прибыло» по дорогам:

$$\Sigma Q_o = \Sigma Q_{п}. \quad (1.6)$$

итог «вывоза» равен итогу «ввоза»:

$$\Sigma Q_v = \Sigma Q_w. \quad (1.7)$$

и характеризует объем междорожных перевозок (см. таблицу 1.4).

Таблица 1.3 – Межстанционная корреспонденция грузов

Станция отправления	Станция назначения									Итого отправлено
	А	Б	В	Г	Д	Ж	З	И	К	
А	Х	100	50							150
Б		Х		150		200	–	–	50	400
В	200		Х		600					800
Г				Х		200				200
Д	–	200			Х	250	–	400	–	900
Ж			400	100	50	Х				550
З							Х	150		150
И		–	50		400	100		Х		550
К	250								Х	250
Итого прибыло	450	350	500	250	1050	750	–	550	50	3950

Таблица 1.4 – Междорожная корреспонденция грузов

Дорога отправления	Дорога назначения			Отправлено	
	І	ІІ	ІІІ	всего	в том числе вывоз

I		350	950	50	1350	1000
II		650	600	400	1650	1050
III		300	500	150	950	800
Прибыло	всего	1300	2050	600	3950	–
	в том числе ввоз	950	1450	450	–	2850

Показатель « грузооборот » ΣP характеризует перемещение грузовой массы. Его определяют как сумму перевезенной массы отдельных грузовых отправок q_i , т, на расстояние их перевозки l_i , км,

$$\Sigma P = q_1 l_1 + q_2 l_2 + \dots + q_n l_n = \Sigma q_i \cdot l_i. \quad (1.8)$$

Показатель « грузооборот » можно определить по приведенной формуле непосредственно по схеме грузопотоков или как сумму произведений густоты по каждому участку условной сети f_i на длину этого участка l :

$$\Sigma P = f_{i1} l_1 + f_{i2} l_2 + \dots + f_{in} l_n = \Sigma f_{ii} \cdot l_i. \quad (1.9)$$

Пример схемы грузопотоков приведен на рисунке 1.2.

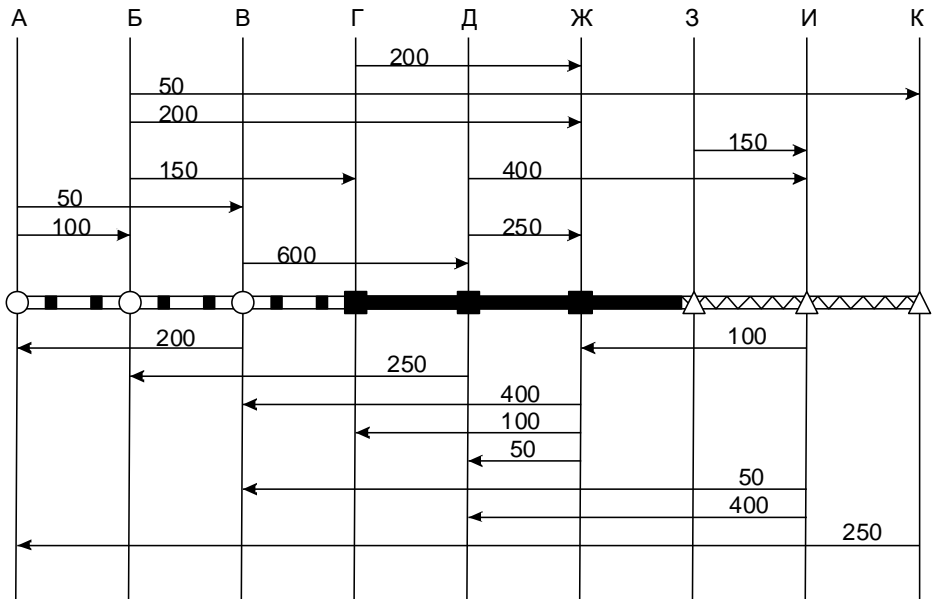


Рисунок 1.2 – Схема грузопотоков

Схема грузопотоков строится либо на основе исходных данных о постанционном отправлении и прибытии грузов (см. таблицу 1.1), либо на основе межстанционной корреспонденции грузов (см. таблицу 1.3), а также данных о расстоянии между станциями (см. таблицу 1.2).

Показатель «густота перевозок» f_r характеризует интенсивность грузового потока на участках сети. Его величина показывает, сколько тонн груза проходит через каждый километр пути в отчетный период (рисунок 1.3).

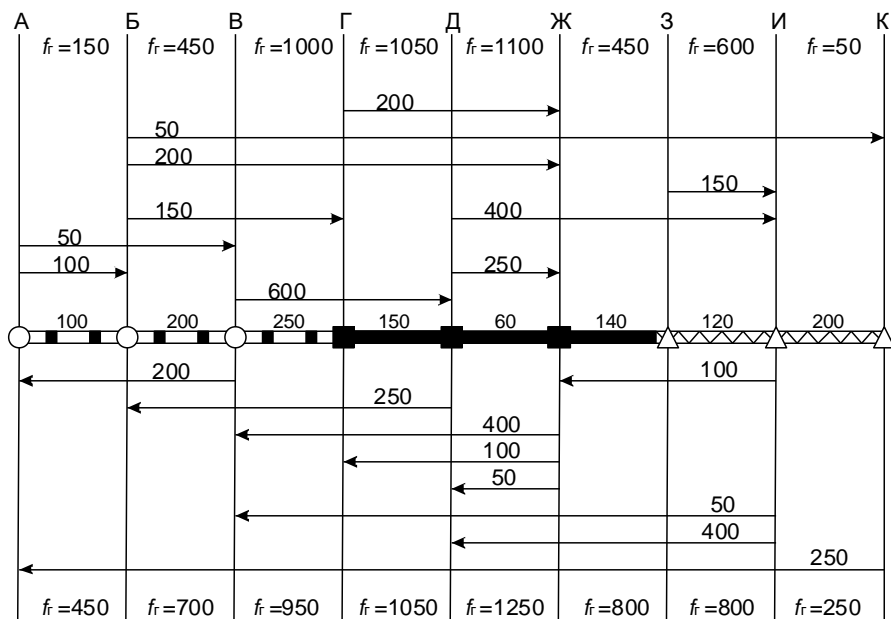


Рисунок 1.3 – Густота перевозок на условной сети железных дорог

В железнодорожной статистике для характеристики интенсивности грузопотоков определяют густоту по участкам и среднюю густоту на направлениях, на дороге, сети.

Густоту перевозок определяют двумя способами: графическим и табличным. Графический способ применяют при ограниченном числе станций и небольших размерах перевозок.

При графическом способе густоту перевозок определяют по схеме грузопотоков (см. рисунок 1.2), которую строят на основании таблицы межстанционной корреспонденции грузов (см. таблицу 1.3), и схеме железных

дорог (см. рисунок 1.1), по участкам которой определяют густоту. Густоту перевозок на участке f_{ij} определяют посредством суммирования величины грузопотоков, прошедших по участку ij .

На рисунке 1.3 указана густота на участках, рассчитанная по данным вышеприведенного примера. Так, на участке АБ в направлении к К густота равна 150 т, а на участке БВ в направлении к К – 450 т:

$$f_{rAB} = 100 + 50 = 150 \text{ т};$$

$$f_{rBB} = 50 + 150 + 200 + 50 = 450 \text{ т и т. п.}$$

Пример табличного способа определения густоты приведем в таблице 1.5. Густота на участках в таблице определяется как разница густоты перевозок на подходе к станции j минус f_{vij} (т. е. густоты на предшествующем участке) и прибытия грузов на станцию j плюс отправление грузов со станции j в направлении К:

$$f_{rik} = f_{vij} - \sum Q_{vj} + \sum Q_{oj}.$$

Данные о густоте перевозок используются для выявления нерациональных встречных перевозок, а также для анализа использования провозной способности участков и станций.

Для характеристики интенсивности грузопотока на линии, дороге, сети дорог используют среднюю густоту (см. таблицу 1.5), исчисляемую по формуле

$$\bar{f}_r = \frac{\sum P}{\sum L_s} \quad (1.10)$$

или

$$\bar{f}_r = \frac{\sum f_r \cdot l}{\sum L_s}, \quad (1.11)$$

где $\sum P$ – общий объем грузооборота, тарифные т · км; $\sum L_s$ – эксплуатационная длина дороги или условной сети, км; f_r – густота на участке, т · км/км.

Так, среднюю густоту на 1-й дороге в направлении АК определяют следующим образом (см. рисунок 1.3):

$$f_{r1} = \frac{150 \cdot 100 + 450 \cdot 200 + 1000 \cdot 250}{100 + 200 + 250} = \frac{355000}{550} = 645 \text{ т} \cdot \text{км/км.}$$

Данные о густоте перевозок целесообразно представлять не только в таблицах, но и графически в виде картограммы, осью которой служит

железнодорожная линия на карте-схеме железных дорог. Грузопоток отражается в виде столбика, высота которого соответствует величине густоты перевозок, длина по оси – длине участка, а положение относительно оси – направлению. На рисунке 1.4 приведен пример картограммы густоты перевозок, построенной по данным о густоте на участках (см. рисунок 1.3 и таблицу 1.5).

Т а б л и ц а 1.5 – **Определение грузооборота и густоты перевозок по участкам и дорогам сети**

Станция	Отправлено, т			Прибыло, т			Густота перевозок на участке, т		Протяженность участка, км	Грузооборот участка, т · км		Грузооборот дороги, т · км			Средняя густота по дороге	
	всего	в том числе в направлении		всего	в том числе в направлении		А-К	К-А		А-К	К-А	А-К	К-А	всего	А-К	К-А
		А-К	К-А		А-К	К-А										
А	150	150	–	450	–	450	150	450	100	15000	45000					
Б	400	400	–	350	100	250	450	700	200	90000	140000	355000	422500	777500	645	768
В	800	600	200	500	50	450	1000	950	250	250000	237500					
Г	200	200	–	250	150	100	1050	1050	150	157500	157500					
Д	900	650	250	1050	600	450	1100	1250	60	66000	75000	286500	344500	631000	819	984
Ж	550	–	550	750	650	100	450	800	140	63000	112000					
З	150	150	–	–	–	–	600	800	120	72000	96000	82000	146000	228000	256	456
И	550	–	550	550	550	–	50	250	200	10000	50000					
К	250	–	250	50	50	–										

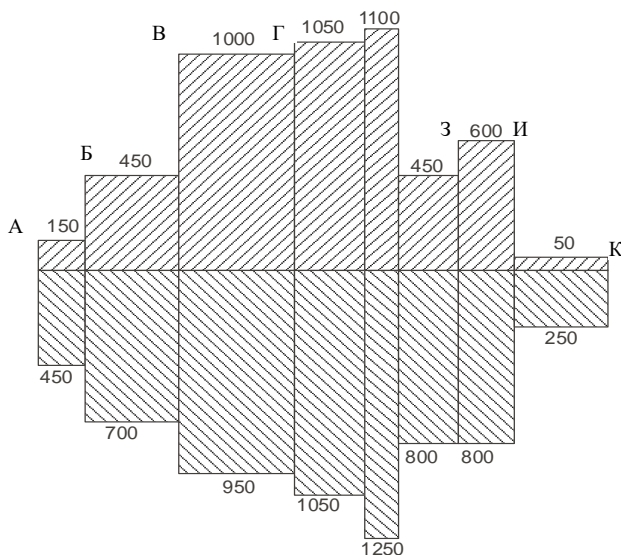


Рисунок 1.4 – Картограмма густоты перевозок на участках условной сети

Расчет густоты перевозок грузов в контрольной работе требуется выполнить графическим и табличным способами. В заключение по результатам расчетов должна быть вычерчена картограмма густоты перевозок грузов на участках условной сети, пример которой приведен на рисунке 1.4.

2 СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ОТЧЕТНЫХ ДАННЫХ ПО ПЕРЕВОЗКАМ ГРУЗОВ

2.1 Значение, задачи и содержание статистики перевозок

Одним из основных разделов железнодорожной статистики является статистика перевозок. Ее данные характеризуют степень выполнения железными дорогами основных показателей их работы, широко используются плановыми органами всей национальной экономики, снабженческими органами страны и планирующими органами отдельных отраслей народного хозяйства для решения вопросов размещения производства и распределения перевозок между отдельными видами транспорта. Вместе с тем эти данные служат базой для планирования перевозок и эксплуатационной работы самого железнодорожного транспорта и орудием оперативно-распорядительной деятельности руководящих органов железных дорог. Они позволяют также определять удельный вес перевозок железнодорожного транспорта в общих перевозках страны.

В связи с различным назначением статистической информации о перевозках задачи, стоящие перед статистикой перевозок, можно разбить на две группы:

- народнохозяйственные, которые дают характеристику грузовой продукции железнодорожного транспорта и объема перевозок грузов как части народнохозяйственных и общетранспортных показателей; отражение межотраслевых и межрайонных связей по важнейшим видам продукции народного хозяйства; отражение продолжительности доставки грузов как элемента полного цикла обращения товаров; изучение и совершенствование тарифов; отображение степени подвижности населения страны по отдельным ее районам; разработка системы показателей, обеспечивающей характеристику качества перевозок и степени удовлетворения потребностей народного хозяйства и населения в них;

- внутриведомственные (транспортные), дающие характеристику объема и структуры перевозок как базы для оценки и анализа выполнения плана, изучения закономерностей развития перевозок для обеспечения научного прогнозирования их, выявления нерациональных перевозок.

Данные статистики перевозок грузов позволяют также характеризовать экономические связи нашей страны с другими странами. Перевозки грузов и пассажиров весьма значительно различаются по характеру самих объектов, условиям формирования и движения поездов, по роду подвижного состава, применяемого для их осуществления. Все это вызывает определенные различия методов учета, первичной документации, показателей и группировок при их изучении, в связи с чем статистика перевозок грузов, статистика перевозок пассажиров и статистика перевозок багажа обособляются в самостоятельные разделы.

Статистическое изучение перевозок грузов на железнодорожном транспорте основывается на сплошном текущем наблюдении, что позволяет получить необходимые показатели для характеристики перевозочной работы в масштабе станций, железных дорог и сети за сутки, декаду, месяц и более длительные отчетные периоды. Кроме того, в практической работе иногда используются данные переписей по состоянию на определенный момент.

Текущий учет перевозок грузов базируется на данных первоисточников установленных форм, разрабатываемых с участием органов учета, что дает возможность предусмотреть в них необходимые сведения для совершенствования программы статистического исследования.

2.2 Задание

На основании данных о перевозке грузов автотранспортным предприятием за три года (таблица 2.1) необходимо:

- 1) выявить наличие сезонных колебаний с помощью графического метода;
- 2) рассчитать средние годовые показатели динамики перевозки грузов;
- 3) выполнить расчет индексов сезонности;
- 4) построить модель сезонных колебаний объема перевозок автотранспортным предприятием за последний год;

5) представить выводы.

Исходные данные. Исходные данные представлены в таблице 2.1 и 2.2 и принимаются по двум последним цифрам шифра студента.

Таблица 2.1 – **Объем перевозки грузов автомобильным транспортом**

В тысячах тонн

Вариант	Год	Месяц											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	2003	285,6	322,4	339,0	365,5	357,0	393,7	396,8	360,0	350,3	333,0	325,4	297,6
	2004	319,3	301,6	331,7	336,0	362,7	360,0	390,6	390,6	399,9	369,0	372,0	351,0
	2005	322,4	299,6	347,2	357,0	375,1	369,0	393,7	393,7	396,8	372,0	381,3	360,0
2	2003	285,2	271,6	319,3	315,0	331,7	327,0	344,1	350,3	357,0	319,3	318,0	313,1
	2004	306,9	298,7	331,7	354,0	368,9	378,0	389,8	403,0	399,0	393,7	372,0	375,1
	2005	325,5	305,2	350,3	348,0	368,9	378,0	393,7	421,6	418,0	381,3	363,6	353,4
3	2003	328,6	299,6	337,9	345,0	368,9	369,0	390,6	406,1	402,0	403,0	375,2	378,2
	2004	313,1	307,4	350,3	342,0	359,6	357,0	381,3	390,6	381,0	372,0	354,8	362,7
	2005	368,9	344,4	393,7	390,0	409,2	402,0	421,6	430,9	423,0	421,6	396,8	403,0
4	2003	390,6	361,2	409,2	411,0	430,9	426,0	432,6	455,7	447,0	443,3	423,6	418,5
	2004	430,9	414,7	443,3	444,0	461,9	453,0	483,6	486,7	453,0	465,0	441,2	452,6
	2005	409,2	398,2	449,5	444,6	462,3	454,0	486,7	489,8	483,0	502,2	453,6	458,8
5	2003	386,2	412,3	425,6	430,9	446,2	468,2	472,6	492,9	496,0	500,3	465,2	421,5
	2004	421,3	455,7	473,8	483,6	487,3	496,0	501,9	508,4	471,2	498,7	456,1	522,8
	2005	378,6	406,1	412,6	421,6	428,6	430,9	436,7	452,6	455,7	462,2	421,0	401,5

Окончание таблицы 2.1

Вариант	Год	Месяц											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
6	2003	361,2	375,1	385,4	399,9	400,7	406,1	420,6	430,9	437,1	400,1	394,2	384,5
	2004	386,5	409,2	410,6	424,7	429,6	437,1	442,2	455,7	458,8	421,2	403,6	345,2
	2005	401,6	421,6	426,7	430,9	432,6	468,1	484,6	492,9	486,7	421,3	411,5	400,5
7	2003	423,1	437,1	440,2	455,7	467,2	468,1	469,9	480,5	496,0	456,8	442,5	431,1
	2004	376,2	406,1	410,6	430,9	438,4	461,9	478,4	486,7	505,3	486,5	465,1	423,8
	2005	354,7	375,1	385,2	400,2	425,6	430,9	452,3	461,9	465,0	423,6	400,6	315,8
8	2003	542,0	554,9	564,1	570,4	582,6	592,1	596,1	598,3	607,6	568,7	542,8	532,1
	2004	542,3	579,7	586,2	582,8	592,4	607,6	610,7	616,9	623,1	652,5	642,1	610,7
	2005	518,6	542,5	556,2	545,6	562,1	564,2	572,1	576,6	585,9	570,3	560,2	542,3
9	2003	489,3	502,2	510,7	523,9	532,6	542,5	552,4	567,3	570,4	531,4	510,2	500,7
	2004	456,2	505,3	512,9	530,1	542,2	554,9	560,4	570,4	579,7	534,1	526,8	521,4
	2005	471,6	508,4	516,8	533,1	544,8	567,3	578,8	595,2	613,8	600,5	546,8	528,6
0	2003	285,6	297,6	300,5	312,8	342,3	351,5	364,8	372,6	380,5	385,4	345,6	321,4
	2004	306,9	289,4	293,8	300,6	315,8	346,8	352,7	366,4	372,6	382,6	312,5	300,8
	2005	414,7	418,6	400,7	405,9	410,6	412,6	422,6	429,4	435,7	345,7	321,8	298,6

Исходные данные, полученные по последней цифре шифра (см. таблицу 2.1), корректируются предпоследней цифрой шифра студента с использованием таблицы 2.2.

Таблица 2.2 – **Корректировка исходных данных таблицы 2.1**

Изменение исходных	Вариант (предпоследняя цифра шифра)
--------------------	-------------------------------------

данных, полученных по таблице 2.1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Увеличение, %	10	–	20	–	50	–	30	–	40	–
Уменьшение, %	–	30	–	40	–	10	–	20	–	–

2.3 Методические указания к заданию

Интенсивность развития перевозок характеризуется следующими показателями динамики: абсолютным приростом, темпом роста, темпом прироста, абсолютным значением 1 % прироста. Перечисленные показатели можно исчислять с переменной или постоянной базами сравнения. Для характеристики интенсивности развития объема перевозок грузов и грузооборота за длительный период исчисляются средние показатели динамики. В таблице 2.3 дан пример расчета показателей динамики перевозки грузов автотранспортным предприятием с переменной базой сравнения.

Таблица 2.3 – Перевозка грузов автотранспортным предприятием

Показатель	Год		
	2003	2004	2005
Перевезено грузов, тыс. т	3484,2	4213,0	4955,7
Абсолютный прирост, тыс. т	–	$4213,0 - 3484,2 = 728,8$	$4955,7 - 4213,0 = 742,7$
Темп роста, %	–	$\frac{4213,0}{3484,2} \cdot 100 = 120,9$	$\frac{4955,7}{4213,0} \cdot 100 = 117,6$
Темп прироста, %	–	$120,9 - 100 = 20,9$	$117,6 - 100 = 17,6$
Абсолютное значение 1 % прироста, т	–	$728,8 : 20,9 = 34,87$	$742,7 : 17,6 = 42,2$

Средние годовые показатели динамики перевозки грузов:

$$\text{объем перевозок } \bar{y} = \frac{3484,2 + 4213,0 + 4955,7}{3} = 4217,63 \text{ тыс. т;}$$

$$\text{абсолютный прирост } \bar{\Delta} = \frac{4955,7 - 3484,2}{3 - 1} = 735,75 \text{ тыс. т;}$$

$$\text{темп роста } \bar{T} = \sqrt{\frac{4955,7}{3484,2}} \cdot 100 = 1,193 \cdot 100 = 119,3 \text{ \%};$$

$$\text{темп прироста } \bar{T}_n = 119,3 - 100 = 19,3 \text{ \%};$$

$$\text{величина 1 \% прироста } \bar{A} = \frac{735,75}{19,3} = 38,12 \text{ т.}$$

Наличие сезонных колебаний выявляют с помощью графического метода. В этом случае применяют линейные диаграммы, на которые наносят данные о среднесуточном объеме перевозок по месяцам не менее чем за три года, так как этот период позволяет выявить устойчивую сезонную волну.

Среднесуточные уровни за каждый месяц исчисляются путем деления общего объема перевозок за месяц на число календарных дней в месяце. Полученные данные наносят на график в виде нескольких ломаных, характеризующих динамику среднесуточных уровней за каждый месяц каждого года.

По исходным данным построена линейная диаграмма, показывающая наличие сезонной неравномерности (рисунок 2.1).

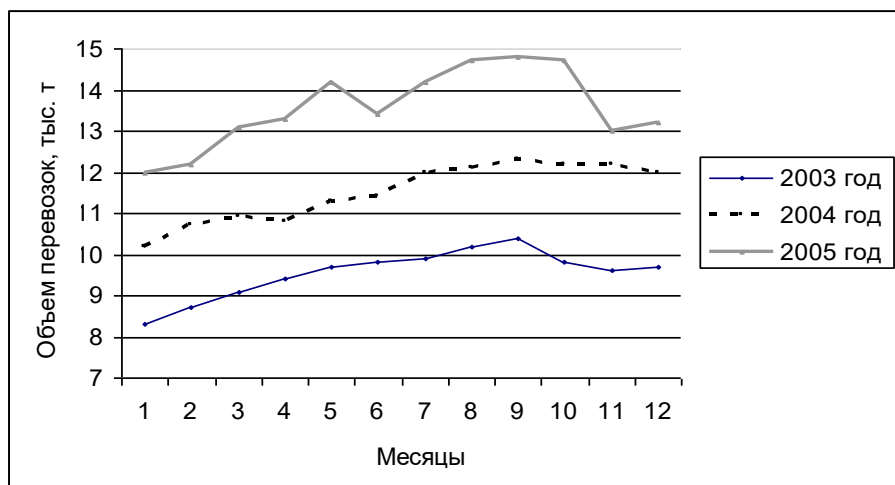


Рисунок 2.1 – Динамика перевозки грузов

Сезонные колебания измеряются при помощи индексов сезонности. Если уровни сезонного явления имеют тенденцию к развитию (от года к году повышаются или снижаются), то индексы сезонности исчисляются по формуле

$$i_c = \frac{\bar{y}_i}{\bar{y}_i''} \cdot 100, \quad (2.1)$$

где \bar{y}_i – среднесуточная из фактических уровней одноименных месяцев;

\bar{y}_i'' – среднесуточная из сглаженных (выровненных) уровней одноименных месяцев.

Расчет индексов сезонности выполнен по данным таблицы 2.4.

Таблица 2.4 – Перевозка грузов автотранспортным предприятием

Месяц	Среднесуточный объем перевозки, тыс. т, по годам				Скользящая 12-месячная, центрированная на 7 месяцев, тыс. т, по годам				Индекс сезонности, % (i_c)
	2003	2004	2005	2003–2005	2003	2004	2005	2003–2005	
Январь	8,3	10,2	12,0	10,2	–	10,5	12,7	11,6	87,9
Февраль	8,7	10,7	12,2	10,5	–	10,7	12,9	11,8	89,0

Март	9,1	10,9	13,1	11,0	–	10,8	13,1	12,0	91,7
Апрель	9,4	10,8	13,3	11,2	–	11,0	13,3	12,2	91,8
Май	9,7	11,3	14,2	11,7	–	11,2	13,5	12,4	94,4
Июнь	9,8	11,4	13,4	11,5	–	11,4	13,6	12,5	92,0
Июль	9,9	12,0	14,2	12,0	9,7	11,6	–	10,7	112,1
Август	10,2	12,1	14,7	12,3	9,8	11,8	–	10,8	113,9
Сентябрь	10,4	12,3	14,8	12,5	10,0	11,9	–	11,0	113,6
Октябрь	9,8	12,2	14,7	12,2	10,1	12,1	–	11,1	109,9
Ноябрь	9,6	12,2	13,0	11,6	10,2	12,3	–	11,3	102,7
Декабрь	9,7	12,0	13,2	11,6	10,4	12,5	–	11,5	100,9

Р а с ч е т

1 Определяют среднесуточные из фактических уровней одноименных месяцев (y_i):

$$\text{январь} - \bar{y}_1 = \frac{8,3+10,2+12,0}{3} = 10,2, \text{ тыс. т.};$$

$$\text{февраль} - \bar{y}_2 = \frac{8,7+10,7+12,2}{3} = 10,5, \text{ тыс. т.}$$

2 Для выявления общей тенденции ряда производится сглаживание с помощью 12-месячной скользящей средней. В результате получают сглаженные уровни для каждого месяца каждого года (y_i'):

$$y_1' = (8,3+8,7+9,1+9,4+9,7+9,8+9,9+10,2+10,4+9,8+9,6+9,7):12 = 9,6 \text{ тыс. т.};$$

$$y_2' = (8,7+9,1+9,4+9,7+9,8+9,9+10,2+10,4+9,8+9,6+9,7+10,2):12 = 9,7 \text{ тыс. т.};$$

$$y_3' = (9,1+9,4+9,7+9,8+9,9+10,2+10,4+9,8+9,6+9,7+10,2+10,7):12 = 9,9 \text{ тыс. т.}$$

Всего таких средних будет 25.

3 Для определения среднего периода, к которому может быть отнесена 12-месячная скользящая средняя, выполняется центрирование, т. е. определение средней из найденных нецентрированных скользящих средних.

Центрированные скользящие средние рассчитываются следующим образом:

$$\bar{y}_1' = \frac{y_1' + y_2'}{2} = \frac{9,6+9,7}{2} = 9,7, \text{ тыс. т.}$$

Эта средняя может быть отнесена к июлю 2003 г., так как этот месяц будет срединным:

$$\bar{y}_2' = \frac{9,7+9,9}{2} = 9,8, \text{ тыс. т. (август 2003 г.) и т. д.}$$

4 Определяются средние из сглаженных (центрированных скользящих) среднесуточных уровней одноименных месяцев:

$$\text{январь} - \bar{y}_1 = \frac{10,5+12,7}{2} = 11,6, \text{ тыс.т.};$$

$$\text{февраль} - \bar{y}_2 = \frac{10,7+12,9}{2} = 11,8, \text{ тыс. т и т. д.}$$

5 Определяются индексы сезонности для каждого месяца:

$$\text{январь} - i_c = \frac{10,2}{11,6} \cdot 100 = 87,9 \%;$$

$$\text{февраль} - i_c = \frac{10,5}{11,8} \cdot 100 = 89,0 \% \text{ и т. д.}$$

Для сопоставления величины сезонных колебаний в динамике может быть использовано среднее квадратическое отклонение, исчисляемое по формуле

$$\delta = \sqrt{\frac{\sum (i_c - 100)^2}{n}}, \quad (2.2)$$

где i_c – индекс сезонности для каждого месяца; n – число месяцев (12).

Чем меньше среднее квадратическое отклонение, тем меньше величина сезонных колебаний.

Для совершенствования планирования перевозочной деятельности предприятий определенное значение имеет выявление общей тенденции перевозок. Для этой цели наибольшее практическое применение имеет метод аналитического выравнивания, с помощью которого можно определить модели развития (тренда) без выявления факторов динамики. В этом случае закономерность изменения ряда представляется в виде функции времени:

$$\varphi_t = f(t), \quad (2.3)$$

где φ_t – выровненный уровень на момент времени t .

Для анализа и прогнозирования внутригодовых колебаний используется модель в виде гармоник ряда Фурье:

$$\varphi_t = a_0 + \sum_{k=1}^m (a_k \cos kt + b_k \sin kt), \quad (2.4)$$

где k – номер гармоники, определяющий степень точности (адекватности) модели (обычно k берется в пределах от 1 до 4).

При $k = 1$

$$\varphi_t = a_0 + a_1 \cos t + b_1 \sin t. \quad (2.5)$$

При $k = 2$

$$\varphi_t = a_0 + a_1 \cos t + b_1 \sin t + a_2 \cos 2t + b_2 \sin 2t \text{ и т. д.} \quad (2.6)$$

Параметры уравнения (φ_t) определяются методом наименьших квадратов:

$$a_0 = \frac{\sum y}{n}; \quad (2.7)$$

$$a_k = \frac{2}{n} \sum y \cos kt; \quad (2.8)$$

$$b_k = \frac{2}{n} \sum y \sin kt. \quad (2.9)$$

При анализе внутригодовой динамики $n = 12$ по числу месяцев в году, представляя месячные периоды как части окружности. Ряд внутригодовой динамики представлен в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Ряд внутригодовой динамики

Периоды t	0	$\frac{1}{6}\pi$	$\frac{1}{3}\pi$	$\frac{1}{2}\pi$	$\frac{2}{3}\pi$	$\frac{5}{6}\pi$	π	$\frac{7}{6}\pi$	$\frac{4}{3}\pi$	$\frac{3}{2}\pi$	$\frac{1}{6}\pi$	$\frac{11}{6}\pi$
Уровни y	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6	y_7	y_8	y_9	y_{10}	y_{11}	y_{12}

Построение модели сезонных колебаний объема перевозок автотранспортного предприятия за 2005 год выполнено по данным таблицы 2.4.

В качестве модели взята первая гармоника ряда Фурье, расчет параметров которой приведен в таблице 2.6.

Таблица 2.6 – Вспомогательная таблица для расчета параметров уравнения

Месяц	Условное обозначение месяца t	Среднесуточный объем перевозок, тыс. т	$\cos t$	$\sin t$	$y \cos t$	$y \sin t$	φ
Январь	0	12,0	1,0	0	12,0	0	12,6
Февраль	$\frac{1}{6}\pi$	12,2	0,866	0,5	10,6	6,1	12,5
Март	$\frac{1}{3}\pi$	13,1	0,5	0,866	6,6	11,3	12,7
Апрель	$\frac{1}{2}\pi$	13,3	0	1,0	0	13,3	13,1
Май	$\frac{2}{3}\pi$	14,2	-0,5	0,866	-7,1	12,3	13,6
Июнь	$\frac{5}{6}\pi$	13,4	-0,866	0,5	-11,6	6,7	14,2
	π	14,2	-1,0	0	-14,2	0	14,6

Июль							
Август	$\frac{7}{6}\pi$	14,7	-0,866	-0,5	-12,7	-7,4	14,7
Сентябрь	$\frac{4}{3}\pi$	14,8	-0,5	-0,866	-7,4	-12,8	14,5
Октябрь	$\frac{3}{2}\pi$	14,7	0	-1,0	0	-14,7	14,1
Ноябрь	$\frac{1}{6}\pi$	13,0	0,5	-0,866	6,5	-11,3	13,6
Декабрь	$\frac{11}{6}\pi$	13,2	0,866	-0,5	11,4	-6,6	13,0
Итого		162,8	-	-	-5,9	-3,1	163,2

Параметры искомого уравнения следующие:

$$a_0 = \frac{162,8}{12} = 13,6; a_1 = \frac{2 \cdot (-5,9)}{12} = -0,98; b_1 = \frac{2 \cdot (-3,1)}{12} = -0,52.$$

Модель сезонной волны объема перевозок предприятия примет вид:

$$\varphi_t = 13,6 - 0,98 \cos t - 0,52 \sin t.$$

На основе полученного уравнения определяют расчетные (теоретические) уровни для каждого месяца отчетного года:

$$\text{для января} - \varphi_t = 13,6 - 0,98 \cdot 1,0 - 0,52 \cdot 0 = 12,6 \text{ тыс. т};$$

$$\text{для февраля} - \varphi_t = 13,6 - 0,98 \cdot 0,866 - 0,52 \cdot 0,5 = 12,5 \text{ тыс. т и т. д.}$$

3 СТАТИСТИКА ОСНОВНОГО КАПИТАЛА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ТРАНСПОРТА

3.1 Понятие основного капитала и задачи его статистического изучения

Важнейшим фактором повышения экономической эффективности, улучшения финансового положения предприятий транспорта является рациональное использование финансовых ресурсов в виде основного и оборотного капиталов.

Термин «капитал» может трактоваться как сумма (запас) материальных благ, необходимых для осуществления производственных процессов. Часть производительного капитала (здания, сооружения, транспортные средства и др.) носит название основного капитала, другая часть производительного капитала (материалы, энергетические ресурсы и др.) представляет собой оборотный капитал.

Основной капитал — это часть финансовых ресурсов предприятия, вложенная в производственные объекты, многократно участвующие в повторяющихся циклах производства, сохраняющие свою натуральную форму

и переносящие свою стоимость на выпущенную продукцию (работы, услуги) частями в форме амортизационных отчислений.

Состав основного капитала транспортного предприятия представлен на рисунке 3.1.



Рисунок 3.1 – Основной капитал транспортного предприятия

Преобладающую часть основного капитала составляют основные средства, которые в натуральном выражении носят название «основные фонды».

Основные фонды определяют производственную мощь предприятий, характеризуют их техническую оснащенность (уровень механизации и автоматизации производства), так как их основу составляют транспортные средства, оборудование и сооружения. Основные фонды транспортных предприятий в целом образуют материальную базу экономического потенциала отрасли, ее производственный аппарат.

Кроме того, к основному капиталу относятся и нематериальные элементы, называемые в учете нематериальными активами (стоимость интеллектуальной собственности, лицензий, патентов и др.).

Рациональное использование основного капитала обеспечивает рост производительности труда, снижение себестоимости перевозок, а следовательно, улучшение финансовых результатов работы транспортных предприятий.

Учет основного капитала осуществляется бухгалтерией предприятия. Бухгалтерский учет в денежном выражении отражает объем и движение основного капитала и отдельных его элементов. Для целей управления при изучении основного капитала статистика перед собой ставит более широкие задачи, для решения которых наряду с данными бухгалтерского учета используются данные оперативного учета и специально организованных статистических наблюдений.

Наиболее важные направления статистического изучения основного капитала транспортных предприятий представлены на рисунке 3.2.

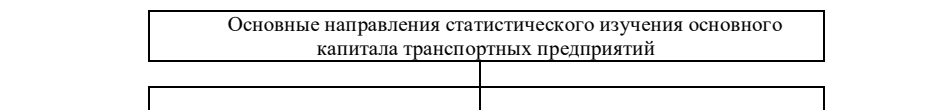




Рисунок 3.2 – Блок задач статистического изучения основного капитала транспортного предприятия

Задачи статистики основного капитала:

- выявить объем и состав основного капитала и его элементов;
- охарактеризовать динамику объема капитала и его элементов с выявлением факторов, ее определяющих;
- изучить техническое состояние основных средств и их важнейшей части – подвижного состава, процесс их замены;
- определить вооруженность труда всем основным капиталом и основными средствами;
- дать характеристику эффективности использования основного капитала и его элементов с выявлением влияния отдельных факторов.

3.2 Задание

По отчетным данным по транспортному предприятию:

- 1) выявить объем и состав основного капитала и его элементов;
- 2) охарактеризовать динамику объема капитала и его элементов с выявлением факторов, ее определяющих;
- 3) произвести расчет показателей технического состояния основных средств;
- 4) дать характеристику эффективности использования основного капитала и его элементов с выявлением влияния отдельных факторов.

Исходные данные. Исходные данные принимаются по последней цифре шифра студента по таблицам 3.1 и 3.3 и затем корректируются с учетом предпоследней цифры шифра студента с использованием таблиц 3.2 и 3.4.

Таблица 3.1 – Отчетные данные по транспортному предприятию за отчетный год

Показатель	Варианты (последняя цифра шифра)
------------	----------------------------------

	Приме р расчет а	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Стоимость ос- новных средств на начало года, тыс. ден. ед.:											
- здания	4050	4050	9050,3	8125,3	7264,1	7546,2	8224,3	6683,2	9273	9483,7	8521,3
- сооружения	2100,2	2000,2	6320,4	3980,5	4215,4	4153	5119,8	4258,4	5321,5	7132,8	4541,4
- передаточные устройства	58,2	58,2	132,0	142,4	168,9	199,8	200,5	221,4	366,5	981,4	532,9
- машины и оборудование	990,3	890,3	900,5	670,0	721,3	613,5	714,4	612,0	813,4	642,6	691,8
- транспортные средства	7900,8	7800,8	16380,6	14250,4	15289,5	15924,5	16121,3	14959,4	15162,0	16888,4	17781,7
- инструменты, инвентарь и пр.	500,5	400,5	500,4	413,3	247,5	300,2	162,4	198,7	128,6	124,7	268,6
Поступило за год (в т. ч. новых):											
- здания	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- сооружения	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Окончание таблицы 3.1

Показатель	Варианты (последняя цифра шифра)										
	Приме р расчет а	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
- передаточные устройства	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- машины и оборудование	543,2	185,0	253,0	329,4	329,0	296,7	641,8	721,7	821,9	866,4	966,8
	160,0	160,0	105,5	206,7	329,0	166,9	500,8	661,3	667,2	744,1	881,8
- транспортные средства	890,0	870,0	618,8	453,7	948,6	7012,4	6159	5188,4	6199,8	7123,5	7124,4
	870,0	870,0	543,6	421,5	632,0	3128,2	4248	5000,7	5122,3	6100,3	4213,1
- инструменты, инвентарь и пр.	145,5	60,5	112,0	163,9	92,1	205,6	319,8	412,2	441,3	501,8	566,6
	60,5	60,5	112,0	163,9	68,1	205,6	206,6	401,3	441,3	501,8	506,4
Выбыло за год (в т. ч. из-за ветхости):											
- здания	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- сооружения	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- передаточные устройства	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- машины и оборудование	356,2	45	116,6	119,5	408,9	300,6	400,7	413,5	498,6	500,3	511,2	
	45	45	105,4	102,4	408,9	102,4	300	413,5	400,3	500,3	150,4	
- транспортные средства	470,4	500	720,2	643	892,7	4958,4	5192,2	5932,3	6985,2	7121,1	7121,4	
	200	500	700,4	503,2	600,3	3985	5000,1	5666,3	6795,1	6120	6943,2	
- инструменты, инвентарь и пр.	91,1	48	78,4	80,9	102,2	103,9	113,4	121,1	148,2	194,3	69,8	
	30,5	45,5	78,4	72,4	91,4	93,1	113,4	121,1	104,1	194,3	69,8	
Износ основных фондов на начало, конец года	2645,2	2600,2	3542,4	4638,5	6238,6	7129,8	6721,4	1492,4	1667,8	8164,8	9142,4	
	4319,5	3319,2	4692,2	4943,3	5421,1	8144,4	9121,5	1592,6	7194,3	7126,6	7126,9	
Незавершенное строительство	2079,8	2089,3	2415,7	3245,3	3568,4	4132,2	3672,6	3758,4	3929,4	3553,1	3694,7	
Грузооборот, млн т · км	1601,7	1601,7	1703,4	1812,2	3568,4	1868,5	1672,3	1759,4	1643,3	1695,2	1845,6	

Таблица 3.2 – **Корректировка данных таблицы 3.1 с учетом предпоследней цифры шифра студента**

Показатель	Варианты (предпоследняя цифра шифра)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
	Изменение показателей, полученных по таблице 3.1, %									
Стоимость основных средств на начало года, тыс. ден. ед.:										
- здания	-2	+2	-3	+3	-5	+5	-6	+6	-7	+7
- сооружения	-2	+2	-1	+1	-3	+3	-5	+5	-6	+6
- передаточные устройства	-1	+3	-2	+5	-3	+6	-4	-6	+5	+4
- машины и оборудование	-4	+3	+6	-5	+7	-3	+2	-1	+1	-2
- транспортные средства	+5	-3	-6	+5	-2	+1	-1	+2	-7	+3
- инструменты, инвентарь и пр.	-2	+6	-6	+2	-3	+5	+3	-5	-4	+4
Поступило за год (в т. ч. новых):										
- здания	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- сооружения	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- передаточные устройства	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- машины и оборудование	+5	+3	+1	+2	+6	-5	-7	+5	+4	+6
	-3	-5	-2	-6	-4	+4	+6	+5	+3	+5
- транспортные средства	+3	+4	+2	+6	+5	-3	-7	-2	-4	-5
	-3	-1	-1	-2	-5	+4	+2	-1	-4	-6
- инструменты, инвентарь и пр.	-2	-7	-4	-3	+3	+6	-6	-2	+4	+3
	+6	+2	+3	-6	+6	+3	-3	+4	-2	-3
Выбыло за год (в т. ч. из-за ветхости):										
- здания	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- сооружения	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- передаточные устройства	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- машины и оборудование	+7	+1	+2	-1	-2	-3	+4	+5	+4	+3
	-7	-1	-1	+1	+1	+2	-6	-5	+4	+3
- транспортные средства	+2	+7	+6	-3	+2	+3	-4	-2	-3	+3
	-3	-2	-3	-6	+1	+3	-4	+6	+5	-5
- инструменты, инвентарь и пр.	-2	-3	+4	+5	+6	+2	+3	+5	+6	+2
	+2	-3	+4	-1	-7	-2	-3	+6	+7	-2
Износ основных фондов на начало, конец года										
	-3	-4	+4	+5	-5	+4	+1	+2	+3	+3
	+5	-4	+4	+5	-5	-3	-2	-1	-2	-4
Незавершенное строительство	+3	-3	+2	-2	-1	+3	-4	+5	-6	+7
Грузооборот	-1	+1	-2	+2	-3	+3	-4	+4	-6	+6

Таблица 3.3 – **Отчетные данные по транспортному предприятию за прошлый год**

Показатель	Варианты (последняя цифра шифра)										
	Пример расчета	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Грузооборот, млн. т · км	1484,8	1484,8	1809,7	1914,4	1893,2	1977,4	1872,1	1961,2	1866,2	1953,1	2066,4
Среднегодовая стоимость основного капитала, тыс. ден. ед.	17012,9	17012,9	33282,3	27581,4	27905,4	28735,6	30540,6	30698,3	34982,6	37783,4	36028,4

Окончание таблицы 3.3

Показатель	Варианты (последняя цифра шифра)										
	Пример расчета	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Среднегодовая стоимость основных средств, тыс. ден. ед.	15466,3	15466,3	28318,6	22325,7	22327,5	23210,2	28018,3	28960,4	32093,4	35644,3	33053,2
Среднегодовая стоимость транспортных средств, тыс. ден. ед.	7990,8	7990,8	14597,2	11508,0	11509,1	12026,0	14442,4	14928,0	16543,1	18661,9	17037,7

Таблица 3.4 – Корректировка данных таблицы 3.3 с учетом предпоследней цифры шифра студента

Показатель	Варианты (предпоследняя цифра шифра)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
	Изменение показателей, полученных по таблице 3.3, %									
Грузооборот, млн т · км	+5	-3	+4	-2	+6	-1	-5	+3	-4	+2
Среднегодовая стоимость основного капитала, тыс. ден. ед.	-3	+5	-2	+6	-6	+7	-1	+2	+3	+4
Среднегодовая стоимость основных средств, тыс. ден. ед.	-5	+6	+3	-7	+6	-3	-4	+4	+3	-2
Среднегодовая стоимость транспортных средств, тыс. ден. ед.	+3	-2	-1	+1	+2	-5	+4	-4	+5	+6

3.3 Методические указания к заданию

В задании используется следующая классификация основных средств:

I Здания производственные (здания гаражей, локомотивных и вагонных депо, ангаров, производственных мастерских), административно-управленческие, складские.

II Сооружения – хранилища топлива, железнодорожные пути со всеми устройствами, взлетные полосы, самолетные и вертолетные стоянки, устройства сигнализации и связи, подъездные пути, водонапорные башни и др.

III Передаточные устройства – водопроводные сети, электросети, теплосети, газонефтепроводы и др.

IV Машины и оборудование, включающие следующие средства труда:

а) силовые машины и оборудование – электромоторы, электрогенераторы, трансформаторы, электроаппараты и др.;

б) рабочие машины и оборудование – моечные машины, водомаслогрейки, вулканизационные аппараты, станки, прессы, передвижные агрегаты для перекачки топлива, масла и т. д.;

в) измерительные и регулирующие приборы, устройства и лабораторное оборудование – приборы для измерения параметров, стенды для испытания и др.;

г) вычислительная техника.

V Транспортные средства – локомотивы, вагоны грузовые, пассажирские, автомобили, прицепы, самолеты, вертолеты, суда.

VI Инструмент, производственный и хозяйственный инвентарь – инструмент общего назначения, рабочие столы, стеллажи, инвентарная тара, мебель и пр.

Средняя годовая стоимость основного капитала и его элементов может быть определена упрощенным способом как полусумма остатков на начало и конец отчетного года:

$$\bar{y} = \frac{y_{н.г} + y_{к.г}}{2}, \quad (3.1)$$

где $y_{н.г}$, $y_{к.г}$ – стоимость наличных основных фондов на 1 января планируемого года и 1 января следующего года, ден. ед.

Объем основного капитала предприятия постоянно меняется за счет ввода в действие новых зданий и сооружений, транспортных средств и их выбытия из-за физического и морального износа, передачи и продажи другим предприятиям и т. д.

Движение основных средств предприятия представлено в таблице 3.5.

Т а б л и ц а 3.5 – Движение основных средств отделения железной дороги в отчетном году

Вид основных средств	Полная балансовая стоимость, тыс. ден. ед.					Структура, %		
	Наличие на начало года	Поступило за год		Выбыло за год		наличие на конец года	на начало года	на конец года
		всего	введено новых	всего	из-за ветхости и износа			
Здания	4050,0	–	–	–	–	4050,0	26,0	24,9
Сооружения	2100,2	–	–	–	–	2100,2	13,5	12,9
Передаточные устройства	58,2	–	–	–	–	58,2	0,4	0,4
Машины и оборудование	990,3	543,2	160,0	356,2	45,0	1177,3	6,3	7,2
Транспортные средства	7900,8	890,0	870,0	470,4	200,0	8320,4	50,6	51,2
Инструмент, инвентарь и пр.	500,5	145,5	60,5	91,1	30,5	554,9	3,2	3,4
Итого	15600,0	1578,7	1090,5	917,7	275,5	16261,0	100,0	100,0

Изменение объема основного капитала и его элементов может быть охарактеризовано обычными показателями динамики и особыми (специфическими) показателями интенсивности движения.

К обычным показателям динамики относятся:

- абсолютный прирост;
- темп роста;

- темп прироста;
- абсолютная величина одного процента прироста.

Особыми показателями интенсивности движения являются:

– *коэффициент поступления* (K_{Π}), показывающий долю всех поступивших (П) в отчетном периоде основных средств в их общем объеме на конец этого периода (Φ_K):

$$K_{\Pi} = \frac{\Pi}{\Phi_K}; \quad (3.2)$$

– *коэффициент обновления* (K_o) показывает отношение стоимости поступивших новых основных средств (Π_H) в отчетном периоде к общей стоимости основных средств на конец года (Φ_K):

$$K_o = \frac{\Pi_H}{\Phi_K}; \quad (3.3)$$

– *коэффициент выбытия* (K_B) показывает долю всех выбывших (В) в отчетном периоде основных средств в их общем объеме на начало этого периода (Φ_H):

$$K_B = \frac{B}{\Phi_H}; \quad (3.4)$$

– *коэффициент ликвидации* (K_L) показывает отношение стоимости ликвидированных из-за износа и ветхости основных средств ($B_{изн.}$) и стоимости основных средств на начало периода (Φ_H):

$$K_L = \frac{B_{изн.}}{\Phi_H}. \quad (3.5)$$

Показатели динамики, выполненные по данным таблицы 3.5:

- абсолютный прирост $\Delta = 16261,0 - 15600,0 = 661,0$ тыс. ден. ед.;
- темп роста $T = (16261,0 : 15600,0) \cdot 100 = 104,2$ %;
- темп прироста $T_{\Pi} = 104,2 - 100 = 4,2$ %;
- абсолютная величина одного процента прироста
 $a = 661,0 : 4,2 = 157,4$ тыс. ден. ед.;
- коэффициенты:
поступления (ввода) $K_{\Pi} = 1578,7 : 16261,0 = 0,097$, или 9,7 %;
обновления $K_o = 1090,5 : 16261,0 = 0,067$, или 6,7 %;
выбытия $K_B = 917,7 : 15600,0 = 0,059$, или 5,9 %;
ликвидации $K_L = 275,5 : 15600,0 = 0,018$, или 1,8 %.

Для анализа процесса обновления основных средств используются специальные показатели:

коэффициент замены (K_3) показывает, какая доля вводимых (новых) основных средств пошла на замену выбывших, и представляет собой отношение стоимости выбывших из-за ветхости и износа (ликвидированных) ($B_{\text{изн}}$) основных средств и объема вновь введенных новых основных средств ($\Pi_{\text{н}}$):

$$K_3 = \frac{B_{\text{изн}}}{\Pi_{\text{н}}}; \quad (3.6)$$

– *коэффициент расширения* $K_p = 1 - K_3$.

Коэффициенты:

замены $K_3 = 275,5 : 1090,5 = 0,253$, или 25,3 %;

расширения $K_p = 1 - 0,253 = 0,747$, или 74,7 %.

Для оценки технического состояния используют:

– *коэффициент износа* ($K_{\text{и}}$), исчисляемый на определенную дату (на начало и конец года) как выраженное в процентах отношение суммы износа основных средств (I) к их полной стоимости (Φ):

$$K_{\text{и}} = \frac{I}{\Phi}; \quad (3.7)$$

– *коэффициент годности* отражает долю неизношенной части основных средств и определяется по формуле

$$K_{\text{г}} = 1 - K_{\text{и}}. \quad (3.8)$$

Показатели технического состояния в представленном примере следующие:

– коэффициенты:

износа на начало года $K_{\text{и}0} = 2645,2 : 15600,0 = 0,17$, или 17,0 %;

износа на конец года $K_{\text{и}1} = 4319,5 : 16261,0 = 0,266$, или 26,6 %;

годности на начало года $K_{\text{г}0} = 1 - 0,17 = 0,83$, или 83,0 %;

годности на конец года $K_{\text{г}1} = 1 - 0,266 = 0,734$, или 73,4 %.

Показатели структуры рассчитываются на начало года:

– здания – $(4050,0 : 15600,0) \cdot 100 = 26,0$ %,

– сооружения – $(2100,2 : 15600,0) \cdot 100 = 13,5$ % и т. д.

Аналогичные расчеты производятся и для данных отчетного периода на конец года.

Для характеристики использования основного капитала и его элементов необходимо произвести расчет средней годовой стоимости. Результаты расчетов по представленному примеру сведены в таблицу 3.6.

Таблица 3.6 – Отчетные данные по отделению железной дороги

Показатель	Прошлый год	Отчетный год
Грузооборот (приведенные тонно-километры), тыс. т · км	1484800 (P_0)	1601700 (P_1)
Среднегодовая стоимость основного капитала, тыс. ден. ед.	17012,9 (\bar{y}_{K0})	18010,3 (\bar{y}_{K1})
Среднегодовая стоимость основных средств, тыс. ден. ед.	15466,3 (\bar{y}_0)	15930,5 (\bar{y}_1)
Среднегодовая стоимость транспортных средств, тыс. ден. ед.	7990,8 (\bar{y}'_0)	8110,6 (\bar{y}'_1)

Фондоотдача (F_K) основного капитала (отдача основного капитала) характеризует объем продукции транспортного предприятия, приходящийся в среднем на 1 ден. ед. стоимости основного капитала:

$$F_K = \frac{P}{y_K}, \quad (3.9)$$

где P – общий объем транспортной работы за отчетный период, т · км; \bar{y}_K – средняя полная балансовая стоимость основного капитала за отчетный период.

Фондоотдача основных средств

$$F = \frac{P}{y}, \quad (3.10)$$

где \bar{y} – средняя полная балансовая стоимость основных средств за отчетный период.

Фондоотдача транспортных средств

$$F' = \frac{P}{y'}, \quad (3.11)$$

где \bar{y}' – средняя полная балансовая стоимость транспортных средств за отчетный период.

Взаимосвязь показателя эффективности использования основного капитала, основных средств и подвижного состава может быть представлена следующими моделями:

$$F_K = F a_c, \quad (3.12)$$

где a_c – удельный вес основных средств в общем объеме основного капитала;

$$F = F' a_T, \quad (3.13)$$

где a_T – удельный вес подвижного состава в общем объеме основных средств.

Отсюда

$$F_K = F' a_T a_c. \quad (3.14)$$

Изменение фондоотдачи основного капитала характеризуется следующим индексом:

$$I_{FK} = \frac{F_{K1}}{F_{K0}} = \frac{F'_1 a_{T1} a_{c1}}{F'_0 a_{T0} a_{c0}}, \quad (3.15)$$

где F'_1 и F'_0 – фондоотдача активной части основных средств соответственно в текущем и базисном периодах; a_{T1} и a_{T0} – удельный вес активной части основных средств в общей стоимости основных средств соответственно в текущем и базисном периодах; a_{c1} и a_{c0} – удельный вес основных средств в общей стоимости основного капитала соответственно в текущем и базисном периодах.

Расчет показателей фондоотдачи и их динамики представлен в таблице 3.7.

Таблица 3.7 – Динамика показателей фондоотдачи

Показатель	Метод расчета		Изменение фондоотдачи, %
	прошлый год	отчетный год	
Фондоотдача основного капитала, т · км/ден. ед.	$F_{K0} = \frac{P_0}{y_{K0}} = \frac{1484800}{17012,9} = 87,3$	$F_{K1} = \frac{P_1}{y_{K1}} = \frac{1601700}{18010,3} = 88,9$	$\frac{F_{K1}}{F_{K0}} \cdot 100 = \frac{88,9}{87,3} \cdot 100 = 101,8$
Фондоотдача основных средств, т · км/ден. ед.	$F_0 = \frac{P_0}{y_0} = \frac{1484800}{15466,3} = 96,0$	$F_1 = \frac{P_1}{y_1} = \frac{1601700}{15930,5} = 100,5$	$\frac{F_1}{F_0} \cdot 100 = \frac{100,5}{96,0} \cdot 100 = 104,7$
Фондоотдача транспортных средств, т · км/ден. ед.	$F'_0 = \frac{P'_0}{y'_0} = \frac{1484800}{7990,8} = 185,8$	$F'_1 = \frac{P'_1}{y'_1} = \frac{1601700}{8110,6} = 197,5$	$\frac{F'_1}{F'_0} \cdot 100 = \frac{197,5}{185,8} \cdot 100 = 106,3$

Приведенная модель позволяет определить абсолютное изменение фондоотдачи основного капитала за счет каждого фактора в отдельности.

$$F'_0 = 185,8 \text{ т · км/ден. ед.};$$

$$\begin{aligned}
 F'_1 &= 197,5 \text{ т} \cdot \text{км/ден. ед}; \\
 a_{\tau 0} &= 7990,8 : 15466,3 = 0,517; \\
 a_{\tau 1} &= 8110,6 : 15930,5 = 0,509; \\
 a_{c 0} &= 15466,3 : 17012,9 = 0,909; \\
 a_{c 1} &= 15930,5 : 18010,3 = 0,885.
 \end{aligned}$$

На изменение фондоотдачи основного капитала влияют следующие факторы:

а) изменение фондоотдачи активной части основных средств

$$I'_F = \frac{F'_1 a_{\tau 1} a_{c 1}}{F'_0 a_{\tau 1} a_{c 1}} = \frac{197,5 \cdot 0,509 \cdot 0,885}{185,8 \cdot 0,509 \cdot 0,885} = 1,063,$$

$$\Delta F'_{F_k} = (F'_1 - F'_0) a_{\tau 1} a_{c 1} = (197,5 - 185,8) \cdot 0,509 \cdot 0,885 = 5,27 \text{ т} \cdot \text{км/ден. ед.},$$

т. е. рост фондоотдачи транспортных средств на 6,3 % обеспечил увеличение фондоотдачи основного капитала на 5,27 т · км/ден. ед.;

б) изменение удельного веса активной части в общей стоимости основных средств

$$I'_{a_{\tau}} = \frac{F'_0 a_{\tau 1} a_{c 1}}{F'_0 a_{\tau 0} a_{c 1}} = \frac{185,8 \cdot 0,509 \cdot 0,885}{185,8 \cdot 0,517 \cdot 0,885} = 0,985;$$

$$\Delta a_{\tau F_k} = F'_0 (a_{\tau 1} - a_{\tau 0}) a_{c 1} = 185,8 (0,509 - 0,517) 0,885 = -1,32 \text{ т} \cdot \text{км/ден. ед.},$$

следовательно, уменьшение удельного веса активной части в общей стоимости основных средств на 1,5 % повлекло уменьшение фондоотдачи основного капитала на 1,32 ткм/ ден. ед.;

в) изменение удельного веса основных средств в общей стоимости основного капитала

$$I'_{a_c} = \frac{F'_0 a_{\tau 0} a_{c 1}}{F'_0 a_{\tau 0} a_{c 0}} = \frac{185,8 \cdot 0,517 \cdot 0,885}{185,8 \cdot 0,517 \cdot 0,909} = 0,973,$$

$$\Delta a_{c F_k} = F'_0 a_{\tau 0} (a_{c 1} - a_{c 0}) = 185,8 \cdot 0,517 (0,885 - 0,909) = -2,31 \text{ т} \cdot \text{км/ден. ед.},$$

Уменьшение удельного веса основных средств в общей стоимости основного капитала на 2,7 % сократило фондоотдачу основного капитала на 2,31 т · км/ден. ед.

Таким образом, относительное изменение фондоотдачи основного капитала за счет трех факторов составило:

$$I'_{F_k} = I'_F I'_{a_{\tau}} I'_{a_c} = 1,063 \cdot 0,985 \cdot 0,973 = 1,019.$$

Произведение факторных индексов соответствует общему относительному изменению фондоотдачи основного капитала (88,9 : 87,3 = 1,02).

Общее абсолютное изменение фондоотдачи основного капитала

$$\Delta F_k = \Delta F'_{F_k} + \Delta a_{\tau F_k} + \Delta a_{c F_k} = (+5,27) + (-1,32) + (-2,31) = 1,6 \text{ т} \cdot \text{км/ден. ед.},$$

что и соответствует фактическим данным (88,9 – 87,3 = 1,6) т · км/ден. ед.

4 СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

4.1 Значение и задачи статистики транспортных средств

Транспортные средства – часть основных средств (фондов), предназначенная для непосредственного осуществления транспортного процесса. От численности и состава транспортных средств, их технического состояния и степени использования зависит объем выполненной транспортной работы, сроки доставки грузов, потребность в материально-трудовых ресурсах и материально-технической базе для обслуживания, ремонта и хранения. Улучшение использования транспортных средств является мощным резервом для увеличения объема транспортной работы, роста производительности труда работников, снижения себестоимости перевозок, что влечет снижение транспортных тарифов.

Кроме того, улучшение использования транспортных средств способствует сближению сроков их физического и морального износа.

В плане эксплуатационной работы предприятий транспорта обосновываются объем работы транспортных средств, показатели их использования, потребная численность.

Для более полного удовлетворения потребностей в грузовых и пассажирских перевозках предприятия транспорта ведут работу по улучшению своей материально-технической базы и в первую очередь обновляют и улучшают структуру транспортных средств. Изменяется парк локомотивов и вагонов путем оснащения его более надежными и экономичными локомотивами новых серий, грузовыми вагонами повышенной грузоподъемности; обновляется морской и речной флот; существенно изменяется структура автомобильного парка; расширяется применение газобалонных автомобилей.

Статистическое изучение работы и использования транспортных средств имеет большое значение для обеспечения высокого качества планирования и оперативного руководства транспортными процессами, анализа и выявления внутренних резервов для увеличения объема перевозок и снижения их себестоимости.

К основным задачам эксплуатационной статистики относятся:

- характеристика фактической численности транспортных средств и их состава;
- представление органам управления информации о размещении транспортных средств;
- характеристика технического состояния транспортных средств;
- определение показателей, характеризующих работу транспортных средств;
- установление достигнутого уровня использования транспортных средств;

- выявление отдельных факторов, определяющих достигнутый уровень показателей использования транспортных средств;
- определение влияния достигнутого уровня показателей использования транспортных средств на другие взаимосвязанные показатели (объем выполненных перевозок и транспортной работы, фондоотдачу, себестоимость перевозок и др.).

Анализ отчетных показателей эксплуатационной статистики должен производиться по всем показателям путем сопоставления фактического уровня с плановым заданием и с уровнем предыдущих периодов. Показатели эксплуатационной статистики взаимосвязаны, поэтому анализ следует проводить комплексно, выявляя их взаимное влияние и влияние на них других факторов (внедрение технического прогресса, передовых методов работы, структуры перевозимых грузов и т. д.). При изучении влияния факторов широкое применение должен получить индексный метод и корреляционно-регрессионный анализ.

Успешное решение поставленных задач статистического изучения транспортных средств предполагает совершенствование системы используемых показателей, методов получения и обработки информации. Основной формой получения информации о наличии и работе транспортных средств, позволяющей комплексно характеризовать их использование, является действующая система оперативного учета на предприятиях. Он базируется на сплошном текущем учете. Кроме того, используются материалы единовременных статистических обследований и переписей.

На различных видах транспорта применяются особые виды транспортных средств. Это обеспечивает специфику учета их наличия, особую систему показателей использования, поэтому вопросы эксплуатационной статистики рассматриваются по отдельным отраслям транспорта в такой последовательности:

- а) учет численности, состава и состояния транспортных средств;
- б) определение показателей работы и показателей использования с выявлением внутренних резервов улучшения использования транспортных средств и увеличения объема перевозок грузов и пассажиров.

4.2 Задание

По исходным данным требуется:

- 1 Рассчитать показатели наличия грузовых автомобилей.
- 2 Построить баланс автомобилей на предприятии.
- 3 Рассчитать коэффициент технической готовности автомобилей.
- 4 Рассчитать показатель выполнения нормы простоя автомобилей в капитальном ремонте.

5 Рассчитать динамику показателей использования грузовых автомобилей.

Исходные данные. Необходимые для решения данной этой исходные данные по вариантам представлены в таблице 4.1. Варианты определяются по двум последним цифрам шифра студента.

Таблица 4.1 – Исходные данные

Показатели	Вариант (предпоследняя цифра шифра)	Вариант (последняя цифра шифра)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Марки автомобилей, работающих на предприятии	1; 4; 7; 0	ЗИЛ-130 КрА3-257Б1	Урал-43206 Зил-630900	ГАЗ-2705 МАЗ-551602	ЗИЛ-5301 ЗИЛ-534330	ЗИЛ-130 КрА3-257Б1	ЗИЛ-433420 КрА3-65055	Урал-5557 Урал-63615	ЗИЛ-432910 ЗИЛ-133Г40	ЗИЛ-130 КрА3-257Б1	ЗИЛ-433360 КрА3-5133
	2; 5; 8	ЗИЛ-5301 АО КамА3-43115	ГАЗ-3302 Урал-44202	ЗИЛ-130 КрА3-257Б1	ЗИЛ-433100 ЗИЛ-133Г40	КамА3-43114 КрА3-6322	МАЗ-9300 МАЗ-630305	ЗИЛ-130 КрА3-257Б1	ЗИЛ-433420 КрА3-6133	КрА3-5131 КрА3-65032	КамА3-4326 ЗИЛ-630900
	3; 6; 9	КрА3-5131 ВЕ Урал-5323-20	МАЗ-437040 МАЗ-651705	КамА3-4326 КрА3-65053	ЗИЛ-130 КрА3-257Б1	КамА3-43101 ЗИЛ-630900	МАЗ-533608 МАЗ-5551	МАЗ-437040 МАЗ-630305	ГАЗ-3302 КрА3-7133С4	КрА3-5133 ЗИЛ-432910	Урал-43206 МАЗ-630308
	Пример	ЗИЛ-130 КрА3-257Б1									
Грузоподъемность автомобилей, работающих на предприятии, $q_{в.г}$	1; 4; 7; 0	$\frac{5}{12}$	$\frac{4,2}{10}$	$\frac{1,35}{20}$	$\frac{3,0}{8,0}$	$\frac{5}{12}$	$\frac{3,75}{16,0}$	$\frac{7,0}{9,5}$	$\frac{6,0}{10,0}$	$\frac{5}{12}$	$\frac{6,0}{8,3}$
	2; 5; 8	$\frac{3}{7}$	$\frac{1,5}{15}$	$\frac{5}{12}$	$\frac{6,0}{10,0}$	$\frac{6,0}{10,0}$	$\frac{7,8}{12,7}$	$\frac{5}{12}$	$\frac{3,75}{16,5}$	$\frac{5,1}{15,0}$	$\frac{4,0}{10,0}$
	3; 6; 9	$\frac{5,1}{10}$	$\frac{4,7}{19}$	$\frac{4,0}{15,625}$	$\frac{5}{12}$	$\frac{6,0}{10,0}$	$\frac{7,6}{10,0}$	$\frac{4,8}{12,7}$	$\frac{1,5}{20,5}$	$\frac{8,3}{6,0}$	$\frac{4,2}{12,6}$
	Пример	$\frac{5}{12}$									
Количество автомобилей-дней простоя по каждой марке автомобиля в	1; 4; 6; 9	$\frac{50}{100}$	$\frac{100}{110}$	$\frac{152}{56}$	$\frac{54}{143}$	$\frac{65}{136}$	$\frac{73}{80}$	$\frac{82}{64}$	$\frac{91}{65}$	$\frac{105}{57}$	$\frac{114}{43}$
	2; 5; 8	$\frac{120}{60}$	$\frac{122}{67}$	$\frac{112}{80}$	$\frac{86}{90}$	$\frac{94}{85}$	$\frac{96}{87}$	$\frac{56}{103}$	$\frac{68}{111}$	$\frac{93}{107}$	$\frac{75}{116}$

	3; 7; 0	$\frac{124}{51}$	$\frac{107}{61}$	$\frac{59}{109}$	$\frac{67}{113}$	$\frac{83}{96}$	$\frac{64}{87}$	$\frac{78}{81}$	$\frac{87}{92}$	$\frac{95}{71}$	$\frac{108}{89}$
	Пример	$\frac{112}{74}$									

Продолжение таблицы 4.1

Показатель	Вариант (предпоследняя цифра шифра)	Вариант (последняя цифра шифра)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Число выполненных капитальных ремонтов по каждой марке автомобиля ΣРК	1; 4; 7; 0	$\frac{3}{6}$	$\frac{4}{4}$	$\frac{5}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{4}{6}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{5}{3}$	$\frac{5}{5}$
	2; 5; 8	$\frac{4}{3}$	$\frac{3}{3}$	$\frac{6}{6}$	$\frac{6}{5}$	$\frac{6}{3}$	$\frac{6}{4}$	$\frac{3}{6}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{4}{3}$
	3; 6; 9	$\frac{4}{4}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{4}{6}$	$\frac{5}{5}$	$\frac{5}{3}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{5}{4}$	$\frac{5}{5}$	$\frac{5}{4}$	$\frac{6}{3}$
	Пример	$\frac{4}{4}$									
<i>Общее количество автомобиле-дней пребывания на предприятии за отчетный период ΣАД_н</i>											
Базис	1; 3; 5; 7; 9	$\frac{1736}{1358}$	$\frac{1645}{1181}$	$\frac{1499}{1300}$	$\frac{1781}{1142}$	$\frac{1756}{1220}$	$\frac{2008}{1303}$	$\frac{1688}{1307}$	$\frac{1700}{1343}$	$\frac{1807}{1247}$	$\frac{1858}{1174}$
	2; 4; 6; 8; 0	$\frac{1759}{1269}$	$\frac{1626}{1342}$	$\frac{1844}{1265}$	$\frac{1848}{1345}$	$\frac{1757}{1192}$	$\frac{1690}{1274}$	$\frac{1613}{1378}$	$\frac{1747}{1240}$	$\frac{1831}{1329}$	$\frac{1858}{1293}$
	Пример	$\frac{1850}{1272}$									
	Отчет	$\frac{1814}{1465}$	$\frac{1644}{1329}$	$\frac{1478}{1398}$	$\frac{1957}{1225}$	$\frac{1910}{1312}$	$\frac{1879}{1254}$	$\frac{2270}{1429}$	$\frac{1923}{1377}$	$\frac{2005}{1315}$	$\frac{1965}{1196}$
Базис	1; 3; 5; 7; 9	$\frac{1335}{752}$	$\frac{1191}{793}$	$\frac{1137}{806}$	$\frac{1381}{624}$	$\frac{1318}{741}$	$\frac{1334}{724}$	$\frac{1179}{843}$	$\frac{1313}{837}$	$\frac{1388}{799}$	$\frac{1426}{674}$
	2; 4; 6; 8; 0	$\frac{1348}{764}$	$\frac{1163}{878}$	$\frac{1441}{777}$	$\frac{1352}{831}$	$\frac{1358}{754}$	$\frac{1305}{834}$	$\frac{1153}{902}$	$\frac{1280}{828}$	$\frac{1375}{798}$	$\frac{1333}{862}$
	Пример	$\frac{1248}{840}$									
	Отчет	$\frac{1403}{887}$	$\frac{1218}{863}$	$\frac{1056}{880}$	$\frac{1432}{734}$	$\frac{1371}{764}$	$\frac{1345}{760}$	$\frac{1784}{899}$	$\frac{1406}{886}$	$\frac{1508}{804}$	$\frac{1462}{688}$
<i>Общее количество автомобиле-дней в работе за отчетный период ΣАД_р</i>											
Базис	1; 3; 5; 7; 9	$\frac{1335}{752}$	$\frac{1191}{793}$	$\frac{1137}{806}$	$\frac{1381}{624}$	$\frac{1318}{741}$	$\frac{1334}{724}$	$\frac{1179}{843}$	$\frac{1313}{837}$	$\frac{1388}{799}$	$\frac{1426}{674}$
	2; 4; 6; 8; 0	$\frac{1348}{764}$	$\frac{1163}{878}$	$\frac{1441}{777}$	$\frac{1352}{831}$	$\frac{1358}{754}$	$\frac{1305}{834}$	$\frac{1153}{902}$	$\frac{1280}{828}$	$\frac{1375}{798}$	$\frac{1333}{862}$
	Пример	$\frac{1248}{840}$									
	Отчет	$\frac{1403}{887}$	$\frac{1218}{863}$	$\frac{1056}{880}$	$\frac{1432}{734}$	$\frac{1371}{764}$	$\frac{1345}{760}$	$\frac{1784}{899}$	$\frac{1406}{886}$	$\frac{1508}{804}$	$\frac{1462}{688}$

	2; 4; 6; 8; 0	$\frac{1413}{875}$	$\frac{1227}{914}$	$\frac{1474}{836}$	$\frac{1454}{893}$	$\frac{1400}{805}$	$\frac{1307}{760}$	$\frac{1213}{920}$	$\frac{1300}{924}$	$\frac{1416}{866}$	$\frac{1376}{922}$
	Пример	$\frac{1386}{954}$									

Продолжение таблицы 4.1

Показатель	Вариант (предпоследняя цифра шифра)	Вариант (последняя цифра шифра)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
<i>Автомобиле-дни пребывания автомобилей на предприятии в рабочие дни отчетного периода $\Sigma АД_{и}$</i>											
Базис	1; 3; 5; 7; 9	$\frac{302}{205}$	$\frac{310}{250}$	$\frac{207}{158}$	$\frac{350}{212}$	$\frac{251}{327}$	$\frac{349}{402}$	$\frac{314}{238}$	$\frac{240}{380}$	$\frac{264}{379}$	$\frac{367}{373}$
		$\frac{352}{374}$	$\frac{240}{298}$	$\frac{324}{153}$	$\frac{165}{256}$	$\frac{247}{253}$	$\frac{343}{227}$	$\frac{388}{289}$	$\frac{302}{212}$	$\frac{326}{120}$	$\frac{243}{369}$
	Пример	$\frac{256}{384}$									
Отчет	1; 3; 5; 7; 9	$\frac{171}{144}$	$\frac{253}{218}$	$\frac{345}{221}$	$\frac{269}{234}$	$\frac{267}{224}$	$\frac{270}{257}$	$\frac{350}{257}$	$\frac{228}{254}$	$\frac{253}{217}$	$\frac{289}{226}$
		$\frac{232}{193}$	$\frac{262}{324}$	$\frac{372}{210}$	$\frac{172}{210}$	$\frac{268}{202}$	$\frac{258}{205}$	$\frac{382}{259}$	$\frac{260}{213}$	$\frac{269}{212}$	$\frac{268}{211}$
	Пример	$\frac{230}{434}$									
<i>Автомобиле-дни простоя по всему парку по причинам</i>											
Базис	1; 3; 5; 7; 9	<i>ремонт и его ожидание</i>									
		$\frac{80}{122}$	$\frac{70}{80}$	$\frac{72}{83}$	$\frac{66}{105}$	$\frac{72}{83}$	$\frac{74}{95}$	$\frac{95}{102}$	$\frac{73}{98}$	$\frac{86}{92}$	$\frac{81}{93}$
	Пример	$\frac{82}{74}$	$\frac{72}{105}$	$\frac{70}{83}$	$\frac{69}{95}$	$\frac{82}{93}$	$\frac{65}{73}$	$\frac{97}{84}$	$\frac{64}{53}$	$\frac{83}{96}$	$\frac{72}{88}$
Отчет	1; 3; 5; 7; 9	$\frac{96}{113}$	$\frac{97}{112}$	$\frac{90}{105}$	$\frac{92}{106}$	$\frac{94}{110}$	$\frac{95}{96}$	$\frac{97}{103}$	$\frac{99}{92}$	$\frac{83}{97}$	$\frac{100}{110}$
		$\frac{97}{115}$	$\frac{98}{116}$	$\frac{99}{118}$	$\frac{98}{117}$	$\frac{92}{106}$	$\frac{90}{95}$	$\frac{105}{114}$	$\frac{112}{104}$	$\frac{106}{94}$	$\frac{96}{102}$
	Пример	$\frac{89}{115}$									
<i>отсутствие груза</i>											
Базис	1; 3; 5; 7; 9	$\frac{54}{80}$	$\frac{90}{45}$	$\frac{43}{51}$	$\frac{53}{62}$	$\frac{74}{41}$	$\frac{43}{44}$	$\frac{50}{45}$	$\frac{40}{62}$	$\frac{51}{43}$	$\frac{42}{47}$
		$\frac{56}{82}$	$\frac{92}{46}$	$\frac{42}{52}$	$\frac{54}{60}$	$\frac{73}{42}$	$\frac{45}{53}$	$\frac{51}{47}$	$\frac{42}{64}$	$\frac{49}{42}$	$\frac{44}{53}$
	Пример	$\frac{90}{35}$									
Отчет	1; 3; 5; 7; 9	$\frac{52}{54}$	$\frac{49}{86}$	$\frac{49}{86}$	$\frac{86}{89}$	$\frac{89}{93}$	$\frac{90}{90}$	$\frac{83}{83}$	$\frac{89}{89}$	$\frac{46}{46}$	

		$\overline{73}$	$\overline{48}$	$\overline{53}$	$\overline{72}$	$\overline{92}$	$\overline{86}$	$\overline{53}$	$\overline{78}$	$\overline{56}$	$\overline{78}$
	2; 4; 6; 8; 0	$\overline{66}$	$\overline{62}$	$\overline{61}$	$\overline{63}$	$\overline{64}$	$\overline{66}$	$\overline{62}$	$\overline{60}$	$\overline{61}$	$\overline{58}$
	Пример	$\overline{54}$	$\overline{55}$	$\overline{52}$	$\overline{54}$	$\overline{55}$	$\overline{56}$	$\overline{58}$	$\overline{57}$	$\overline{60}$	$\overline{62}$
		$\overline{57}$									
		$\overline{88}$									

Продолжение таблицы 4.1

Показатель	Вариант (предпоследняя цифра шифра)	Вариант (последняя цифра шифра)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Базис		<i>отсутствие шин</i>									
	1; 3; 5; 7; 9	$\overline{13}$	$\overline{11}$	$\overline{21}$	$\overline{11}$	$\overline{12}$	$\overline{14}$	$\overline{15}$	$\overline{26}$	$\overline{18}$	$\overline{21}$
		$\overline{20}$	$\overline{15}$	$\overline{26}$	$\overline{25}$	$\overline{21}$	$\overline{23}$	$\overline{27}$	$\overline{17}$	$\overline{23}$	$\overline{31}$
	2; 4; 6; 8; 0	$\overline{11}$	$\overline{12}$	$\overline{10}$	$\overline{14}$	$\overline{13}$	$\overline{15}$	$\overline{17}$	$\overline{25}$	$\overline{19}$	$\overline{23}$
	Пример	$\overline{14}$									
		$\overline{14}$									
Отчет	1; 3; 5; 7; 9	$\overline{14}$	$\overline{15}$	$\overline{16}$	$\overline{17}$	$\overline{18}$	$\overline{19}$	$\overline{20}$	$\overline{19}$	$\overline{18}$	$\overline{17}$
		$\overline{19}$	$\overline{26}$	$\overline{25}$	$\overline{23}$	$\overline{24}$	$\overline{21}$	$\overline{26}$	$\overline{23}$	$\overline{22}$	$\overline{18}$
	2; 4; 6; 8; 0	$\overline{16}$	$\overline{17}$	$\overline{18}$	$\overline{20}$	$\overline{23}$	$\overline{22}$	$\overline{21}$	$\overline{19}$	$\overline{26}$	$\overline{24}$
		$\overline{23}$	$\overline{22}$	$\overline{24}$	$\overline{25}$	$\overline{21}$	$\overline{26}$	$\overline{27}$	$\overline{23}$	$\overline{27}$	$\overline{26}$
	Пример	$\overline{12}$									
		$\overline{23}$									
Базис		<i>отсутствие водителя</i>									
	1; 3; 5; 7; 9	$\overline{14}$	$\overline{32}$	$\overline{15}$	$\overline{17}$	$\overline{16}$	$\overline{22}$	$\overline{23}$	$\overline{24}$	$\overline{25}$	$\overline{24}$
		$\overline{22}$	$\overline{10}$	$\overline{19}$	$\overline{23}$	$\overline{14}$	$\overline{17}$	$\overline{18}$	$\overline{23}$	$\overline{27}$	$\overline{26}$
	2; 4; 6; 8; 0	$\overline{20}$	$\overline{33}$	$\overline{31}$	$\overline{19}$	$\overline{17}$	$\overline{20}$	$\overline{23}$	$\overline{26}$	$\overline{23}$	$\overline{24}$
	Пример	$\overline{38}$									
		$\overline{18}$									
Отчет	1; 3; 5; 7; 9	$\overline{15}$	$\overline{16}$	$\overline{17}$	$\overline{18}$	$\overline{19}$	$\overline{20}$	$\overline{23}$	$\overline{20}$	$\overline{19}$	$\overline{25}$
		$\overline{23}$	$\overline{24}$	$\overline{25}$	$\overline{24}$	$\overline{25}$	$\overline{21}$	$\overline{24}$	$\overline{19}$	$\overline{26}$	$\overline{15}$
	2; 4; 6; 8; 0	$\overline{16}$	$\overline{18}$	$\overline{19}$	$\overline{20}$	$\overline{21}$	$\overline{26}$	$\overline{28}$	$\overline{23}$	$\overline{22}$	$\overline{20}$
		$\overline{24}$	$\overline{23}$	$\overline{22}$	$\overline{25}$	$\overline{27}$	$\overline{29}$	$\overline{26}$	$\overline{21}$	$\overline{19}$	$\overline{18}$
	Пример	$\overline{18}$									
		$\overline{20}$									
Базис		<i>выходные и праздничные дни</i>									
	1; 3; 5; 7; 9	$\overline{240}$	$\overline{251}$	$\overline{211}$	$\overline{253}$	$\overline{264}$	$\overline{521}$	$\overline{326}$	$\overline{224}$	$\overline{239}$	$\overline{264}$
		$\overline{362}$	$\overline{238}$	$\overline{315}$	$\overline{303}$	$\overline{320}$	$\overline{400}$	$\overline{272}$	$\overline{306}$	$\overline{263}$	$\overline{303}$
	2; 4; 6; 8; 0	$\overline{242}$	$\overline{254}$	$\overline{250}$	$\overline{340}$	$\overline{214}$	$\overline{240}$	$\overline{272}$	$\overline{310}$	$\overline{282}$	$\overline{362}$
		$\overline{300}$	$\overline{306}$	$\overline{310}$	$\overline{312}$	$\overline{258}$	$\overline{265}$	$\overline{300}$	$\overline{262}$	$\overline{354}$	$\overline{238}$
	Пример	$\overline{366}$									
		$\overline{260}$									

Отчет	1; 3; 5; 7; 9	234	244	250	312	319	307	256	296	288	315
		350	256	310	266	297	270	324	279	310	287
	2; 4; 6; 8; 0	243	244	241	240	256	250	245	266	279	218
		352	364	372	325	381	350	321	326	330	319
	Пример	252									
		320									

Продолжение таблицы 4.1

Показатель	Вариант (предпоследняя цифра шифра)	Вариант (последняя цифра шифра)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
<i>Автомобиле-часы в наряде по всему парку $\Sigma АЧ_n$</i>											
Базис	1; 3; 5; 7; 9	16311	18311	16522	17230	18021	16843	17564	18443	16991	17026
	2; 4; 6; 8; 0	17150	15632	16670	17560	18501	16999	18321	17444	16875	16974
	Пример	17028									
Отчет	1; 3; 5; 7; 9	18825	18874	19003	19927	20310	19503	20112	20156	19311	19731
	2; 4; 6; 8; 0	19831	17999	19111	20046	21840	20100	20386	20046	19879	19400
	Пример	19413									
<i>Автомобиле-часы пробега $\Sigma АЧ_p$</i>											
Базис	1; 3; 5; 7; 9	13311	13896	13834	13722	13434	13527	13211	13357	13429	14001
	2; 4; 6; 8; 0	12797	12805	12879	13686	12987	13001	13304	13402	13208	13929
	Пример	13846									
Отчет	1; 3; 5; 7; 9	14999	15311	15208	14997	15006	15122	14827	14983	14911	15666
	2; 4; 6; 8; 0	14357	14410	14409	14873	14308	14703	14916	15018	14627	15432
	Пример	15300									
<i>Автомобиле-часы простоя под погрузкой-разгрузкой $\Sigma АЧ_{п.р}$</i>											
Базис	1; 3; 5; 7; 9	1611	1422	1312	1813	1902	1882	1914	1222	1517	1599
	2; 4; 6; 8; 0	1274	1282	1299	1711	1307	1615	1194	1476	1586	1555
	Пример	1626									
Отчет	1; 3; 5; 7; 9	2032	1878	17501	2246	2367	2297	2376	1699	1946	2082
	2; 4; 6; 8; 0	1787	1699	17111	2114	1783	2084	1681	1901	1979	1999
	Пример	2089									
<i>Число выполненных ездки с грузом $\Sigma л$</i>											
Базис	1; 3; 5; 7; 9	4012	5153	5244	4346	5484	4476	4711	4602	4807	5702
	2; 4; 6; 8; 0	5999	4126	4238	5376	4394	4520	4684	4700	4930	5656
	Пример	4950									
Отчет	1; 3; 5; 7; 9	5024	6214	6307	5420	6521	5527	5823	5750	5873	6700
	2; 4; 6; 8; 0	7000	5211	5246	6411	5495	5558	5712	5763	5967	6650
	Пример	6071									
<i>Общее количество перевезенных тонн груза ΣQ</i>											
Базис	1; 3; 5; 7; 9	50000	56742	55921	57984	51211	58211	50112	59632	52367	58832
	2; 4; 6; 8; 0	60000	58432	53674	56232	57331	50622	54347	53374	54214	55211
	Пример	55492									
Отчет	1; 3; 5; 7; 9	54523	60323	59900	62011	55316	62831	54100	64122	56867	63114
	2; 4; 6; 8; 0	65001	63122	57832	60604	61802	54722	58584	57929	60101	59829
	Пример	59080									
<i>Общий пробег автомобилей ΣL_n, км</i>											
Базис	1; 4; 8	200000	215786	280134	222134	223784	248106	210114	244146	234123	283121
	2; 5; 7; 0	300000	299100	201300	282300	284225	297624	230227	293167	267120	245187
	4; 6; 9	256321	207560	268112	231657	236357	259123	274500	256137	276012	293406
	Пример	244068									
Отчет	1; 4; 8	265333	283430	341147	293297	292132	310101	283224	311111	295176	342867
	2; 5; 7; 0	361222	358110	271424	342321	343112	353644	292347	352345	318146	314222
	4; 6; 9	325541	267460	325515	296634	305324	318249	342634	318234	331729	351573
	Пример	311100									
<i>Количество километров пробега с грузом ΣL_n, км</i>											

Базис	1; 4; 7; 0	100000	101374	104457	103999	102465	103787	102434	103411	102863	104929
	2; 5; 8	104529	109832	105637	108426	101206	109516	106624	101734	107325	101999
	3; 6; 9	110000	104969	105932	106874	106297	102656	107325	107614	108229	109117
	Пример	104058									
Отчет	1; 4; 7; 0	131234	131867	134600	134000	132574	133824	132506	133835	132912	135028
	2; 5; 8	135567	139232	135721	138517	131432	139210	136721	131214	137128	131874
	3; 6; 9	140031	134834	135432	136211	136516	132786	137111	137615	138614	139201
	Пример	133462									

Окончание таблицы 4.1

Показатель	Вариант (предпоследняя цифра шифра)	Вариант (последняя цифра шифра)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
<i>Количество выполненных тонно-километров ΣP:</i>											
Базис	1; 3; 8; 0	850000	943571	861136	931117	874612	911137	927134	931146	854167	911110
	2; 5; 7	863427	851237	904853	911570	885137	892274	884167	922170	872924	864963
	4; 6; 9	949999	874112	857324	935646	924113	876540	872513	893143	865913	859116
	Пример	883656									
Отчет	1; 3; 8; 0	950000	1057271	972874	1023872	972136	1012569	1034372	1027367	956321	1015115
	2; 5; 7	974563	963872	1105614	1151643	997248	1001624	990567	1023524	973424	972137
	4; 6; 9	1050116	975327	973115	1047927	1031674	975321	983632	996575	971127	954125
	Пример	991184									

4.3 Методические указания к заданию

Списочный состав автомобильного парка на различные даты отчетного периода не одинаков, поэтому наличие парка определяется за период как среднесписочное (суточное) число автомобилей:

$$\bar{A}_и = \frac{\sum AD_и}{D_к}, \quad (4.1)$$

где $\bar{A}_и$ – среднесписочное число автомобилей; $\sum AD_и$ – общее количество автомобиле-дней пребывания на предприятии за отчетный период; $D_к$ – число календарных суток в отчетном периоде.

Среднесписочное число автомобилей исчисляется за месяц по маркам автомобилей (расчет ведется с точностью до 0,1 автомобиля).

Состав автомобильного парка предприятия характеризуется наличием грузовых автомобилей различных марок с разной грузоподъемностью, поэтому исчисляются следующие показатели, отражающие общую грузоподъемность грузовых автомобилей:

- автомобиле-тонно-дни в предприятии

$$\sum ATD_и = \sum AD_и \cdot q_и; \quad (4.2)$$

- автомобиле-тонно-дни в работе

$$\sum ATD_з = \sum AD_з \cdot q_и, \quad (4.3)$$

где $\sum AD_з$ – общее количество автомобиле-дней в работе за отчетный период;

$q_и$ – номинальная грузоподъемность автомобиля данной марки, т.

На основании этих показателей исчисляют:

- среднюю грузоподъемность списочного автомобиля, т,

$$\bar{q}_n = \frac{\sum \text{АТД}_n}{\sum \text{АД}_n}; \quad (4.4)$$

- среднюю грузоподъемность работающего автомобиля, т,

$$\bar{q}_3 = \frac{\sum \text{АТД}_3}{\sum \text{АД}_3}. \quad (4.5)$$

Расчет показателей наличия грузовых автомобилей за сентябрь выполнен по данным таблицы 4.1 (пример), результаты расчета представлены в таблице 4.2.

Т а б л и ц а 4.2 – Численность всего автомобильного парка и его грузоподъемность за базисный период

Показатель	Базисный период
Среднесписочное число грузовых автомобилей, ед.	$\bar{A}_n = \frac{1850 + 1272}{30} = 104,1$
Средняя грузоподъемность списочного автомобиля, т	$\bar{q}_n = \frac{1850 \cdot 5,0 + 1272 \cdot 12,0}{1850 + 1272} = 7,85$
Средняя грузоподъемность работающего автомобиля, т	$\bar{q}_3 = \frac{1248 \cdot 5,0 + 840 \cdot 12,0}{1248 + 840} = 7,82$

Аналогичные расчеты производятся за расчетный период.

Техническое состояние автомобильного парка характеризуется коэффициентом технической готовности:

$$\alpha_T = \frac{\sum \text{АД}_{\text{ти}}}{\sum \text{АД}_n}, \quad (4.6)$$

где $\sum \text{АД}_{\text{ти}}$ – автомобиле-дни в технически исправном состоянии.

Общее количество автомобиле-дней нахождения подвижного состава в технически исправном состоянии складывается из количества автомобиле-дней работы и количества автомобиле-дней простоя в технически исправном состоянии, т. е. простоя по эксплуатационным причинам (отсутствие груза, водителя, праздничные и выходные дни, бездорожье и др.).

На основе информации о техническом состоянии парка строится баланс автомобиле-дней на предприятии по всему парку автомобилей (таблица 4.3).

Таблица 4.3 – Баланс автомобиле-дней по всему парку автомобилей

Показатель	Данные по парку (базис)	В процентах к итогу
Автомобиле-дни работы*	2088	66,9
Автомобиле-дни простоя по причинам:		
- ремонта и его ожидания	1034	33,1
- отсутствие груза	179	6,0
- отсутствие шин	125	4,2
- отсутствие водителя	48	1,0
- выходные и праздничные дни	56	1,4
Итого	626	20,5
	3122	100,0

* В выходные дни автомобильный парк для перевозок не использовался.

Аналогичный баланс составляется по всему парку автомобилей за отчетный период.

Наличие в балансе относительных величин (удельного веса каждого элемента в общем итоге автомобиле-дней) позволяет выявлять важнейшие причины простоя.

$$\alpha_T = \frac{2088 + 125 + 56 + 626}{3122} = 0,93.$$

На показателе технической готовности автомобильного парка отражается длительность пребывания автомобилей в ремонте. Для оценки выполнения установленных норм простоя исчисляется показатель выполнения норм простоя в капитальном ремонте по формуле

$$a_k = \frac{\sum АД_k}{\sum РК \cdot q_k}, \quad (4.7)$$

где $\sum АД_k$ – количество автомобиле-дней простоя по каждой марке автомобиля в капитальном ремонте; $\sum РК$ – число выполненных капитальных ремонтов по каждой марке автомобиля; q_k – норма простоя в капитальном ремонте по маркам автомобилей, для автомобилей средней грузоподъемности (от 2 до 7 т) – 18 дней, большой грузоподъемности – 24 дня.

Показатели выполнения норм простоя в капитальном ремонте по группам автомобилей и в целом по парку для приведенного примера следующие:

$$\text{ЗИЛ-130} \quad a_k = \frac{112}{4 \cdot 18} = 1,6;$$

$$\text{КрАЗ-257Б1} \quad a_k = \frac{74}{4 \cdot 24} = 0,77;$$

$$\text{по всему парку} \quad a_k = \frac{112 + 74}{4 \cdot 18 + 4 \cdot 24} = 1,11.$$

Согласно расчетам фактическая продолжительность простоя в капитальном ремонте по автомобилям средней грузоподъемности превышает норму на 0,6 %, по автомобилям большой грузоподъемности – меньше нормы на 0,23 %, по всему парку – больше на 0,11 %.

Для характеристики использования автомобилей применяются показатели трех групп: экстенсивные, интенсивные и обобщающие.

К показателям экстенсивного использования (т. е. использования по времени) относятся: коэффициент выпуска автомобилей на линию, среднесуточная продолжительность пребывания автомобиля в наряде, коэффициент использования времени в наряде.

Коэффициент выпуска автомобилей на линию

$$\gamma = \frac{\sum P_3}{(\sum L_T) q_n}. \quad (4.8)$$

Рассчитанный таким образом коэффициент выпуска не учитывает режима работы автотранспортного предприятия, поэтому наряду с этим показателем исчисляется коэффициент выпуска автомобилей на линию в рабочие дни:

$$\alpha' = \frac{\sum АД_3}{\sum АД_{н}}, \quad (4.9)$$

где $\sum AD'_n$ – автомобиле-дни пребывания автомобилей на предприятии в рабочие дни отчетного периода.

Среднесуточная продолжительность пребывания автомобиля в наряде \bar{T}_n отражает степень использования времени в течение дня, ч:

$$\bar{T}_n = \frac{\sum AЧ_n}{\sum AD_3}, \quad (4.10)$$

где $\sum AЧ_n$ – автомобиле-часы в наряде.

Коэффициент использования времени в наряде K_n исчисляется для выявления резервов неиспользованного времени, так как во время пребывания автомобиля в наряде, помимо полезного времени (время на пробег и погрузку-разгрузку по нормам), могут включаться непроизводительные потери (простой по технической неисправности и др.):

$$K_n = \frac{\sum AЧ_d + \sum AЧ_{п-р}}{\sum AЧ_n}, \quad (4.11)$$

где $\sum AЧ_d$ – автомобиле-часы пробега; $\sum AЧ_{п-р}$ – автомобиле-часы простоя под погрузкой-разгрузкой.

Время простоя под погрузкой-разгрузкой зависит от грузоподъемности и типа автомобиля, организации погрузочно-разгрузочных работ и характеризуется двумя показателями среднего времени простоя под погрузкой-разгрузкой:

- на одну езду

$$\bar{t}_{п-р(l)} = \frac{\sum AЧ_{п-р}}{\sum n}, \quad (4.12)$$

где $\sum n$ – число выполненных ездов с грузом;

- на одну тонну груза

$$\bar{t}_{п-р(t)} = \frac{\sum AЧ_{п-р}}{\sum Q}, \quad (4.13)$$

где $\sum Q$ – общее количество перевезенных тонн груза.

К показателям интенсивного использования автомобилей относятся: среднесуточный пробег автомобиля, коэффициент использования пробега, коэффициент использования грузоподъемности, средняя скорость движения и др.

Среднесуточный пробег автомобиля определяется по формуле

$$\bar{L}_c = \frac{\sum L_0}{\sum AD_3}, \quad (4.14)$$

где $\sum L_0$ – общий пробег автомобилей.

Коэффициент использования пробега позволяет выявить соотношение производительных (с грузом) и непроизводительных (порожних и нулевых) пробегов:

$$\beta = \frac{\sum L_r}{\sum L_0}, \quad (4.15)$$

где $\sum L_t$ – количество километров пробега с грузом, км.

Коэффициент использования грузоподъемности определяется по формуле

$$\gamma = \frac{\sum P}{\sum L_t \cdot q_n}. \quad (4.16)$$

Средняя техническая скорость представляет собой количество километров пробега за 1 ч движения автомобиля, км/ч:

$$\bar{V}_T = \frac{\sum L_o}{\sum АЧ_d}. \quad (4.17)$$

Средняя коммерческая скорость – это количество километров за 1 ч пребывания в наряде, км/ч:

$$\bar{V}_k = \frac{\sum L_o}{\sum АЧ_n}. \quad (4.18)$$

Средняя дальность ездки характеризует среднюю величину пробега автомобиля с грузом, приходящуюся на каждую выполненную ездку, км:

$$\bar{l}_l = \frac{\sum L_t}{\sum n}. \quad (4.19)$$

Среднее расстояние перевозки 1 т груза характеризует средний пробег груза в конкретных условиях эксплуатации, км:

$$\bar{l}_T = \frac{\sum P}{\sum Q}. \quad (4.20)$$

Обобщающими показателями использования автомобилей являются показатели их производительности.

Производительность на один автомобиле-тонно-час наряда $\bar{P}_{ТЧ}$ исчисляется путем деления количества выполненных тонно-километров $\sum P$ на количество автомобиле-тонно-часов наряда ($\sum АТЧ_n$), т · км:

$$\bar{P}_{ТЧ} = \frac{\sum P}{\sum АТЧ_n}, \quad (4.21)$$

где $\sum АТЧ_n = \sum АЧ_n \cdot \bar{q}_n$.

Производительность на один автомобиле-тонно-день работы $\bar{P}_{ТД}$ исчисляется путем деления количества выполненных тонно-километров $\sum P$ на количество автомобиле-тонно-дней работы $\sum АТД_3$, т · км:

$$\bar{P}_{ТД} = \frac{\sum P}{\sum АТД_3}, \quad (4.22)$$

где $\sum АТД_3 = \sum АД_3 \cdot \bar{q}_3$.

Производительность на одну списочную автомобиле-тонну $\bar{P}_{АТ}$ устанавливается путем деления количества выполненных тонно-километров $\sum P$ на количество списочных автомобиле-тонн $\sum АТ$, т · км:

$$\bar{P}_{AT} = \frac{\sum P}{\sum AT}, \quad (4.23)$$

где $\sum AT = \bar{q}_n \bar{A}_n$, $\bar{A}_n = \frac{\sum AD_n}{D_k}$.

Динамика показателей использования грузовых седельных автомобилей представлена в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Динамика показателей использования грузовых автомобилей

Наименование показателя	Уровень показателя		Изменен ие показате ля, %
	базис	отчет	
<i>I Экстенсивные показатели</i>			
Коэффициент выпуска автомобилей на линию $\alpha = \frac{\sum AD_3}{\sum AD_n}$	$\alpha_0 = \frac{2088}{3122} = 0,67$	$\alpha_1 = \frac{2340}{3452} = 0,68$	101,5
Коэффициент выпуска на линию в рабочие дни $\alpha' = \frac{\sum AD_3}{\sum AD_n'}$	$\alpha'_0 = \frac{2088}{3122 - 640} = 0,84$	$\alpha'_1 = \frac{2340}{3452 - 664} = 0,84$	100,0
Среднесуточная продолжительность пребывания автомобиля в наряде, ч $\bar{T}_n = \frac{\sum AЧ_n}{\sum AD_3}$	$\bar{T}_{n_0} = \frac{17028}{2088} = 8,2$	$\bar{T}_{n_1} = \frac{19413}{2340} = 8,3$	101,2
Коэффициент использования времени в наряде $K_n = \frac{\sum AЧ_д + \sum AЧ_{п-р}}{\sum AЧ_n}$	$K_{n_0} = \frac{13846 + 1626}{17028} = 0,91$	$K_{n_1} = \frac{15300 + 2089}{19413} = 0,9$	98,9
Время простоя под погрузкой-разгрузкой на 1 езду, ч $\bar{t}_{п-р(l)} = \frac{\sum AЧ_{п-р}}{\sum n}$	$\bar{t}_{п-р(l)_0} = \frac{1626}{4950} = 0,33$	$\bar{t}_{п-р(l)_1} = \frac{2089}{6071} = 0,34$	103,0
6 Время простоя под погрузкой-разгрузкой на 1 т груза, ч $\bar{t}_{п-р(\tau)} = \frac{\sum AЧ_{п-р}}{\sum \varrho}$	$\bar{t}_{п-р(\tau)_0} = \frac{1626}{55492} = 0,03$	$\bar{t}_{п-р(\tau)_1} = \frac{2089}{59080} = 0,04$	133,3
<i>II Интенсивные показатели</i>			

Среднесуточный пробег, км $\bar{L}_c = \frac{\sum L_o}{\sum АД_3}$	$\bar{L}_{c_0} = \frac{244068}{2088} = 116,9$	$\bar{L}_{c_1} = \frac{311100}{3452} = 90,1$	77,1
2 Коэффициент использования пробега $\beta = \frac{\sum L_T}{\sum L_o}$	$\beta_0 = \frac{104058}{244068} = 0,43$	$\beta_1 = \frac{133462}{311100} = 0,43$	100,0

Окончание таблицы 4.4

Наименование показателя	Уровень показателя		Изменен ие показате ля, %
	базис	отчет	
Коэффициент использования грузоподъемности $\gamma = \frac{\sum P}{(\sum L_T) \cdot q_{и}}$, $q_{и} = \frac{\sum АД_и}{\sum АД_и}$	$\gamma_0 = \frac{883656}{104058 \cdot 7,85} = 1,08$ $q_{и} = \frac{24514}{3122} = 7,85$	$\gamma_0 = \frac{991184}{133462 \cdot 7,36} = 1,01$ $q_{и} = \frac{25394}{3452} = 7,36$	93,5
Средняя техническая скорость, км/ч $\bar{v}_T = \frac{\sum L_o}{\sum АЧ_д}$	$\bar{v}_{T_0} = \frac{244068}{13846} = 17,62$	$\bar{v}_{T_1} = \frac{311100}{15300} = 20,33$	115,4
Средняя коммерческая скорость, км/ч $\bar{v}_K = \frac{\sum L_o}{\sum АЧ_н}$	$\bar{v}_{K_0} = \frac{244068}{17028} = 14,33$	$\bar{v}_{K_1} = \frac{311100}{19413} = 16,03$	111,9
Средняя дальность ездки, км $\bar{l}_l = \frac{\sum L_T}{\sum n}$	$\bar{l}_{l_0} = \frac{104058}{4950} = 21,02$	$\bar{l}_{l_1} = \frac{133462}{6071} = 22,0$	104,7
Среднее расстояние перевозки 1 т груза, км $\bar{l}_T = \frac{\sum P}{\sum Q}$	$\bar{l}_{T_0} = \frac{883656}{55492} = 15,92$	$\bar{l}_{T_1} = \frac{991184}{59080} = 16,78$	105,4
<i>III Обобщающие показатели</i>			
Производительность на один автомобиле-тонно- час наряда, т · км $\bar{P}_{TЧ} = \frac{\sum P}{\sum АТЧ_н}$, $\sum АТЧ_н = (\sum АЧ_н) \cdot q_{и}$	$\bar{P}_{TЧ_0} = \frac{883656}{1336698} = 6,61$ $\sum АТЧ_{н_0} = 17028 \cdot 7,85 = 1336698$	$\bar{P}_{TЧ_1} = \frac{991184}{1428797} = 6,94$ $\sum АТЧ_{н_1} = 19413 \cdot 7,35 = 1523921$	105,0
Производительность на один автомобиле-тонно- день работы, т · км	$\bar{P}_{TД_0} = \frac{883656}{16328} = 54,12$	$\bar{P}_{TД_1} = \frac{991184}{18369} = 53,96$	108,1

$\bar{P}_{ТД} = \frac{\sum P}{\sum AT Д_б}$			
Производительность на одну списочную автомобиле-тонну, т · км $\bar{P}_{AT} = \frac{\sum P}{\sum AT},$ $\sum AT = \bar{q}_и \cdot \bar{A}_и,$ $\bar{A}_и = \frac{\sum AD_и}{Д_к}$	$\bar{P}_{AT_0} = \frac{883656}{817,19} = 10813$ $\sum AT_0 = 7,85 \cdot 1041 = 817,19$ $\bar{A}_{и_0} = 1041$	$\bar{P}_{AT_1} = \frac{991184}{9033} = 1097,3$ $\sum AT_0 = 7,85 \cdot 11507 = 9033$ $\bar{A}_{и_1} = 115,7$	111,8

5 СТАТИСТИКА НАЛИЧИЯ, СОСТАВА И СОСТОЯНИЯ ЛОКОМОТИВНОГО ПАРКА

5.1 Предмет, задачи и содержание эксплуатационной статистики

Деятельность железнодорожного транспорта требует четкой и строгой согласованности действий работников ряда смежных служб, подчиненной основной задаче по обеспечению бесперебойного перевозочного процесса с наименьшими затратами трудовых и материальных ресурсов. При этом особое значение имеет использование локомотивов, вагонов и контейнеров как наиболее активной части основных фондов, от которой в известной мере зависит ускорение оборачиваемости средств во всем народном хозяйстве.

Предметом эксплуатационной статистики является подвижной состав железных дорог. Предмет этот сложен и многообразен. Отдельные его элементы – локомотивы и вагоны – различаются по ряду признаков: активному и пассивному характеру перемещения, формам эксплуатации, значимости отдельной единицы и др.; внутри каждого элемента, в свою очередь, имеют место различия по конструктивным признакам и назначению, техническому и эксплуатационному состоянию, виду и месту работы и т. п. Различия элементов предмета требуют в каждом отдельном случае применения своеобразных методов характеристики явлений. Вместе с тем объект исследования весьма динамичен и различен по числу единиц, что также обуславливает выбор своего способа наблюдения и регистрации фактов.

К основным задачам эксплуатационной статистики относятся:

- характеристика наличия и использования подвижного состава, контроль за выполнением плана, оценка и анализ его выполнения;
- удовлетворение потребностей оперативных и распорядительных органов железных дорог в информации о наличии и размещении перевозочных средств и их техническом состоянии;
- выявление и характеристика передовых методов эксплуатации, характеристика внедрения более прогрессивных перевозочных средств и эффективности их применения;

- выявление скрытых внутренних резервов улучшения использования подвижного состава;

- разработка и совершенствование методов получения информации о наличии и использовании подвижного состава, системы показателей и методов анализа.

Правильное регулирование подвижным составом имеет особо важное значение для осуществления перевозочной работы, а для этого необходимо прежде всего иметь точные и своевременно полученные данные о фактическом его наличии на всех подразделениях железных дорог за очень короткие периоды времени – за сутки, а в ряде случаев – и по четвертям суток (по 6-часовым периодам). Работники, связанные с учетом подвижного состава, должны иметь специальную подготовку и хорошо знать соответствующие инструкции и инструктивные указания, чтобы правильно устанавливать постоянные и меняющиеся признаки.

5.2 Задание

На основе отчетных данных о работе локомотивов в грузовом движении (вид тяги – электрическая) за два квартала отчетного года требуется:

1) определить среднесуточную численность наличного парка локомотивов, парка локомотивов, находящегося в эксплуатации, неэксплуатируемого парка, парка локомотивов вне распоряжения дороги;

2) определить процент исправности локомотивного парка;

3) представить структуру суточного бюджета времени локомотива по кварталам;

4) определить изменение показателей использования локомотивного парка;

5) определить абсолютное изменение эксплуатационного грузооборота брутто за счет отдельных факторов.

Исходные данные. Исходные данные принимаются по двум последним цифрам шифра студента из таблиц 5.1 и 5.2.

Таблица 5.1 – **Отчетные данные о работе локомотивов в грузовом движении (вид тяги – электрическая) за I квартал отчетного года**

Показатель	Вариант (предпоследняя цифра шифра)	Вариант (последняя цифра шифра)									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Грузооборот брутто, млн. т · км	1; 4; 7; 0	1530,8	8592,8	9125,7	10105,3	11032,4	13054,3	12066,6	9321,6	10543,7	12654,8
	2; 5; 8	1480,3	8321,6	8931,5	9736,7	10957,3	12764,4	11983,4	9276,3	10327,6	12524,8
	3; 6; 9	1610,5	8726,3	9256,7	10307,4	11157,6	13176,5	12344,5	9400,5	10783,5	12736,2
Грузооборот нетто, млн. т · км	1; 4; 6; 9	1125,5	6503,3	5406,4	6303,0	5405,3	6701,9	7326,7	6503,2	6321,5	6321,4
	2; 5; 8	1098,6	6427,2	5327,6	6254,5	5326,4	6636,6	7284,3	6453,2	6292,3	6276,5
	3; 7; 9	1147,3	6621,3	5497,3	6371,6	5497,8	6755,5	7344,5	6576,2	6357,4	6353,8

Локомотиво- часы эксплуатируе мого парка: - в движении на участках	1; 5; 7; 0	13873	73526	62541	52323	55131	53123	59126	78893	79246	81258
	3; 4; 6 2; 8; 9	13796 13926	73415 73624	62300 62876	52006 52536	54802 56118	52927 54003	58932 60011	78543 81673	78534 81221	80932 87273
- простой на промежуточ ных станциях	1; 3; 8	4072	18121	18521	19622	23192	24154	29121	21026	24032	27041
	2; 5; 7; 0 4; 6; 9	3936 4534	17524 19101	17832 19531	19113 21264	22934 24016	23876 24927	28837 30001	20874 22106	23824 24563	26832 27526

Окончание таблицы 5.1

Показатель	Вариант ы (предпо следняя цифра шифра)	Варианты (последняя цифра шифра)									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
- простой на станциях оборота	1; 4; 8	4838	32458	33421	34926	38527	39121	36125	23793	24672	25726
	3; 6; 0	4786	31157	32937	34516	37274	38914	35834	23213	24100	24999
	2; 5; 7; 9	5127	33216	34127	35167	39008	40167	37267	24227	25212	26168
в т. ч. на станционных путях	1; 2; 3; 4	2981	13040	14153	15122	16131	17081	19002	13031	14322	14190
	5; 6; 7	2735	12927	13764	14798	15876	16893	18626	12834	13987	13876
	8; 9; 0	3067	13534	14827	15726	16432	17276	19374	13474	14627	14435
- простой на станциях приписки	1; 3; 5; 7	3015	16309	16531	17152	18193	19243	21515	16308	17193	17194
	8; 9; 0	2927	15805	15990	16973	17987	18974	21106	15872	16932	16837
	2; 4; 6	3237	17110	16834	17532	18349	19547	21984	16804	17636	17534
в т. ч. на станционных путях	1; 2; 3; 0	1775	6721	7242	7394	8154	9121	10123	6712	6155	6044
	5; 6; 8	1680	6534	6987	6985	7967	8834	9967	6503	5933	5945
	4; 7; 9	1827	6972	7431	7450	8329	9263	10654	7106	6425	6237
- простой на станциях смены локомотивны х бригад	1; 3; 8; 0	1238	6213	5412	6413	7514	6721	7231	6121	6544	6953
	2; 5; 7	1156	5954	5107	5929	7327	6537	6939	5922	6414	6734
	4; 6; 9	1347	6315	5937	6773	7874	7011	7425	6334	6728	7127
Локомотиво- часы нахождения в неэксплуатир уемом парке	1; 2; 3; 5	7105	37541	35162	36092	37044	41055	42015	37697	38544	34532
	4; 6; 7	6932	36827	34727	35777	36856	40827	41736	36993	37927	34106
	8; 9; 0	7314	38102	36164	36532	37211	41527	42214	38017	39116	36013
в т. ч. в ремонте	1; 3; 9; 0	5684	27831	26925	24105	27109	26001	27614	26877	27192	26148
	2; 4; 6	5532	27532	26731	23922	26982	25736	27402	26503	26833	25832
	5; 7; 8	5873	28216	27354	24603	27374	26376	28006	27178	27326	26367
Локомотиво- часы нахождения вне распоряжени я дороги	1; 2; 4; 6	3552	18121	19123	21444	23500	25311	24344	19326	23121	24158
	3; 5; 7	3413	17725	17834	21302	22987	24925	23925	19003	22913	23832
	8; 9; 0	3702	19326	19279	22106	24106	25837	24716	19734	23413	24329
Локомотиво- часы- во главе поезда	2; 4; 6	518,9	2154,4	2163,2	2164,4	2167,0	2231,1	2432,6	2954,2	3067,3	3171,4
	1; 3; 5; 7	516,3	2111,3	2142,4	2132,3	2143,2	2196,2	2415,5	2943,2	3062,4	3165,3
	8; 9; 0	522,4	2176,5	2183,2	2196,5	2174,3	2243,6	2438,6	2956,7	3074,7	3175,4
- вторых локомотивов,	1; 2; 4; 0	20,0	104,5	109,6	105,7	104,7	117,5	110,3	110,5	195,3	163,3
	3; 5; 6	19,9	103,4	110,0	104,2	104,2	116,2	109,1	110,4	192,7	160,2

работающих по системе многих единиц	7; 8; 9	20,6	105,7	110,3	106,7	105,3	118,2	110,7	111,3	198,7	165,3
- в двойной тяге	1; 8; 9; 0 2; 3; 4 5; 6; 7	32,7 32,3 33,6	121,3 120,9 212,8	141,5 140,1 142,9	164,5 162,3 169,3	121,3 119,2 122,3	161,4 159,2 163,1	171,5 169,3 172,7	104,7 103,5 105,6	103,7 102,1 104,3	193,7 192,2 195,0
- в одиночном следовании	1; 7; 9; 0 2; 3; 4 5; 6; 8	27,6 27,3 28,1	163,4 162,3 165,0	142,4 141,3 143,4	143,5 142,1 144,1	151,4 150,7 152,1	121,9 119,6 123,2	153,4 152,1 154,2	173,4 172,2 174,3	181,5 180,6 182,7	171,0 169,2 173,0
- в подталкивании	3; 5; 6; 7 1; 2; 4 8; 9; 0	8,6 8,4 8,7	42,6 42,3 43,4	43,7 43,2 44,1	47,7 47,2 48,3	51,0 50,6 51,9	39,2 38,1 40,2	42,5 41,7 42,8	49,3 48,6 50,1	48,4 43,1 44,2	41,5 40,6 42,3

Таблица 5.2 – Отчетные данные о работе локомотивов в грузовом движении (вид тяги – электрическая) за II квартал отчетного года

Показатель	Варианты (предпоследняя цифра шифра)	Варианты (последняя цифра шифра)									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Грузооборот brutto, млн т·км	1; 4; 6; 9 2; 5; 8 3; 7; 0	1936,9 1899,8 1944,3	9394,3 9343,5 9407,8	10054,0 10037,3 10102,4	11093,4 11078,2 11124,3	12119,3 12087,4 12126,7	11532,6 11797,5 11602,4	12973,4 12956,3 13029,7	10150,6 10096,3 10211,3	12932,7 12876,3 12969,4	14353,7 14294,3 14837,2
Грузооборот нетто, млн. т·км	1; 3; 8; 0 2; 5; 7 4; 6; 9	1331,1 1302,6 1356,3	6594,4 6536,2 6607,3	6344,6 6297,3 6356,2	5489,7 5397,3 5506,2	6009,3 6001,2 6015,4	7011,8 6999,3 7058,3	8394,7 8356,3 8427,2	6915,3 7076,5 6877,4	7221,3 7101,4 7432,5	7233,4 7117,5 7437,5
Локомотиво-часы эксплуатируемого парка:											
- в движении на участках	1; 2; 3; 0 5; 6; 8 4; 7; 9	14921 14537 15374	84354 82737 85656	72392 71346 73432	67521 66827 68327	57054 56734 57524	54162 53736 55067	61443 60227 63000	74215 73177 75315	81568 80100 82323	83168 82836 84107
- простой на промежуточных станциях	1; 3; 5; 7 8; 9; 0 2; 4; 6	4293 4256 4327	23512 22876 24432	19241 18732 20207	21129 21000 22000	21915 21327 22506	25156 24873 26107	24192 23734 25003	23111 22999 23506	23972 23504 24627	26015 25936 26827
- простой на станциях оборота	1; 3; 8; 0 2; 5; 7 4; 6; 9	5201 5133 5255	31952 31736 32435	36526 35421 37823	35128 34336 36127	37522 36504 38112	38003 37536 38829	37017 36994 37532	22112 21629 22837	23125 22834 24003	24127 23278 25116
в т. ч. на станционных путях	1; 4; 7; 0 2; 5; 8 3; 6; 9	3106 3099 3187	12051 11874 12104	14991 14876 15231	16192 15874 16536	17162 16832 17437	18172 17876 18329	23003 22800 23526	11521 11107 12324	12152 12003 12427	15133 14832 15929
- простой на станциях приписки в т. ч. на станционных путях	1; 4; 6; 9 2; 5; 8 3; 7; 0	3268 3236 3344	17532 16844 18204	18246 17737 19176	18166 17439 19104	17129 17000 18000	23158 22506 23734	24061 23506 24564	17033 16099 17277	18153 17534 18827	16059 15625 16237
- простой на станциях смены локомотивных бригад	1; 5; 7; 0 3; 4; 6 2; 8; 9	1939 1844 2011	8421 8327 8564	6832 6734 7445	7723 7517 7923	9132 8954 9302	10150 9908 10327	11016 10837 11323	7143 6999 7284	8192 7836 8342	5988 5722 6302
	1; 4; 8 3; 6; 0 2; 5; 7; 9	1621 1588 1644	6121 5832 6134	6123 5927 6217	7015 6927 7170	8032 7899 8156	7255 7106 7308	8013 7999 8117	7032 6897 7083	8132 8001 8273	8731 8522 8934
Локомотиво-часы	3; 5; 6; 7 1; 2; 4	7711 7654	39562 38926	34158 33922	37128 36734	36133 35827	44063 43717	44017 43829	39527 38723	34526 34116	32532 32106

нахождения в неэксплуатируемом парке в т. ч. в ремонте	8; 9; 0	7812	40100	34917	37825	36900	45100	44525	40031	35222	32624
	1; 2; 3; 5	6120	27132	26001	25128	24905	27015	26155	31512	34327	27432
	4; 6; 7 8; 9; 0	6084 6245	26837 27344	25900 26236	24878 25737	24517 25063	26827 25534	25623 26934	30909 32107	33874 34927	27100 27900
Локомотивочасы нахождения вне распоряжения дороги	1; 3; 9; 0 2; 4; 6 5; 7; 8	4215 4106 4374	19832 19627 20423	19905 19504 20432	23195 22875 24106	26159 25875 27202	23251 22997 23875	26119 65725 26425	17194 16873 17569	21954 21726 22324	23192 22876 23432
Локомотивокilометры, тыс.:											

Окончание таблицы 5.2

Показатель	Варианты (предпоследняя цифра шифра)	Варианты (последняя цифра шифра)									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
- во главе поезда	1; 2; 4; 6	623,6	3219,6	2954,4	2395,6	2251,1	2336,2	2615,4	2403,6	3291,4	3451,5
	3; 5; 7	617,3	3176,5	2879,5	2376,5	2199,2	2324,3	2587,3	2375,2	3245,5	3427,3
	8; 9; 0	628,5	3316,2	3023,4	2425,4	2407,4	2407,4	2674,3	2456,3	3316,3	3787,2
- вторых локомотивов, работающих по системе многих единиц	2; 4; 6	24,5	155,3	125,3	127,4	110,8	119,9	129,7	193,9	274,7	124,7
	1; 3; 5; 7	24,2	153,2	123,2	125,3	109,7	117,8	127,6	191,6	272,3	122,2
	8; 9; 0	24,8	157,4	127,6	128,6	111,3	221,3	130,5	195,8	276,5	126,3
- в двойной тяге	1; 2; 4; 0	64,1	248,4	296,5	276,5	192,4	151,0	183,8	121,7	161,4	161,5
	3; 5; 6	63,9	246,3	294,2	274,3	191,3	150,6	182,3	120,3	160,5	160,1
	7; 8; 9	64,5	250,1	298,3	280,1	193,5	152,3	185,7	124,1	162,3	163,1
- в одиночном следовании	1; 8; 9; 0	24,2	134,5	153,6	163,9	161,5	138,6	179,7	191,2	105,3	161,1
	2; 3; 4	23,9	133,6	152,9	162,1	160,3	137,3	177,9	190,3	104,1	160,2
	5; 6; 7	24,8	135,7	155,9	164,5	162,8	140,1	180,1	192,4	107,2	163,1
в подталивании	1; 7; 9; 0	7,2	46,4	45,9	46,8	32,5	43,8	44,9	53,4	45,9	44,3
	2; 3; 4	7,1	45,8	44,3	46,3	32,2	42,1	44,6	52,6	45,3	42,9
	5; 6; 8	7,3	47,6	46,5	47,8	33,1	44,7	45,1	54,5	46,0	44,7

5.3 Методические указания к заданию

При учете наличия локомотивного парка различают списочный (инвентарный) парк, наличный парк и парк, находящийся в распоряжении дороги, подразделяемый на эксплуатируемый и неэксплуатируемый.

Численность парка локомотивов каждой перечисленной категории характеризуется на отчетный момент времени и за отчетный период числом локомотивов в среднем за сутки (с точностью до 0,01 локомотива).

Среднесуточная величина парка локомотивов за период больше суток (декада, месяц, квартал, год) определяется по формуле

$$\bar{Л} = \frac{\sum ЛЧ}{24 Д_{к}} = \frac{\sum ЛС}{ДК}, \quad (5.1)$$

где $\sum ЛЧ$ – общее количество локомотиво-часов в данной учетной категории за отчетный период; 24 – число часов в сутках; $Д_{к}$ – число календарных суток в отчетном периоде; $\sum ЛС$ – общее количество локомотиво-суток в данной учетной категории за отчетный период [$\sum ЛС = (\sum ЛЧ) : 24$].

В представленном примере средняя суточная численность наличного парка за I квартал составит:

$$\bar{Л}_{н} = \frac{(77294 + 19076 + 22891 + 14307 + 5963) + 36578 + 18289}{24 \cdot (31 + 28 + 31)} = \frac{194403}{24 \cdot 90} = 90,0 \text{ лок.}$$

Средняя суточная численность парка, находящегося в эксплуатации,

$$\bar{Л}_{э} = \frac{139531}{24 \cdot 90} = 64,6 \text{ лок.}$$

Средняя суточная численность неэксплуатируемого парка

$$\bar{Л}_{неэк} = \frac{36578}{24 \cdot 90} = 16,93 \text{ лок.}$$

Средняя суточная численность парка вне распоряжения дороги

$$\bar{Л}_{в,р} = \frac{18289}{24 \cdot 90} = 8,47 \text{ лок.}$$

Аналогичные расчеты производятся для II квартала.

На основе отчетных данных в локомотиво-часах или локомотиво-сутках исчисляется процент исправности локомотивного парка $\alpha_{т}$, характеризующий техническое состояние парка:

$$\alpha_{т} = \frac{\sum ЛЧ_{т,и}}{\sum ЛЧ_{р,д}} \cdot 100, \quad (5.2)$$

или

$$\alpha_{т} = \frac{\sum ЛС_{т,и}}{\sum ЛС_{р,д}} \cdot 100, \quad (5.3)$$

где $\sum ЛЧ_{т,и}$, $\sum ЛС_{т,и}$ – общее количество технически исправных локомотиво-часов, локомотиво-суток; $\sum ЛЧ_{р,д}$, $\sum ЛС_{р,д}$ – общее количество технически исправных локомотиво-часов, локомотиво-суток в распоряжении дороги,

$$\alpha_{т} = \frac{176114 - 27799}{176114} \cdot 100 = 84,2 \%,$$

$$\alpha_{т} = \frac{7338,08 - 1158,3}{7338,08} \cdot 100 = 84,2 \%.$$

Эффективность использования локомотивного парка зависит от многих факторов, поэтому возникает необходимость изучения различных сторон их эксплуатации. При характеристике использования локомотивов применяется система показателей экстенсивного, интенсивного и интегрального использования.

Для анализа использования локомотивов по времени (экстенсивное использование) и выявления имеющихся резервов строят баланс суточного бюджета времени локомотива эксплуатируемого парка, где отражается распределение суточного бюджета времени по элементам. Выделяются следующие элементы времени: движение на участках, простой на промежуточных станциях, на станциях оборота, в том числе на станционных путях, простой на станциях приписки, в том числе на станционных путях, простой на станциях смены локомотивных бригад.

Для построения суточного бюджета времени локомотива определяется общее количество локомотиво-суток эксплуатируемого парка:

$$ЛС_3 = \frac{139536}{24} = 5814 .$$

Средние суточные затраты по каждому элементу определяются путем деления общих затрат на локомотиво-сутки эксплуатируемого парка. Так, средние суточные затраты на движение составляют 13,3 ч [77294:5814]. По остальным элементам расчет производится аналогично. Результаты расчета сведены в таблицу 5.3.

К интенсивным показателям использования локомотивов относятся: среднесуточный пробег локомотива, процент вспомогательного или основного пробега, средняя техническая скорость движения локомотива, средняя участковая скорость движения локомотива, коэффициент скорости, средний вес поезда.

Таблица 5.3 – Структура суточного бюджета времени локомотива за I квартал

Элементы суточного бюджета времени	Часы	В процентах к итогу
В движении	13,3	55,42
Простой на промежуточных станциях	3,28	13,66
Простой на станциях оборота, в т. ч. на станционных путях	3,94 1,89	16,42 7,88
Простой на станциях приписки, в т. ч. на станционных путях	2,46 1,24	10,25 5,17
Простой на станциях смены локомотивных бригад	1,02	4,25
Итого	24,00	100,00

Среднесуточный пробег локомотива \bar{L}_c , км, – это количество километров линейного пробега, сделанного локомотивом в среднем за сутки:

$$\bar{L}_c = \frac{\sum L_{л}}{\sum ЛС_3} . \quad (5.4)$$

Для представленного примера:

I квартал

$$\sum L_{л1} = 2964,4 + 114,0 + 188,9 + 186,3 + 41,4 = 3495,0;$$

$$\sum ЛС_{30} = (77294 + 19076 + 22891 + 14307 + 5963) : 24 = 5813,79;$$

II квартал

$$\sum L_{л1} = 3468,3 + 133,4 + 217,5 + 177,8 + 43,6 = 4040,6;$$

$$\sum ЛС_{31} = (89661 + 22319 + 22010 + 16024 + 6022) : 24 = 6501,5.$$

Процент вспомогательного пробега β характеризует долю вспомогательного пробега $\sum L_{вс}$ в общем линейном пробеге локомотивов $\sum L_{л}$, %,

$$\beta = \frac{\sum L_{вс}}{\sum L_{л}} \cdot 100. \quad (5.5)$$

В I квартале

$$\sum L_{вс0} = 114,0 + 188,9 + 186,3 + 41,1 = 530,3.$$

Во II квартале

$$\sum L_{вс1} = 133,4 + 217,5 + 177,8 + 43,6 = 572,3.$$

Процент основного пробега β' отражает долю основного пробега (пробега во главе поезда – $\sum L_{г}$) в общем линейном пробеге $\sum L_{л}$, %,

$$\beta' = \frac{\sum L_{г}}{\sum L_{л}} \cdot 100, \quad (5.6)$$

или

$$\beta' = 100 - \beta. \quad (5.7)$$

Средняя техническая скорость движения локомотива \bar{V}_T , км/ч, представляет собой расстояние в километрах, пройденное локомотивом в течение 1 часа движения по перегону:

$$\bar{V}_T = \frac{\sum L_{л}}{\sum ЛЧ_{д}}, \quad (5.8)$$

где $\sum L_{л}$ – линейный пробег локомотивов, лок. · км; $\sum ЛЧ_{д}$ – время нахождения локомотивов на перегонах, лок. · ч.

Средняя участковая скорость движения локомотива \bar{V}_y , км/ч, представляет собой расстояние в километрах, пройденное за 1 час по участку с учетом времени стоянок на промежуточных станциях, т. е. исчисляется по формуле

$$\bar{V}_y = \frac{\sum L_d}{\sum ЛЧ_d + \sum ЛЧ_{nc}}, \quad (5.9)$$

где $\sum ЛЧ_{nc}$ – время нахождения на промежуточных станциях.

Коэффициент скорости K_c определяется по формуле

$$K_c = \frac{\bar{V}_y}{V_T}. \quad (5.10)$$

Данный коэффициент показывает, какая доля общего времени нахождения локомотива на участке приходится на продвижение по перегонам. Чем выше значение этого коэффициента, тем меньше простои на промежуточных станциях.

Средний вес (средняя масса) поезда исчисляется только для грузового движения в двух вариантах: средний вес (средняя масса) поезда брутто и средний вес (средняя масса) поезда нетто.

Средний вес поезда брутто \bar{q}_6 , т:

$$\bar{q}_6 = \frac{\sum P_6}{\sum L_T}, \quad (5.11)$$

где $\sum P_6$ – объем грузооборота брутто.

Средний вес поезда нетто \bar{q}_n , т:

$$\bar{q}_n = \frac{\sum P_n}{\sum L_T}, \quad (5.12)$$

где $\sum P_n$ – общий объем грузооборота нетто.

Обобщающим показателем использования локомотивов является среднесуточная производительность локомотивов \bar{P}_6 , т · км, т. е. объем работы, приходящийся в среднем на один локомотив эксплуатируемого парка в сутки:

$$\bar{P}_6 = \frac{\sum P_6}{\sum ЛС_3}, \quad (5.13)$$

Изменение показателей использования локомотивного парка представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Динамика показателей использования локомотивного парка

Наименован	Формула расчета	Численное значение показателя	Изм
------------	-----------------	-------------------------------	-----

наименование показателя		I квартал	II квартал	ср. значение, %
Среднесуточный пробег, км	$\bar{L}_c = \frac{\sum L_{л}}{\sum ЛС_{\text{э}}}$	$\sum L_{л_0} = 3495,0$ $\sum ЛС_{\text{э}0} = 581379$ $\bar{L}_{c_0} = \frac{3495000}{581379} = 601,16$	$\sum L_{л_1} = 40406$ $\sum ЛС_{\text{э}1} = 65015$ $\bar{L}_{c_1} = \frac{4070600}{65015} = 621,49$	103,4
Процент вспомогательного пробега	$\beta = \frac{\sum L_{вс}}{\sum L_{л}} \cdot 100$	$\sum L_{вс_0} = 530,3$ $\sum L_{л_0} = 3495,0$ $\beta_0 = \frac{530,3}{3495,0} \cdot 100 = 15,17$	$\sum L_{л_1} = 3495,0$ $\sum L_{л_1} = 40406$ $\beta_1 = \frac{530,3}{3495,0} \cdot 100 = 15,17$	93,3
Процент основного пробега	$\beta' = 100 - \beta$	$\beta' = 100 - 15,17 = 84,83 \%$	$\beta' = 100 - 15,17 = 84,83 \%$	101,2

Окончание таблицы 5.4

Наименование показателя	Формула расчета	Численное значение показателя		Изменение, %
		I квартал	II квартал	
Средняя техническая скорость, км/ч	$\bar{V}_T = \frac{\sum L_{л}}{\sum ЛЧ_{д}}$	$\bar{V}_{T_0} = \frac{3495000}{77294} = 45,2$	$\bar{V}_{T_1} = \frac{4040600}{89661} = 45,1$	99,8
Средняя участковая скорость, км/ч	$\bar{V}_y = \frac{\sum L_{л}}{\sum ЛЧ_{д} + \sum ЛЧ_{пс}}$	$\bar{V}_{y_0} = \frac{3495000}{77294+19076} = 36,3$	$\bar{V}_{y_1} = \frac{3495000}{77294+19076} = 36,3$	99,4
Средний вес поезда брутто, т	$\bar{q}_б = \frac{\sum P_б}{\sum L_{л}}$	$\bar{q}_{б_0} = \frac{843270000}{2964400} = 28447$	$\bar{q}_{б_1} = \frac{1028879000}{3468300} = 29663$	104,3
Средний вес поезда нетто, т	$\bar{q}_н = \frac{\sum P_н}{\sum L_{л}}$	$\bar{q}_{н_0} = \frac{620060000}{2964400} = 20917$	$\bar{q}_{н_1} = \frac{745450000}{3468300} = 21493$	102,8

Среднесуточная производительность локомотивов, тыс. км	$\bar{P}_6 = \frac{\sum P_6}{\sum ЛС_3}$	$\bar{P}_{60} = \frac{8432700000}{581379} = 14504651$	$\bar{P}_{60} = \frac{1028790000}{65015} = 15823886$	109,1
--	--	---	--	-------

Исходная информация следующая:

а) I квартал:

$$\bar{q}_{60} = 2844,7 \text{ т};$$

$$\beta_0' = 0,8483;$$

$$\bar{L}_{c0} = 601,16 \text{ км};$$

$$D_{к0} = 90;$$

$$\bar{Л}_{30} = 5813,79 : 90 = 64,5977 \text{ лок.};$$

б) II квартал:

$$\bar{q}_{61} = 2966,3 \text{ т};$$

$$\beta_1' = 0,8584;$$

$$\bar{L}_{c1} = 621,49 \text{ км};$$

$$D_{к1} = 91;$$

$$\bar{Л}_{31} = 6501,5 : 91 = 71,445 \text{ лок.}$$

Абсолютное изменение эксплуатационного грузооборота брутто за счет отдельных факторов определено в таблице 5.5 (использовался последовательно-цепной индексный метод).

Таблица 5.5 – Абсолютное изменение эксплуатационного грузооборота брутто

Наименование фактора	Абсолютное изменение грузооборота брутто, млн т · км
Средний вес поезда брутто \bar{q}_6	$\Delta P_6(\bar{q}_6) = (\bar{q}_{61} - \bar{q}_{60}) \cdot \beta_1' \cdot \bar{L}_{c1} \cdot D_{к1} \cdot \bar{Л}_{31} = (2966,3 - 2844,7) \cdot 0,8584 \times 621,49 \cdot 91 \cdot 71,445 = 422,0$

Коэффициент основного пробега β'	$\Delta P_{\beta}(\beta') = \bar{q}_{60} \cdot (\beta'_1 - \beta'_{c0}) \cdot \bar{L}_{c1} \cdot D_{к1} \cdot \bar{L}_{\beta 1} = 2844,7 \cdot (0,8584 - 0,8483) \times 621,49 \cdot 91 \cdot 71,445 = 116,2$
Среднесуточный пробег локомотива \bar{L}_c	$\Delta P_{\beta}(\bar{L}_c) = \bar{q}_{60} \cdot \beta'_0 \cdot (\bar{L}_{c1} - \bar{L}_{c0}) \cdot D_{к1} \cdot \bar{L}_{\beta 1} = 2844,7 \cdot 0,8483 \cdot (621,49 - 601,16) \cdot 91 \cdot 71,445 = 319,0$
Календарная продолжительность отчетного периода D_k	$\Delta P_{\beta}(D_k) = \bar{q}_{60} \cdot \beta'_0 \cdot \bar{L}_{c0} \cdot (D_{к1} - D_{к0}) \cdot \bar{L}_{\beta 1} = 2844,7 \cdot 0,8483 \times 601,16 \cdot (91 - 90) \cdot 71,445 = 104,0$
Среднее число локомотивов в эксплуатации \bar{L}_{β}	$\Delta P_{\beta}(\bar{L}_{\beta}) = \bar{q}_{60} \cdot \beta'_0 \cdot \bar{L}_{c0} \cdot D_{к0} \cdot (\bar{L}_{\beta 1} - \bar{L}_{\beta 0}) = 2844,7 \cdot 0,8483 \times 601,16 \cdot 90 \cdot (71,445 - 64,5977) = 894,0$

Алгебраическая сумма абсолютных изменений уровня грузооборота брутто за счет отдельных факторов составила:

$$\Delta P_{\beta} = \Delta P_{\beta}(\bar{q}_{\beta}) + \Delta P_{\beta}(\beta') + \Delta P_{\beta}(\bar{L}_c) + \Delta P_{\beta}(D_k) + \Delta P_{\beta}(\bar{L}_{\beta}) =$$

$$= (+422,0) + (+116,2) + (+319,0) + (+104,0) + (+894,0) = 1855,2 \text{ млн т} \cdot \text{км}.$$

Эта величина соответствует фактическому изменению грузооборота брутто во II квартале по сравнению с I кварталом 1855,2 млн т · км (10287,9–8432,7).

Влияние каждого фактора на изменение грузооборота брутто представлено в таблице 5.6.

Таблица 5.6 – Влияние факторов на изменение грузооборота брутто

Наименование фактора	Абсолютное изменение грузооборота за счет фактора, млн · ткм	Процент изменения грузооборота за счет фактора
Средний вес поезда брутто	+ 422,0	$(4220 : 84327) \cdot 100 = +5,01$
Коэффициент основного пробега	+ 116,2	$(1162 : 84327) \cdot 100 = +1,38$
Среднесуточный пробег локомотива	+ 319,0	$(3190 : 84327) \cdot 100 = +3,78$
Календарная продолжительность отчетного периода	+ 104,0	$(1040 : 84327) \cdot 100 = +1,23$

Среднее число локомотивов в эксплуатации	+ 894,0	$(8940:84327) \cdot 100 = +10,6$
Итого	+ 1855,2	$(18552:84327) \cdot 100 = +22,0$

Фактическое изменение грузооборота составило 122,0 % $[(10287,9 : 8432,7) \cdot 100]$. Следовательно, прирост составляет 22,0 %.

6 СТАТИСТИКА ТРУДА

6.1 Задачи статистики при изучении трудовых ресурсов и их использования

Определяющим фактором производственного процесса в любой отрасли народного хозяйства является труд. С развитием техники значительная часть производственных операций выполняется механизмами. Однако даже при автоматизации производственных процессов живой труд продолжает оставаться основной производительной силой, направляющей и регулирующей ход этих процессов. Полезный результат работы любого предприятия зависит от правильного соотношения численности различных категорий работников, рациональной расстановки работников на отдельных участках, правильной организации трудовых процессов, полного использования рабочего времени. Существенным резервом по улучшению использования трудовых ресурсов является совершенствование организации и условий труда, его нормирования, систем оплаты труда и стимулирования. Перевозка грузов и пассажиров относится к трудоемким видам производственной деятельности, что усиливает значение статистики труда; ее роль еще более возрастает в условиях рыночных отношений.

Возникновение и развитие рынка труда требуют решения ряда новых проблем, таких как изучение факторов формирования рынка трудовых ресурсов, создание новых рабочих мест, повышение квалификации кадров, что позволяет смягчить отрицательные социальные последствия экономических реформ и структурных преобразований на транспорте.

При изучении трудовых ресурсов статистика характеризует численность и состав работников предприятия, соответствие фактической численности установленным планам (регламентной численности), динамику численности и устойчивости состава работников, исчисляет и анализирует показатели использования рабочего времени, проводит специальные обследования для

выявления потерь рабочего времени, изучения профессионального состава, развития различных форм организации труда.

6.2 Задание

На основании данных об использовании времени рабочих транспортного предприятия за год определить:

- 1) полный календарный, табельный и максимально возможный фонды времени;
- 2) среднесписочное число рабочих;
- 3) показатели использования календарного, табельного и максимально возможного фондов времени;
- 4) среднюю фактическую продолжительность рабочего периода и среднюю фактическую урочную и полную продолжительности рабочего дня;
- 5) показатели использования рабочего периода и рабочего дня, интегральный показатель использования рабочего времени.

Составить баланс рабочего времени в человеко-днях и человеко-часах.

Произвести анализ данных баланса и расчетных данных.

Исходные данные. Исходные данные принимаются по двум последним цифрам шифра студента из таблицы 6.1.

Для всех рабочих предприятия установлен восьмичасовой рабочий день.

Таблица 6.1 – Использование рабочего времени на предприятии за отчетный период

Показатель	Варианты (предпоследняя цифра шифра)	Вариант (последняя цифра шифра)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Число отработанных человеко-дней	1;4;7;0	27300	34500	42250	43600	62700	77300	82400	106000	114200	121600
	2;5;8	27000	34000	42000	43000	62000	76000	82000	105000	113100	120100
	3;6;9	27600	35000	44000	44200	63400	78500	83500	107000	115400	122300
Число человеко-дней целодневного простоя	1;4;6;9	400	100	150	300	400	300	250	400	500	600
	2;5;8	380	90	140	280	390	290	260	390	470	570
	3;7;0	420	110	160	320	410	310	240	415	530	620
Число человеко-дней неявок, всего	1;5;7;0	11200	13700	13950	15000	37200	39050	46050	52800	57100	60720
	3;4;6	10980	13465	13680	14425	36533	38270	45260	52250	56460	60400
	2;8;9	11420	13967	14380	15575	38461	39530	47050	54130	57760	61580
- праздничные и выходные	1;3;8	7650	9880	9170	10600	22300	20500	25400	34100	38200	39100
	2;5;7;0	7600	9800	9000	10200	22000	20000	25000	34000	38000	39000
	4;6;9	7700	10000	9500	11000	23000	20100	26000	35000	38500	39500
- очередные отпуска	1;4;8	2100	2600	3100	3000	12300	15200	16750	8150	9200	10100
	3;6;0	2000	2500	3050	2900	12000	15000	16500	8000	9000	10200
	2;5;7;9	2200	2700	3150	3100	12800	16000	17000	8300	9300	10300
- дополнительные отпуска по разрешению администрации	1;2;3;4	300	250	400	300	800	900	1050	550	700	720
	5;6;7	290	240	390	280	780	880	1000	520	680	700
	8;9;0	310	260	410	320	820	920	1100	560	730	740
- отпуска по учебе	1;3;5;7	200	300	400	400	500	650	750	2500	1900	2700

- болезни	8;9:0	190	290	390	380	490	640	740	2450	1850	2650
	2;4:6	210	310	410	420	510	660	760	2550	1950	2750
	1;2;3:0	600	500	600	300	700	750	850	3400	4300	4700
- с разрешения администрации	5;6:8	580	480	590	290	680	740	840	3350	4250	4600
	4;7:9	620	520	610	310	720	760	860	3450	4350	4800
	1;3;8:0	150	35	100	100	300	400	500	2000	600	850
- выполнение государственных обязанностей	2;8:7	140	30	90	95	290	390	480	1900	550	800
	4;6:9	160	40	110	105	310	410	520	2100	650	900
	1;2;3;5	100	50	80	200	200	350	400	1600	1700	1950
- прогулы	4;6:7	90	45	75	190	185	340	370	1550	1660	1900
	8;9:0	110	55	85	210	205	360	430	1650	1750	1980
	1;3;9:0	100	85	100	100	100	300	350	500	500	600
Всего отработано человеко-часов	2;4:6	90	80	95	90	108	280	330	480	470	550
	5;7:8	110	82	105	110	96	320	380	520	530	610
	1;2;4:6	230100	292150	361820	372400	523500	645050	697200	884180	902520	962400
в том числе сверхурочно	3;5:7	225000	290000	360000	370000	520000	640000	690000	850000	900000	960000
	8;9:0	235000	300000	362000	380000	530000	650000	700000	890000	910000	980000
	2;4:6	13200	17750	25120	25100	25300	30600	42300	49000	30000	42000
Внутридневные простои, чел · ч в том числе:	1;3;5:7	12500	16500	25000	25000	24800	29900	41500	48500	29000	40000
	8;9:0	13600	18000	25500	26000	26100	31100	43600	49500	31000	44000
	1;2;4:0	1300	1500	1150	1300	3100	3600	4000	12400	13600	14100
- по вине администрации	3;5:6	1400	1400	1100	1200	3000	3500	3900	12000	13400	14000
	7;8:9	1200	1600	1200	1400	3200	3700	4100	12600	13800	14200
	1;8;9:0	500	650	550	650	1300	1600	1700	5600	6400	5950
- по вине рабочих	2;3:4	550	600	500	500	1400	1500	1600	6000	6300	6000
	5;6:7	450	700	600	700	1600	1600	1700	6100	6500	6100
	1;7;9:0	800	850	600	650	1800	2000	2300	6800	7200	8150
Опоздания на работу, чел · ч	2;3:4	850	800	600	700	1600	2000	2300	6000	7100	8000
	5;6:8	750	900	600	700	1600	2100	2400	6500	7300	8100
	3;5;6:7	200	100	150	200	300	350	300	420	480	500
	1;2:4	190	90	140	180	290	340	295	410	470	480
	8;9:0	210	110	160	215	310	360	305	430	490	510

6.3 Методические указания к заданию

Для характеристики использования рабочего времени строят баланс рабочего времени в человеко-днях и человеко-часах. Баланс рабочего времени в человеко-днях характеризует его использование по дням (сменам), в человеко-часах – по дням и внутри дня (смены). Схема баланса рабочего времени в человеко-днях представлена в таблице 6.2.

Полный календарный фонд времени рассчитывается по формуле

$$\text{ПКФ} = \sum \text{ЧД}_я + \sum \text{ЧД}_н, \quad (6.1)$$

где $\sum \text{ЧД}_я$ – общее количество человеко-дней явок; $\sum \text{ЧД}_н$ – общее количество человеко-дней неявок,

$$\sum \text{ЧД}_я = \sum \text{ЧД}_р + \sum \text{ЧД}_цп, \quad (6.2)$$

где $\sum \text{ЧД}_р$ – общее количество человеко-дней работы; $\sum \text{ЧД}_цп$ – общее количество человеко-дней целодневного простоя;

$$\text{ПКФ} = (27300 + 400) + 11200 = 38900 \text{ чел.} \cdot \text{дн.}$$

Для изучения использования полного календарного фонда времени в балансе исчисляются относительные и средние величины – показатели структуры и число дней работы, целодневных простоев и неявок,

приходящихся в среднем на одного списочного рабочего. Их наличие позволяет проводить сравнение использования рабочего времени на предприятии за несколько периодов или по отдельным подразделениям предприятия.

Показатели структуры полного календарного фонда времени – это удельный вес (в процентах) числа явок и неявок (по отдельным причинам) в общем полном календарном фонде времени.

Баланс рабочего времени представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Баланс рабочего времени в человеко-днях

Элементы календарного фонда времени	Отчетные данные по всему списочному составу	В процентах к итогу	В среднем на одного списочного рабочего
1 Число отработанных человеко-дней	27300	70,7	258,1
2 Число человеко-дней целодневного простоя	100	0,3	1,1
3 Число человеко-дней неявок, всего	11200	29,0	105,9
в том числе:			
- праздничные и выходные	7650	19,8	72,3
- очередные отпуска	2100	5,4	19,7
- дополнительные отпуска по решению администрации	300	0,8	2,9
- отпуска по учебе	200	0,5	1,8
- болезни	600	1,5	5,5
- с разрешения администрации	150	0,4	1,5
- выполнение государственных обязанностей	100	0,3	1,1
- прогулы	100	0,3	1,1
И т о г о (стр.1 + стр. 2 + стр. 3)	38600	100,0	365

Табельный фонд рабочего времени определяется по формуле

$$ТФ = ПКФ - \sum ЧД_{в}, \quad (6.3)$$

где $\sum ЧД_{в}$ – общее число человеко-дней праздничных и выходных;

$$ТФ = 38900 - 7650 = 31250 \text{ чел} \cdot \text{дн.}$$

Максимально возможный фонд времени

$$МВФ = ТФ - \sum ЧД_{от}, \quad (6.4)$$

где $\sum ЧД_{от}$ – общее число человеко-дней очередных отпусков;

$$МВФ = 31250 - 2100 = 29150 \text{ чел} \cdot \text{дн.}$$

Среднее списочное число работников

$$\bar{С} = \frac{ПКФ}{Д_{к}}, \quad (6.5)$$

где D_k – число календарных дней в отчетном периоде.

Среднесписочное число работников округляют до целого числа:

$$\bar{C} = \frac{38900}{365} = 107 \text{ чел.}$$

Для характеристики степени использования работников применяются показатели среднего явочного числа работников, среднего числа фактически работавших лиц и исчисленные на их основе коэффициенты.

Среднее явочное число работников

$$\bar{C}_я = \frac{\sum ЧД_я}{D_{p0}}, \quad (6.6)$$

где D_{p0} – число рабочих дней по плану в отчетном периоде;

$$\bar{C}_я = \frac{27300 + 400}{256} = 108 \text{ чел.}$$

Среднее число фактически работавших лиц

$$\bar{C}_p = \frac{\sum ЧД_p}{D_p} = \frac{27300}{256} = 107 \text{ чел.} \quad (6.7)$$

Коэффициенты использования:

$$\text{списочного состава } k_c = \frac{\bar{C}_я}{\bar{C}} = \frac{108}{107} = 1,01. \quad (6.8)$$

$$\text{явочного состава } k_я = \frac{\bar{C}_p}{\bar{C}_я} = \frac{107}{108} = 0,99. \quad (6.9)$$

$$\text{списочного числа для работы } k_p = \frac{\bar{C}_p}{\bar{C}} = \frac{107}{107} = 1. \quad (6.10)$$

По данным абсолютных показателей перечисленных фондов исчисляют коэффициенты их использования.

Коэффициент использования календарного фонда

$$K_{ПКФ} = \frac{\sum ЧД_p}{ПКФ}, \quad (6.11)$$

$$K_{\text{ПКФ}} = \frac{27300}{38900} = 0,702, \text{ или } 70,2 \%$$

Коэффициент использования табельного фонда

$$K_{\text{ТФ}} = \frac{\sum \text{ЧД}_p}{\text{ТФ}}, \quad (6.12)$$

$$K_{\text{ТФ}} = \frac{27300}{31250} = 0,874, \text{ или } 87,4 \%$$

Коэффициент использования максимального возможного фонда определяется по формуле

$$K_{\text{МВФ}} = \frac{\sum \text{ЧД}_p}{\text{МВФ}}, \quad (6.13)$$

$$K_{\text{МВФ}} = \frac{27300}{29150} = 0,937, \text{ или } 93,7 \%$$

Оценка использования рабочего времени по балансу человеко-дней недостаточна, так как возможно недоиспользование рабочего времени в пределах рабочего дня из-за опозданий на работу, преждевременного ухода с работы, внутрисменных простоев. Для этого ведется учет внутрисменных простоев рабочих в человеко-часах с распределением их по причинам возникновения.

На основании данных первичного учета строят баланс рабочего времени в человеко-часах, состоящий из двух частей:

- располагаемый фонд времени (ресурсы времени);
- фактический расход времени.

Для составления баланса используются данные баланса рабочего времени в человеко-днях и данные об отработанном времени и потерях в человеко-часах.

Располагаемый фонд времени РФ – это время, которое могло быть использовано на предприятии для работы:

$$\text{РФ} = \text{МВФ} \cdot \bar{t}_0, \quad (6.14)$$

где \bar{t}_0 – установленная на предприятии продолжительность рабочего дня.

Вторая часть баланса (использование ресурсов рабочего времени) состоит из четырех статей:

- 1) человеко-часы фактической работы;
- 2) человеко-часы, не использованные по уважительным причинам;
- 3) человеко-часы, не использованные из-за установленного законом сокращения продолжительности рабочего дня;

4) потери рабочего времени в человеко-часах.

Человеко-часы, не использованные по уважительным причинам (болезни, дополнительные отпуска по решению администрации, отпуска по учебе, выполнение государственных обязанностей и др.), определяются путем умножения человеко-дней неявок по этим причинам на установленную для предприятия продолжительность рабочего дня.

К потерям рабочего времени относятся целодневные простои, прогулы, опоздания и другие нарушения трудовой дисциплины; время, учтенное в человеко-днях, переводится в человеко-часы путем умножения на установленную продолжительность рабочего дня.

В балансе (таблица 6.3) дается удельный вес каждой статьи, что позволяет проводить сопоставление отчетного баланса рабочего времени с плановым, а также с балансами за предыдущие отчетные периоды.

Таблица 6.3 – Баланс потерь рабочего времени

Ресурсы рабочего времени, чел · ч	Использование ресурсов рабочего времени	Отчетные данные	
		чел · ч	% к итогу
Располагаемый фонд 29150 · 8,0 = 233200	Отработано в урочное время	216900	93,0
	Время, не использованное по уважительным причинам ((300+200+600+150+100) · 8)	10800	4,6
	Потери рабочего времени (400·8+100·8+1300+200)	5500	2,4
233200	Итого	233200	100,0
Кроме того, отработано в сверхурочное время		13200	

Средняя фактическая продолжительность рабочего периода

$$\bar{D}_{p1} = \frac{\sum ЧД_p}{C}, \quad (6.15)$$

$$\bar{D}_{p1} = \frac{27300}{107} = 255 \text{ дн.}$$

Средняя фактическая продолжительность рабочего дня

$$\bar{t}_{yp} = \frac{\sum ЧД'_{отр}}{\sum ЧД_p}, \quad (6.16)$$

где $\sum ЧД'_{отр}$ – общее число отработанных человеко-часов, за исключением сверхурочных;

$$\bar{t}_{yp} = \frac{230100 - 13200}{27300} = 7,9 \text{ ч.}$$

Средняя фактическая полная продолжительность рабочего дня

$$\bar{t} = \frac{\sum \text{ЧД}_{\text{отр}}}{\sum \text{ЧД}_{\text{р}}}, \quad (6.17)$$

$$\bar{t} = \frac{230100}{27300} = 8,4 \text{ ч.}$$

Показатель использования рабочего периода определяется по формуле

$$K_{\text{ИРП}} = \frac{\bar{D}_{\text{р1}}}{\bar{D}_{\text{р0}}}, \quad (6.18)$$

где $\bar{D}_{\text{р1}}$, $\bar{D}_{\text{р0}}$ – среднее число дней работы на одного списочного рабочего соответственно фактически и по плану;

$$K_{\text{ИРП}} = \frac{255}{256} = 0,996, \text{ или } 99,6 \text{ \%}.$$

Показатель использования рабочего дня

$$K_{\text{ИРД}} = \frac{\bar{t}_{\text{ур}}}{t_0}, \quad (6.19)$$

где $\bar{t}_{\text{ур}}$, t_0 – соответственно средняя фактическая урочная и установленная на предприятии продолжительность рабочего дня,

$$K_{\text{ИРД}} = \frac{7,9}{8,0} = 0,988, \text{ или } 98,8 \text{ \%}.$$

Интегральный коэффициент использования рабочего времени

$$K_{\text{И}} = K_{\text{ИРП}} K_{\text{ИРД}} = 0,996 \cdot 0,988 = 0,984, \text{ или } 98,4 \text{ \%}. \quad (6.20)$$

7 РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

7.1 Наименование тем, их содержание

Тема 1. Задачи статистики транспорта и ее организация

Предмет статистики транспорта и ее методология.

Основные принципы организации статистики транспорта и ее задачи.

Тема 2. Статистика транспортных средств

Значение и задачи статистики транспортных средств.

Статистическое изучение транспортных средств железнодорожного транспорта.

Статистическое изучение транспортных средств автомобильного транспорта.

Статистическое изучение транспортных средств ВВТ.

Тема 3. Статистическое наблюдение

Формирование информационной базы статистического исследования.

Программно-методические и организационные вопросы плана статистического наблюдения.

Тема 4. Статистика перевозок грузов и пассажиров

Значение и задачи статистики перевозок грузов и пассажиров.

Основные принципы и показатели учета перевозок грузов и пассажиров.

Статистика перевозок грузов и пассажиров на железнодорожном транспорте.

Статистика перевозок грузов и пассажиров на автомобильном транспорте.

Статистика перевозок грузов и пассажиров на ВВТ.

Основные направления статистического анализа отчетных данных по перевозкам грузов и пассажиров.

Тема 5. Статистика основного капитала на предприятиях транспорта

Основной капитал предприятий транспорта и задачи его статистического изучения.

Характеристика наличия, движения и состояния основного капитала.

Характеристика использования основного капитала.

Статистика развития и внедрения новой техники на транспорте

Тема 6. Статистика транспортных средств (эксплуатационная статистика)

Значение и задачи статистики транспортных средств.

Статистическое изучение транспортных средств железнодорожного транспорта.

Статистическое изучение транспортных средств автомобильного транспорта.

Статистическое изучение транспортных средств ВВТ.

Тема 7. Статистика оборотного капитала на предприятиях транспорта

Оборотный капитал предприятий транспорта и задачи его статистического изучения.

Статистическое изучение наличия и эффективности использования оборотного капитала.

Статистическое изучение обеспеченности предприятий транспорта материальными ресурсами и эффективности их использования.

Тема 8. Статистика трудовых ресурсов и их использования на предприятиях транспорта

Задачи статистики при изучении трудовых ресурсов и их использования.
Статистическое изучение численности и состава работников.
Статистические методы изучения использования рабочего времени.

Тема 9. Статистика производительности труда на предприятиях транспорта

Производительность труда и задачи ее статистического изучения.
Индексы производительности труда.
Статистические методы выявления роли факторов роста производительности труда.

Тема 10. Статистика заработной платы и доходов работников предприятий транспорта

Задачи статистики заработной платы и доходов.
Статистическое изучение фонда заработной платы и средней заработной платы.
Статистическое изучение средств, направленных на потребление, и среднего дохода работников транспорта.

Тема 11. Статистика себестоимости перевозок грузов и пассажиров

Показатели себестоимости перевозок и задачи ее статистического изучения.
Методы оценки выполнения плана по себестоимости перевозок и ее динамики.
Статистические методы выявления влияния факторов, определяющих уровень себестоимости перевозок.

Тема 12. Статистика финансовых результатов деятельности предприятий

Основные показатели финансовых результатов и задачи их статистического изучения.
Статистическое изучение доходов, прибыли и рентабельности.
Статистическое изучение финансовой устойчивости предприятия.
Оценка экономической эффективности производства.

7.2 Контрольная работа

Цель работы: закрепить теоретические занятия по курсу «Статистика на транспорте» в области статистики грузовых перевозок, эксплуатационной статистики и свободно-аналитических работ, овладеть навыками оперативного и статистического анализа на базе статистической информации.

7.3 Перечень тем практических занятий

- 1 Статистика перевозок грузов на железнодорожном транспорте.
- 2 Статистика перевозок пассажиров на железнодорожном транспорте.
- 3 Расчет наличия, состава и использования вагонного и локомотивного парков.

7.4 СУРС

- 1 Статистика перевозок грузов и пассажиров.
- 2 Статистика транспортных средств.
- 3 Статистика производительности труда на предприятиях транспорта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 *Алексеева, И. М.* Статистика автомобильного транспорта : учеб. [и др.]. – М. : Экзамен, 2005. – 352 с.
- 2 *Вахламов, В. К.* Подвижной состав автомобильного транспорта : учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования / В. К. Вахламов. – М. : Академия, 2003. – 480 с.
- 3 *Забродская, Н. Г.* Экономика и статистика предприятия : учеб. пособие / Н. Г. Забродская. – М. : Изд-во деловой и учеб. лит., 2005. – 352 с.
- 4 *Петрова, Е. В.* Статистика транспорта : учеб. / Е. В. Петрова [и др.]; под общ. ред. М. Р. Ефимовой. – М. : Финансы и статистика, 2001. – 352 с.
- 5 *Петрова Е. В.* Статистика автомобильного транспорта : учеб. / Е. В. Петрова, О. И. Ганченко. – М. : Финансы и статистика, 1997. – 240 с.
- 6 Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. – Минск : НПО «Транстехника», 1998. – 59 с.

7 Транспорт и связь Республики Беларусь : стат. сб. – Минск : М-во стат. и анализа Респ. Беларусь, 2006. – 84 с.

8 *Рогова, Р. Н.* Задачник по экономике, организации и планированию автомобильного транспорта : учеб. пособие / Р. Н. Рогова. – М. : Высш. шк., 1977. – 191 с.

9 Статистика железнодорожного транспорта : учеб. / под ред. Т. И. Козлова. – М. : Транспорт, 1990. – 325 с.

10 Статистика железнодорожного транспорта : учеб. для вузов / А. А. Вовк [и др.]; под ред. А. А. Поликарпова, А. А. Вовка. – М. : Маршрут, 2004. – 510 с.

11 *Чичкан, Я. Г.* Статистика в промышленности : учеб. пособие / Я. Г. Чичкан. – Минск : ОДО «Равноденствие», 2044. – 175 с.

12 *Шинкаренко, В. Г.* Статистика автомобильного транспорта : учеб. пособие / В. Г. Шинкаренко, Н. И. Благоразумова. – Харьков : Вища шк., 1989. – 187 с.