

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

Кафедра учетных систем и технологии бизнес-менеджмента

В. Г. ГИЗАТУЛЛИНА, Е. В. БОЙКАЧЕВА

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ФИНАНСОВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

*Допущено Министерством образования Республики Беларусь
в качестве учебного пособия для студентов
учреждений высшего образования по специальности
«Бухгалтерский учет, анализ и аудит (по направлениям)»*

Гомель 2022

УДК 338.47(075.8)
ББК 65.37
Г46

Рецензенты:

заведующий отделом научно-технического
и инновационного сотрудничества с государствами – участниками СНГ,
канд. экон. наук, доцент *Е. С. Лисица*;
кафедра бухгалтерского учета и финансового менеджмента в отраслях
народного хозяйства БТЭУ ПК (зав. кафедрой – д-р экон. наук, профессор
А. П. Шевлюков; канд. экон. наук, доцент *Г. А. Якубенко*)

Гизатуллина, В. Г.

Г46 Экономические и финансовые показатели работы железной дороги :
учеб. пособие / В. Г. Гизатуллина, Е. В. Бойкачева ; М-во трансп. и
коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель :
БелГУТ, 2022. – 194 с.
ISBN 978-985-554-979-7

Подготовлено с целью методического обеспечения работы студентов по
изучению дисциплины «Финансы организаций транспорта». Содержит тео-
ретические материалы, а также материалы для расчета основных экономиче-
ских и финансовых показателей железной дороги.

Предназначено для студентов специальности «Бухгалтерский учет,
анализ и аудит (по направлениям)», а также для студентов других специаль-
ностей.

УДК 338.47(075.8)
ББК 65.37

ISBN 978-985-554-979-7

© Гизатуллина В. Г., Бойкачева Е. В., 2022
© Оформление. БелГУТ, 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1 ОЦЕНОЧНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ОСОБЕННОСТЬ ТРАНСПОРТНОГО ПРОИЗВОДСТВА И ПРОДУКЦИИ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ	6
1.1 Грузовые перевозки	6
1.2 Пассажирские перевозки	18
1.3 Объемные показатели использования подвижного состава	22
1.4 Качественные показатели использования подвижного состава	30
2 ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ КАПИТАЛ. ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ЕГО ЦЕНУ ...	39
2.1 Заработная плата. Формы и системы оплаты труда, применяемые в отраслевых хозяйствах железной дороги	39
2.2 Рабочее время. Контингент работников	51
2.3 Производительность труда на железнодорожном транспорте: понятие, методика расчета, пути ее повышения	59
2.4 Нормирование труда	65
2.5 Организация труда и управление	72
3 ИННОВАЦИОННАЯ И ИНВЕСТИЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ. КАПИТАЛЬНЫЕ ВЛОЖЕНИЯ	78
3.1 Инвестиции: понятие и их экономическая эффективность	78
3.2 Капитальные вложения и их экономическая эффективность	86
3.3 Инновационная деятельность и ее эффективность	96
3.4 Показатели научно-технического прогресса на железной дороге	100
3.5 Экономическая эффективность внедрения новой техники	104
3.6 Экономическая эффективность использования подвижного состава	107
4 ОСНОВНОЙ И ОБОРОТНЫЙ КАПИТАЛ	116
4.1 Основные средства	117
4.2 Оборотные средства	129
5 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ РАСХОДЫ И СЕБЕСТОИМОСТЬ ПЕРЕВОЗОК	138
5.1 Эксплуатационные расходы и их планирование	138
5.2 Определение показателей себестоимости для железнодорожного транспорта	145
5.3 Расчет себестоимости перевозок по методу расходных ставок	149
5.4 Себестоимость работы подвижного состава	157
5.5 Зависимость себестоимости перевозок от основных показателей работы	158
6 ДОХОДЫ, ПРИБЫЛЬ И РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ	164
6.1 Доходы железнодорожного транспорта	164
6.2 Прибыль и рентабельность	169
6.3 Финансирование и оценка финансового состояния	173
Приложение А Сводная таблица расходных ставок	177
Приложение Б Сводная таблица стоимости единиц работы подвижного состава	179
АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ	181
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	194

ВВЕДЕНИЕ

Республика Беларусь, сохраняя преемственность целей и приоритетов предыдущих лет, в своей социально-экономической политике на ближайшую перспективу будет исходить из необходимости восстановления экономического роста, в том числе на основе совершенствования структуры экономики, развития частного сектора экономики, привлечения инвестиций и инновационного развития, повышения эффективности государственного управления и занятости населения.

Сегодня предоставляется уникальная возможность создать новые отрасли экономики, повысить эффективность традиционных секторов экономики за счет ускоренной информатизации и новых методов управления. В Республике Беларусь сформирован определенный задел для развития принципиально новых направлений: атомной энергетики, космической, биотехнологической и других отраслей. При этом главным является использование любого шанса и возможности, сохраняя все лучшее из имеющегося, смело внедрять новое, инновационное, уверенно двигаясь к цели повышения глобальной конкурентоспособности экономики.

Большую роль в этом должен сыграть транспорт, особенно железнодорожный, повышение эффективности работы которого будет базироваться на укреплении материально-технической базы, совершенствовании стиля и методов руководства, максимальном использовании возможностей и преимуществ цифровой экономики. Это требует дальнейшего совершенствования всех функций управления, особенно планирования. На всех уровнях управления экономикой следует ожидать появления более совершенных показателей в бизнес-планах, дифференцированных с учетом специфики отраслей, отражающих и стимулирующих рост объемов производства, повышение его эффективности, производительности труда и качества продукции, экономии рабочего времени, металла, энергии и других ресурсов.

Богатейший опыт эффективного управления, накопленный в нашей стране, позволил научным и практическим работникам всех отраслей, в том числе и железнодорожного транспорта, предложить эффективную систему плановых, финансовых, статистических и других показателей, методику их расчета и анализа, которая должна постоянно совершенствоваться и дополняться в зависимости от целей и задач, решаемых на всех этапах развития экономики Республики Беларусь.

Цель настоящего пособия – помочь студентам как можно быстрее овладеть системой экономических и финансовых показателей, используемых в практике работы железной дороги и ее подразделений.

Данное пособие оформлено по форме справочного пособия, где в каждом разделе показатели расположены в алфавитном порядке.

Следует отметить, что необходимость издания подготовленного пособия вызвана многочисленными запросами на его появление со стороны практических работников железной дороги. Впервые пособие в виде справочника «Экономические показатели работы железнодорожного транспорта» было издано в 1984 году в издательстве «Высшая школа» ГК СМ БССР. За это время произошли серьезные политические и экономические преобразования, которые способствовали внесению существенных корректировок и поправок, но осталось главное – форма изложения.

Надеемся, что пособие будет полезно не только для студентов, магистрантов, аспирантов, но и для повышения квалификации работников железной дороги.

1 ОЦЕНОЧНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ОСОБЕННОСТЬ ТРАНСПОРТНОГО ПРОИЗВОДСТВА И ПРОДУКЦИИ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

Финансы предприятия отражают экономические явления, возникающие в процессе формирования, использования и распределения денежных средств; они функционируют в рамках финансовой системы государства, занимая исходное определяющее положение.

На железной дороге и других видах транспорта, в отличие от предприятий промышленности, существуют некоторые особенности организации хозяйственной деятельности, обусловленные особенностями производственного процесса и технологии перевозок. Среди других видов транспорта железнодорожный отличается особыми условиями и технологией организации перевозок, системой экономических и финансовых взаимоотношений.

Высокая централизация управления процессом производства, работа по единому технологическому процессу перевозок, особенность формирования и централизация доходов от перевозок, дальнейшее их распределение между подразделениями определяют отличные от промышленности виды финансовых отношений и организацию финансовой работы на железной дороге.

1.1 Грузовые перевозки

Абсолютный прирост грузооборота определяется как разность между грузооборотом, достигнутым в анализируемом периоде $\sum Pl_n$, и объемом перевозок в предыдущем (базисном) $\sum Pl_o$:

$$\sum \Delta Pl_a = \sum Pl_n - \sum Pl_o.$$

Абсолютный прирост грузооборота железнодорожного транспорта за период 2005–2019 годы приведен в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Изменение грузооборота Белорусской железной дороги

Показатель	Годы		
	2005–2010	2010–2015	2015–2019
Абсолютный прирост грузооборота, млрд т·км	2,665	–5,739	7,42

Встречные нерациональные перевозки – это перевозки одинаковой продукции навстречу друг другу на одном участке, на параллельных или на различных видах транспорта. Дополнительная работа транспорта, вызванная встречными перевозками, равна удвоенному количеству тонн груза, доставленного во встречном направлении ($P_{вст}$) на расстояние встречности ($l_{вст}$):

$$\Delta Pl = 2P_{вст} l_{вст}.$$

Грузооборот характеризует объем выполненной работы по перевозке грузов в тонно-километрах и рассчитывается как сумма произведений количества (веса) отправленных грузов каждой партии груза в тоннах на расстояние перевозки:

$$\sum Pl = P_1 l_1 + P_2 l_2 + \dots + P_n l_n,$$

где P_1, P_2, \dots, P_n – количество отправленных грузов соответствующего наименования (партии), т;

l_1, l_2, \dots, l_n – расстояние перевозки каждой партии груза, км.

Густота грузовых перевозок (грузонапряженность) исчисляется в тонно-километрах, приходящихся на 1 км эксплуатационной длины железной дороги, по всем грузам, важнейшим грузам, отделениям дороги и направлениям:

$$\Gamma = \frac{\sum Pl}{L_s}.$$

Дополнительный объем перевозок за счет устранения нерациональных перевозок возможен в том случае, если из-за ограниченности провозной способности железной дороги имеются не вывезенные грузы. Он рассчитывается в тоннах по формуле

$$\Delta P_{доп} = \frac{\Delta Pl}{l_{ср}},$$

где ΔPl – сокращение тонна-километровой работы в результате устранения нерациональных перевозок;

$l_{ср}$ – средняя дальность перевозки груза, км.

Излишне дальние (нерациональные) – это такие перевозки, которые могут быть эффективно заменены на более короткие расстояния. Дополнительная работа транспорта равна произведению количества перевезенных тонн груза на разность расстояний дальнего и короткого маршрутов:

$$\Delta Pl = P_d (l_d - l_k),$$

где P_d – количество перевозимых тонн груза;

l_d – расстояние перевозки по более дальнему маршруту, км;

l_k – расстояние перевозки по более короткому маршруту, км.

Контейнерный бизнес характеризует международные грузовые перевозки, осуществляемые в контейнерах. На рисунке 1.1 показано изменение объема перевозок грузов на Белорусской железной дороге, которые были перевезены в контейнерах. Условной единицей измерения вместимости грузовых транспортных средств является двадцатифутовый эквивалент (ДФЭ).

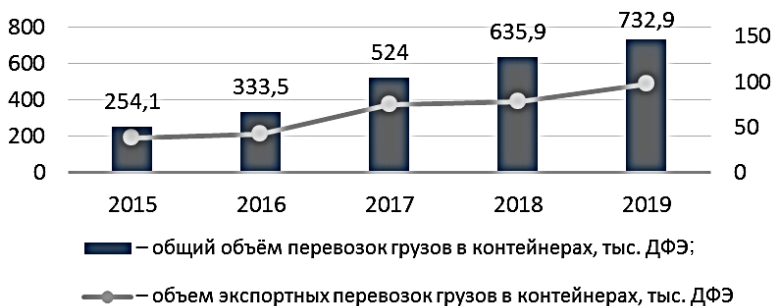


Рисунок 1.1 – Динамика объемов перевозок грузов в контейнерах

Значительную долю транзитных перевозок формирует сообщение Китай – Европейский союз – Китай (рисунок 1.2).

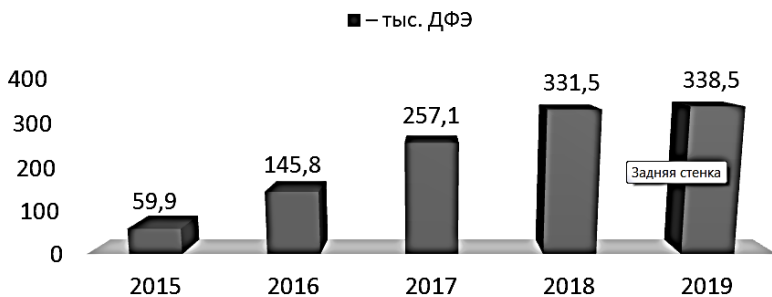


Рисунок 1.2 – Динамика транзитных перевозок в контейнерах в сообщении Китай – ЕС – Китай

Количество перевезенных тонн груза по дороге (отделению) устанавливается как сумма погруженных (отправленных) тонн груза $\sum P_{\text{отп}}$ и принятых от соседних дорог или отделений, а также водного транспорта $\sum P_{\text{пр}}$:

$$\sum P_{\text{пер}}^{\text{дор}} = \sum P_{\text{отп}} + \sum P_{\text{пр}}.$$

Коэффициент годовой неравномерности перевозок грузов представляет собой отношение объема перевозок в максимальный месяц $\sum P_{\text{макс}}^M$ к среднемесячному $\sum P_{\text{ср}}^M$

$$k_n = \frac{\sum P_{\text{макс}}^M}{\sum P_{\text{ср}}^M},$$

Как правило, данный коэффициент больше единицы и в целом по всем грузам равен 1,1–1,15.

Коэффициент неравномерности перевозок по направлениям характеризуется отношением объема перевозок грузов в порожнем направлении $\sum P_{\text{пор}}$ (к объему перевозок в груженом направлении $\sum P_{\text{груз}}$:

$$k_{\text{обр}} = \frac{\sum P_{\text{пор}}}{\sum P_{\text{груз}}}.$$

Величина данного коэффициента меньше единицы и, как правило, по железной дороге составляет примерно 0,6.

Коэффициент перевозимости представляет собой отношение объема перевезенных грузов (в тоннах) $\sum P_{\text{пері}}$ к объему произведенной (в тоннах) продукции за тот же период времени $\sum P_{\text{выпі}}$:

$$k_{\text{пер}} = \frac{\sum P_{\text{пері}}}{\sum P_{\text{выпі}}}.$$

Нерациональные перевозки – перевозки, вызывающие излишние затраты на транспортировку грузов, в их составе выделяют встречные одинаковых грузов, излишне дальние, короткопробежные, повторные, одинаковых грузов по пересекающимся маршрутам.

Объем перевозок или количество перевезенных тонн грузов является общим показателем и характеризует продукцию железнодорожного транспорта, т. е. количество тонн грузов, перевезенных за определенный промежуток времени.

Объем перевозок по дороге может быть представлен как сумма количества тонн груза, перевезенных по всем видам сообщений:

$$\sum P = \sum P_{\text{вывоз}} + \sum P_{\text{вывоз}} + \sum P_{\text{транзит}} + \sum P_{\text{местное}}.$$

Изменение объема перевозок на Белорусской железной дороге представлено на рисунке 1.3.

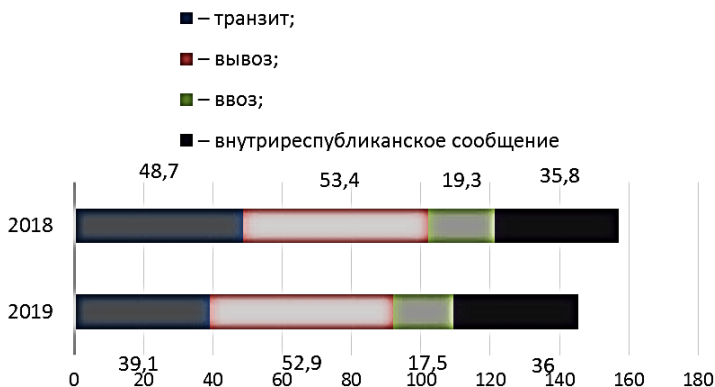


Рисунок 1.3 – Объем перевозок грузов

Общий объем перевозок по железной дороге $\sum P$ складывается из отправления грузов всеми отделениями дороги $\sum P_{отпр}$, приема грузов с заграничных дорог $\sum P_{прием\ загр}$ и с других видов транспорта $\sum P_{прием\ др.тр}$:

$$\sum P = \sum P_{отпр} + \sum P_{прием\ загр} + \sum P_{прием\ др.тр}.$$

Отправление грузов характеризует объем груза в тоннах, принятых к перевозке. Этот показатель учитывается по моменту отправления и находится по формуле

$$\sum P_{отп} = +P_{01} + P_{02} + \dots + P_{0n},$$

где $P_{01} + P_{02} + \dots + P_{0n}$ – количество тонн груза, отправленного соответственно с 1, 2, ... n станций.

Отправление груза по видам сообщения складывается из местного сообщения $\sum P_{мс}$ и вывоза $\sum P_{выв}$:

$$\sum P_{отп} = \sum P_{мс} + \sum P_{выв}.$$

Прибытие груза – это объем перевозочной работы по грузам, перевозка которых совершена. Этот показатель учитывается по моменту прибытия по формуле

$$\sum P_{прб} = P_{п1} + P_{п2} + \dots + P_{пn},$$

где $P_{п1}, P_{п2}, P_{пn}$ – количество тонн груза, прибывшего соответственно на 1, 2, ... n станцию.

Прибытие груза по видам сообщения складывается из местного сообщения $\sum P_{мс}$ и ввоза $\sum P_{вв}$:

$$\sum P_{прб} = \sum P_{мс} + \sum P_{вв},$$

Прием груза от соседних дорог (отделений) складывается из ввоза $\sum P_{вв}$ и транзита $\sum P_{тр}$:

$$\sum P_{пр} = \sum P_{вв} + \sum P_{тр}.$$

Разрыв между тонно-километрами эксплуатационными $\sum Pl_э$ и тарифными $\sum Pl_т$:

$$\gamma = \frac{\sum Pl_э}{\sum Pl_т}.$$

Сдача груза на соседние дороги (отделения) складывается из вывоза ($\sum P_{выв}$) и транзита ($\sum P_{тр}$):

$$\sum P_{сд} = \sum P_{выв} + \sum P_{тр}.$$

Среднегодовой абсолютный прирост грузооборота определяется по формуле

$$\Delta Pl_{год} = \frac{\sum Pl_{год}^n - \sum Pl_{год}^o}{n-1},$$

где $\sum Pl_{год}^n$ – грузооборот в последнем году изучаемого периода, т·км;

$\sum Pl_{год}^o$ – грузооборот в базисном году, т·км;

n – количество лет в периоде, за который рассчитывается средний прирост перевозок.

Среднегодовой темп прироста грузооборота в процентах определяется по формуле

$$\Delta \bar{T}_{Pl} = 100 \sqrt[n]{\frac{\sum Pl_{год}^n}{\sum Pl_{год}^o}} - 100,$$

где n – число лет в анализируемом периоде;

$\sum Pl_{год}^n$ – грузооборот в последнем году изучаемого периода;

$\sum Pl_{год}^o$ – грузооборот в предшествующем году анализируемого периода.

Среднегодовой темп роста грузооборота рассчитывается по формуле

$$\bar{T}_{Pl} = \sqrt[n]{\frac{\sum Pl_{год}^n}{\sum Pl_{год}^o}}$$

где T – число лет в анализируемом периоде;

$\sum P l_{\text{год}}^{\text{п}}$ – объем перевозок в последнем году анализируемого периода;

$\sum P l_{\text{год}}^{\text{о}}$ – объем перевозок в базисном году анализируемого периода.

Средняя дальность перевозок груза устанавливается по формуле

$$l_{\text{ср}} = \frac{\sum P l_i}{\sum P_i},$$

где $\sum P l_i$ – тонно-километров при перевозке i -го груза;

$\sum P_i$ – объем перевозок i -го груза, т.

Средняя продолжительность доставки груза характеризует длительность нахождения грузов в процессе перевозки на всем пути следования и вычисляется делением количества тонно-суток на количество тонн. Рассчитывается выборочно за два месяца (февраль и сентябрь) в сутках:

$$t_{\text{д}} = \frac{\sum P T}{\sum P},$$

где $\sum P T$ – тонно-сутки;

$\sum P$ – количество тонн.

Средняя скорость продвижения груза характеризует срок доставки его получателям. Находится делением количества тонно-километров на количество тонно-суток. Измеряется километрами в сутки:

$$V_{\text{дос}} = \frac{\sum P l}{\sum P T},$$

где $\sum P l$ – тонно-километры;

$\sum P T$ – тонно-сутки.

Темп прироста грузооборота находится по формулам (в процентах):

$$\Delta T_{Pl} = 100 T_{Pl} - 1,$$

$$\Delta T_{Pl} = \frac{\sum P l_{\text{год}} \cdot 100}{\sum P l_{\text{год}}^{\text{оп}}} - 100,$$

где T_{Pl} – темп роста грузооборота;

$\sum P l_{\text{год}}$ – грузооборот в анализируемом году, тонно-километр;

$\sum PI_{\text{год}}^{\text{оп}}$ – грузооборот в базисном году, тонно-километр.

Темп роста грузооборота вычисляется отношением абсолютного объема перевозок за данный (анализируемый) год $\sum PI_{\text{год}}$ к объему, который был в предшествующем (базисном) году $\sum PI_{\text{год}}^{\text{оп}}$, и выражается в процентах или относительных величинах:

$$T_{PI} = \frac{\sum PI_{\text{год}} \cdot 100}{\sum PI_{\text{год}}^{\text{оп}}};$$

$$T_{PI} = \frac{\sum PI_{\text{год}}}{\sum PI_{\text{год}}^{\text{оп}}}.$$

Тенденция увеличения объема тарифного грузооборота во внутриреспубликанском сообщении на Белорусской железной дороге приведена на рисунке 1.4.

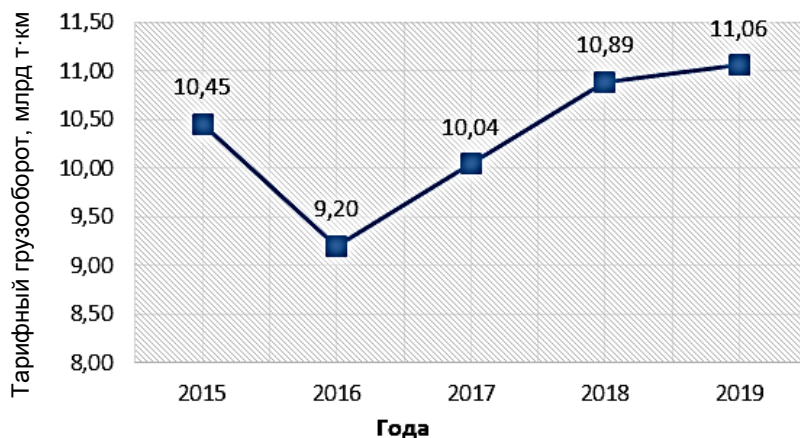


Рисунок 1.4 – Динамика тарифного грузооборота во внутриреспубликанском сообщении

Тонно-километры приведенные характеризуют общий объем выполненной работы по перевозкам грузов и пассажиров и исчисляются как сумма тонно-километров $\sum PI$ и пассажиро-километров $\sum AI$:

$$\sum PI_{\text{прив}} = \sum PI + \gamma \sum AI,$$

где γ – коэффициент, учитывающий соотношение себестоимости или трудо-

емкости грузовых и пассажирских перевозок. В настоящее время принимается равным единице.

Тонно-километры тарифные – грузооборот, рассчитанный как сумма произведений количества перевезенных тонн груза на тарифные (как правило, кратчайшие) расстояния между пунктами отправления и назначения груза:

$$\sum Pl_{\tau} = P_1 l_1^{\tau} + P_2 l_2^{\tau} + \dots + P_n l_n^{\tau},$$

где $l_1^{\tau} + l_2^{\tau}, \dots, l_n^{\tau}$ – тарифные расстояния перевозки груза, км.

Тонно-километры тарифные используются для характеристики объема работы дороги, их величина за 2018–2019 годы приведена на рисунке 1.5.

Тонно-километры эксплуатационные отражают объем работы отделения железной дороги и представляют собой грузооборот, рассчитанный по фактическому пути следования. Определяется по маршруту машиниста умножением массы поезда нетто (Q_n) на эксплуатационную длину участка, по которому поезд проследовал без изменения массы (l_3):

$$\sum Pl_3 = \sum Q_n l_3.$$

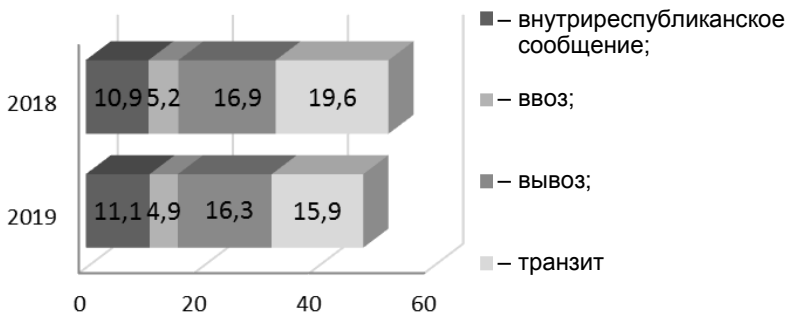


Рисунок 1.5 – Тонно-километры (млрд) тарифные Белорусской железной дороги за 2018–2019 гг.

Экономия единовременных затрат в оборотные средства (грузовой массы) при устранении нерациональных перевозок за счет изменения маршрута следования (объем перевозок в тоннах не изменяется) определяется по формуле

$$K_{\text{гр}} = \frac{\Delta \sum Pl \cdot \Pi_{\text{гр}}}{365 S_{\text{гр}}},$$

где $\Delta \sum Pl$ – сокращение тонна-километровой работы;

$\Pi_{\text{гр}}$ – средняя цена перевозимых грузов, руб.;

$S_{\text{гр}}$ – средняя скорость продвижения груза, км/сут.

Если в результате выполнения мероприятий по рационализации перевозок изменяется объем перевозок в тоннах (количество начально-конечных операций), то экономию в оборотных средствах экономики государства можно рассчитать по формуле

$$\Delta K_{\text{гп}}^{\text{нк}} = \frac{\Delta P t_{\text{гп}} \Pi_{\text{гп}}}{365 \cdot 24},$$

где ΔP – сокращение объема перевозок, т;

$t_{\text{гп}}$ – среднее время нахождения вагона под одной грузовой операцией, ч;

$\Pi_{\text{гп}}$ – средняя цена перевозимого груза, руб.

Экономия капитальных вложений в инфраструктуру (постоянные устройства) транспорта при устранении нерациональных перевозок может быть найдена по удельным капитальным вложениям:

$$\Delta K_{\text{пу}} = \frac{\Delta P I K_{\text{уд}}}{10 \cdot 100},$$

где $\Delta P I$ – сокращение тонно-километровой работы;

$K_{\text{уд}}$ – удельные капитальные вложения в постоянные устройства (инфраструктуру), руб./1 т·км.

Экономия капитальных вложений в подвижной состав при устранении нерациональных перевозок:

– в локомотивный парк рассчитывается по формуле

$$\Delta K_{\text{л}} = \frac{\Delta P I k_{\text{бр}} (1 + \beta_{\text{лин}}) k_{\text{р}}^{\text{л}} k_{\text{н}} \Pi_{\text{л}}}{365 Q_{\text{бр}} S_{\text{л}}},$$

где $\Delta P I$ – экономия тонна-километровой работы при устранении нерациональных перевозок;

$k_{\text{бр}}$ – коэффициент, учитывающий отношение массы поезда брутто к нетто (1,75);

$\beta_{\text{лин}}$ – коэффициент вспомогательного линейного пробега локомотивов в долях единицы;

$k_{\text{р}}^{\text{л}}$ – коэффициент, учитывающий время нахождения локомотива в ремонте;

$k_{\text{н}}$ – коэффициент неравномерности перевозок;

$\Pi_{\text{л}}$ – цена локомотива, руб.;

$Q_{\text{бр}}$ – масса поезда брутто, т;

$S_{\text{л}}$ – среднесуточный пробег локомотива, км.

– в вагонный парк (без изменения количества начально-конечных операций) определяется по формуле

$$\Delta K_B = \frac{\Delta P l (1 + \alpha_{гр}) k_p^B k_n \Pi_B}{365 P_{дин}^{гр} S_B^{дв}},$$

где $\alpha_{гр}$ – порожний пробег вагонов к грузеному;

k_p^B – коэффициент, учитывающий время нахождения вагона в ремонте;

Π_B – цена вагона, руб.;

$P_{дин}^{гр}$ – динамическая нагрузка грузеного вагона, т;

$S_B^{дв}$ – среднесуточный пробег вагона в движении (без учета простоя при начально-конечных операциях), км,

$$S_B^{дв} = S_B \left(1 + \frac{\gamma}{1 - \gamma} \right),$$

S_B – среднесуточный пробег вагона, км;

γ – удельный вес времени нахождения вагона под грузовыми операциями в общем времени оборота вагона.

Экономия капитальных вложений в подвижной состав при изменении количества начально-конечных операций за счет рационализации перевозок:

– в парк маневровых локомотивов рассчитывается по формуле

$$\Delta K_{л}^M = \frac{\Delta P l_{ср} (1 + \alpha_{гр}) \beta_M k_p^M k_n \Pi_{л}^M}{365 P_{ст} \cdot 1000 \cdot 24},$$

где ΔP – сокращение объема перевозок, т;

$l_{ср}$ – средняя дальность перевозок грузов, объем перевозок которых сократился, км;

β_M – количество маневровых локомотиво-часов, приходящееся на 1000 вагоно-километров;

k_p^M – коэффициент, учитывающий время нахождения маневрового локомотива в ремонте;

k_n – коэффициент неравномерности перевозок;

$\Pi_{л}^M$ – цена маневрового локомотива;

$P_{ст}$ – статическая нагрузка вагона при перевозке рассматриваемых грузов, т;

– в вагонный парк при изменении объема перевозок в тоннах можно определить по формуле

$$\Delta K_B = \frac{\Delta P l_{гр} k_p^B k_n \Pi_B}{365 P_{ст} \cdot 24},$$

где $t_{гр}$ – время нахождения вагона под одной грузовой операцией, ч;
 k_p^n – коэффициент, учитывающий время нахождения вагона в ремонте;
 $C_в$ – цена вагона, руб.

Экономия провозных платежей при устранении нерациональных перевозок будет различной в зависимости от того, изменяется ли объем начально-конечных операций или только меняется маршрут следования груза. Если меняется объем начально-конечных операций и сокращается тонна-километровая работа, то расчеты следует производить по полной тарифной ставке. В этом случае экономия устанавливается по формуле

$$\mathcal{E}_{пр.пл} = \frac{\alpha P + b \Delta PI}{100}.$$

Если объем начально-конечных операций не меняется, то экономия провозных платежей

$$\mathcal{E}_{пр.пл} = \frac{b \Delta PI}{100},$$

где α – тарифная ставка за начально-конечную операцию, руб./т;
 b – тарифная ставка по «движенческой операции», руб./т·км;
 P – объем нерациональных перевозок, т;
 ΔPI – экономия тонна-километровой работы.

Экономия эксплуатационных расходов при устранении нерациональных перевозок может исчисляться по полной величине себестоимости и по ее зависящей части (в части эксплуатационных расходов, зависящих от объема перевозок). Если нерациональные перевозки устраняются на полигоне дороги, состоящем из малодейственных участков, имеющих значительный резерв пропускной способности, то экономию в текущих издержках следует определять по доле расходов, зависящих от объема перевозок (размеров движения поездов). В остальных случаях экономию в текущих издержках необходимо считать по полной величине себестоимости. Если при устранении нерациональных перевозок сокращается только пробег груза, а объем перевозок в тоннах не изменяется, то экономии расходов по начально-конечным операциям не будет.

Экономии в эксплуатационных расходах при различных условиях устранения нерациональных перевозок можно рассчитать следующим образом:

– по полной величине себестоимости ($C_{пол}$)

$$\mathcal{E} = \frac{C_{пол} \Delta PI}{100};$$

– по зависящей части себестоимости с учетом изменения начально-конечных операций ($C_{зав}$)

$$\mathcal{E} = \frac{C_{зав} \Delta PI}{100};$$

– по зависящей части себестоимости без расходов по начально-конеч-

ным операциям ($C_{зав}^{нк}$)

$$\Theta = \frac{C_{зав}^{нк} \Delta Pl}{100},$$

где ΔPl – экономия тонна-километровой работы при устранении нерациональных перевозок.

1.2 Пассажирские перевозки

Густота пассажирских перевозок определяется в пассажиро-километрах, приходящихся на километр эксплуатационной длины железной дороги:

$$\Gamma = \frac{\sum Al}{L_3},$$

где $\sum Al$ – пассажиро-километры;

L_3 – эксплуатационная длина, км.

Количество перевезенных пассажиров равно сумме отправленных пассажиров со всех станций:

$$\sum A = A_1 + A_2 + \dots + A_n,$$

где A_1, A_2, \dots, A_n – отправление пассажиров соответственно со станций 1, 2, ... n.

Коэффициент неравномерности перевозок пассажиров во времени (коэффициент сезонности) определяется отношением количества перевезенных пассажиров в максимальный месяц или квартал (A_{\max}) к минимальному (A_{\min}):

$$K_{\Pi} = \frac{A_{\max}}{A_{\min}}.$$

Коэффициент подвижности населения показывает количество поездок ($\sum A$) или пассажиро-километров ($\sum Al$), приходящееся в год на жителя страны (Ч):

$$K_{\text{подв}} = \frac{A}{\text{Ч}};$$
$$K_{\text{подв}} = \frac{\sum Al}{\text{Ч}}.$$

Изменение подвижности населения Республики Беларусь приведена в таблице 1.2.

Пассажирооборот характеризует объем выполненной работы по перевозке пассажиров с учетом расстояний, на которые они были перевезены, и равен сумме произведений числа перевезенных пассажиров на соответ-

ствующие расстояния их перевозки:

$$\sum A_i l_i = A_1 l_1 + A_2 l_2 + \dots + A_n l_n,$$

где A_1, A_2, \dots, A_n – количество перевезенных пассажиров;

l_1, l_2, \dots, l_n – соответствующая дальность перевозки пассажиров, км.

Таблица 1.2 – Подвижность населения за период 2005–2019 гг.

Показатель	Годы			
	2005	2010	2015	2019
Подвижность населения:				
- количество поездок на жителя страны в год	10,8	8,8	9,2	8,5
- количество пассажиро-километров на жителя страны	1067,1	797,7	749,2	667,5

Изменение пассажирооборота по Белорусской железной дороге в разрезе видов сообщения приведено на рисунке 1.6.

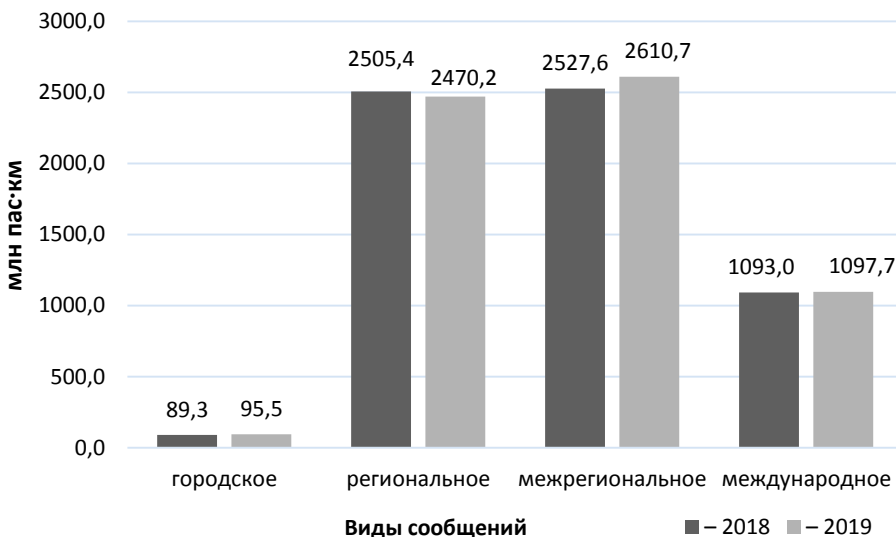


Рисунок 1.6 – Динамика пассажирооборота по видам сообщения за 2018–2019 гг.

Отправлено пассажиров – число пассажиров, которые приобрели билеты с отправлением в отчетный период. По дороге количество отправленных пассажиров с i -й станции.

Перевезено пассажиров $\sum A$ – число пассажиров, перевезенных железной дорогой за отчетный период, определяемый суммированием отправленных пассажиров $\sum A_{\text{отпр}}$ со всех станций и пассажиров, принятых для дальнейших перевозок $\sum A_{\text{прин}}$

$$\sum A = \sum A_{\text{отпр}} + \sum A_{\text{прин}}$$

В общем объеме перевозок по дороге обязательно выделяются виды сообщений:

$$\sum A = \sum A_{\text{гор}} + \sum A_{\text{рег}} + \sum A_{\text{межрег}} + \sum A_{\text{междун}} + \sum A_{\text{ком}}$$

Изменение объема перевозок пассажиров по сообщениям более детально представлено на рисунке 1.7.

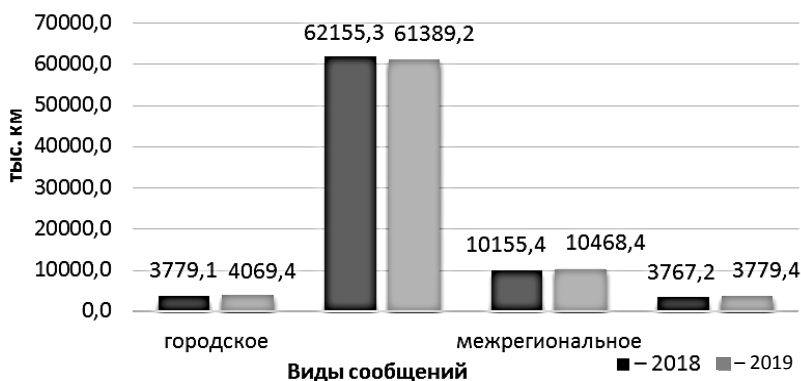
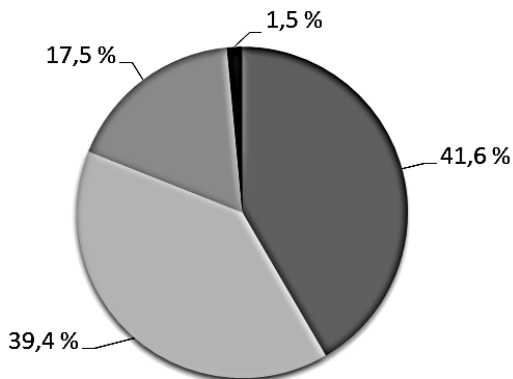


Рисунок 1.7 – Динамика объема перевозок пассажиров по сообщениям

Структура пассажирских перевозок показывает распределение их по видам сообщения. Устанавливается отдельно по числу перевезенных пассажиров и пассажирообороту.

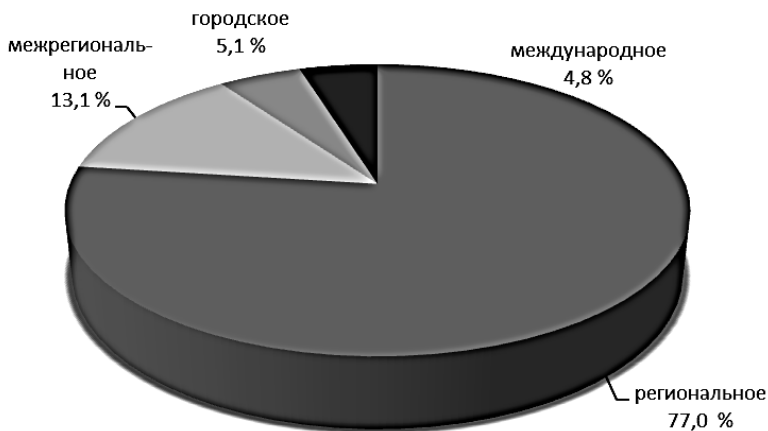
Удельный вес пассажирских перевозок в соответствующем сообщении рассчитывается отношением объема перевезенных пассажиров в соответствующем сообщении (пассажиро-километров $\sum A_i$ и количества перевезенных пассажиров $\sum A_i$ к общим их перевозкам.

Структура пассажирооборота Белорусской железной дороги по видам сообщения за 2019 год приведена на рисунке 1.8, а объема перевозок пассажиров – на рисунке 1.9.



■ – межрегиональное; ■ – региональное; ■ – международное; ■ – городское

Рисунок 1.8 – Структура пассажирооборота



■ – региональное; ■ – межрегиональное; ■ – городское; ■ – международное

Рисунок 1.9 – Структура объема перевозок пассажиров

Средняя дальность поездки пассажиров находится делением пассажиро-километров $\sum A l$ на количество перевезенных пассажиров $\sum A$ по видам сообщения:

$$l_{\text{ср. п}} = \frac{\sum A l}{\sum A}.$$

Удельный вес пассажирских перевозок в пригородном сообщении (региональные и городские) рассчитывается отношением объема перевезенных пассажиров в этих видах сообщения и количеству перевезенных пассажиров к общим их перевозкам:

$$\alpha_{\text{пр}} = \frac{\sum A_{\text{пр}} \cdot 100}{\sum A};$$

$$\alpha_{\text{пр}} = \frac{\sum A_{\text{пр}} \cdot 100}{\sum A}.$$

1.3 Объемные показатели использования подвижного состава

К объемным показателям относятся пробеги и затраты времени подвижным составом для выполнения заданного объема перевозок (рисунок 1.10).

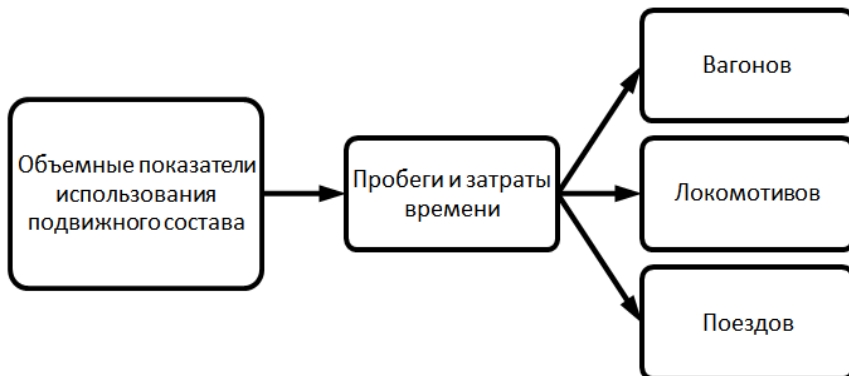


Рисунок 1.10 – Показатели, характеризующие объемы выполненных работ

К показателям, характеризующим объемы выполненных работ вагонами, относятся общий пробег вагонов, пробеги груженых и порожних вагонов, вагоно-часы (в движении, простоя под грузовыми операциями, простоя на промежуточных и технических станциях и др.)

Вагоно-часы в движении рассчитывают по участкам делением вагоно-километров ($\sum nS_{\text{уч}}$) на среднюю техническую скорость на участке ($v_{\text{тех}}$):

$$\sum nT_{\text{дв}} = \sum_1^m \frac{\sum nS_{\text{уч}}}{v_{\text{тех}}},$$

где m – количество участков, для которых определяются пробеги вагонов.

Вагоно-часы простоя под грузовыми операциями рассчитываются умножением количества грузовых операций на норму простоя вагона:

$$\sum nT_{\text{гр}} = \sum_1^r n_{\text{од}} t_{\text{од}} + n_{\text{сд}} t_{\text{сд}},$$

где $n_{\text{од}}, n_{\text{сд}}$ – количество грузовых операций одиночных и сдвоенных;

$t_{\text{од}}, t_{\text{сд}}$ – норма простоя вагона под соответствующей грузовой операцией;

r – количество станций и участков, на которых ведутся грузовые операции.

Вагоно-часы простоя вагонов на промежуточных станциях представляют собой разность между вагоно-часами в поездах и в движении:

$$\sum nT_{\text{пс}} = \sum_1^m \left(\frac{\sum nS_{\text{уч}}}{v_{\text{уч}}} - \frac{\sum nS_{\text{уч}}}{v_{\text{тех}}} \right),$$

где $\sum nS_{\text{уч}}$ – вагоно-километры на участке;

$v_{\text{уч}}, v_{\text{тех}}$ – скорость движения поездов соответственно участковая и техническая, км/ч;

m – количество участков.

Вагоно-часы простоя вагонов на технических станциях определяются умножением количества транзитных вагонов с переработкой и без переработки на соответствующую норму простоя:

$$\sum nT_{\text{тех}} = \sum_1^z n_{\text{тр}}^{\text{сп}} t_{\text{тр}}^{\text{сп}} + n_{\text{тр}}^{\text{бп}} t_{\text{тр}}^{\text{бп}},$$

где $n_{\text{тр}}^{\text{сп}}, n_{\text{тр}}^{\text{бп}}$ – количество транзитных вагонов с переработкой и без переработки;

$t_{\text{тр}}^{\text{сп}}, t_{\text{тр}}^{\text{бп}}$ – норма простоя транзитного вагона с переработкой и без переработки;

z – количество технических станций.

Общий пробег вагонов складывается из пробега груженых и порожних вагонов:

$$\sum nS = \sum nS_{\text{гр}} + \sum nS_{\text{пор}}.$$

Погрузка в вагонах устанавливается делением количества тонн груза ($\sum P_{\text{пор}}$) на среднюю статическую нагрузку вагона ($P_{\text{ст}}^{\text{сп}}$):

$$\sum U_{\text{пор}} = \frac{\sum P_{\text{пор}}}{P_{\text{ст}}^{\text{сп}}}.$$

Потребное количество пассажирских вагонов определяется по формуле

$$n_{\text{пас}} = \frac{\sum Al k_{\text{п}}}{365 p_{\text{пас}} S_{\text{п}}} + n_{\text{нр}} + n_{\text{пр}},$$

где $\sum Al$ – пассажирооборот, пас·км;

$k_{\text{п}}$ – коэффициент неравномерности перевозок;

$p_{\text{пас}}$ – средняя населенность вагона, пас.;

$S_{\text{п}}$ – среднесуточный пробег вагонов, км;

$n_{\text{нр}}$ – нерабочий парк пассажирских вагонов (находящихся в ремонте);

$n_{\text{пр}}$ – парк прочих вагонов (почтовых, багажных и др.).

Потребный парк грузовых вагонов можно установить одним из следующих способов:

1) по обороту вагона (O)

$$n_{\text{р}} = O \sum U_{\text{д}},$$

где $\sum U_{\text{д}}$ – работа дороги или отделения (погрузка и прием груженых вагонов);

2) по среднесуточному пробегу вагона

$$n_{\text{р}} = \frac{\sum nS}{365 S_{\text{в}}},$$

где $\sum nS$ – пробеги грузовых вагонов, ваг·км;

$S_{\text{в}}$ – среднесуточный пробег грузового вагона, км;

3) по производительности вагона

$$n_{\text{р}} = \frac{\sum Pl}{365 \Pi_{\text{в}}},$$

где $\sum Pl$ – тонно-километры нетто за год;

$\Pi_{\text{в}}$ – производительность вагона, т·км/сут;

4) по затрате вагоно-часов по отдельным элементам оборота вагона

$$n_{\text{р}} = \frac{\sum nT_{\text{дв}} + \sum nT_{\text{пс}} + \sum nT_{\text{тех}} + \sum nT_{\text{гр}}}{24},$$

где $\sum nT_{\text{дв}}$, $\sum nT_{\text{пс}}$, $\sum nT_{\text{тех}}$, $\sum nT_{\text{гр}}$ – вагоно-часы соответственно в движении, на промежуточных станциях, на технических станциях и под грузовыми операциями.

Пробег грузовых вагонов рассчитывается для каждого рода груза делением объема перевозок в тоннах на статическую нагрузку и умножением на длину участка. Общий пробег грузовых вагонов по участку – это сумма вагоно-километров для каждого груза:

$$\sum nS_{гр} = \sum_1^k \sum_1^m \frac{\sum P_i}{P_{стi}^{ср}} l_{уч},$$

где $\sum P_i$ – объем перевозок i -го груза, т;

$P_{стi}^{ср}$ – средняя статистическая нагрузка вагона при перевозке i -го груза, т;

$l_{уч}$ – длина участка, км;

k – количество родов груза, перевозимых по рассматриваемому участку;

m – количество участков, для которых рассчитывается пробег грузовых вагонов.

Пробеги пассажирских вагонов определяются умножением поездок-километров ($\sum NS_{пас}$) на состав поезда в вагонах ($m_{пас}$):

$$\sum nS_{пас} = m_{пас} \sum NS_{пас}.$$

Пробеги порожних вагонов по каждому участку определяются умножением густоты движения порожних вагонов на длину участка. Общий пробег порожних вагонов – это сумма их пробега по участкам:

$$\sum nS_{пор} = \sum_1^m n_{пор} l_{уч},$$

где $n_{пор}$ – количество порожних вагонов на участке;

$l_{уч}$ – длина участка, км;

m – количество участков, по которым следуют порожние вагоны.

Работа дороги или отделения измеряется в вагонах за сутки и равна количеству погруженных вагонов ($\sum U_{пор}^A$) и принятых от соседних дорог или отделений в груженом состоянии ($\sum U_{пр.гр}$):

$$\sum U_{д} = \sum U_{пор}^A + \sum U_{пр.гр}.$$

В составе объемных показателей работы подвижного состава также выделяют показатели, характеризующие **работу поездов**.

Количество поездов в сутки по каждому участку и по направлениям (туда и обратно) определяется делением поездок-километров по участку и направлению за сутки ($\sum NS_{сут}$) на длину участка ($l_{уч}$):

$$N = \frac{\sum NS_{\text{сут}}}{l_{\text{уч}}}.$$

Количество поездов в сутки по каждому участку можно также установить делением тонно-километров брутто за сутки ($\sum Pl_{\text{бр}}^{\text{сут}}$) на массу поезда брутто для этого участка ($Q_{\text{бр}}^{\text{уч}}$) и на протяженность участка ($l_{\text{уч}}$):

$$N = \frac{\sum Pl_{\text{бр}}^{\text{сут}}}{Q_{\text{бр}}^{\text{уч}} l_{\text{уч}}}.$$

Общий пробег поездов равен сумме пробега груженых ($\sum NS_{\text{гр}}$) и пассажирских ($\sum NS_{\text{пор}}$) поездов:

$$\sum NS = \sum NS_{\text{гр}} + \sum NS_{\text{пор}}.$$

Поездо-часы в движении определяются делением поездо-километров всех категорий поездов ($\sum NS_{\text{уч}}$) по каждому участку на техническую скорость их движения ($v_{\text{тех}}$):

$$\sum NT_{\text{дв}} = \sum_1^m \frac{\sum NS_{\text{уч}}}{v_{\text{тех}}},$$

где m – количество участков, для которых устанавливаются поездо-часы в движении.

Поездо-часы простоя поездов на промежуточных станциях – это разность между поездо-часами в поездах и в движении:

$$\sum NT_{\text{пс}} = \sum_1^m \left(\frac{\sum NS_{\text{уч}}}{v_{\text{уч}}} - \frac{\sum NS_{\text{уч}}}{v_{\text{тех}}} \right),$$

где $\sum NS_{\text{уч}}$ – поездо-километры на участке;

$v_{\text{уч}}, v_{\text{тех}}$ – скорость движения поездов соответственно участковая и техническая, км/ч;

m – количество участков.

Пробеги грузовых поездов рассчитываются для каждого участка по величине тонно-километров брутто и массы поезда брутто, установленного для этого участка:

$$\sum NS_{\text{гр}} = \sum_1^m \frac{\sum Pl + q_{\text{г}} \sum n S_{\text{гр}}}{Q_{\text{бр}}^{\text{уч}}},$$

где $\sum Pl$ – тонно-километры нетто на участке;

q_t – средний вес тары вагона, т;
 $\sum nS_{гр}$ – пробеги груженых вагонов на участке, ваг·км;
 $Q_{бр}^{yn}$ – установленная масса поезда брутто на рассматриваемом участке, т;
 m – количество участков.

Пробеги пассажирских поездов определяются по количеству поездов и участку их обращения:

$$\sum NS_{пас} = 2L_{пас} N_{пас},$$

где $L_{пас}$ – расстояние между пунктами обращения поездов, км;

$N_{пас}$ – количество поездов различной категории.

Пробеги порожних поездов для каждого участка находятся делением пробега порожних вагонов ($\sum nS_{пор}$) на состав порожнего поезда в вагонах ($m_{пор}$):

$$\sum NS_{пор} = \sum_1^m \frac{\sum nS_{пор}}{m_{пор}}.$$

Пробеги порожних поездов можно также получить делением тонно-километров тары на участке ($\sum Pl_{тар}$) на массу порожнего поезда брутто ($Q_{бр}^{пор}$), которая в свою очередь исчисляется умножением среднего веса тары вагона (q_t) на состав порожнего поезда в вагонах ($m_{пор}$):

$$\sum NS_{пор} = \sum_1^m \frac{\sum Pl_{тар}}{Q_{бр}^{пор}};$$

$$Q_{бр}^{пор} = q_t m_{пор}.$$

Объемы выполненных работ локомотивами характеризуются ниже приводимыми количественными показателями.

Вспомогательный пробег локомотивов включает линейный и условный пробеги, состоящие из пробега одиночно следующих локомотивов ($\sum MS_{од}$), пробега локомотивов в двойной тяге ($\sum MS_{дв}$) и по системе многих единиц ($\sum MS_{мн}$), подталкивания ($\sum MS_{под}$), пробега за время маневровой работы ($\sum MS_{м}$) и простоя локомотива ($\sum MS_{пр}$):

$$\sum MS_{всп} = \sum MS_{од} + \sum MS_{дв} + \sum MS_{мн} + \sum MS_{под} + \sum MS_{м} + \sum MS_{пр}.$$

Вспомогательный пробег локомотивов линейный – это пробег локомотивов в одиночном следовании ($\sum MS_{од}$), двойной тяге ($\sum MS_{дв}$), подталкивании ($\sum MS_{под}$) и системы многих единиц ($\sum MS_{мн}$).

Вспомогательный пробег локомотивов условный. К нему относят простой их на станционных путях и пробеги за время маневровой работы. Пробег локомотивов за время простоя рассчитывается условно: 1 ч простоя приравнивается к 1 км пробега. Время простоя поездных локомотивов складывается из времени их стоянки на путях станции приписки ($t_{пр}$), смены бригад ($t_{сб}$), оборота ($t_{об}$) и на промежуточных станциях ($t_{пс}$):

$$\sum MS_{пр} = 1 t_{пр} + t_{сб} + t_{об} + t_{пс} .$$

Пробеги локомотивов за время маневровой работы определяются также условно: 1 ч работы приравнивается к 5 км (или 7 км) пробега. Пробег специально маневровых локомотивов устанавливается по формуле

$$\sum MS_{м} = M_{м} 5t_{м} + t_{эк} ,$$

где $M_{м}$ – эксплуатируемый парк специально маневровых локомотивов;

$t_{м}$ – время маневровой работы за сутки (принимается 23,5 ч), ч;

$t_{эк}$ – время экипировки локомотива за сутки (принимается 0,5 ч), ч.

Линейный пробег локомотивов складывается из пробега во главе поездов ($\sum MS_{гл}$) и линейного вспомогательного ($\sum MS_{всп}^{лин}$):

$$\sum MS_{лин} = \sum MS_{гл} + \sum MS_{всп}^{лин} ;$$

$$\sum MS_{лин} = \sum MS_{гл} \left(1 + \frac{\beta_{лин}}{100} \right) ,$$

где $\beta_{лин}$ – коэффициент линейного вспомогательного пробега, %.

Общий пробег локомотивов складывается из пробега во главе поездов ($\sum MS_{гл}$) и вспомогательного общего ($\sum MS_{всп}$):

$$\sum MS = \sum MS_{гл} + \sum MS_{всп} ;$$

$$\sum MS = \sum MS_{гл} \left(1 + \frac{\beta_{общ}}{100} \right) ,$$

где $\beta_{общ}$ – коэффициент общего вспомогательного пробега, %.

Необходимое количество маневровых локомотивов выявляется по количеству маневровых операций и затрате времени на их выполнение:

$$M_{м} = \frac{\sum N_{оп} t_i}{24} ,$$

где $N_{оп}$ – маневровые операции (формирование, расформирование, подача, уборка, расстановка и др.);

t_i – затрата времени маневровым локомотивом на i -ю операцию с учетом простоя в ожидании ее выполнения.

Потребное количество поездных локомотивов может быть рассчитано одним из следующих способов:

1) по производительности локомотива

$$M_{\text{п}} = \frac{\sum Pl_{\text{бр}}}{365\Pi_{\text{л}}},$$

где $\sum Pl_{\text{бр}}$ – тонно-километры брутто за год;

$\Pi_{\text{л}}$ – производительность локомотива, т·км брутто за сутки;

2) по среднесуточному пробегу локомотива

$$M_{\text{п}} = \frac{\sum MS_{\text{лин}}}{365S_{\text{л}}},$$

где $\sum MS_{\text{лин}}$ – линейные локомотиво-километры за год;

$S_{\text{л}}$ – среднесуточный пробег локомотива, км;

3) по затрате локомотиво-часов

$$M_{\text{п}} = \left[t_{\text{дв}} + t_{\text{пс}} + t_{\text{пр}} + t_{\text{сб}} + t_{\text{об}} N \right] / 24^{-1},$$

где $t_{\text{дв}}, t_{\text{пс}}, t_{\text{пр}}, t_{\text{сб}}, t_{\text{об}}$ – затраты времени на пару поездов соответственно в движении, стоянках на промежуточных станциях, на станционных путях станции приписки, смену бригад и оборота;

N – количество пар поездов в сутки.

Пробеги локомотивов в двойной тяге и подталкивании определяются по каждому участку с двойной тягой и подталкиванием умножением протяженности каждого участка на число поездов, для которых применяется двойная тяга или подталкивание:

$$\sum NS_{\text{дв}}, \sum MS_{\text{под}} = \sum_1^m N_{\text{дв,под}} l_{\text{уч}},$$

где $N_{\text{дв,под}}$ – количество поездов, требующих двойной тяги или подталкивания;

$l_{\text{уч}}$ – длина участка, на котором применяются двойная тяга или подталкивание;

m – количество участков с двойной тягой или подталкиванием.

Пробеги локомотивов в одиночном следовании возникают в результате неравномерности движения поездов по направлениям и определяются следующим образом:

$$\sum MS_{\text{од}} = N_{\text{т}} - N_{\text{об}} l_{\text{уч}};$$

$$\sum MS_{\text{од}} = \sum NS_{\text{т}} - \sum NS_{\text{об}},$$

где $N_{\text{т}}, N_{\text{об}}$ – количество поездов соответственно «туда» и «обратно»;

$l_{\text{уч}}$ – длина участка, км;

$\sum NS_{\tau}, \sum NS_{об}$ – поездо-километры всех категорий поездов соответственно «туда» и «обратно».

Пробеги локомотивов во главе поездов по абсолютной величине равны поездо-километрам ($\sum NS$):

$$\sum MS_{гл} = \sum NS.$$

Тонно-километры брутто в пассажирском движении можно узнать умножением поездо-километров ($\sum NS_{пас}$) на массу пассажирского поезда брутто ($Q_{бр}^{пас}$):

$$\sum Pl_{бр}^{пас} = Q_{бр}^{пас} \sum NS_{пас}.$$

Тонно-километры брутто в пассажирском движении можно также рассчитать, умножив вагоно-километры ($\sum nS_{пас}$) на вес пассажирского вагона брутто ($P_{бр}^{пас}$):

$$\sum Pl_{бр}^{пас} = P_{бр}^{пас} \sum nS_{пас}.$$

Тонно-километры брутто грузовых поездов служат основой для расчета пробега поездов и локомотивов и находятся суммированием тонно-километров нетто ($\sum Pl$) и тонно-километров тары вагонов ($\sum Pl_{тар}$):

$$\sum Pl_{бр} = \sum Pl + \sum Pl_{тар}.$$

Тонно-километры тары вагонов определяются умножением общего пробега вагонов ($\sum nS$) на средний вес тары вагона (q_{τ}):

$$\sum Pl_{тар} = q_{\tau} \sum nS.$$

Средний вес тары вагона – это взвешенная величина по типам вагонов:

$$q_{\tau} = q'_{\tau} \alpha' + q''_{\tau} \alpha'' + \dots + q^n_{\tau} \alpha^n,$$

где $q'_{\tau}, q''_{\tau}, \dots, q^n_{\tau}$ – вес тары вагона соответствующего типа, т;

$\alpha', \alpha'', \dots, \alpha^n$ – удельный вес вагонов соответствующих типов (в пробеге).

1.4 Качественные показатели использования подвижного состава

В составе качественных показателей **использования грузовых вагонов** выделяют показатели, характеризующие использование их по грузоподъемности и времени.

Динамическая нагрузка груженого вагона показывает, какое количество тонн груза приходится на вагон на пути его следования и рассчитывается по формуле

$$P_{\text{дин}}^{\text{гр}} = \frac{\sum Pl}{\sum nS_{\text{гр}}},$$

где $\sum Pl$ – тонно-километры нетто;

$\sum nS_{\text{гр}}$ – пробег груженых вагонов, ваг·км.

Динамическая нагрузка рабочего вагона характеризует использование вагонов рабочего парка (груженых и порожних) и определяется следующим образом:

$$P_{\text{дин}}^{\text{раб}} = \frac{\sum Pl}{\sum nS_{\text{гр}} + \sum nS_{\text{пор}}},$$

где $\sum nS_{\text{пор}}$ – пробег вагонов в порожнем состоянии, ваг·км.

Коэффициент местной работы (количество грузовых операций, приходящееся на вагон за время его оборота) исчисляется по формуле

$$k_{\text{м}} = \frac{\sum n_{\text{гр.оп}}}{\sum U_{\text{пор}}^{\text{л}} + \sum U_{\text{пр.гр}}},$$

где $\sum n_{\text{гр.оп}}$ – количество грузовых операций (погрузка и выгрузка);

$\sum U_{\text{пор}}^{\text{л}} + \sum U_{\text{пр.гр}}$ – работа дороги или отделения, ваг.

Коэффициент порожнего пробега вагонов устанавливается по отношению к пробегу груженых и всех вагонов (груженых и порожних):

$$\alpha_{\text{гр}} = \frac{\sum nS_{\text{пор}}}{\sum nS_{\text{гр}}};$$

$$\alpha_{\text{общ}} = \frac{\sum nS_{\text{пор}}}{\sum nS_{\text{гр}} + \sum nS_{\text{пор}}},$$

где $\sum nS_{\text{пор}}$ – пробеги порожних вагонов, ваг·км;

$\sum nS_{\text{гр}}$ – пробеги груженых вагонов, ваг·км.

Оборот вагона по элементам производственного цикла находится по формуле

$$O = \frac{1}{24} \left[\frac{l_{\text{пол}}}{v_{\text{тех}}} + \left(\frac{l_{\text{пол}}}{v_{\text{уч}}} - \frac{l_{\text{пол}}}{v_{\text{тех}}} \right) + \frac{l_{\text{пол}}}{L_{\text{тех}}} t_{\text{тех}} + k_{\text{м}} t_{\text{гр}} \right],$$

где $l_{\text{пол}}$ – полный рейс вагона, км;

$v_{\text{тех}}$ – техническая скорость, км/ч;

$v_{\text{уч}}$ – участковая скорость, км/ч;

$L_{\text{тех}}$ – среднее расстояние между техническими станциями, км;

$t_{\text{тех}}$ – среднее время нахождения вагона на одной технической станции, ч;

$k_{\text{м}}$ – коэффициент местной работы;

$t_{\text{гр}}$ – среднее время нахождения вагона под одной грузовой операцией, ч.

За время оборота вагон находится в движении, простаивает на промежуточных, технических и грузовых станциях. Элементы оборота и их удельный вес в общем времени оборота вагона (в среднем за последние годы) показаны в таблице 1.3.

Таблица.1.3 – Удельный вес элементов оборота вагона

Элементы оборота вагона	Расчетная формула	Удельный вес в общем времени оборота вагона, %
Время в движении	$\frac{l_{\text{пол}}}{v_{\text{тех}}}$	22
Время простоя на промежуточных станциях	$\frac{l_{\text{пол}}}{v_{\text{уч}}} - \frac{l_{\text{пол}}}{v_{\text{тех}}}$	9
Время простоя на технических станциях	$\frac{l_{\text{пол}}}{v_{\text{тех}}} t_{\text{тех}}$	36
Время простоя на грузовых станциях	$k_{\text{м}} t_{\text{гр}}$	33

Полный рейс вагона – это расстояние, проходимое вагоном за время оборота. Полный рейс состоит из груженого ($l_{\text{гр}}$) и порожнего рейсов ($l_{\text{пор}}$) и равен пробегу, деленному на работу:

$$l_{\text{пол}} = \frac{\sum nS}{\sum U_{\text{пор}}^{\text{д}} + \sum U_{\text{пр.гр}}}; \quad l_{\text{гр}} = \frac{\sum nS_{\text{гр}}}{\sum U_{\text{пор}}^{\text{д}} + \sum U_{\text{пр.гр}}};$$

$$l_{\text{пор}} = \frac{\sum nS_{\text{пор}}}{\sum U_{\text{пор}}^{\text{д}} + \sum U_{\text{пр.гр}}}; \quad l_{\text{пол}} = l_{\text{гр}} + l_{\text{пор}}; \quad l_{\text{пол}} = l_{\text{гр}} \left(1 + \frac{\alpha_{\text{гр}}}{100} \right),$$

где $\sum nS$ – общий пробег вагонов (сумма пробега груженых вагонов $\sum nS_{\text{гр}}$ и порожних $\sum nS_{\text{пор}}$);

$\sum U_{\text{пор}}^{\text{д}} + \sum U_{\text{пр.гр}}$ – работа дороги или отделения, ваг.;

$\alpha_{\text{гр}}$ – порожний пробег вагонов в процентах к груженому.

Производительность вагона характеризует количество тонно-километров нетто, приходящееся в среднем на вагон рабочего парка за сутки. Определяется одним из следующих способов:

$$\Pi_{\text{в}} = \frac{\sum Pl}{\sum n_{\text{р}}}; \quad \Pi_{\text{в}} = \frac{P_{\text{дин}}^{\text{рп}} S_{\text{в}}}{1 + \alpha_{\text{гр}}}; \quad \Pi_{\text{в}} = P_{\text{дин}}^{\text{раб}} S_{\text{в}},$$

где $\sum PI$ – тонно-километры нетто за сутки;

$\sum n_p$ – рабочий парк вагонов;

$P_{\text{дин}}^{\text{гр}}, P_{\text{дин}}^{\text{раб}}$ – динамическая нагрузка соответственно груженого и рабочего вагона, т/ваг.;

$S_{\text{в}}$ – среднесуточный пробег вагона, км;

$\alpha_{\text{гр}}$ – порожний пробег вагона к груженому в долях единицы.

Среднее время нахождения вагона на технической станции (с переработкой и без переработки):

$$t_{\text{тех}} = \frac{\sum nt_{\text{тех}}}{\sum n_{\text{тр}}},$$

где $\sum nt_{\text{тех}}$ – вагоно-часы простоя транзитных вагонов;

$\sum n_{\text{тр}}$ – количество транзитных вагонов, отправленных с технических станций.

Среднее время нахождения вагона под грузовой операцией рассчитывается по формуле

$$t_{\text{гр}} = \frac{\sum nt_{\text{гр}}}{\sum n_{\text{гр.оп}}},$$

где $\sum nt_{\text{гр}}$ – вагоно-часы нахождения вагонов под грузовыми операциями;

$\sum n_{\text{гр.оп}}$ – количество грузовых операций (погрузка и выгрузка).

Среднее время оборота вагона для дороги или отделения находится делением рабочего парка вагонов $\sum n_p$ на работу дороги или отделения (количество погруженных $\sum U_{\text{пог}}^{\text{д}}$ и принятых груженных вагонов $\sum U_{\text{пр.гр}}$ от соседних дорог или отделений). Измеряется в сутках:

$$O_{\text{д}} = \frac{\sum n_p}{\sum U_{\text{пог}}^{\text{д}} + \sum U_{\text{пр.гр}}}.$$

Среднее расстояние между техническими станциями (вагонное плечо) рассчитывается по формуле

$$L_{\text{тех}} = \frac{\sum nS}{\sum n_{\text{тр}}},$$

где $\sum nS$ – общий пробег вагонов, ваг·км;

$\sum n_{\text{тр}}$ – количество транзитных вагонов, отправленных с технических станций.

Средняя статическая нагрузка зависит от структуры отправления грузов, вагонного парка и технических норм загрузки:

$$P_{\text{ст}}^{\text{сп}} = \frac{100}{\frac{\alpha_1}{P'_T} + \frac{\alpha_2}{P''_T} + \dots + \frac{\alpha_n}{P^n_T}} = \frac{100}{\sum_1^n \frac{\alpha}{P}}$$

где $P'_T, P''_T, \dots, P^n_T$ – техническая норма погрузки данного груза в данный тип вагона, т/ваг.;

$\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$ – удельный вес груза, перевозимого в данном типе вагона, %.

Среднесуточный пробег вагона – это расстояние, проходимое вагоном рабочего парка в груженом и порожнем состоянии за сутки. Определяется делением полного рейса вагона ($l_{\text{пол}}$) на оборот (O) или делением пробега ($\sum nS$) на рабочий парк вагонов ($\sum n_p$):

$$S_B = \frac{l_{\text{пол}}}{O}; S_B = \frac{\sum nS}{\sum n_p}.$$

Статическая нагрузка вагона показывает, какое количество тонн груза приходится в среднем на вагон при погрузке. Находится делением количества погруженных тонн груза ($\sum P_{\text{пог}}$) на количество погруженных вагонов ($\sum U_{\text{пог}}$):

$$P_{\text{ст}} = \frac{\sum P_{\text{пог}}}{\sum U_{\text{пог}}}.$$

Для **пассажирских вагонов** при характеристике их качества работы применяют показатели, отражающие их использование по вместимости и времени.

Коэффициент использования вместимости пассажирских вагонов характеризует фактическое использование предложенных мест. Определяется делением пассажиро-километров ($\sum Al$) на пассажиро-место-километры ($\sum nS_{\text{мп}}$):

$$k_B = \frac{\sum Al}{\sum nS_{\text{мп}}}.$$

В среднем за последние годы коэффициент использования вместимости равен 0,65–0,67.

Маршрутная скорость движения пассажирских поездов показывает среднюю скорость продвижения на всем пути следования (с учетом времени простоя на всех попутных станциях). Определяется делением поездо-километров ($\sum NS_{\text{нас}}$) на поездо-часы на всем пути следования ($\sum NT_{\text{нас}}$):

$$v_{\text{мар}} = \frac{\sum NS_{\text{нас}}}{\sum NT_{\text{нас}}}.$$

Средняя населенность пассажирского вагона показывает степень использования вместимости вагона

$$\alpha = \frac{\sum AI}{\sum nS_{\text{пас}}};$$

где $\sum AI$ – пассажирооборот за определенный период, пас·км;

$\sum nS_{\text{пас}}$ – пробег пассажирских вагонов за тот же период, ваг·км.

Среднесуточный пробег пассажирских вагонов характеризует степень использования их во времени и представляет собой среднесуточную скорость их движения

$$S_{\text{в}}^{\text{п}} = \frac{\sum nS_{\text{пас}}}{\sum n_{\text{пас}}},$$

где $\sum nS_{\text{пас}}$ – пробег вагонов пассажирского парка в среднем за сутки, ваг·км;

$\sum n_{\text{пас}}$ – парк пассажирских вагонов, ед.

Среднесуточный пробег пассажирских составов показывает количество километров, проходимое составом в среднем за сутки. Определяется делением поездо-километров пассажирских составов ($\sum NS_{\text{пас}}$) на количество составов ($\sum N_{\text{пас}}$) или делением удвоенной протяженности маршрута следования ($2L_{\text{мар}}$) на оборот состава ($O_{\text{п}}$):

$$S_{\text{пс}} = \frac{\sum NS_{\text{пас}}}{\sum N_{\text{пас}}}; S_{\text{пс}} = \frac{2L_{\text{мар}}}{O_{\text{п}}}.$$

Оборот пассажирского состава представляет собой время от момента отправления состава со станции формирования до момента следующего отправления с этой же станции:

$$O_{\text{п}} = \frac{1}{24} \left(\frac{2L_{\text{мар}}}{v_{\text{мар}}} + T_{\text{ф}} + T_{\text{об}} \right),$$

где $L_{\text{мар}}$ – расстояние следования пассажирского поезда от пункта формирования состава до пункта оборота, км;

$v_{\text{мар}}$ – маршрутная скорость движения поезда, км/ч;

$T_{\text{ф}}$ – время нахождения состава в пункте формирования от момента прибытия до момента отправления, ч;

$T_{\text{об}}$ – время нахождения состава в пункте оборота, ч.

Оценка качества работы **локомотивов** характеризуется показателями их использования по мощности и времени.

Масса поезда брутто по длине приемо-отправочных путей определяется по формуле

$$Q_{\text{бр}} = l_{\text{пол}} - l_{\text{лок}} P_{\text{пог}},$$

где $l_{\text{пол}}$ – полезная длина приемо-отправочного пути, м;

$l_{\text{лок}}$ – длина пути, занимаемая локомотивом и неточностью постановки поезда между предельными столбиками, м;

$P_{\text{пог}}$ – погонная нагрузка, т/пог. м.

Масса поезда брутто по силе тяги локомотива устанавливается для каждого конкретного участка:

$$Q_{\text{бр}} = \frac{F_{\text{к}} - P_{\text{л}} \omega'_{\text{o}} + i_{\text{р}}}{\omega''_{\text{o}} + i_{\text{р}}},$$

где $F_{\text{к}}$ – сила тяги локомотива, кГс;

$P_{\text{л}}$ – масса локомотива, т;

ω'_{o} – основное удельное сопротивление локомотива, кг/т;

ω''_{o} – основное удельное сопротивление движению вагонов, кг/т;

$i_{\text{р}}$ – руководящий уклон на участке, ‰.

Коэффициент вспомогательного пробега локомотивов показывает, какую долю занимает вспомогательный пробег к пробегу во главе поездов. Коэффициент вспомогательного пробега: линейный ($\beta_{\text{лин}}$) – можно узнать делением линейного вспомогательного пробега ($\sum MS_{\text{всп}}^{\text{лин}}$) к пробегу локомотивов во главе поездов ($\sum MS_{\text{гл}}$); общий ($\beta_{\text{общ}}$) – отношением общего вспомогательного пробега ($\sum MS_{\text{всп}}^{\text{общ}}$) к пробегу во главе поездов:

$$\beta_{\text{лин}} = \frac{\sum MS_{\text{всп}}^{\text{лин}} \cdot 100}{\sum MS_{\text{гл}}};$$

$$\beta_{\text{общ}} = \frac{\sum MS_{\text{всп}}^{\text{общ}} \cdot 100}{\sum MS_{\text{гл}}}.$$

Пробег локомотива за сутки для конкретного участка

$$S_{\text{л}} = \frac{2L \cdot 24}{T_{\text{л}}},$$

где L – длина участка обращения локомотива, км;

$T_{\text{л}}$ – суточный бюджет времени локомотива, ч.

Производительность локомотива измеряется количеством тонно-километров брутто $\sum Pl_{\text{бр}}$, приходящихся на локомотив эксплуатируемого парка ($M_{\text{п}}$) за сутки, а также умножением массы поезда брутто ($Q_{\text{бр}}$) на среднесуточный пробег локомотива ($S_{\text{л}}$) с учетом его вспомогательного пробега ($\beta_{\text{общ}}$):

$$\Pi_{л} = \frac{\sum Pl_{\text{бр}}}{M_{п}};$$

$$\Pi_{л} = Q_{\text{бр}} S_{л} (1 - \beta_{\text{общ}}).$$

Средняя масса поезда брутто находится делением тонно-километров брутто ($\sum Pl_{\text{бр}}$) на пробеги поездов в поездо-километрах ($\sum NS$):

$$Q_{\text{бр}}^{\text{cp}} = \frac{\sum Pl_{\text{бр}}}{\sum NS}.$$

Средняя масса поезда нетто определяется делением тонно-километров нетто ($\sum Pl$) на пробеги поездов в поездо-километрах ($\sum NS$):

$$Q_{н}^{\text{cp}} = \frac{\sum Pl}{\sum NS}.$$

Средний состав поезда в вагонах рассчитывается:

$$m = \frac{\sum nS}{\sum NS},$$

где $\sum nS$ – пробеги вагонов, ваг·км;

$\sum NS$ – пробеги поездов, поездо-километров.

Среднесуточный пробег локомотива характеризует средний пробег локомотива эксплуатируемого парка, выделенного для поездной работы, за сутки с учетом всех стоянок. Показатель рассчитывается делением пробега локомотивов в локомотиво-километрах ($\sum MS$) на эксплуатируемый парк локомотивов ($M_{п}$):

$$S_{л} = \frac{\sum MS}{M_{п}}.$$

Суточный бюджет времени локомотива показывает, сколько часов в среднем в сутки локомотив находится в движении ($t_{\text{дв}}$), на промежуточных станциях ($t_{\text{пс}}$), на станциях смены бригад ($t_{\text{сб}}$), на станционных путях станции приписки ($t_{\text{пр}}$) и станции оборота ($t_{\text{об}}$) и определяется:

$$T = t_{\text{дв}} + t_{\text{пс}} + t_{\text{сб}} + t_{\text{пр}} + t_{\text{об}}.$$

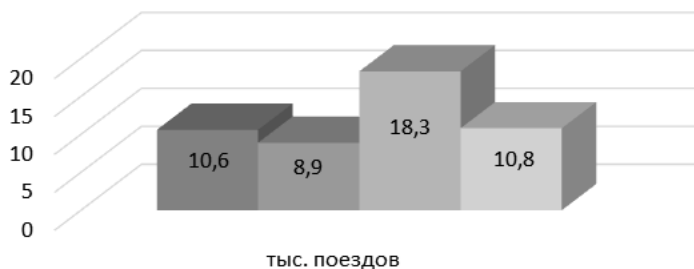
Техническая скорость движения поездов представляет собой среднюю скорость поезда (локомотива) по участку без учета простоя на промежуточных станциях, но с учетом времени на разгон и замедление и определяется делением поездо-километров ($\sum NS$) на поездо-часы в движении ($\sum NT_{\text{дв}}$):

$$v_{\text{тех}} = \frac{\sum NS}{\sum NT_{\text{дв}}}.$$

Участковая скорость движения поездов представляет собой среднюю скорость по участку с учетом разгона и замедления поезда и стоянок на промежуточных станциях. Находится делением поездо-километров ($\sum NS$) на поездо-часы в движении ($\sum NT_{\text{дв}}$) и простоя на промежуточных станциях ($\sum NT_{\text{пс}}$):

$$v_{\text{уч}} = \frac{\sum NS}{\sum NT_{\text{дв}} + \sum NT_{\text{пс}}}.$$

Основные направления рационального использования тягового подвижного состава представлены на рисунке 1.11.



- – поезда повышенной массы;
- – поезда повышенной длины;
- – поезда на удлиненные плечи обслуживания локомотивными бригадами;
- – поезда дальних назначений, не предусмотренные планом формирования

Рисунок 1.11 – Основные направления рационального использования тягового подвижного состава

2 ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ КАПИТАЛ. ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ЕГО ЦЕНУ

Человеческий капитал (англ. *human capital*) – совокупность знаний, умений, навыков, использующихся для удовлетворения многообразных потребностей человека и общества в целом. Впервые этот термин использовал американский экономист Джейкоб Минсер в 1958 году, затем Теодор Шульц в 1961 году и Гэри Беккер развивал эту идею с 1964 года, обосновав эффективность вложений в человеческий капитал и сформулировав экономический подход к человеческому поведению.

Организационно-управленческий подход к оценке человеческого капитала основывается по следующим направлениям: анализ трудовых показателей и структуры трудовых ресурсов; анализ эффективности использования рабочего времени; анализ эффективности использования трудовых ресурсов.

2.1 Заработная плата. Формы и системы оплаты труда, применяемые в отраслевых хозяйствах железной дороги

На каждом хозяйствующем субъекте должна применяться та форма оплаты труда, которая в наибольшей степени соответствует экономическим целям и организационно-техническим условиям производства.

Аккордная система оплаты труда является разновидностью сдельной системы, когда расценка устанавливается не за каждую производственную операцию в отдельности, а за весь комплекс работ, входящих в производственное задание. Объем и аккордная расценка определяются на основе укрупненных норм выработки (времени) и расценок, а при их отсутствии – с использованием норм и расценок на аналогичные работы.

Бестарифная система оплаты труда ставит заработок работника в полную зависимость от конечных результатов работы коллектива, к которому относится работник. При этой системе не устанавливается твердый оклад или тарифная ставка.

Бюджет прожиточного минимума (БПМ) представляет собой стоимостную величину необходимых для сохранения здоровья человека, обеспечения его жизнедеятельности минимального набора продуктов питания и непродовольственных товаров и услуг, стоимость которых определяется как

фиксированная доля от стоимости минимального набора продуктов питания, а также обязательные платежи и взносы.

Годовой фонд заработной платы определяется исходя из среднемесячной заработной платы и списочного контингента работников по формуле

$$З_{\text{фг}} = \sum Z_{\text{м}}^{\text{сп}} Ч_{\text{сп}},$$

где $Z_{\text{м}}^{\text{сп}}$ – среднемесячная заработная плата, включающая как основную, так и дополнительную, руб.;

$Ч_{\text{сп}}$ – среднесписочный контингент работников.

Государственное регулирование заработной платы осуществляется на основе законов и законодательных актов посредством *установления социальных нормативов и индексации заработной платы, тарифной системы и других элементов*. В состав социальных нормативов входят: минимальная заработная плата; минимальный потребительский бюджет; бюджет прожиточного минимума.

Выплата за выслугу лет на планируемый период устанавливается по формуле

$$З_{\text{вл}} = \sum Z_{\text{фи}} k_{\text{ви}},$$

где $Z_{\text{фи}}$ – месячный фонд заработной платы i -й группы работников, имеющих одинаковый стаж, руб.;

$k_{\text{ви}}$ – коэффициент, учитывающий выплату за выслугу лет в зависимости от стажа i -й группы работников в долях единицы.

Для работников, непосредственно связанных с движением поездов, обслуживанием пассажиров, погрузкой и выгрузкой грузов, ремонтом и содержанием технических средств транспорта, выплата за выслугу лет начисляется после первого года работы.

Доплата за работу в ночное время работникам устанавливается в размере от 20–40 % часовой тарифной ставки (оклада) за каждый час работы в ночное время (с 22 часов до 6 часов). Определяется исходя из установленных доплат к тарифным ставкам и времени ночной работы по формуле

$$\Delta Z_{\text{н}} = e_{\text{ч}} t_{\text{н}} k_{\text{дн}},$$

где $e_{\text{ч}}$ – средняя часовая тарифная ставка рабочих, руб.;

$t_{\text{н}}$ – время ночной работы в данном периоде, ч;

$k_{\text{дн}}$ – коэффициент, учитывающий увеличение тарифной ставки за каждый час работы в ночное время.

Доплата за работу в праздничные дни устанавливается исходя из фактически отработанного праздничного времени и часовых ставок или сельских расценок

$$\Delta Z_{\text{пр}} = e_{\text{ч}} \Delta H_{\text{в}} t_{\text{см}} \text{Ч}_{\text{пр}} T_{\text{пр}},$$

где $e_{\text{ч}}$ – часовая тарифная ставка повременщиков или среднечасовой сдельный заработок сдельщиков, руб.;

$\Delta H_{\text{в}}$ – выполнение норм выработки сдельщиками;

$t_{\text{см}}$ – средняя продолжительность рабочей смены, ч;

$\text{Ч}_{\text{пр}}$ – количество рабочих, занятых в праздничные дни;

$T_{\text{пр}}$ – количество праздничных дней в планируемом периоде.

При планировании годового фонда заработной платы доплату за работу в праздничные дни можно определить по их удельному весу в общем календарном времени:

$$\Delta Z_{\text{пр}} = Z_{\text{фг}} \left(\frac{T_{\text{пр}}^{\text{г}}}{T_{\text{к}}} \right),$$

где $Z_{\text{фг}}$ – годовой фонд заработной платы, руб.;

$T_{\text{пр}}^{\text{г}}$ – количество праздничных дней в году;

$T_{\text{к}}$ – количество календарных дней в году.

Доплата неосвобожденным бригадирам за руководство бригадой на планируемый период определяется по формуле

$$\Delta Z_{\text{бр}} = \frac{Z_{\text{бр}} \alpha_{\text{бр}} \text{Ч}_{\text{бр}}}{100},$$

где $Z_{\text{бр}}$ – средняя заработная плата неосвобожденного бригадира в планируемом периоде, руб.;

$\alpha_{\text{бр}}$ – установленный размер доплат, %;

$\text{Ч}_{\text{бр}}$ – количество неосвобожденных бригадиров в планируемом периоде.

Дополнительная заработная плата начисляется за фактически неотработанное время, но подлежащее оплате в соответствии с трудовым законодательством Республики Беларусь.

Заработная плата, согласно Трудовому кодексу Республики Беларусь (ст. 57), – это вознаграждение за труд, которое наниматель обязан выплатить работнику за выполненную работу в зависимости от ее сложности, количества, качества, условий труда и квалификации работника с учетом фактически отработанного времени, а также за периоды, включаемые в рабочее время.

Заработок работника при повременной оплате труда. Если оплата производится по часовым тарифным ставкам в зависимости от разряда рабочего, то

$$Z_{\text{н}} = e_{\text{ч}} T_{\text{р}},$$

где $e_ч$ – часовая тарифная ставка рабочего данного разряда, руб.;

T_p – отработанное время в данном периоде, ч.

Если оплата начисляется по месячным тарифным ставкам (окладам), то повременный заработок рассчитывается по формуле

$$З_n = З_m k_m,$$

где $З_m$ – ставка (оклад) 1-го разряда, руб.;

k_m – тарифный коэффициент с учетом поправочного коэффициента.

Зарботок работника при повременно-премиальной системе оплаты труда зависит от повременного заработка и процента премии. Если премия установлена в одинаковом проценте, независимо от степени перевыполнения плана, то заработок работника за отработанное время

$$З_{пл} = \frac{З_n \alpha}{100},$$

если в разных размерах за выполнение и перевыполнение плана, то

$$З_{пл} = З_n (\alpha_v + \alpha_n \Delta\Pi),$$

где $З_n$ – повременный заработок работника по тарифу, руб.;

α – размер премии к повременному заработку, %;

α_v – размер премии за выполнение показателей премирования, %;

α_n – размер премии за каждый процент перевыполнения показателей премирования, %;

$\Delta\Pi$ – перевыполнение показателей премирования, %.

Зарботок рабочего при сдельной системе оплаты труда определяется по сдельным расценкам за единицу продукции (работы) ($C_{сд}$) и объему выполненной работы или произведенной продукции за данный период времени (V):

$$З_{сд} = C_{сд} V.$$

Зарботок рабочего при сдельно-премиальной системе оплаты труда складывается из сдельного заработка и премии. Если премия выдается вне зависимости от степени перевыполнения плана, то заработок можно исчислить по формуле

$$З_{сн} = З_{сд} + \frac{З_{сд} \alpha}{100}.$$

Если премия установлена за выполнение плана и за перевыполнение, то заработок рабочего

$$З_{сн} = З_{сд} + \frac{З_{сд} (\alpha_v + \alpha_n \Delta\Pi)}{100},$$

где $Z_{сд}$ – прямой сдельный заработок, руб.;

α – размер премии вне зависимости от степени перевыполнения плана, %;

α_v – размер премии за выполнение показателей премирования, %;

α_n – размер премии за каждый процент перевыполнения показателей премирования, %;

$\Delta П$ – перевыполнение показателей премирования, %.

Единая тарифная сетка работников Республики Беларусь (ЕТС) представляет собой систему тарифных разрядов и соответствующих им тарифных коэффициентов.

Согласно Указу Президента Республики Беларусь № 27 от 18 января 2019 г. «Об оплате труда работников бюджетных организаций» вместо 27-разрядной Единой тарифной сетки введена 18-разрядная.

Единый квалификационный справочник должностей служащих (ЕКСД) устанавливает круг служебных обязанностей и объем квалификационных требований, которые предъявляются управленческому персоналу в соответствии с занимаемой должностью (*руководителей, специалистов и служащих*).

Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС) включает в себя:

- перечень работ и профессий в различных отраслях экономики;
- требования, предъявляемые рабочим, выполняющим различные по содержанию и профилю работы, которые предполагают определенные производственные навыки, профессиональные и экономические знания, приемы труда, умение организовать работу.

Тарифно-квалификационные характеристики, включенные в ЕТКС, содержат описание основных наиболее распространенных работ по профессиям *рабочих*.

Индекс средней заработной платы определяется по соотношению средней заработной платы и контингента работников в базисном и отчетном периодах:

$$I = \frac{\sum z_n \cdot \chi_n}{\sum \chi_n} / \frac{\sum z_o \cdot \chi_o}{\sum \chi_o},$$

где χ_n и χ_o – среднесписочная численность данной категории работников в отчетном и базисном периодах;

z_n и z_o – средняя заработная плата данной категории работников в отчетном и базисном периодах, руб.

Корректировка фонда заработной платы производится при установлении относительной экономии фонда за счет увеличения объема работы (перевозок):

$$\Delta Z = Z_{\text{ф}} - Z_{\text{фк}},$$

где $Z_{\text{ф}}$ – фактически начисленный фонд заработной платы, руб.;

$Z_{\text{фк}}$ – скорректированный фонд заработной платы с учетом выполнения плана по объему работы (перевозок),

$$Z_{\text{фк}} = Z_{\text{пл}} + Z_{\text{пл}} \left(\frac{V_{\text{ф}}}{V_{\text{п}}} - 1 \right) d_k,$$

$Z_{\text{пл}}$ – плановый фонд заработной платы предприятия, руб.;

$V_{\text{ф}}$ и $V_{\text{п}}$ – фактический и плановый объемы работ (перевозок) в натуральных единицах;

d_k – коэффициент для корректировки фонда заработной платы, показывающий размер ее увеличения на каждый процент роста объема работы (перевозок).

Косвенно-сдельная система применяется для оплаты труда вспомогательных рабочих, обслуживающих технологическое оборудование, размер заработной платы которых ставится в зависимость от достигнутых результатов труда рабочих-сдельщиков, оборудование которых они обслуживают.

Минимальная заработная плата (МЗП) – государственный минимальный социальный стандарт в области оплаты труда, который наниматель обязан применять в качестве нижней границы оплаты труда работников.

Минимальный потребительский бюджет (МПБ) – социальный норматив, установленный для оценки уровня и качества жизни в Беларуси. МПБ – это минимальные расходы, необходимые для приобретения набора потребительских товаров и услуг.

Общегосударственный классификатор Республики Беларусь «Профессии рабочих и должности служащих» (ОКПД) позволяет отнести работников к категориям рабочих, руководителей, специалистов и других служащих.

Оплата основных и дополнительных отпусков на планируемый период определяется по формуле

$$Z_{\text{од}} = \frac{Z_{\text{дни}} T_{\text{оти}}}{T_{\text{р}}},$$

где $Z_{\text{дни}}$ – сумма дневного фонда заработной платы i -й категории работников в планируемом периоде, руб.;

$T_{\text{оти}}$ – продолжительность основного и дополнительного отпуска i -й категории работников, дн.;

$T_{\text{р}}$ – среднее число рабочих дней работника в планируемом периоде.

Оплата труда работников вагонного депо, занятых техническим обслуживанием грузовых вагонов, подготовкой вагонов под погрузку, подготовкой цистерн под налив и текущим отцепочным и безотцепочным ремонтом грузовых вагонов, производится по повременно-премиальной системе.

Месячная тарифная ставка работника

$$T_{\text{мес}} = e_{\text{ч}} T_{\text{м}},$$

где $e_{\text{ч}}$ – часовая тарифная ставка соответствующего разряда, руб.;

$T_{\text{м}}$ – среднемесячное число рабочих часов.

К доплатам и надбавкам, включаемых в заработную плату работников, относятся доплаты за условия труда, работу в праздничные дни и ночное время, сверхурочную работу, разъездной и подвижной характер работы, класс квалификации, совмещение профессий, руководство бригадой и др.

Оплата труда работников дистанции сигнализации и связи осуществляется по повременно-премиальной системе. При этом месячная тарифная ставка рабочего определяется умножением часовой тарифной ставки соответствующего разряда на среднегодовую месячную норму часов работы, а электромеханики оплачиваются по месячным тарифным ставкам. Кроме тарифного заработка, работникам предусматриваются доплаты за работу в праздничные дни, в ночное время и премии.

Для рабочих дистанции ряда профессий установлены доплаты за тяжелые и вредные условия труда: электромонтёры СЦБ, обслуживающие высоковольтные линии электропередачи, питающие устройства СЦБ, аккумуляторщики, работающие на ремонте, переборке, зарядке кислотных и щелочных аккумуляторов и др.

Оплата труда работников дистанции электроснабжения осуществляется по повременно-премиальной системе. Месячная тарифная ставка рабочего-электромонтера контактной сети по обслуживанию воздушных линий электропередачи, электрогазосварщика, токаря, водителя автомашины и др. определяется умножением часовой тарифной ставки соответствующего разряда на среднегодовую месячную норму рабочего времени.

Электромеханики, как специалисты, оплачиваются по месячным должностным окладам, дифференцированным по группам дистанций электроснабжения.

Для рабочих дистанции электроснабжения, занятых на работах с тяжелыми и вредными условиями труда (согласно отраслевому перечню таких работ) устанавливаются доплаты в размере до 12 % тарифной ставки (оклада).

Оплата труда рабочих локомотивных бригад (машинисты и помощники машинистов электровозов, тепловозов, паровозов, электропоездов и дизельпоездов) осуществляется по часовым тарифным ставкам, соответствующим установленным разрядом оплаты труда и тарифным коэффициентам.

Разряды оплаты труда рабочих локомотивных бригад определяются в зависимости от видов выполняемых работ и устанавливаются в трудовом договоре. Так, для локомотивных бригад, для которых установлены разряды, расчет тарифных ставок производится исходя из кратных размеров тарифной ставки первого разряда, приведенных в таблице 2.1.

Машинистам локомотивов, имеющим класс квалификации, и помощникам машинистов локомотивов, имеющим право управления локомотивом, выплачивается ежемесячная надбавка к тарифной ставке.

Оплата времени следования пассажиром, доплата за работу в сверхурочное время начисляется из расчета часовой тарифной ставки установленного разряда оплаты труда.

Оплата труда служащих и аппарата управления структурного подразделения осуществляется по должностным окладам. Размер оклада определяется группой или классностью подразделения.

Основная заработная плата начисляется за фактически отработанное время, выполненные работы и услуги с учетом различных премий и доплат за количество и качество выполненных работ, включает, как правило, оплату труда по тарифной ставке (Z_t), сдельный приработок (при сдельной системе оплаты труда) ($Z_{сд}$), премии, предусмотренные действующими положениями по оплате труда ($Z_{пр}$), и доплаты за работу в ночное время ($\Delta Z_{доп}^n$) и праздничные дни ($\Delta Z_{доп}^п$):

$$Z_{осн} = Z_t + Z_{сд} + Z_{пр} + \Delta Z_{доп}^n + \Delta Z_{доп}^п.$$

В основную заработную плату включаются все виды надбавок и премий, а также доплаты в связи с отклонениями от нормальных условий работы, за сверхурочные работы, за работу в ночное время и в праздничные дни и др.

Основными элементами тарифной системы являются тарифные ставки (должностные оклады), тарифные сетки и тарифно-квалификационные справочники.

Прямая сдельная система оплаты труда применяется на таких работах, где затраты труда можно нормировать и учитывать, а количество и качество выполненной работы легко контролировать. Оплата производится за каждую единицу изготовленной продукции или за определенный объем выполненной работы по заранее установленным сдельным расценкам. При этом сдельная расценка за единицу не зависит от количества выработанной продукции и степени выполнения норм выработки. При *прямой сдельной* оплате труда заработная плата рабочего (Z) определяется по формуле

$$Z = C_{сд} V_{пр.ф},$$

где $C_{сд}$ – сдельная расценка за единицу продукции или работы, руб.;

$V_{пр.ф}$ – фактическое количество произведенной продукции или выполненной работы за установленный период.

Таблица 2.1 – Кратные размеры тарифной ставки первого разряда для расчета тарифных ставок работников локомотивных бригад

Вид движения	Машинисты локомотивов и моторвагонного подвижного состава – 8-го разряда	Помощники машиниста – 7-го разряда
<i>Пассажирское движение</i>		
При работе с пассажирскими поездами межрегиональных, международных и коммерческих линий, при работе на электропоездах и дизель-поездах городских, региональных, межрегиональных, международных и коммерческих линий, следующих по участку обслуживания со среднетехнической скоростью свыше 100 до 150 км/ч, при работе на пассажирских поездах повышенной длины – межрегиональных, международных и коммерческих линий	9,82	8,42
При работе с пассажирскими поездами межрегиональных, международных и коммерческих линий, при работе на электропоездах и дизель-поездах городских, региональных, межрегиональных, международных и коммерческих линий, следующих по участку обслуживания со среднетехнической скоростью до 100 км/ч	9,27	7,86
При работе в одно лицо на электропоездах и дизель-поездах городских, региональных, межрегиональных, международных и коммерческих линий, следующих по участку обслуживания со среднетехнической скоростью до 100 км/ч	10,79	–
<i>Грузовое движение</i>		
При работе на сквозных и участковых поездах: соединенных, тяжеловесных и поездах повышенной длины	9,00	7,33
При работе на сквозных, участковых, сборных поездах и на подталкивании во главе поездов	8,51	6,86
При работе в одно лицо на сквозных, участковых, сборных поездах и на подталкивании во главе поездов	9,62	–
При работе в одно лицо на вывозных поездах с загрузкой локомотива 70 % и более	8,76	–
<i>Маневровая работа</i>		
При выполнении маневровых работ: на решающих участках производства и в напряженных маневровых районах на станциях железной дороги	8,15	5,88
То же при работе в одно лицо	9,00	–
На других участках производства и в остальных маневровых районах; на станциях железной дороги, на экипировке локомотивов и на других вспомогательных работах	7,90	5,31
То же при работе в одно лицо и загрузке локомотива 70 % и более	8,44	–

Повременная форма оплаты труда применяется во всех случаях, когда выполняемая работа не поддается нормированию, учету и контролю.

Повременно-премиальная система оплаты труда. При этой системе кроме заработка по должностным окладам или тарифным ставкам за отработанное время выплачиваются премии за выполнение и перевыполнение показателей премирования. Данная система оплаты труда преобладает на железнодорожном транспорте.

Показатели премирования и конкретные размеры премий по отдельным профессиям и группам рабочих устанавливают руководители предприятий по согласованию с профсоюзным комитетом дифференцированно с учетом важности работы и условий производства.

Простая повременная система оплаты труда подразделяется на почасовую, поденную и помесечную, при этом заработок зависит от количества отработанного времени и тарифной ставки (оклада) за единицу рабочего времени.

Рабочие пунктов перестановки вагонов получают премию за своевременную и высококачественную перестановку вагонов при условии обеспечения проследования поездов без задержки из-за технических неисправностей и отцепок вагонов. За каждый процент перевыполнения плана отправления поездов или вагонов выплачивается дополнительная премия. За совмещение профессий и должностей доплата установлена в размере до 50 % тарифной ставки или должностного оклада замещаемого работника по основной работе.

Рабочим вагонного депо, занятым на тяжелых работах, работах с вредными и опасными условиями труда (осмотрщики – ремонтники вагонов, электросварщики ручной сварки, газорезчики, машинисты моечных установок, аккумуляторщики) устанавливаются соответствующие доплаты, конкретный размер которых определяется коллективным и трудовым договором по результатам аттестации рабочих мест; осмотрщики вагонов первого класса получают надбавку за класс квалификации в размере 15 % тарифной ставки и т. д.

Размер сдельного приработка, включаемого в среднемесячную заработную плату при сдельной оплате труда, определяется исходя из тарифной ставки и процента выполнения норм выработки.

Сдельная расценка на единицу продукции для подсчета сдельного заработка определяется следующим образом:

– при часовой норме выработки

$$C_{\text{сд}} = \frac{e_{\text{ч}}}{H_{\text{вч}}},$$

– при месячной норме выработки

$$C_{\text{сд}} = \frac{e_{\text{ч}} \cdot t_{\text{м}}}{H_{\text{вм}}},$$

где $e_{\text{ч}}$ – часовая тарифная ставка, руб.;

$t_{\text{м}}$ – средняя месячная норма рабочих часов;

$H_{\text{вч}}$ и $H_{\text{вм}}$ – норма выработки продукции (произведенной работы) соответственно за час и за месяц в натуральных единицах.

Сдельно-премиальная система оплаты труда. Кроме заработка по прямой сдельной рабочий получает премию за достижение высоких показателей в труде. Премия в первую очередь должна стимулировать выполнение качественных показателей премирования. Рабочие премируются, как правило, по результатам работы за месяц.

Сдельно-премиальная система оплаты труда более эффективна, чем прямая сдельная, так как заинтересовывает рабочего в повышении количественных и улучшении качественных показателей.

Сдельно-прогрессивная оплата труда. При этой системе заработок рабочего за выполнение нормы выработки определяется, как и при прямой сдельной оплате. При перевыполнении установленной нормы прогрессивно увеличиваются доплаты к основной сдельной расценке. Начисляются прогрессивные доплаты по результатам месячной работы.

Смешанная система оплаты труда имеет признаки тарифной и бестарифной системы. Она применяется обычно в сфере продаж, рекламной сфере и т. п.

Состав заработной платы при тарифной системе оплаты труда характеризуется тарифной и надтарифной частями. Формирование этих частей заработной платы в отраслевых хозяйствах железной дороги имеет свою специфику в соответствии с особенностями выполняемой функции в единой технологии процесса перевозок. Как правило, в надтарифную часть заработной платы включаются премии и надбавки стимулирующего и компенсирующего характера.

Среднемесячная заработная плата, устанавливаемая для планирования фонда заработной платы, находится по формуле

$$Z_{\text{м}} = \frac{Z_{\text{осн}} + Z_{\text{доп}}}{n \cdot Ч_{\text{сп}}},$$

где $Z_{\text{осн}}$ и $Z_{\text{доп}}$ – основная и дополнительная заработная плата предприятия за рассматриваемый период, руб.;

$Ч_{\text{сп}}$ – среднесписочная численность работников предприятия в периоде;

n – количество месяцев в периоде.

Среднемесячная заработная плата работников станции включает в себя месячную тарифную ставку или оклад, доплаты за работу в ночное время и в праздничные дни, премии, доплаты за сложность и условия труда, другие доплаты, предусмотренные контрактом, коллективным договором. Премии за выполнение плана отправления вагонов, погрузки и выгрузки, за вы-

сокие качественные показатели устанавливаются в установленном проценте от месячной тарифной ставки или оклада.

Средний тарифный коэффициент для группы рабочих – это среднеарифметическая величина, взвешенная по числу рабочих, имеющих соответствующие тарифные коэффициенты:

$$K_{ст} = \frac{\sum K_{ti} \cdot \text{Ч}_i}{\sum \text{Ч}_i},$$

где K_{ti} – тарифный коэффициент i -й группы рабочих;

Ч_i – численность i -й группы рабочих.

Средний тарифный коэффициент используется при установлении среднего разряда для i -й группы рабочих.

Средний тарифный разряд рабочих определяется по среднему тарифному коэффициенту

$$P_{ст} = P_{бм} + \frac{K_{ст} - K_{бм}}{K_{бб} - K_{бм}},$$

где $P_{бм}$ – тарифный разряд, ближайший меньший к среднему тарифному коэффициенту;

$K_{ст}$ – средний тарифный коэффициент;

$K_{бб}$ и $K_{бм}$ – тарифные коэффициенты соответственно ближайший больший и ближайший меньший к среднему тарифному.

Средняя часовая тарифная ставка, соответствующая среднему тарифному разряду, находится следующим образом:

$$e_{чр} = e_{чм} + (e_{чб} - e_{чм})(P_{ст} - P_{бм}),$$

где $e_{чб}$ и $e_{чм}$ – часовая тарифная ставка соответственно для большего и меньшего тарифного разрядов от среднего, руб.;

$P_{ст}$ и $P_{бм}$ – тарифные разряды соответственно средний и ближайший меньший к среднему.

Тарифная сетка содержит величины часовых тарифных ставок по квалификационным разрядам. Тарифные ставки различны в зависимости от форм оплаты труда – сдельной и повременной.

Тарифная система оплаты труда – совокупность нормативов, с помощью которых осуществляется дифференциация заработной платы работников различных категорий в зависимости от сложности выполняемой работы, условий труда, природно-климатических условий, интенсивности труда, характера труда.

Тарифно-квалификационный справочник отражает сложность работ по тарифным разрядам, профессиям и специальностям и предназначен для установления разряда квалификации и тарификации работы для оплаты труда сдельщиков. В нем содержатся данные о том, что должен уметь де-

лать и знать рабочий для получения того или иного разряда. На железнодорожном транспорте применяются два тарифно-квалификационных справочника (ТКС) – единый для тарификации работ и присвоения разрядов во всех отраслевых хозяйствах и ТКС для промышленных и эксплуатационных предприятий железнодорожного транспорта.

Тарифные коэффициенты ЕТС показывают, во сколько раз тарифные ставки 2-го и последующих разрядов сетки выше тарифной ставки 1-го разряда.

Тарифный коэффициент представляет собой отношение часовой тарифной ставки каждого i -го разряда ($e_{чi}$) к часовой тарифной ставке первого разряда ($e_{ч1}$):

$$K_{\text{тар}} = \frac{e_{чi}}{e_{ч1}}.$$

Зная тарифный коэффициент, можно установить часовую ставку любого i -го разряда. Для этого необходимо часовую тарифную ставку первого разряда ($e_{ч1}$) умножить на тарифный коэффициент ($K_{\text{тар}}$):

$$e_{чi} = e_{ч1} K_{\text{тар}}.$$

Тарифный (квалификационный) разряд характеризует уровень квалификации работника. Он зависит от степени сложности и точности выполняемых работ, а также ответственности работника. Эти требования заложены в профессиональных квалификационных характеристиках (требованиях), предусмотренных в тарифно-квалификационных и квалификационных справочниках, утверждаемых в установленном порядке.

Экономия (перерасход) фонда заработной платы за счет отклонения фактической средней заработной платы от плановой подсчитывается по формуле

$$\Delta \mathcal{E}_{\text{п}} = (Z_{\text{пл}} - Z_{\text{ф}}) \mathcal{Ч}_{\text{сп}}^{\text{ф}},$$

где $Z_{\text{пл}}$ и $Z_{\text{ф}}$ – средняя заработная плата работника предприятия по плану и фактическая, руб.;

$\mathcal{Ч}_{\text{сп}}^{\text{ф}}$ – фактическая среднесписочная численность работников предприятия в анализируемом периоде.

Форма оплаты труда – это способ установления зависимости заработка работника от количества и качества затраченного им труда, различают две формы оплаты труда – *повременную* и *сдельную*.

Формирование оплаты труда может осуществляться на основе тарифной, бестарифной или смешанной системы.

2.2 Рабочее время. Контингент работников

Движение кадров представляет собой изменение места и сферы приложения труда, рода деятельности и производственных функций работников.

Различают *профессиональное движение* (овладение смежными профессиями, второй специальностью) и *квалификационное движение* (повышение разряда); *внутреннее* (перемещения внутри предприятия) и *внешнее* (увольнение и прием на работу).

Интенсивность движения кадров характеризуется системой показателей: коэффициент общего оборота, коэффициент оборота по приему, коэффициент оборота по выбытию и др.

Коэффициент общего оборота рассчитывается как отношение числа принятых ($Ч_{пр}$) и уволенных ($Ч_{ув}$) работников за период к среднесписочной численности работников ($Ч_{сп}$):

$$k_{об}^{общ} = \frac{Ч_{пр} + Ч_{ув}}{Ч_{сп}}.$$

Коэффициент оборота по приему – отношение числа принятых ($Ч_{пр}$) за период к среднесписочной численности работников ($Ч_{сп}$):

$$k_{об}^{пр} = \frac{Ч_{пр}}{Ч_{сп}}.$$

В качестве источников пополнения и формирования кадров выступают: направления служб занятости и трудоустройства, перевод с других предприятий, выпускники учебных заведений, принятые самим предприятием и др.

Коэффициент оборота по выбытию – отношение числа уволенных работников ($Ч_{ув}$) за период к среднесписочной численности работников ($Ч_{сп}$):

$$k_{об}^{выб} = \frac{Ч_{ув}}{Ч_{сп}}.$$

Коэффициент текучести кадров рассчитывается для оценки размеров текучести в целом по предприятию и по отдельным подразделениям. Он определяется как отношение числа уволенных работников, выбывших за данный период по причинам текучести (т. е. по собственному желанию; за нарушение трудовой дисциплины: прогулы, нарушение техники безопасности, самовольный уход с работы; по другим причинам, не вызванным производственной или общегосударственной необходимостью) к среднесписочной численности за тот же период.

Коэффициент замещения рабочей силы определяется как отношение числа принятых работников к числу уволенных за период либо как соотношение между коэффициентами оборота по приему и по выбытию:

$$k_{зам} = \frac{Ч_{пр}}{Ч_{ув}} = \frac{k_{об}^{пр}}{k_{об}^{выб}}.$$

В том случае, если этот коэффициент больше 1, не только происходит возмещение выбывших в связи с увольнением кадров, но и появляются новые рабочие места.

Коэффициент постоянства кадров – это отношение численности работников, состоящих в списочном составе в течение года и более, к средне-списочной численности работников.

Коэффициент стабильности кадров – это отношение численности работников, проработавших на предприятии более трех лет, к их среднесписочной численности.

Коэффициенты постоянства и стабильности кадров характеризуют степень удовлетворенности работников условиями труда, оплатой труда, трудовыми и социальными льготами.

Количество рабочих дней в месяце определяется с учетом праздничных и выходных дней

$$T_m = \frac{T_k - T_p - T_v}{12},$$

где T_k – количество календарных дней за год;

T_p и T_v – количество праздничных и выходных дней.

Количество праздничных дней принимается по календарю, за исключением совпадающих с выходными днями.

Количество смен при круглосуточной работе для работников, обслуживающих отдельные объекты, находится следующим образом:

$$\alpha_{см} = \frac{T_k \cdot 24}{12t_m},$$

где T_k – количество календарных дней в году;

t_m – месячная норма рабочего времени работника, ч.

Месячный фонд рабочего времени работника. На железнодорожном транспорте для большой группы работников установлен помесечный учет рабочего времени. Продолжительность его за месяц определяется по формуле (при 6-дневной неделе):

$$t_m = \frac{T_k - (T_p - T_v) t_{дн}^н - (T_{пп} + T_{пв}) t_c}{12},$$

где T_k – количество календарных дней в году;

T_p, T_v – количество праздничных и выходных дней;

$T_{пп}, T_{пв}$ – количество предпраздничных и предвыходных дней;

$t_{дн}^н$ – номинальная продолжительность рабочего дня, ч;

t_c – число часов, на которое сокращен рабочий день в предпраздничные и предвыходные дни.

При пятидневной неделе месячная норма рабочих часов

$$t_m = \frac{T_k - (T_p + T_v) t_{днп}}{12}.$$

Необходимое количество работников для выполнения заданного объема работы (списочное) может быть рассчитано одним из следующих четырех способов:

1) по заданному объему работы и нормам выработки на работника (локомотивные бригады, грузчики и др.)

$$Ч_{\text{сп}} = \frac{Vk_3}{ТН_в},$$

где V – объем работы в соответствующих единицах за рассматриваемый период;

k_3 – коэффициент замещения, учитывающий отсутствующих на работе по уважительным причинам (отпуск, болезнь, выполнение общественных и государственных обязанностей). Он установлен в размере: локомотивные бригады – 1,13; работники экипировочных бригад – 1,09; остальные – 1,07;

T – продолжительность периода, за который подсчитана выработка работника;

$H_в$ – норма выработки в единицах объема работы за соответствующий период;

2) по трудоемкости выполняемой работы, ее объему и нормам затрат времени (рабочие, занятые ремонтом подвижного состава, уборкой помещений, оформлением перевозочных документов и др.)

$$Ч_{\text{сп}} = \frac{Vtk_3}{12t_м},$$

где V – годовой объем работы в соответствующих единицах;

t – затрата труда на выполнение единицы объема работы, норма-ч;

$t_м$ – месячная норма рабочих часов работника;

3) по количеству обслуживаемых объектов и нормам затрат труда на обслуживание объекта (локомотивные бригады маневровых локомотивов, составители и их помощники, осмотрщики и др.):

$$Ч_{\text{сп}} = n\alpha_{\text{см}}R_{\text{об}}k_3,$$

где n – количество обслуживаемых объектов (маневровых локомотивов, стрелочных постов, км пути и т. п.);

$\alpha_{\text{см}}$ – количество смен;

$R_{\text{об}}$ – количество человек в смену для обслуживания объекта;

4) по штатному расписанию в зависимости от группы или класса предприятия (инженерно-технические работники, служащие, младший обслуживающий персонал и др.).

Основные причины текучести кадров:

1) неконкурентоспособная система оплаты труда персонала;

2) неудовлетворительные условия труда на предприятии;

- 3) плохая организация труда и менеджмента в целом на предприятии;
- 4) скучная работа, нет условий для проявления творческих способностей;
- 5) неэффективная система подбора и адаптации персонала;
- 6) не созданы условия для повышения квалификации и карьерного роста;
- 7) невыносимая рабочая атмосфера, неприязненные отношения с коллегами;
- 8) отсутствие надежности и стабильности в работе предприятия;
- 9) отрицательный имидж и плохая репутация предприятия и т. д.

Плановый эффективный (полезный) фонд рабочего времени исчисляется с учетом праздничных и выходных дней, а также регламентированных законом невыходов на работу по формулам:

$$T_{\text{эф}}^{\text{пл}} = T_{\text{к}} - (T_{\text{п}} + T_{\text{в}} + T_{\text{н}}) \cdot \text{Ч}_{\text{сп}};$$

$$T_{\text{эф}}^{\text{пл}} = T_{\text{к}} - (T_{\text{п}} + T_{\text{в}} + T_{\text{н}}) \cdot \text{Ч}_{\text{сп}} \cdot t_{\text{дн}},$$

где $T_{\text{к}}$ – календарный фонд рабочего времени в данном периоде, дн.;

$T_{\text{п}}$, $T_{\text{в}}$ – количество праздничных и выходных дней в данном периоде;

$T_{\text{н}}$ – регламентированные законом планируемые невыходы на работу по уважительным причинам в среднем на рабочего в данном периоде (отпуск, болезнь, выполнение государственных и общественных обязанностей и т. п.);

$\text{Ч}_{\text{сп}}$ – среднесписочная численность рабочих в данном периоде;

$t_{\text{дн}}$ – средняя (урочная) продолжительность рабочего дня, ч.

Потребность в персонале подразделения железной дороги зависит от планируемых объемов перевозок (производства), уровня производительности труда, технологического и организационного уровня производства и многих других факторов.

Причинами выбытия (необходимый оборот) являются: окончание срока договора, выход на пенсию, в порядке перевода на другое предприятие, призыв в армию, поступление в учебное заведение, смерть работника.

Причины движения кадров могут быть различными: вступление в трудоспособный возраст; призыв в армию; окончание военной службы; перемена местожительства; трудоустройство вблизи от места проживания; получение образования и трудоустройство по специальности; неудовлетворенность работника оплатой труда, условиями труда, режимом работы, сложными отношениями в коллективе; выход на пенсию и т. п.

Расчет численности работников станции производится с учетом расширения зон обслуживания, совмещения профессий и других мероприятий, повышающих производительность труда. Численность планируют по производственным группам, профессиям и должностям работников в зависимости от объема работы и норм выработки, числа обслуживаемых объектов и установленных норм затрат труда на один объект.

Списочный контингент определяется с учетом невыходов на работу по уважительным причинам по формуле

$$Ч_{\text{сп}} = Ч_{\text{яв}} k_3,$$

где $Ч_{\text{яв}}$ – явочный контингент работников.

Если известен намечаемый процент невыходов на работу по уважительным причинам ($K_{\text{нв}}$), то списочный контингент можно узнать следующим образом:

$$Ч_{\text{сп}} = \frac{Ч_{\text{яв}} \cdot 100}{100 - K_{\text{нв}}}.$$

Средняя продолжительность отпуска в рабочих днях

$$T_{\text{отп}} = \frac{\sum T_{\text{отп}i} Ч_i}{\sum Ч_i},$$

где $T_{\text{отп}i}$ – продолжительность отпуска в рабочих днях для i -й группы работников;

$Ч_i$ – количество работников i -й группы (имеющей отпуск одинаковой продолжительности).

Средняя продолжительность рабочего дня ($t_{\text{днп}}$) устанавливается делением количества рабочих часов за неделю (41 ч) на число рабочих дней в неделю (5): ($t_{\text{днп}} = 41 : 5 = 8,2$ ч).

Средняя (урочная) продолжительность рабочего дня – это средневзвешенная величина по численности отдельных групп рабочих, имеющих разную продолжительность рабочего дня. Для групп, имеющих равную его продолжительность, средняя продолжительность

$$t_{\text{дн}} = \frac{T_{\text{к}} - (T_{\text{п}} + T_{\text{в}}) t_{\text{дн}}^{\text{н}} - (T_{\text{пп}} + T_{\text{пв}}) t_{\text{с}}}{T_{\text{р}}},$$

где $T_{\text{к}}$ – количество календарных дней в рассматриваемом периоде;

$T_{\text{п}}, T_{\text{в}}$ – количество праздничных и выходных дней;

$t_{\text{дн}}^{\text{н}}$ – номинальная продолжительность рабочего дня;

$T_{\text{пп}}, T_{\text{пв}}$ – количество предпраздничных и предвыходных дней с сокращенным рабочим днем;

$t_{\text{с}}$ – число часов, на которое сокращен рабочий день в предпраздничные и предвыходные дни, ч;

$T_{\text{р}}$ – количество рабочих дней в рассматриваемом периоде.

Средняя установленная (урочная) продолжительность рабочего дня по предприятию подсчитывается по продолжительности рабочего дня отдельных групп работников и их численности по формуле

$$t_{\text{дн}}^{\text{ур}} = \frac{\sum t_{\text{дн}i} Ч_i}{\sum Ч_i},$$

где $t_{\text{дн}i}$ – средняя продолжительность рабочего дня i -й группы рабочих, ч;
 $Ч_i$ – среднесписочная численность i -й группы рабочих с данной продолжительностью рабочего дня.

Текущесть кадров характеризует выбытие по неуважительным причинам и представляет движение рабочей силы, обусловленное неудовлетворенностью работника условиями найма (активная текущесть) или неудовлетворенностью организации конкретным работником (пассивная текущесть).

Текущесть кадров различают естественную и излишнюю. Естественная текущесть (3–5 % в год) способствует своевременному обновлению коллектива и не требует особых мер со стороны руководства и кадровой службы. Излишняя текущесть вызывает значительные экономические потери, создает организационные, кадровые, технологические проблемы, разрушает систему социально-трудовых отношений и снижает лояльность работников.

Укрупненно требуемая численность работников подразделения железной дороги может быть определена исходя из планируемого объема перевозок (производства) и повышения производительности труда:

$$Ч_{\text{пл}} = Ч_{\text{баз}} I_{\Sigma P_i} - \text{Э},$$

где $Ч_{\text{пл}}$, $Ч_{\text{баз}}$ – численность промышленно-производственного персонала в плановом и базисном периоде соответственно, чел.;

$I_{\Sigma P_i}$ – индекс объема перевозок (производства) в плановом периоде по сравнению с базисным;

Э – относительное уменьшение численности персонала за счет роста производительности труда, чел.

Численность работников аппарата управления структурного подразделения определяют на основании типовых штатных расписаний в зависимости от их класса (станции) или группы (локомотивные и вагонные депо, дистанции пути и др.).

Численность работников вагонного депо, занятых на деповском ремонте вагонов, определяют на основе программы деповского ремонта и трудоемкости ремонта в человеко-часах по формуле

$$Ч = \frac{N_{\text{пр}} t}{\Phi},$$

где $N_{\text{пр}}$ – программа деповского ремонта вагонов на планируемый период, ваг.;

t – трудоемкость по данному виду работ, чел·ч;

Φ – годовой фонд рабочего времени.

Численность работников дистанции пути, занятых на текущем содержании и ремонте пути (монтеры) рассчитывают с учетом роста грузо-напряженности и выработки на работах на текущем содержании пути и искусственных сооружений. При этом учитывается высвобождение работни-

ков в связи с применением на текущем содержании пути комплекса или отдельных путевых машин.

Численность работников, занятых экипировкой локомотивов, определяют по числу объектов обслуживания и нормам на один объект.

Численность рабочих локомотивных бригад в пассажирском движении определяется по формуле

$$Ч_{пл} = \frac{\sum MS / (2l) T_{бр}}{T_{год}} \cdot 2k_{зам},$$

где $\sum MS$ – линейный пробег локомотивов за год, км;

$2l$ – двойная длина участка работы бригады, км;

$T_{бр}$ – рабочее время за одну поездку, ч,

$$T_{бр} = \frac{2l_{бр}}{v_{уч}} + t_{доп},$$

$l_{бр}$ – участок обслуживания локомотивными бригадами, км;

$v_{уч}$ – участковая скорость, км/ч;

$t_{доп}$ – дополнительное время на прием и сдачу локомотива, ч (принять 1 ч на одну поездку);

$T_{год}$ – годовое фонд рабочего времени, ч;

2 – состав бригады (машинист и помощник машиниста), чел.;

$k_{зам}$ – коэффициент на замещение больных и находящихся в отпуске (принимается 1,23 на отпуск и по болезни).

Численность рабочих локомотивных бригад в грузовом движении определяется исходя из месячной выработки:

$$Ч_{пл} = \frac{\sum MS \cdot 2k_{зам}}{S_b \cdot 12},$$

где $\sum MS$ – линейный пробег поездных локомотивов за год, км;

2 – состав бригады;

S_b – норма выработки бригады за месяц, км.

Месячная норма выработки рассчитывается для каждого участка обслуживания:

$$S_b = 2ln,$$

где l – длина участка обращения бригады, км;

n – количество поездок бригады за месяц.

Количество поездок бригады за месяц может быть найдено из следующего выражения:

$$n = \frac{T_{мес}}{t_n},$$

где $T_{мес}$ – среднемесячная норма рабочих часов;

t_n – норма времени бригады за поездку, ч,

$$t_n = \frac{2l}{v_{\text{уч}}} + t_{\text{пр}} + t_{\text{сд}},$$

$t_{\text{пр}}$ и $t_{\text{сд}}$ – соответственно время на прием и сдачу локомотива за один оборот бригады;

$v_{\text{уч}}$ – участковая скорость, км/ч.

Численность рабочих локомотивного депо по всем видам технического обслуживания и текущих ремонтов локомотивов планируют исходя из рассчитанной программы технического обслуживания, текущего ремонта и нормативов трудоемкости.

Для каждого вида текущего ремонта и технического обслуживания локомотивов плановая численность рабочих составит:

$$\text{Ч} = \frac{\sum H_{j,i} N_{j,i}}{\Phi_{\text{пл}}} k_{\text{зам}},$$

где $H_{j,i}$ – трудоемкость единицы j -го ремонта по i -й серии локомотивов, чел·ч;

$N_{j,i}$ – программа j -х ремонтов по i -й серии локомотива, ед.;

$\Phi_{\text{пл}}$ – число рабочих часов в планируемом периоде.

Численность слесарей и мойщиков-уборщиков подвижного состава, рассчитывается исходя из норматива численности на обслуживание одного локомотива и количества локомотивов.

Явочный контингент – это минимальное количество работников, необходимых для выполнения заданной работы:

$$\text{Ч}_{\text{яв}} = \frac{V t_{\text{вр}}}{t_n K_{\text{в}}},$$

где V – объем работы на планируемый период, натуральные единицы;

$t_{\text{вр}}$ – норма времени на единицу продукции (работы), ч;

t_n – фонд рабочего времени работника за рассматриваемый период, ч;

$K_{\text{в}}$ – коэффициент выполнения норм выработки.

2.3 Производительность труда на железнодорожном транспорте: понятие, методика расчета, пути ее повышения

Производительность труда является наиболее важным показателем в системе трудовых показателей. Она также занимает ведущее место в системе показателей, характеризующих эффективность общественного производства.

Зависимость между производительностью труда и трудоемкостью устанавливается по формулам

$$\Delta\Pi_{\text{тр}} = \frac{\Delta t_p \cdot 100}{100 - \Delta t_p}; \quad \Delta t_p = \frac{\Delta\Pi_{\text{тр}} - 100}{100 + \Delta\Pi_{\text{тр}}},$$

где $\Delta\Pi_{\text{тр}}$ – прирост производительности труда к базисному периоду, %;
 Δt_p – снижение трудоемкости продукции (перевозок) по сравнению с базисным периодом, %.

Индекс производительности труда является величиной, обратной индексу трудоемкости, и рассчитывается следующим образом:

$$I_{\text{в}} = \frac{\sum P l'_{\text{пр}} t'_p}{\sum P l'_{\text{пр}} t_p^{\circ}},$$

где $\sum P l'_{\text{пр}}$ – приведенные тонно-километры за отчетный период;

t_p° , t'_p – трудоемкость перевозок соответственно в базисном и отчетном периодах.

Индекс затрат рабочего времени (трудоемкости) отражает экономию рабочего времени, снижение трудоемкости продукции (перевозок), и по основной деятельности транспорта определяется по формуле

$$I_{\text{тр}} = \frac{\sum P l'_{\text{пр}} t'_p}{\sum P l'_{\text{пр}} t_p^{\circ}},$$

где $\sum P l'_{\text{пр}}$ – приведенные тонно-километры за отчетный период;

t_p° , t'_p – трудоемкость перевозок соответственно в базисном и отчетном периодах.

Коэффициент соотношения темпов роста производительности труда и средней заработной платы рассчитывается по соотношению индексов роста производительности труда и средней заработной платы по формуле

$$k_{\text{про}} = \frac{I_{\text{пр}}}{I_{\text{ап}}},$$

где $I_{\text{пр}}$ – индекс роста производительности труда в данном периоде;

$I_{\text{ап}}$ – индекс средней заработной платы работающего за тот же период.

Натуральный и условно-натуральный методы измерения производительности труда применяются для оценки эффективности использования трудовых ресурсов, занятых непосредственно в процессе перевозок.

Показатель локальной или индивидуальной производительности труда (выработка) определяется по формуле

$$\Pi_{\text{тр}} = \frac{V}{T},$$

где $\Pi_{\text{тр}}$ – выработка за единицу времени;

V – объем произведенной продукции;

T – затраты рабочего времени.

Прирост производительности труда в целом по предприятию в процентах в планируемом периоде может быть найден по изменению численности работников по формуле

$$\Delta\Pi_{\text{тр}} = \frac{\Delta\text{Ч} \cdot 100}{\text{Ч} - \Delta\text{Ч}},$$

где $\Delta\text{Ч}$ – возможное снижение численности работников в планируемом периоде;

Ч – численность работников, рассчитанная на планируемый объем работы (перевозок) по базовой выработке продукции (перевозок) на работника.

Прирост производительности труда за счет внедрения организационно-технических мероприятий можно узнать по сокращению трудоемкости выполнения работы по формуле

$$\Delta\Pi_{\text{тр}} = \frac{\sum(t_{oi} - t_{ni})V_i\alpha}{\sum t_{ni}},$$

где t_{oi} , t_{ni} – базисная и планируемая трудоемкость изготовления i -го вида продукции (работы), нормо-ч;

V_i – объем продукции (работы) i -го вида;

α – удельный вес численности основных производственных рабочих в общей численности, рассчитанной на плановый объем работы по базисной выработке, в долях единицы.

Производительность труда работников железной дороги и отделений измеряется:

– *по эксплуатационной деятельности* – в приведенных тонно-километрах ($\sum Pl_{\text{пр}}$), приходящихся на одного работника эксплуатационного контингента, занятого на перевозках ($\text{Ч}_{\text{экс}}$):

$$\Pi_{\text{тр}} = \frac{\sum Pl_{\text{пр}}}{\text{Ч}_{\text{экс}}},$$

– *по всем видам деятельности* – величиной полученных доходов (Д), приходящихся на одного работника (Ч):

$$\Pi_{\text{тр}} = \frac{\text{Д}}{\text{Ч}}.$$

Производительность труда работников вагонного депо, в зависимости от характера выполняемой работы, рассчитывается следующим образом:

– *деповский ремонт грузовых вагонов*:

$$\Pi_{\text{тр}^{\text{д}}} = \frac{\sum N_{\text{в}}}{\text{Ч}_{\text{деп}}},$$

– текущий осмотр и ремонт вагонов:

$$\Pi_{\text{тр.вд}} = \frac{\sum n_{\text{т}}}{\text{Ч}_{\text{тек}}},$$

где $\sum N_{\text{в}}$ – количество приведенных вагонов, прошедших деповский ремонт;

$\sum n_{\text{т}}$ – количество вагонов, проследовавших через ПТО;

$\text{Ч}_{\text{деп}}$, $\text{Ч}_{\text{тек}}$ – контингент работников, занятых деповским и текущим ремонтами вагонов, человек в год.

Производительность труда работников вагонного участка определяется как отношение пассажиро-километров к численности (Ч)

$$\Pi_{\text{тр.вд}} = \frac{\sum AI}{\text{Ч}},$$

где $\sum AI$ – пассажиро-километры на всем пути следования.

Производительность труда работников дистанций гражданских сооружений характеризуется объемом работ по капитальному ремонту в денежном выражении (по сметной стоимости) ($\sum \text{КР}$), приходящимся на работника ($\text{Ч}_{\text{нхч}}$):

$$\Pi_{\text{тр.нхч}} = \frac{\sum \text{КР}}{\text{Ч}_{\text{нхч}}}.$$

Производительность труда работников локомотивного депо в зависимости от характера выполняемой работы определяется следующим образом:

– локомотивные депо, занятые преимущественно поездной работой,

$$\Pi_{\text{тр.дл}} = \frac{\sum PI_{\text{бр}}}{\text{Ч}_{\text{л}}},$$

– локомотивные депо, занятые преимущественно вывозной и передаточной работой,

$$\Pi_{\text{тр.дл}} = \frac{\sum MS}{R_{\text{л}}},$$

– локомотивные депо, занятые преимущественно ремонтом локомотивов,

$$\Pi_{\text{тр.дл}} = \frac{\sum C}{\text{Ч}_{\text{л}}},$$

или

$$\text{ВП}_{\text{тр.дл}} = \frac{\sum N_{\text{л}}}{\text{Ч}_{\text{л}}},$$

где $\sum PI_{\text{бр}}$ – тонно-километры брутто;

$\sum MS$ – локомотиво-километры;

$\sum C$ – стоимость ремонтной продукции, руб.;

$\sum N_{\text{л}}$ – объем ремонта (программа ремонта), приведенные единицы;

$\text{Ч}_{\text{д}}$ – контингент работников депо в год.

Производительность труда работников отраслевых хозяйств железной дороги рассчитывается с применением натуральных единиц (таблица 2.2).

Таблица 2.2 – Показатели измерения производительности труда работников отраслевых хозяйств железной дороги

Хозяйство	Показатель
Локомотивное	Количество тонно-километров брутто, приходящееся в среднем на 1 работника эксплуатационного штата
Вагонное	Количество вагоно-километров, приходящееся в среднем на 1 работника по эксплуатации; количество выпущенных из ремонта вагонов в приведенных единицах на 1 работника
Перевозок	Количество принятых и отправленных вагонов и поездов; количество переработанных вагонов, приходящееся на 1 работника по эксплуатации
Путевое	Количество тонно-километров брутто, приходящееся в среднем на 1 работника эксплуатационного штата; трудоемкость обслуживания 1 километра пути
Сигнализации и связи	Количество технических единиц, приходящееся на 1 работника эксплуатационного штата
Электрификации и электроснабжения	Количество тонно-километров брутто, выполненных электрической тягой на электрифицированных линиях, приходящееся на 1 работника по эксплуатации

Производительность труда работников промывочно-пропарочных пунктов обусловлена количеством учетных цистерн, подготовленных под налив нефтепродуктов ($\sum \text{Ц}_{\text{н}}$), приходящихся на работника в среднем за год ($\text{Ч}_{\text{н}}$):

$$\text{П}_{\text{тр прои}} = \frac{\sum \text{Ц}_{\text{н}}}{\text{Ч}_{\text{н}}}.$$

Производительность труда работников путевых машинных станций выявляется количеством приведенных километров капитального ремонта пути ($\sum \text{ПК}$), приходящихся на работника ($\text{Ч}_{\text{пс}}$):

$$\text{П}_{\text{тр пмс}} = \frac{\sum \text{ПК}}{\text{Ч}_{\text{пс}}}.$$

Производительность труда работников станций в зависимости от характера выполненной работы определяется следующим образом:

– станции, выполняющие все виды работы,

$$\Pi_{\text{трст}} = \frac{\sum n_{\text{отп}}}{\text{Ч}_{\text{ст}}},$$

– станции с преобладанием грузовой работы

$$\Pi_{\text{трст}} = \frac{\sum P_{\text{пог}} + \sum P_{\text{выг}}}{\text{Ч}_{\text{ст}}},$$

– станции с преобладанием пассажирской работы

$$\Pi_{\text{тр}} = \frac{\sum A_{\text{отп}}}{\text{Ч}_{\text{ст}}},$$

где $\sum n_{\text{отп}}$ – количество отправленных приведенных вагонов;

$\sum P_{\text{пог}}, \sum P_{\text{выг}}$ – количество погруженных и выгруженных тонн груза;

$\sum A_{\text{отп}}$ – количество отправленных пассажиров;

$\text{Ч}_{\text{ст}}$ – контингент работников станции в год.

Рост производительности труда за счет лучшего использования фонда рабочего времени можно уточнить по формуле

$$\Delta\Pi_{\text{тр}} = \frac{(\Gamma'_3 - \Gamma_3^0) \cdot 100}{\Gamma_3^0},$$

где Γ'_3, Γ_3^0 – эффективный фонд рабочего времени рабочего соответственно в базисном и планируемом периодах, чел. ч.

Рост производительности труда за счет увеличения объема работы (перевозок) вызывается тем, что при увеличении объема часть контингента работников возрастает пропорционально объему работы, другая же часть работников остается без изменения. В результате контингент растет медленнее объема работы (перевозок), что и приводит к повышению производительности труда:

$$\Delta\Pi_{\text{тр}} = \frac{(100 + \Delta V) \cdot 100}{\alpha_3 \cdot 100 + \Delta V + \alpha_n},$$

где ΔV – увеличение объема работы (перевозок), %;

α_3 и α_n – удельный вес контингента, зависящего и не зависящего от объема работы, %.

Средний индекс производительности труда по предприятиям, выполняющим несколько видов работы (например, локомотивное депо выполняет перевозки грузов и пассажиров, ремонт локомотивов, маневровую работу), может быть исчислен по формуле агрегатного индекса:

$$I_{\text{тр}}^{\text{сп}} = \frac{\sum \frac{t_{oi}}{V_{oi}} \cdot V_{ni}}{\sum t_{ni}},$$

где t_{oi}, t_{ni} – затраты труда на выполнение i -го вида работы в базисном и отчетном периодах, чел·дн. или чел·ч;

V_{oi}, V_{ni} – объем i -го вида работы соответственно в базисном и отчетном периодах.

Стоимостной метод определения производительности труда целесообразно использовать в строительстве, капитальном ремонте основных средств, частично – ремонте подвижного состава, а также для оценки эффективности использования всех трудовых ресурсов железной дороги.

Трудоемкость (t) является вторым показателем, используемым для характеристики локальной или индивидуальной производительности труда и представляет собой затраты живого труда на производство натуральной единицы продукции и рассчитывается по формуле

$$t = \frac{T}{V}.$$

Трудоемкость перевозок – это затраты труда на единицу продукции (перевозок), величина, обратная производительности труда (выработки). По эксплуатационной деятельности железных дорог трудоемкость перевозок определяется отношением эксплуатационного контингента ($Ч_{эк}$) к приведенным тонно-километрам $\sum Pl + \gamma \sum Al$:

$$T_p = \frac{Ч_{эк}}{\sum Pl + \gamma \sum Al}.$$

Увеличение объема работы (перевозок) за счет повышения производительности труда ($\Delta\Pi_{тр}$) и изменения контингента работников ($\Delta Ч$) определяется следующим образом:

$$\Delta V_{тр} = (\Pi_{тр_n} - \Pi_{тр_o}) Ч_n,$$

$$\Delta V_{ч} = (Ч_n - Ч_o) \Pi_{тр_o},$$

где $\Pi_{тр_n}, \Pi_{тр_o}$ – производительность труда (выработка) на работника в базисном и отчетном периодах;

$Ч_n, Ч_o$ – контингент работников соответственно в базисном и отчетном периодах.

2.4 Нормирование труда

Аналитически-исследовательский метод технического нормирования предусматривает проектирование необходимых затрат времени по каждому элементу операции (работы) на основе данных, полученных наблюдением непосредственно на рабочем месте. Основными приемами являются фотография рабочего дня и процесса, хронометраж.

Аналитически-расчетный метод технического нормирования предполагает установление затрат рабочего времени на операцию по нормативам затрат (укрупненным или дифференцированным), или же эти затраты определяются расчетом на базе принятых режимов работы технического оборудования, машин и механизмов.

Время перерывов – период, в течение которого исполнитель не участвует в работе. Сюда относится время регламентированных и нерегламентированных перерывов. К регламентированным относятся технологические ($t_{пт}$) (например, пропуск поездов при текущем содержании пути) и перерывы на отдых и личные надобности работника ($t_{потл}$) (физиологические перерывы); к нерегламентированным – организационно-технические ($t_{пнт}$) (отсутствие работы, деталей и пр.), перерывы, зависящие от работника ($t_{пнд}$) (опоздания, преждевременное окончание работы и др.).

Классификация рабочего времени. В техническом нормировании все рабочее время за смену делится на время работы и перерывы; время работы в свою очередь – на продуктивное и непродуктивное.

Количество наблюдений при производстве хронометража выясняется по формуле

$$n = \frac{K_y^2 (0,5 - \beta + \beta K_y - 0,5)}{\beta K_y},$$

где K_y – коэффициент устойчивости;

β – допускаемая относительная ошибка среднеарифметической величины хронометражного ряда.

Коэффициент использования рабочего дня позволяет узнать возможную экономию времени и повышение производительности труда:

$$k_{рд} = \frac{t_{пз} + t_{оп} + t_{об} + t_{ф}}{t_{см}},$$

где $t_{пз}$ – подготовительно-заключительное время (плановое или фактическое), мин;

$t_{оп}$ – оперативное время (плановое или фактическое), мин;

$t_{об}$ – время обслуживания рабочего места (плановое или фактическое), мин;

$t_{ф}$ – время перерывов на отдых и личные надобности работника (нормативное или фактическое), мин;

$t_{см}$ – продолжительность смены, мин.

Коэффициент напряженности норм времени и норм обслуживания

$$k_{нап} = \alpha_{сд} k_{нап}^{нв} + \alpha_{п} k_{нап}^{но},$$

где $\alpha_{сд}$ и $\alpha_{п}$ – удельный вес рабочих соответственно со сдельной и повременной оплатой труда в общей численности;

$k_{\text{нап}}^{\text{нв}}$ – коэффициент напряженности норм выработки при сдельной оплате труда;

$k_{\text{нап}}^{\text{но}}$ – коэффициент напряженности норм обслуживания при повременной оплате труда.

Коэффициент напряженности норм выработки находится по формуле

$$k_{\text{нап}}^{\text{нв}} = \frac{100}{100 + \Delta H_{\text{с}}},$$

где $\Delta H_{\text{с}}$ – средний процент перевыполнения норм выработки рабочими со сдельной оплатой труда.

Коэффициент напряженности норм обслуживания необходим для оценки уровня нормирования труда рабочих, занятых обслуживанием оборудования, агрегатов, машин и т. п.

$$k_{\text{нап}}^{\text{но}} = \frac{100}{100 + \Delta H_{\text{п}}},$$

где $\Delta H_{\text{п}}$ – коэффициент, равный отношению среднего нормативного количества единиц оборудования (или рабочих мест), подлежащих обслуживанию рабочим ($N_{\text{н}}$), к среднему фактическому количеству единиц оборудования, обслуживаемых рабочим в данном цехе ($N_{\text{ф}}$),

$$\Delta H_{\text{п}} = \frac{N_{\text{н}}}{N_{\text{ф}}} \cdot 100 - 100.$$

Если $N_{\text{ф}} \leq N_{\text{н}}$, показатель $\Delta H_{\text{п}}$ принимается равным нулю.

Коэффициент нормирования труда

$$k_{\text{нт}} = 1 - \frac{\sum_i^n t_i}{t_{\text{ф}}},$$

где t_i – время, затраченное на выполнение i -го вида работы, на которую, нет технически обоснованных норм времени, мин;

$t_{\text{ф}}$ – фактически затраченное время на выполнение всех видов нормированных и ненормированных работ (за вычетом регламентированных перерывов), мин;

n – количество i -х видов работ.

Коэффициент нормирования труда может быть рассчитан также по формуле

$$k_{\text{нт}} = \frac{\sum t_{\text{н}}}{\sum t_{\text{о}}} k_{\text{нап}},$$

где $\sum t_n$ – время, затраченное на выполнение нормированных работ (или количество сдельщиков и повременщиков, охваченных нормированием), ч;

$\sum t_o$ – общее время работы (или общая численность рабочих), ч;

$k_{\text{нап}}$ – коэффициент напряженности норм,

$$k_{\text{нап}} = \frac{100}{\Delta H},$$

ΔH – средний процент выполнения норм.

Коэффициент рациональности приемов труда

$$k_{\text{пр}} = 1 - \frac{\sum_1^n (t_{\text{шф}} - t_{\text{шн}})}{t_{\text{шф}}},$$

где $t_{\text{шф}}$ – фактические затраты штучного времени на выполнение всего объема i -го вида работ, мин;

$t_{\text{шн}}$ – нормативные затраты штучного времени на выполнение всего объема i -го вида работ или средние затраты времени передовых рабочих, применяющих рациональные приемы труда, мин;

n – количество i -х видов работ.

Непродуктивное время – время выполнения случайной работы или исправления брака. Оно может быть зависящим от работника ($t_{\text{на}}$) (исправление собственного брака) и не зависящим ($t_{\text{чн}}$) (исправление чужого брака).

Норма времени характеризует затрату времени на выполнение заданной работы при условии полного использования имеющихся технических средств, рациональной организации производства и применения передовых методов труда. В состав нормы времени на единицу продукции (работы) включаются следующие затраты:

$$H_{\text{вр}} = t_o + t_b + t_{\text{об}} + t_{\text{пз}} + t_{\text{ф}} + t_{\text{тех}},$$

где t_o – время основной работы;

t_b – время вспомогательной работы;

$t_{\text{об}}$ – время обслуживания рабочего места;

$t_{\text{пз}}$ – подготовительно-заключительное время;

$t_{\text{ф}}$ – время на отдых и личные надобности работника;

$t_{\text{тех}}$ – перекрываемая часть времени технологических перерывов.

Норма времени обслуживания устанавливается при нормировании труда вспомогательных рабочих, обслуживающих определенные объекты, производственные площадки и т. п. Норма времени обслуживания объекта

$$H_{\text{вр}}^{\text{об}} = \frac{t_{\text{см}} \cdot \text{Ч}_{\text{бр}}}{H_o},$$

где $t_{см}$ – продолжительность смены, ч;

$Ч_{бр}$ – количество рабочих в бригаде, обслуживающей объект;

H_o – норма обслуживания (количество обслуживаемых бригадой объектов за смену).

Норма времени на партию изделий включает норму штучного времени на изделие и норму подготовительно-заключительного на всю партию продукции:

$$H_{вр}^n = t_{шт}n + t_{пз},$$

где $t_{шт}$ – норма штучного времени на единицу продукции, мин;

n – количество изделий;

$t_{пз}$ – норма подготовительно-заключительного времени на данную партию изделий, мин.

Норма выработки – это количество продукции, которое должны выработать один или группа рабочих; является величиной, обратно пропорциональной норме времени, и рассчитывается в натуральных единицах по формуле

$$H_v = \frac{t_{см} Ч}{H_{вр}},$$

где $t_{см}$ – продолжительность смены, ч (мин);

$Ч$ – количество рабочих, участвующих в выполнении данной работы;

$H_{вр}$ – норма времени на выполнение единицы работы, человеко-часы (человеко-минуты).

Норму выработки можно исчислить также исходя из штучного или оперативного времени

$$H_v = \frac{t_{см} - t_{пз}}{t_{шт}},$$

$$H_v = \frac{t_{см} - t_{пз} - t_{об} - t_{ф}}{t_{оп}},$$

где $t_{пз}$ – норма подготовительно-заключительного времени, ч (мин);

$t_{об}$ – норма времени на обслуживание рабочего места, ч (мин);

$t_{ф}$ – норма времени на отдых и личные надобности работника, ч (мин);

$t_{шт}$ – норма штучного времени на единицу работы (продукции), ч (мин);

$t_{оп}$ – норма оперативного времени на единицу работы (продукции), ч (мин).

Норма оперативного времени на выполнение определенной работы включает время основной (t_o) и вспомогательной (t_b) работы

$$t_{оп} = t_o + t_b.$$

Норма штучного времени на выполнение заданной работы (операции)

$$t_{\text{ш}} = t_{\text{оп}} \left(1 + \frac{a+b+c+d}{100} \right); \quad t_{\text{ш}} = t_{\text{оп}} \left(1 + \frac{k}{100} \right),$$

где a, b, c, d – нормативные коэффициенты соответственно на обслуживание рабочего места, отдых и личные надобности, неперекрываемую часть технологических перерывов, подготовительно-заключительные действия в процентах от оперативного времени;

$t_{\text{оп}}$ – норма оперативного времени, ч;

k – коэффициент, учитывающий суммарный норматив времени на обслуживание рабочего места, отдых и личные надобности, неперекрываемую часть технологических перерывов и подготовительно-заключительные операции.

Если норма на подготовительно-заключительные операции устанавливается на партию деталей, то норма времени определяется по формуле

$$t_{\text{ш}} = t_{\text{оп}} \left(1 + \frac{a+b+c}{100} \right) + \frac{t_{\text{пз}}}{n},$$

где $t_{\text{пз}}$ – норма подготовительно-заключительного времени на партию деталей, ч;

n – количество деталей в партии.

Нормируемые задания представляют собой форму планового регулирования затрат труда, распределения материальных ресурсов и объемов работ по рабочим местам, объектам и производственным участкам, содержат сведения о том, кто должен выполнять работу (количественный и квалификационный состав исполнителей), что должно быть сделано (перечень и объемы работы), затраты труда и материальных ресурсов по нормам и срок выполнения работы.

Продуктивное время – время, затрачиваемое на подготовку, выполнение и завершение производственного задания. Оно делится на подготовительно-заключительное ($t_{\text{пз}}$), затрачиваемое на подготовку к конкретной работе и с ее окончанием; основное ($t_{\text{о}}$), в течение которого осуществляется основная цель технологического процесса – количественное или качественное изменение продукта труда; вспомогательное ($t_{\text{в}}$), затрачиваемое на действия, обеспечивающие выполнение основной работы; время обслуживания рабочего места ($t_{\text{об}}$), затрачиваемое на подготовку рабочего места и содержание его в рабочем состоянии в течение всей смены.

Удельный вес технически обоснованных норм времени рассчитывается в процентах отношением количества технически обоснованных норм (H_T) к общему количеству действующих норм (H_0):

$$\alpha_{\text{нвр}} = \frac{H_T \cdot 100}{H_0},$$

Удельный вес технически обоснованных норм применительно к различным видам работ или по группам рабочих находится по формуле

$$\alpha_{\text{нвр}} = \frac{\sum d_i \cdot \text{Ч}_i}{\sum \text{Ч}_i},$$

где d_i – удельный вес технически обоснованных норм по t -му виду работ (станочные, слесарные и т. п.) к общему числу действующих норм по этим работам, %;

Ч_i – численность t -й группы рабочих, выполняющих t -й вид работ.

Увеличение нормы выработки при снижении нормы времени и снижение нормы времени при увеличении нормы выработки можно узнать по формулам:

$$\Delta H_{\text{вр}} = \frac{100 \cdot \Delta H_{\text{в}}}{100 + \Delta H_{\text{в}}}, \quad \Delta H_{\text{в}} = \frac{100 \cdot \Delta H_{\text{вр}}}{100 - \Delta H_{\text{вр}}},$$

где $\Delta H_{\text{вр}}$ – снижение нормы времени при увеличении нормы выработки на величину $\Delta H_{\text{в}}$, %;

$\Delta H_{\text{в}}$ – повышение нормы выработки при снижении нормы времени на величину $\Delta H_{\text{вр}}$, %.

Уровень выполнения норм времени – это отношение времени на выполнение заданной работы по нормам (t_n) к фактически затраченному времени (t_{ϕ}):

$$\gamma_{\text{нвр}} = \frac{t_n \cdot 100}{t_{\phi}},$$

Средний уровень выполнения норм по группе рабочих, бригад, подразделений (участков, цехов) – средневзвешенная величина выполнения норм отдельными рабочими:

$$\gamma_{\text{нвр}} = \frac{\sum \gamma_{\text{нвр}i} \cdot \text{Ч}_i}{\sum \text{Ч}_i},$$

где $\gamma_{\text{нвр}i}$ – процент выполнения норм t -й группой рабочих;

Ч_i – количество рабочих i -й группы.

Уровень выполнения норм выработки определяется в процентах по формулам:

$$\gamma_{\text{нв}} = \frac{N_{\phi} \cdot 100}{N_n}, \quad \gamma_{\text{нв}} = \frac{\sum t_n N_n}{t_{\phi}},$$

где $N_{\text{ф}}$, $N_{\text{н}}$ – фактическое и нормативное количество продукции, производимой рабочим в единицу времени в соответствующих единицах измерения;

$t_{\text{н}}$ – нормативная трудоемкость единицы продукции, нормо-ч;

$N_{\text{п}}$ – количество изделий (продукции), произведенных за данный период времени в соответствующих единицах измерения;

$t_{\text{ф}}$ – фактические затраты рабочего времени на изготовление всей продукции за данный период времени ($N_{\text{п}}$).

Фотография рабочего дня представляет собой наблюдение за рабочим (индивидуальная фотография) или группой (групповая фотография) производится в течение смены. На базе фотографии рабочего дня готовятся нормативы времени на подготовительно-заключительные операции ($t_{\text{пз}}$), обслуживание рабочего места ($t_{\text{об}}$) и регламентированные перерывы ($t_{\text{пр}}$) и ($t_{\text{полл}}$).

Фотография рабочего процесса представляет собой сочетание фотографии рабочего дня (наблюдение в течение смены) и хронометража (расчленение производственного процесса на операции и приемы).

Хронометраж применяется для нормирования оперативного времени, проверки действующих норм, изучения и распространения передовых приемов труда и др. Отличительной особенностью хронометражного наблюдения является расчленение рабочего процесса на операции, трудовые приемы и отдельные движения.

2.5 Организация труда и управление

Коэффициент безопасности труда характеризует потери рабочего времени по причине производственного травматизма и рассчитывается следующим образом:

$$k_{\text{бр}} = 1 - \frac{t_{\text{пр}}}{T_{\text{пл}}},$$

где $t_{\text{пр}}$ – потери рабочего времени, вызванные производственным травматизмом в данном периоде времени (месяц, год), чел·ч;

$T_{\text{пл}}$ – плановый фонд рабочего времени рабочих за тот же период, чел·ч.

Коэффициент занятости рабочих

$$k_{\text{зр}} = \frac{\sum t_{\text{зр}}}{t_{\text{см}} \cdot \text{Ч}_{\text{п}}},$$

где $\sum t_{\text{зр}}$ – суммарное время занятости в одну смену всех рабочих данного подразделения (бригады, участка, отделения цеха), включая время, в течение которого рабочие управляют механизмами, ведут активные наблюдения за оборудованием, выполняют наладку и производят ручные работы, мин;

$t_{см}$ – продолжительность смены, мин;

$Ч_{п}$ – численность рабочих данного подразделения (бригады, участка, отделения, цеха).

Коэффициент качества выполнения управленческих функций отражает качество работы аппарата управления и его подразделений и определяется по каждому отделу или по предприятию в целом

$$k_{ку} = 1 - \frac{\sum_1^n t_{пот}}{\sum_1^m T_{см}}$$

где $\sum_1^n t_{пот}$ – общая сумма потерь рабочего времени в различных производственных подразделениях за определенный период, вызванных несвоевременным выполнением функций, ч;

$T_{см}$ – сменный фонд рабочего времени рассматриваемого производственного подразделения, ч;

n – число i -х функций управления;

m – число подразделений.

Коэффициент напряженности труда группы работников представляет собой отношение среднего фактического процента (коэффициента) выполнения часовых норм выработки (H_4^{Φ}) к среднепрогрессивному уровню их выполнения (H_4^n) в процентах:

$$k_{нап}^r = \frac{H_4^{\Phi}}{H_4^n}$$

Коэффициент оперативности работы аппарата управления отражает своевременность выполнения функций по обработке административной документации, степень оперативности исполнения постановлений, приказов и других документов:

$$k_{оп} = \frac{\sum H_1 - n_1 k_1 + \sum H_2 - n_2 k_2 + \sum (H_3 - n_3) k_3}{\sum H_1 k_1 + \sum H_2 k_2 + \sum H_3 k_3}$$

где H_1, H_2, H_3 – установленный директивно или нормативный срок исполнения соответствующего вида документов, дни;

n_1, n_2, n_3 – отставание от принятого нормативного срока исполнения соответствующего вида документов, дни (при досрочном исполнении документов n_1, n_2, n_3 принимаются равными нулю);

k_1, k_2, k_3 – коэффициенты, условно характеризующие различные виды документации по степени их важности. Эти коэффициенты могут приниматься следующими (таблица 2.3).

Таблица 2.3 – Коэффициенты, характеризующие виды документации

Виды документов	Коэффициенты	Значения коэффициентов
Документы вышестоящих организаций (министерств)	k_1	1,0
Документы управления	k_2	0,8
Документы производственных и функциональных подразделений	k_3	0,6

Коэффициент оснащенности инженерно-управленческого труда средствами механизации (оргтехники) и использования этих средств является интегральным показателем для оценки уровня организации управления производством:

$$k_{\text{осн}} = \sqrt{k_{\text{то}} k_{\text{им}}},$$

где $k_{\text{то}}$ – коэффициент технической оснащенности инженерно-управленческого труда;

$k_{\text{им}}$ – коэффициент использования средств механизации инженерно-управленческого труда.

Коэффициент разделения труда

$$k_{\text{пр}} = 1 - \frac{\sum t_{\text{пр}}}{t_{\text{см}} \text{Ч}_{\text{наб}}},$$

где $\sum t_{\text{пр}}$ – общие затраты рабочего времени на выполнение рабочими бригады (участка, цеха) несвойственной и не предусмотренной заданием работы в течение смены, мин;

$t_{\text{см}}$ – продолжительность рабочей смены, мин;

$\text{Ч}_{\text{наб}}$ – количество охваченных наблюдений рабочих.

Коэффициент текучести кадров устанавливается делением количества работников предприятия, выбывших за данный период по причинам, относимым к текучести (по собственному желанию, за нарушение трудовой дисциплины), и другим причинам, не вызванным производственной или общегосударственной необходимостью ($\text{Ч}_{\text{ув}}$), на среднесписочный контингент работников за тот же период ($\text{Ч}_{\text{сп}}$):

$$k_{\text{тек}} = \frac{\text{Ч}_{\text{ув}} \cdot 100}{\text{Ч}_{\text{сп}}}.$$

Коэффициент технической оснащенности инженерно-управленческого труда равен отношению балансовой (фактической) стоимости средств технического оснащения (оргтехники) к возможной (проектной или нормативной) их стоимости с учетом прогрессивных норм оснащенности, которые могут быть достигнуты в условиях данного предприятия:

$$k_{\text{то}} = \frac{B_{\text{ф}}}{\text{Ч}_{\text{сп}} B_{\text{н}}},$$

где $B_{\text{ф}}$ – балансовая (фактическая) стоимость различных средств механизации инженерно-управленческого труда (оргтехники), руб.;

$\text{Ч}_{\text{сп}}$ – среднесписочная численность инженерно-управленческого персонала на предприятии;

$B_{\text{н}}$ – нормативная стоимость средств механизации (оргтехники) в среднем на работника инженерно-управленческого персонала, руб.

Коэффициент трудовой дисциплины показывает степень использования рабочего времени с учетом потерь, происходящих по вине работников:

$$k_{\text{тд}} = \left(1 - \frac{t_{\text{пв}}}{t_{\text{см}} \text{Ч}_{\text{пв}}}\right) \left(1 - \frac{t_{\text{пл}}}{T_{\text{пл}} \text{Ч}}\right),$$

где $t_{\text{пв}}$ – общая сумма внутрисменных потерь рабочего времени, связанных с нарушением трудовой дисциплины (опоздания, простои по вине работника, досрочный уход с работы и т. п.) по данной группе работников, мин;

$\text{Ч}_{\text{пв}}$ – число работников, допускающих потери рабочего времени из-за нарушения трудовой дисциплины;

$t_{\text{пл}}$ – общая сумма целодневных потерь рабочего времени, связанных с нарушением трудовой дисциплины;

$T_{\text{пл}}$ – плановый фонд рабочего времени на работника в анализируемом периоде, дней;

Ч – общее число работающих в данном периоде.

Коэффициент трудоемкости управления определяется отношением суммарной среднесписочной численности инженерно-технических работников ($\text{Ч}_{\text{нт}}$), служащих ($\text{Ч}_{\text{сл}}$), младшего обслуживающего персонала ($\text{Ч}_{\text{моп}}$) к среднесписочной численности основных производственных рабочих ($\text{Ч}_{\text{пр}}$):

$$k_{\text{ты}} = \frac{\text{Ч}_{\text{нт}} + \text{Ч}_{\text{сл}} + \text{Ч}_{\text{моп}}}{\text{Ч}_{\text{пр}}}.$$

Коэффициент оснащенности рабочего места оценивает степень фактической оснащенности технологической оснасткой, инструментами, приспособлениями и т. п. ($N_{\text{ф}}^{\circ}$) по сравнению с уровнем, предусмотренным технологическим процессом или проектом ($N_{\text{п}}^{\circ}$), и определяется по формуле

$$k_{\text{оп}} = \frac{N_{\text{ф}}^{\circ}}{N_{\text{п}}^{\circ}}.$$

Коэффициент управляемости отражает степень средней загрузки одного руководителя, управляющего определенным числом подчиненных, с учетом нормы управляемости и рассчитывается по формуле

$$k_{\text{упр}} = \frac{1}{z} \sum_{i=1}^z \frac{\mathbf{Ч}_{\text{фи}}}{\mathbf{Ч}_{\text{ни}}},$$

где $\mathbf{Ч}_{\text{фи}}$ и $\mathbf{Ч}_{\text{ни}}$ – соответственно фактическое и нормативное количество работников, приходящееся в среднем на руководителя каждого i -го уровня управления (например, на начальника предприятия, цеха, старшего мастера, мастера);

z – число i -х уровней (ступеней) управления (например, предприятие – цех – отделение).

Норматив расходов на управление

$$\mathbf{\Xi}_{\text{упр}} = \mathbf{Ч}_{\text{ay}}^{\text{н}} \mathbf{З}_{\text{ay}} \left(1 + \frac{d_{\text{ny}}}{100} \right) + \mathbf{\Xi}_{\text{м}},$$

где $\mathbf{Ч}_{\text{ay}}^{\text{н}}$ – нормативная среднесписочная численность работников аппарата управления на предприятии;

$\mathbf{З}_{\text{ay}}$ – фонд заработной платы работников управления, руб./год;

d_{ny} – норматив общехозяйственных расходов, связанных с содержанием аппарата управления, руб.;

$\mathbf{\Xi}_{\text{м}}$ – затраты по содержанию и эксплуатации средств механизации управленческого труда (оргтехники), руб./год.

Расходы на содержание работника аппарата управления выявляются отношением общей суммы затрат на содержание аппарата управления (включая затраты по заработной плате, канцелярские, командировочные и другие общехозяйственные расходы, а также расходы, связанные с содержанием различных средств механизации) к среднесписочной численности работников аппарата:

$$\mathbf{\Xi}_{\text{ay}} = \frac{\sum \mathbf{\Xi}_{\text{ay}}}{\mathbf{Ч}_{\text{ay}}},$$

где $\sum \mathbf{\Xi}_{\text{ay}}$ – общая сумма расходов по содержанию аппарата управления, руб.;

$\mathbf{Ч}_{\text{ay}}$ – среднесписочная численность работников аппарата управления.

Уровень безопасности труда определяется по количеству случаев производственного травматизма:

$$K_6 = 1 - \frac{n_{\text{тп}}}{\mathbf{Ч}_{\text{сп}}},$$

где $n_{\text{тр}}$ – число случаев травматизма в данном подразделении (цех, участок, бригада) за месяц;

$Ч_{\text{сп}}$ – среднесписочная численность работников этого подразделения.

Уровень организации труда на рабочих местах (участках) оценивается различными частными аналитическими показателями, на основании которых выводится общий (интегральный). Он рассчитывается по рабочим местам (участкам) как среднегеометрическая величина

$$k_{\text{от}} = \sqrt[n]{k_1 k_2 \dots k_n},$$

где k_1, k_2, \dots, k_n – фактическое значение частных аналитических показателей (коэффициентов), характеризующих организацию труда на i -м рабочем месте (участке);

n – количество рабочих мест (участков).

В состав аналитических коэффициентов входят: организация рабочих мест, нормирование труда, трудовая дисциплина и др.

Уровень организации труда по предприятию в целом – это средневзвешенная величина на базе общих (интегральных) показателей, полученных по отдельным рабочим местам:

$$k_{\text{от}}^{\text{пр}} = \frac{\sum_1^n k_{\text{от}} Ч_i}{\sum Ч_i},$$

где $Ч_i$ – численность рабочих на соответствующих i -х производственных участках.

Эффективность мероприятий по НОТ

$$\mathcal{E}_{\text{нот}} = C - C_1 - E_n K,$$

где C и C_1 – себестоимость продукции (эксплуатационные расходы) до и после осуществления мероприятий НОТ, руб.;

E_n – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений;

K – капитальные вложения, связанные с внедрением мероприятий по НОТ, руб.

3 ИННОВАЦИОННАЯ И ИНВЕСТИЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ. КАПИТАЛЬНЫЕ ВЛОЖЕНИЯ

3.1 Инвестиции: понятие и их экономическая эффективность

Согласно инвестиционному кодексу Республики Беларусь (от 22 июня 2001 г. № 37-3) **под инвестициями** понимаются любое имущество, включая денежные средства, ценные бумаги, оборудование и результаты интеллектуальной деятельности, принадлежащие инвестору на праве собственности или ином вещном праве, и имущественные права, вкладываемые инвестором в объекты инвестиционной деятельности в целях получения прибыли (дохода) и (или) достижения иного значимого результата (таблица 3.1).

Таблица 3.1 – Классификационные признаки и виды инвестиций

Признак для классификации	Вид инвестиций	Характеристика инвестиций
Объект	Реальные	Вложения в активы, обладающие физической формой (покупка оборудования, помещений и т. д.), либо в имущество нематериального содержания (патенты, торговые знаки, брендинг)
	Финансовые	Приобретение ценных бумаг, предоставление услуг по лизингу и др.
	Спекулятивные	Приобретение активов, по которым можно в скором будущем получить сверхприбыль в связи с их подорожанием (золото и другие драгметаллы, валюты иностранных государств)
Цель	Прямые	Направленные на развитие фирмы инвестиции, обычно выражающиеся в приобретении станков, механизмов, дополнительных зданий и построек, сырья и т. д.
	Портфельные	Вложения в ценные бумаги различных компаний, при этом инвестор, как правило, не имеет возможности влиять на управление фирмой (бывают и исключения)
	Нефинансовые	Вложения в активы неимущественной формы (лицензии, патенты, авторские права и др.)
	Интеллектуальные	Вложения в обучение сотрудников, финансовая поддержка разработчиков инноваций и деятелей науки
Срок	Краткие	Вложения с коротким сроком, то есть до года
	Средние	Вложения со средним сроком – от года до трех
	Долгие	Вложения с долгим сроком (имеется в виду период, превышающий три года)

Продолжение таблицы 3.1

Признак для классификации	Вид инвестиций	Характеристика инвестиций
Принадлежность вкладываемых средств	Частные	При этом типе вложений в роли инвесторов выступают физлица и юрлица. Источник инвестиций – собственный капитал этих субъектов
	Принадлежащие государству	Инвесторами выступают специфические субъекты – например, различного профиля министерства или Нацбанк. А источник вложений – бюджетные средства
	Иностранные	Инвестор не является резидентом РБ. Это граждане зарубежных государств, желающие вложить капитал в объекты, находящиеся в юрисдикции РБ
	Смешанные	Предполагают одновременное участие всех субъектов, перечисленных выше
Способ учета	Валовые (общие)	Учитываются все инвестиции общей суммой за определенный период
	Очищенные (чистые)	Когда из суммы валовых вложений исключают величину амортизации
Доходность	Высокая	С высокой доходностью
	Средняя	Со средней доходностью
	Низкая	С низкой доходностью
	Бездоходные	Целью таких вложений является не финансовая прибыль, а другие эффекты неэкономического характера: экологическое состояние планеты, социальные блага и др.
Рискованность	Консервативные	Низкорисковые
	Умеренные	Среднерисковые
	Агрессивные	Высокорисковые
Ликвидность (способность инвестиций оборачиваться в деньги)	Отсутствие ликвидности	Неликвидные
	Низкая ликвидность	Низколиквидные
	Средняя ликвидность	Среднеликвидные
	Высокая ликвидность	Высоколиквидные – чем выше ликвидность вложений, тем быстрее и легче сможет найти инвестор покупателей для своих инвестиций
Происхождение инвестируемых средств	Первичные	Инвестиции, когда деньги в какой-либо проект вкладываются впервые
	Реинвестиции	Вложение средств, полученных как прибыль от предыдущих инвестиций в проект

Окончание таблицы 3.1

Признак для классификации	Вид инвестиций	Характеристика инвестиций
Происхождение инвестируемых средств	Дезинвестиции	Изымание денег из проекта (бывает частичным либо полным). На такой шаг инвестора может сподвигнуть очевидная неэффективность объекта или появление на рынке интересных новинок с потенциально большей доходностью
	Внутренние	Вклады внутри территории (город, область, страна)
Территория размещения	Внешние	Осуществляемые за пределами территории
	Сопряженные	Инвестиции в объекты смежных отраслей национальной экономики, обеспечивающие основными и оборотными средствами строительство (реконструкцию) и последующую эксплуатацию основного объекта
Совместимость	Сопутствующие	Вложения в объекты, строительство или реконструкция которых необходимы для нормального функционирования основного объекта
	Автономные	Влияют лишь на конкретный объект, никак не затрагивая прочие
	Альтернативные	Долгосрочные низколиквидные инвестиции
Конкурентная направленность	Пассивные	Вложения, основная цель которых состоит в поддержании субъекта хозяйствования на уровне не ниже текущего; развитие компании не ставится во главу угла
	Активные	Задачи этих инвестиций несколько другие: захват новых рынков, развитие быстрыми темпами, увеличение прибыльности фирмы
Объект вложения	Физические	Средства направляются на развитие компании либо отрасли путем приобретения активов физической формы
	Нематериальные	Вложения в объекты интеллектуальной собственности
	Инновации	Поддержка новейших разработок в сфере науки и техники

Инвестиции в новое строительство как объект инвестиции по воспроизводственной структуре железнодорожного транспорта представляют затраты на строительство новых железных дорог, вокзалов, отдельных пунктов, депо; на сооружение путевых машинных станций (ПМС), шпалопропиточных, щебеночных и других заводов, звеносборочных баз, рельсосварочных предпри-

ятий; на строительство мостов вместо переправ, создание новых вычислительных центров.

Инвестиции в расширение как объект инвестиции по воспроизводственной структуре железнодорожного транспорта представляют затраты на строительство дополнительных главных путей, расширение вокзалов, строительство или расширение технических зданий на действующих железных дорогах; на расширение депо, расширение и строительство отдельных цехов ПМС и ремонт дорожно-путевых машин; на расширение действующих вычислительных центров дорог; на строительство новых цехов на различных заводах и предприятиях.

Инвестиции в реальные активы можно классифицировать с позиции, какую из стоящих перед фирмой задач необходимо решить с их помощью:

– *инвестиции в повышение эффективности.* Они служат для снижения затрат предприятия за счет замены оборудования, обучения персонала или перемещения производственных мощностей в регионы с более выгодными условиями производства;

– *инвестиции в расширение производства* служат для расширения возможностей выпуска товаров для ранее сформировавшихся рынков в рамках уже существующих производств;

– *инвестиции в создание новых производств.* Данная группа инвестиций обеспечивает создание новых предприятий, которые будут выпускать новые товары;

– *инвестиции ради удовлетворения требований государственных органов управления.* Они необходимы для случая, когда предприятие должно удовлетворять требования властей в части экологических стандартов, либо безопасности продукции, либо иных условий деятельности.

Инвестиции в реконструкцию как объект инвестиции по воспроизводственной структуре железнодорожного транспорта представляют затраты на усиление или переустройство железных дорог, включая вынос отдельных участков; на электрификацию существующих железнодорожных линий, строительство высоких платформ, удлинение или уширение пассажирских платформ; на электрическую централизацию стрелок и сигналов, реконструкцию горловин горок и путей станций, оборудование железных дорог автоблокировкой и диспетчерской централизацией, переустройство локомотивных депо под другие виды тяги, сооружение путепроводов, ограждение пути.

Инвестиции в техническое перевооружение как объект инвестиции по воспроизводственной структуре железнодорожного транспорта представляют затраты на автоматизацию и механизацию сортировочных горок; на модернизацию отопительных и вентиляционных систем; на реализацию мероприятий по охране окружающей среды; на внедрение автоматизированных систем обработки информации, приобретение и установку оборудования, не входящего в сметы строек; на модернизацию подвижного состава.

Инвестиционная деятельность (согласно инвестиционному кодексу Республики Беларусь) – это действия инвестора по вложению инвестиций в производство продукции (работ, услуг) или их иному использованию для получения прибыли (дохода) и (или) достижения иного значимого результата.

Инвестиционные затраты включают в себя инвестиции на осуществление технико-экономических исследований инвестиционных возможностей, разработку ТЭО, бизнес-плана реализации инвестиционного проекта; затраты на выполнение научно-исследовательских работ, разработку проектно-сметной документации, выполнение проектно-изыскательских работ, инвестиции на приобретение подвижного состава и оборудования; затраты на строительный-монтажные работы и т. п.

Инвестиционный проект – это детально разработанный план использования инвестиций, характеризующийся «растянутостью» во времени (доходы от инвестиций могут проявляться не сразу, но поступают в течение достаточно длительного срока).

Инвестиционные ресурсы – все формы капитала, привлекаемые для осуществления вложений в различные объекты (на техническое перевооружение производств с высокими наукоемкими и ресурсосберегающими технологиями экспортной и импортозамещающей направленности; повышение качества и конкурентоспособности изделий, разработку и внедрение современных технологий хранения, транспортировки, переработки и упаковки продукции и др.).

Инвестиционный климат – это совокупность условий для осуществления инвестиционной деятельности, которая может быть как благоприятной, так и неблагоприятной. На этот параметр влияют такие факторы, как особенности законодательства страны, экологические характеристики территории, уровень криминальной активности региона, его финансово-экономическое положение в целом.

Инвестиционный спрос – это потребность предприятий в получении дополнительных средств для своего развития от потенциальных инвесторов.

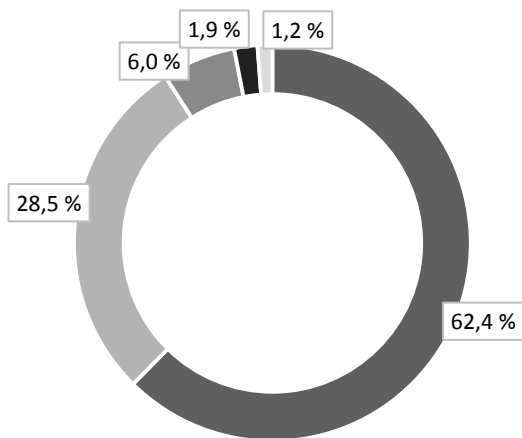
Основными факторами такого спроса являются:

- предполагаемый уровень прибыльности вложений;
- величина банковской ставки.

Объектами инвестиционной деятельности являются:

- движимое и недвижимое имущество (здания и сооружения, машины и оборудование, транспортные средства, вычислительная техника и др.);
- денежные средства, целевые банковские вклады;
- ценные бумаги (акции, облигации и т. п.);
- интеллектуальные ценности (имущественные права, вытекающие из авторского права, патенты, ноу-хау и т. п.);
- право пользования землей, недрами и другими природными ресурсами.

Объем инвестиций в основной капитал Белорусской железной дороги (значительная часть) направляется на обновление железнодорожного подвижного состава и капитальное строительство (рисунок 3.1).



- – подвижной железнодорожный состав ;
- – капитальное строительство ;
- – приобретение оборудования, не входящего в сметы на строительство ;
- – модернизация машин, оборудования, транспортных средств ;
- – проектно-изыскательные работы

Рисунок 3.1 – Структура инвестиций Белорусской железной дороги за 2019 год

Показателем эффективности инвестиций в железнодорожный транспорт при выражении результата и затрат в натуральной форме может служить отношение прироста пропускной способности железнодорожной линии к трудозатратам в человеко-днях, потребным на ее реконструкцию.

Показателем эффективности инвестиций в железнодорожный транспорт при выражении результата и затрат в стоимостной форме выражения могут выступать срок окупаемости инвестиций за счет снижения эксплуатационных расходов, отношение прироста дохода железной дороги к капитальным вложениям, обусловившим этот прирост.

Показатели выбора вариантов инвестиций, в зависимости от фактора времени, можно разделить на динамические и статические:

– динамические показатели рассчитываются с учетом изменения условий эксплуатации объектов в течение расчетного периода сравнения вариантов, влияния изменения инфляционных факторов на капитальные и текущие затраты, а также неравнозначности расходов во времени. Следует отметить, что степень точности исходной информации на перспективные периоды, используемой для расчета динамических показателей, обуславливает наличие различной степени неопределенности;

– при определении статических показателей не учитывается изменение во времени факторов, их определяющих.

Показатели общей (абсолютной) эффективности позволяют оценить эффективность вкладываемого капитала по выбранному инвестиционному проекту. Общая эффективность не может заменить сравнительную, и наоборот. Выбранное решение в соответствии с показателями сравнительной экономической эффективности может оказаться невыгодным с позиции общей эффективности.

Показатели сравнительной (относительной) эффективности используются для выбора наиболее рационального решения из нескольких. Следует отметить, что при вариантном анализе инвестиций показатели сравнительной эффективности должны дополняться показателями общей эффективности затрат, так как выбранное решение должно соответствовать требуемой инвестором норме дохода на вкладываемый капитал.

Показатели эффективности инвестиций могут быть получены при сопоставлении результата и инвестиционных затрат между собой различными способами:

– отношение результата и инвестиционных затрат характеризует результат, полученный в расчете на единицу затрат (например, показатель «рентабельность инвестиций»);

– отношение инвестиционных затрат и результата означает затраты, приходящиеся на единицу достигаемого результата. Примером такого показателя может служить «срок окупаемости инвестиций»;

– разность результата и инвестиционных затрат характеризует превышение результатов над осуществленными затратами. В таком виде выступает, например, показатель «интегральный эффект», отражающий превышение стоимостных оценок приведенных результатов над совокупностью затрат за расчетный период;

– разность инвестиционных затрат и результата показывает превышение затрат над получаемым при этом результатом. К данному виду показателей может быть отнесен показатель «потребность в дополнительном финансировании».

Прямые инвестиции представляют собой капитальные вложения в объекты, необходимые непосредственно для реализации инвестиционного проекта. Например, при строительстве новых железных дорог прямые вложения включают в себя затраты на строительно-монтажные работы (строительство земляного полотна, искусственных сооружений, верхнего строения пути, устройств электроснабжения и СЦБ, промышленных и гражданских зданий и др.).

Сопряженные инвестиции представляют инвестиции в объекты смежных отраслей национальной экономики, обеспечивающие основными и оборотными средствами строительство (реконструкцию) и последующую эксплуатацию основного объекта. Сопряженные вложения могут быть направлены, например, на развитие мощности предприятий стройиндустрии и промышленности строи-

тельных материалов, развитие энергетической и сырьевой базы, охрану окружающей среды и т. п. Потребность в сопряженных инвестициях в смежные отрасли возникает при недостатке необходимых резервов мощностей действующих предприятий, обеспечивающих строительство и последующую эксплуатацию сооружаемого объекта топливом, электроэнергией, строительными материалами и конструкциями, подвижным составом и другой продукцией.

Сопутствующие инвестиции представляют вложения в объекты, строительство или реконструкция которых необходимы для нормального функционирования основного объекта. Сопутствующие инвестиционные вложения могут быть обусловлены, например, необходимостью усиления участков существующей сети, примыкающих к сооружаемой новой железнодорожной линии, строительства автомобильных дорог к железнодорожным станциям, сооружения линий электропередачи при электрификации железных дорог и т. п.

Субъектами инвестиционной деятельности могут быть физические, юридические лица, создаваемые на основе договора о совместной деятельности, и не имеющие статуса юридического лица; объединения юридических лиц; государственные органы; органы местного самоуправления; иностранные инвесторы.

Экономическая эффективность инвестиций – это относительная величина, характеризующаяся отношением полезного результата (экономического эффекта) к инвестиционным затратам, обусловившим его получение. Экономическая эффективность выступает как мера рациональности использования материальных, трудовых и финансовых ресурсов.

Экономический эффект инвестиций представляет собой *полезный результат*, полученный в ходе осуществления инвестиционного проекта, определяемый как разность между результатом, выраженным в стоимостном эквиваленте, и затратами, обусловившими его получение.

Эффективность инвестиций определяется *соотношением результата*, полученного в ходе реализации инвестиционного проекта, и *инвестиционных затрат*, его обусловивших. Результатом применительно к интересам инвестора являются:

- прирост национального дохода;
- снижение текущих расходов по производству продукции или оказанию услуг;
- рост дохода или прибыли предприятия;
- снижение энергоемкости и ресурсоемкости продукции и т. п.

Эффективность инвестиций в железнодорожный транспорт может также определяться при выражении результата в стоимостной, а затрат в натуральной форме, и наоборот – когда затраты рассчитываются в рублях, а результат – в натуральных измерителях. В первом случае в качестве показателя эффективности может служить, например, отношение объема перевозок к величине инвестиций (капиталоотдача), во втором – отношение величины инвестиций к объему перевозок (капиталоемкость).

Финансовые инвестиции могут направляться на реализацию инвестиционных программ и проектов лишь частично. Среди финансовых инвестиций выделяют *портфельные инвестиции* – набор ценных бумаг (портфель ценных бумаг), позволяющий минимизировать финансовые риски инвестора. *Вложения в интеллектуальную собственность* представляют собой затраты на приобретение имущественных прав, лицензий, патентов и т. п.

3.2 Капитальные вложения и их экономическая эффективность

Капитальные вложения (также **капиталовложения**) – долгосрочные, как правило, единовременные вложения в реальные активы, преимущественно в основные фонды; затраты, связанные с поступлением активов, в последующем принимаемых к бухгалтерскому учёту в качестве основных средств и нематериальных активов; расходы фирм на восстановление изношенных физических фондов, расширение и модернизацию действующих и создание новых основных фондов. Для целей управления капитальными вложениями используется их классификация, приведенная на рисунке 3.2.



Рисунок 3.2 – Классификация капитальных вложений

Капитальные вложения на микроуровне имеют определенные особенности, которые приведены на рисунке 3.3

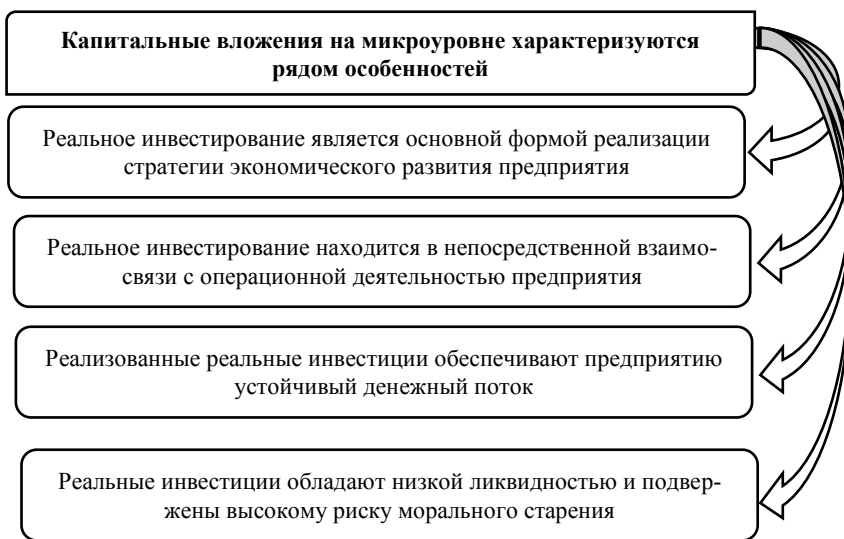


Рисунок 3.3 – Особенности капитальных вложений на микроуровне

Капитальные вложения, как форма осуществления прямых инвестиций представляют собой основной метод расширенного воспроизводства основного капитала.

Коэффициент общей (абсолютной) экономической эффективности капитальных вложений по железнодорожному транспорту определяется отношением прироста годовой прибыли за планируемый период ($\Delta\Pi$) к капитальным вложениям, вызвавшим этот прирост (K):

$$\mathcal{E}_a = \frac{\Delta\Pi}{K}.$$

В сумму прибыли необходимо включать эффект, получаемый не только на железнодорожном транспорте за счет увеличения объема перевозок и снижения их себестоимости, но и экономию в других отраслях экономики Республики Беларусь в связи с работой железнодорожного транспорта (например, эффект от ускорения доставки грузов, электрификации районов, прилегающих к железной дороге, переводимой на электрическую тягу, и т. д.).

Капитальные вложения (по взаимосвязи с понятием инвестиции) – это инвестиции в основные средства, в том числе затраты на строительные и монтажные работы; затраты на приобретение основных средств (станки, машины, оборудование); затраты на НИОКР; проектно-изыскательские работы; инвестиции в трудовые ресурсы (рисунок 3.4).

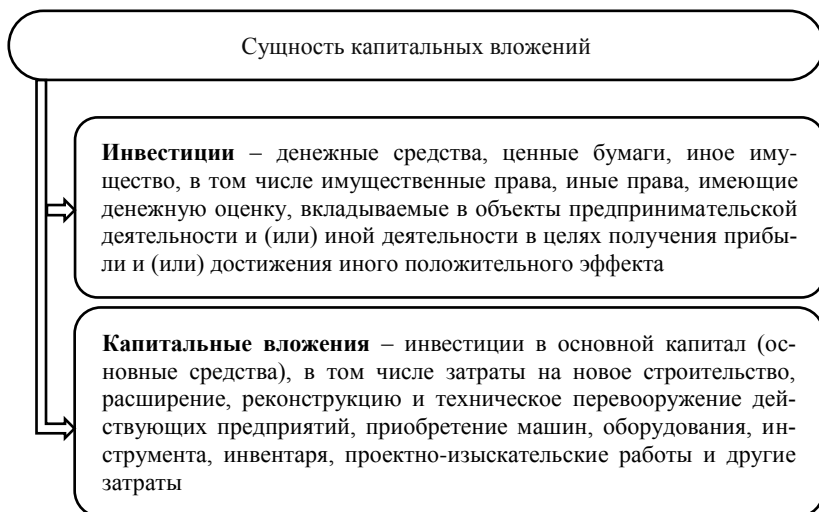


Рисунок 3.4 – Взаимосвязь понятий инвестиции и капитальные вложения

Коэффициент общей (абсолютной) экономической эффективности капитальных вложений в целом и по крупным отраслям экономики Республики Беларусь (промышленность, строительство, транспорт, сельское хозяйство) находится отношением прироста годового объема национального дохода (ΔH) к вызвавшим этот прирост капитальным вложениям (K):

$$\mathfrak{E}_b = \frac{\Delta H}{K}.$$

Капитальные вложения учитываются по всем источникам финансирования в строительство новых, расширение, реконструкцию, техническое перевооружение действующих предприятий, сооружений и других объектов производственного назначения, а также затраты на пополнение оборотных средств и развитие смежных производств.

Коэффициент общей (абсолютной) эффективности капитальных вложений по отдельным предприятиям, стройкам, объектам и технико-экономическим проблемам

$$\mathfrak{E}_a = \frac{Ц - С}{K},$$

где $Ц$ – стоимость годового выпуска продукции;

$С$ – себестоимость годового выпуска данной продукции;

K – капитальные вложения (сметная стоимость) строящегося объекта или осуществляемой технико-экономической проблемы.

Коэффициент отдаления затрат учитывается при определении эффективности капитальных вложений, осуществляемых разновременно (по этапам):

$$K_{\text{отд}} = \frac{1}{K_{\text{прив}}}.$$

Коэффициент приведения разновременных затрат используется при выяснении эффективности капитальных вложений, осуществляемых разновременно (по этапам):

$$K_{\text{прив}} = (1 + E_{\text{нп}})^t,$$

где $E_{\text{нп}}$ – норматив для приведения разновременных затрат, $E_{\text{нп}} = 0,08$;
 t – год реализации затрат по отношению к базисному году (году ввода объекта в эксплуатацию).

Коэффициент рентабельности дополнительных капитальных вложений (производственных фондов)

$$\Theta_p = \frac{(D_1 - C_1) - (D_2 - C_2)}{K_2 - K_1},$$

где D_1 и D_2 – доходы или годовой объем продукции в стоимостном выражении до и после внедрения новой техники (строительства), руб.;

C_1 и C_2 – годовые эксплуатационные расходы, или себестоимость годового объема продукции до и после внедрения новой техники (строительства), руб.;

K_1 и K_2 – капитальные вложения (производственные фонды) до и после внедрения новой техники (строительства), руб.

Коэффициент сравнительной эффективности капитальных вложений является величиной, обратной сроку окупаемости, равен отношению экономии эксплуатационных расходов по рассматриваемым вариантам ($\Theta_2 - \Theta_1$) к дополнительным капитальным вложениям более дорогого варианта:

$$E_p = \frac{\Theta_2 - \Theta_1}{K_1 - K_2}; E_p = \frac{1}{t_p},$$

где t_p – срок окупаемости капитальных вложений.

Рассчитанный коэффициент эффективности капитальных вложений сравнивается с нормативным. Если он выше нормативного ($E_p > E_n$), то вариант с большими капитальными вложениями при прочих равных условиях экономически выгоден.

Нормативный коэффициент сравнительной эффективности капитальных вложений – это показатель, обратный нормативному сроку окупаемости:

$$E_n = \frac{1}{t_n},$$

где t_n – нормативный срок окупаемости. Для железнодорожного транспорта установлен 8–10 лет. Исходя из этого, нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений равен 0,1–0,12.

Общая сумма капитальных вложений по железнодорожному транспорту по объектам производственного назначения включает затраты на строительство новых железных дорог, вторых путей, электрификацию, реконструкцию станций, локомотивных и вагонных депо и других объектов, приобретение подвижного состава и другие производственные нужды.

При сравнении вариантов технических решений по железнодорожному транспорту в необходимые капитальные вложения, как правило, включаются следующие:

1 Вложения в постоянные устройства ($K_{\text{пви}}$) (укладка станционных и главных путей, оборудование перегонов и станций устройствами АТС и т. п.).

2 Вложение в подвижной состав ($K_{\text{пци}}$).

3 Единовременные затраты в стоимость массы грузов «на колесах» ($M_{\text{ги}}$).

Капитальные вложения по i -му варианту технических решений (K)

$$K_i = K_{\text{пви}} + K_{\text{пци}} + M_{\text{ги}}.$$

Приведенные единовременные затраты в стоимость грузовой массы в пути учитываются начиная с первого года каждого этапа:

$$\begin{aligned} M_{\text{г}}^{\text{сп}} = & M'_{\text{г}n-1} \sum_1^{t'_3} \frac{1}{(1+E_{\text{гн}})^{t'_3}} + M'_{\text{г}} \sum_1^{t'_3} \frac{t'_3}{(1+E_{\text{гн}})^{t'_3}} + \frac{1}{(1+E_{\text{гн}})^{t''_{\text{г}n-1}}} \times \\ & \times \left[M''_{\text{г}n-1} \sum_1^{t''_3} \frac{1}{(1+E_{\text{гн}})^{t''_3}} + M''_{\text{г}} \sum_1^{t''_3} \frac{t''_3}{(1+E_{\text{гн}})^{t''_3}} + \dots + \frac{1}{(1+E_{\text{гн}})^{t''_{\text{г}n-1}}} \right] \times \\ & \times \left[M^n_{\text{г}n-1} \sum_1^{t^n_3} \frac{1}{(1+E_{\text{гн}})^{t^n_3}} + M^n_{\text{г}} \sum_1^{t^n_3} \frac{t^n_3}{(1+E_{\text{гн}})^{t^n_3}} \right], \end{aligned}$$

где $M'_{\text{г}n-1}, M''_{\text{г}n-1}, \dots, M^n_{\text{г}n-1}$ – постоянная по годам часть стоимости грузовой массы соответствующего этапа, руб.,

$$M_{\text{г}n-1} = M_{\text{г}} - M_{\text{г}},$$

$M_{\text{г}}$ – стоимость грузовой массы в начальном году каждого этапа, руб.;

$M'_{\text{г}}, M''_{\text{г}}, \dots, M^n_{\text{г}}$ – переменная доля стоимости грузовой массы по соответствующим этапам, руб.,

$$M_r = \frac{M_k - M_n}{t_3 - 1},$$

M_k – стоимость грузовой массы в конечном году каждого этапа, руб.;

$t'_3, t''_3, \dots, t_3^n$ – продолжительность каждого этапа, лет;

$\sum_1^{t_3} \frac{1}{(1 + E_{\text{нп}})^{t_3}}$ – сумма коэффициентов отдаления затрат за этап;

$\sum_1^{t_3} \frac{t_3}{(1 + E_{\text{нп}})^{t_3}}$ – сумма сумм коэффициентов отдаления затрат за этап.

Приведенные затраты за весь рассматриваемый период при единовременных капитальных вложениях и растущих по годам эксплуатационных расходах

$$E_{\text{нп}} = K_0 + \sum_1^t \frac{\mathcal{E}_t}{(1 + E_{\text{нп}})^t},$$

где K_0 – капитальные вложения до начала эксплуатации объекта (в нулевом году), руб.;

\mathcal{E}_t – эксплуатационные расходы в t -м году, руб.;

t – рассматриваемый период;

$E_{\text{нп}}$ – норматив для приведения разновременных затрат.

Приведенные затраты можно рассчитать также по формуле

$$E_{\text{нп}} = K_0 + \mathcal{E}_p \sum_1^t \frac{1}{(1 + E_{\text{нп}})^t},$$

где \mathcal{E}_p – эксплуатационные расходы в расчетном году.

Приведенные затраты за весь рассматриваемый период при многоэтапных капитальных вложениях и растущих эксплуатационных расходах

$$E_{\text{нп}} = \sum_0^t \frac{K_t}{(1 + E_{\text{нп}})^t} + \sum_1^t \frac{\mathcal{E}_t}{(1 + E_{\text{нп}})^t},$$

где K_t – капитальные вложения в t -м году, руб.

t – период суммирования в годах. Равен периоду времени достижения одинаковой расчетной мощности или одинакового технического оснащения по вариантам. Если это не достигается, то принимается достаточно большим (15–20 лет) с тем, чтобы полностью были выявлены особенности каждого варианта. При этом период суммирования затрат по всем вариантам должен быть одинаковым.

Приведенные капитальные вложения в подвижной состав за весь период сравнения учитываются по предшествующему году каждого этапа:

$$\begin{aligned}
K_{\text{nc}}^{\text{np}} = & K_{\text{onc}} + K'_r \left[1 + \sum_1^{t'_3-1} \frac{1}{(1+E_{\text{нп}})^{t'_3}} \right] - \frac{K'_k - K''_k}{(1+E_{\text{нп}})^{t'_3}} + \frac{1}{(1+E_{\text{нп}})^{t'_3-1}} \times \\
& \times K''_r \left[1 + \sum_1^{t''_3-1} \frac{1}{(1+E_{\text{нп}})^{t''_3}} \right] - \frac{K''_k - K'''_k}{(1+E_{\text{нп}})^{t''_3}} + \dots + \frac{1}{(1+E_{\text{нп}})^{t''_3-1}} \times \\
& \times K^n_r \left[1 + \sum_1^{t^n_3-1} \frac{1}{(1+E_{\text{нп}})^{t^n_3}} \right] - \frac{K^{n-1}_k - K^n_k}{(1+E_{\text{нп}})^{t^n_3-1}},
\end{aligned}$$

где K_{onc} – капитальные вложения в подвижной состав в год, предшествующий первому этапу, руб.;

$K'_r, K''_r, \dots, K^n_r$ – ежегодный прирост капитальных вложений в подвижной состав по соответствующим этапам,

$$K_r = \frac{K_k - K_n}{t_3},$$

K_k и K_n – капитальные вложения в подвижной состав на конец и начало соответствующего этапа, руб.;

$t'_3, t''_3, \dots, t^n_3$ – продолжительность соответствующего этапа;

$K'_k - K''_k, \dots, K^{n-1}_k - K^n_k$ – разница в капитальных вложениях при переходе от одного этапа к другому, руб.;

$K'_k, K''_k, \dots, K^n_k$ – капитальные вложения в подвижной состав на конец соответствующего этапа, руб.;

$t'_3 - 1, t''_3 - 1, \dots, t^n_3 - 1$ – нулевой год каждого этапа или последний год предшествующего этапа;

$\frac{K'_k - K''_k}{(1+E_{\text{нп}})^{t'_3}}, \dots, \frac{K^{n-1}_k - K^n_k}{(1+E_{\text{нп}})^{t^n_3}}$ – экономия капитальных вложений в подвижной состав за счет улучшения его использования в результате технических мероприятий на каждом этапе. Если экономии в подвижном составе нет, то этот элемент формулы не учитывается.

Приведенные капитальные вложения в постоянные устройства за период сравнения учитываются по времени их осуществления.

$$K_{\text{пн}}^{\text{np}} = K_0 + \frac{K_1}{(1+E_{\text{нп}})^{t_1}} + \frac{K_2}{(1+E_{\text{нп}})^{t_2}} + \dots + \frac{K_n}{(1+E_{\text{нп}})^{t_n}},$$

где K_0 – капитальные вложения в постоянные устройства до начала эксплуатации объекта (в нулевой период), руб.;

K_1, K_2, \dots, K_n – капитальные вложения в постоянные устройства по этапам, руб.;

t_1, t_2, \dots, t_n – срок отдаления затрат по этапам от начального года рассматриваемого периода;

$E_{\text{нп}}$ – норматив для приведения разновременных затрат.

Приведенные капитальные вложения с учетом продолжительности строительства

$$K_{\text{пр}}^c = \sum_1^{t_{\text{стр}}} K_{ij} (1 + E_{\text{ин}})^{t_{\text{стр}} - t_{ij}},$$

где $t_{\text{стр}}$ – продолжительность строительства по вариантам, лет;

K_{ij} – капитальные вложения по i -му варианту строительства в j -м году, руб./год;

t_{ij} – год строительства j по i -му варианту.

Если капитальные вложения по годам строительства распределены равномерно, то приведенные затраты

$$K_{\text{пр}}^c = K_i \sum_1^{t_{\text{стр}}} (1 + E_{\text{ин}})^{t_{\text{стр}} - t_{ij}},$$

где K_i – капитальные вложения по i -му варианту, руб./год.

Приведенные эксплуатационные расходы за весь период сравнения учитываются с первого года каждого

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_{\text{пр}} = & \mathcal{E}'_{t_n-1} - 1 \sum_1^{t'_3} \frac{1}{(1 + E_{\text{ин}})^{t'_3}} + \mathcal{E}'_r \sum_1^{t'_3} \frac{t'_3}{(1 + E_{\text{ин}})^{t'_3}} + \frac{1}{(1 + E_{\text{ин}})^{n-1}} \times \\ & \times \left[\mathcal{E}''_{t_n-1} \sum_1^{t''_3} \frac{1}{(1 + E_{\text{ин}})^{t''_3}} + \mathcal{E}''_r \sum_1^{t''_3} \frac{t''_3}{(1 + E_{\text{ин}})^{t''_3}} \right] + \dots + \frac{1}{(1 + E_{\text{ин}})^{n-1}} \times \\ & \times \left[\mathcal{E}^n_{t_n-1} \sum_1^{t^n_3} \frac{1}{(1 + E_{\text{ин}})^{t^n_3}} + \mathcal{E}^n_r \sum_1^{t^n_3} \frac{t^n_3}{(1 + E_{\text{ин}})^{t^n_3}} \right], \end{aligned}$$

где $\mathcal{E}'_{t_n-1}, \mathcal{E}''_{t_n-1}, \dots, \mathcal{E}^n_{t_n-1}$ – постоянная по годам часть эксплуатационных расходов соответствующего этапа, руб.;

$\mathcal{E}'_r, \mathcal{E}''_r, \dots, \mathcal{E}^n_r$ – переменная доля эксплуатационных расходов по соответствующим этапам, руб.;

$t'_3, t''_3, \dots, t^n_3$ – продолжительность соответствующего этапа, лет.

Постоянная часть эксплуатационных расходов определяется по формуле

$$\mathcal{E}_{t_n-1} = \mathcal{E}_n - \mathcal{E}_r,$$

где \mathcal{E}_n – эксплуатационные расходы в начальном году каждого этапа, руб.;

\mathcal{E}_r – переменная доля эксплуатационных расходов каждого этапа, руб.,

$$\mathcal{E}_r = \frac{\mathcal{E}_k - \mathcal{E}_n}{t_3 - 1},$$

\mathcal{E}_k – эксплуатационные расходы в конечном году каждого этапа, руб.;

t_3 – продолжительность этапа, лет.

Прирост объема работы (перевозок) на 1 руб. прироста производственных ресурсов характеризует степень эффективности использования

дополнительно вовлекаемых в производство ресурсов, т. е. суммы прироста среднегодовых основных производственных фондов, среднегодовых нормируемых оборотных средств и фонда заработной платы эксплуатационного контингента работников:

$$\Delta \mathcal{E}_n = \frac{V_n - V_6}{(\text{ОФ}_n + \text{О}_n + \mathcal{Z}_n) - (\text{ОФ}_6 + \text{О}_6 + \mathcal{Z}_6)},$$

где V_n и V_6 – объем работы (перевозок) соответственно в плановом и базисном периодах, натуральные единицы;

ОФ_n и ОФ_6 – среднегодовая стоимость основных производственных фондов соответственно в плановом и базисном периодах, тыс. руб.;

О_n и О_6 – среднегодовая стоимость нормируемых оборотных средств соответственно в плановом и базисном периодах, тыс. руб.;

\mathcal{Z}_n и \mathcal{Z}_6 – годовой фонд заработной платы эксплуатационного контингента в плановом и базисном периодах, тыс. руб.

Сопряженные капитальные вложения – это вложения, обеспечивающие транспорт элементами оборотных фондов (топливо, сырье, материалы и др.), а капитальное строительство – элементами основных фондов (строительные материалы, конструкции, оборудование и др.). При сравнении вариантов обычно учитываются лишь сопряженные затраты на развитие энергетики и топливной промышленности:

$$K_{\text{соп}} = v_c^3 K_c^3;$$

$$K_{\text{соп}} = v_c^T K_c^T,$$

где v_c^3 и v_c^T – затраты соответственно электроэнергии и топлива для обеспечения заданного объема перевозки по каждому из вариантов;

K_c^3 и K_c^T – удельные капитальные вложения в производство соответственно электроэнергии и топлива.

Сравнение вариантов по сумме годовых приведенных затрат. При выборе варианта из числа многих конкурирующих между собой технических решений с единовременными капитальными вложениями и не меняющимися по годам эксплуатационными расходами оптимальный вариант определяется минимальной величиной годовых приведенных затрат:

$$E_{\text{пр}} = \mathcal{E}_i + E_n K_i,$$

где \mathcal{E}_i – эксплуатационные расходы по i -му варианту, руб.;

E_n – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений;

K_i – капитальные вложения по i -му варианту, руб.

Лучшим считается вариант, дающий $\min E_{\text{пр}}$.

Эксплуатационные расходы (\mathcal{E}_i) и капитальные вложения (K_i) по вариантам могут приниматься как в полной сумме, так и удельные, приходящиеся на единицу работы или перевозок (например, на 10 т перевозимого груза).

Срок окупаемости дополнительных капитальных вложений – период времени, в течение которого дополнительные капитальные вложения более дорогого варианта окупятся экономией в эксплуатационных расходах:

$$t_p = \frac{K_1 - K_2}{\mathcal{E}_2 - \mathcal{E}_1},$$

где K_1 и K_2 – капитальные вложения соответственно по первому и второму вариантам, руб. При этом $K_1 > K_2$;

\mathcal{E}_1 и \mathcal{E}_2 – эксплуатационные расходы соответственно по первому и второму вариантам, руб. При этом $\mathcal{E}_1 < \mathcal{E}_2$.

Рассчитанный срок окупаемости сравнивается с нормативным (t_n). Если $t_p < t_n$, то вариант с большими капитальными вложениями при прочих равных условиях экономически целесообразен.

Учет стоимости грузов, находящихся в пути. При сравнении вариантов строительства или реконструкции отдельных объектов, различающихся скоростью доставки груза, необходимо учитывать сбережения в стоимости грузов, которые рассчитываются по формулам:

$$\mathcal{E}_r = \frac{C_r P(t - t_1)}{365},$$

$$\mathcal{E}_r = \frac{C_r \sum Pl}{365 \cdot 24} \left(\frac{1}{v_{yч}} - \frac{1}{v'_{yч}} \right),$$

где C_r – средняя цена 1 т перевозимых грузов;

P – отправление грузов за год, т;

t и t_1 – время нахождения груза в пути до и после ускорения доставки, сут;

$\sum Pl$ – тонно-километры на участке за год;

$v_{yч}$ и $v'_{yч}$ – участковая скорость соответственно до и после повышения, км/ч.

При сравнении вариантов экономия стоимости грузов суммируется с капитальными вложениями.

Экономия приведенных затрат по выбранному (оптимальному) варианту технических решений по сравнению с другими вариантами рассчитывается по формуле

$$\Delta E_{np} = (E_n K'_i + \mathcal{E}'_i) - (E_n K_i^0 + \mathcal{E}_i^0),$$

где K'_i и \mathcal{E}'_i – капитальные вложения и эксплуатационные расходы по отвергнутым вариантам, руб.;

K_i^o и \mathcal{E}_i^o – капитальные вложения и эксплуатационные расходы по оптимальному варианту, руб.;

E_n – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений.

Экономическая эффективность сокращения сроков строительства (или ущерб от их увеличения)

$$\Delta \mathcal{E}_c = \sum_1^{t'_{\text{стр}}} K_1(1 + E_n)^{t'} - \sum_1^{t''_{\text{стр}}} K_2(1 + E_n)^{t''},$$

где K_1 и K_2 – капитальные вложения по годам и вариантам, руб.;

$t'_{\text{стр}}$ и $t''_{\text{стр}}$ – сроки строительства по соответствующим вариантам, лет;

t' , t'' – период между годом, в котором произведены затраты, и последним годом строительства по вариантам.

3.3 Инновационная деятельность и ее эффективность

Английский термин *innovation* (инновация) определяется как новое приращение научных и технических знаний, приводящее к успеху на рынке. Русское словосочетание «нововведение» (в буквальном смысле – введение нового) означает процесс использования новшества, которое приобретает новое качество – становится нововведением (инновацией).

Инновация – это система технических, технологических и организационных новшеств, доведенная до стадии практического использования и обеспечивающая коммерческую эффективность в условиях рыночной экономики. Инновациям присущи такие признаки, как научная новизна, практическая реализуемость и коммерческая эффективность.

Инновации на железнодорожном транспорте осуществляются в тесной взаимосвязи по всем отраслевым хозяйствам, поэтому при реализации инновационной политики важное значение имеет ее структура по хозяйствам. В таблице 3.2 показаны направления инновационной деятельности по основным хозяйствам железной дороги.

Таблица 3.2 – Направления инноваций по отраслевым хозяйствам железной дороги

Отраслевое хозяйство железной дороги	Инновационные направления
Хозяйство перевозок	Снижение эксплуатационных расходов путем создания и внедрения более экономичных технологий и совершенствования основных нормативных технологических документов

Продолжение таблицы 3.2

Отраслевое хозяйство железной дороги	Инновационные направления
Хозяйство перевозок	<p>Создание условий для повышения качества транспортного обслуживания грузоотправителей и грузополучателей.</p> <p>Автоматизация основных технологических процессов управления перевозками.</p> <p>Модернизация технических средств на станциях и др.</p>
Локомотивное хозяйство	<p>Совершенствование конструкций и технологий капитально-восстановительного ремонта электровозов, тепловозов и электропоездов.</p> <p>Экономия электроэнергии, топлива и масла, трудозатрат и материалов.</p> <p>Совершенствование технологии и оборудования для технического обслуживания и ремонта ТПС.</p> <p>Создание средств диагностики, контроля и измерений и др.</p>
Вагонное хозяйство	<p>Создание подвижного состава нового поколения;</p> <p>Совершенствование системы технического обслуживания и ремонта грузовых вагонов.</p> <p>Внедрение ресурсосберегающих технологий и др.</p>
Путевое хозяйство	<p>Повышение надежности пути и сооружений, обеспечивающее бесперебойное и безопасное движение поездов при одновременном повышении допускаемых скоростей движения.</p> <p>Система диагностики пути и инженерных сооружений.</p> <p>Создание комплексов технических средств для восстановления и увеличения ресурса материалов верхнего строения пути и стрелочных переводов.</p> <p>Создание инженерных сооружений из новых конструкционных материалов на основе современных технических решений и др.</p>
Хозяйство сигнализации и связи	<p>Внедрение кодовой электронной автоблокировки.</p> <p>Внедрение микропроцессорной централизации и управления движением (ЭЦ-ЕМ) на базе управляющего вычислительного комплекса (УВК ПА).</p> <p>Спутниковая навигация для скоростных и малодеятельных участков</p>

Окончание таблицы 3.2

Отраслевое хозяйство железной дороги	Инновационные направления
Хозяйство грузовой работы и внешнеэкономической деятельности	Создание ресурсосберегающих технологий. Совершенствование системы грузовых тарифов. Создание и внедрение комплекса автоматизированных систем управления, технических средств и технологий нового поколения и др.
Хозяйство электрификации и электроснабжения	Разработка технических решений для конструкции контактной подвески для скоростей движения до 160 км/ч. Внедрение передвижных подстанций постоянного и переменного тока. Использование биметаллического контактного провода со стальной жилой

Инновационная и инвестиционная деятельность на железнодорожном транспорте в современных условиях потребовала развития информатизации и телекоммуникаций на основе прорывных технологических принципов, что кардинально позволяет изменить всю технологию производства.

Инновационный процесс рассматривается как совокупность этапов и видов инновационной деятельности и их ресурсного обеспечения с момента зарождения перспективной идеи до создания и коммерческого использования новых продуктов, услуг или техники. Данный процесс, как последовательная цепь событий, приведен на рисунке 3.5.



Рисунок 3.5 – Инновационный процесс в развернутом виде

Фундаментальные исследования (ФИ) являются основой инновационного процесса и направлены на получение новых научных знаний и выявление наиболее существенных закономерностей. Цель ФИ – раскрыть новые связи между явлениями, познать закономерности развития природы и общества безотносительно к их конкретному использованию.

Прикладные исследования (ПИ) направлены на исследование путей практического применения открытых ранее явлений и процессов. Научно-исследовательская работа (НИР) прикладного характера ставит своими це-

лями решение технико-экономической проблемы, уточнение неясных теоретических вопросов, получение конкретных научных результатов, которые в дальнейшем будут использованы в качестве научно-технического «задела» в опытно-конструкторских работах.

Опытно-конструкторские работы (ОКР) представляют собой применение результатов НИ для создания (или модернизации, усовершенствования) образцов новой техники, материала, технологии и являются завершающей стадией научных исследований, своеобразным переходом от лабораторных условий и экспериментального производства к промышленному (разработка определенной конструкции инженерного объекта или технической системы (конструкторские работы); разработка идей и вариантов нового объекта; разработка технологических процессов и т. д.).

Освоение и внедрение новшеств в производственную деятельность является завершающим этапом инновационного процесса и он, как правило, сопровождается значительными инвестиционными вложениями. Основными стадиями этого процесса являются строительство (С), освоение (Ос), производство новых изделий или изделий по новым технологиям (П).

Классификатор инноваций, инновационных процессов и нововведений используется с целью обоснования приоритетов и оптимизации процесса управления ими (таблица 3.3).

Таблица 3.3 – Классификации, используемые в процессе управления инновациями

Используемое понятие	Классификационный признак	Группа, согласно классификационному признаку
Инновации	Степень новизны	Абсолютная, относительная, условная, частная
	Инновационный потенциал	Радикальный, комбинированный, модифицированный
	Область применения	<i>Техническая</i> – появляются обычно в производстве продуктов с новыми или улучшенными свойствами. <i>Технологическая</i> – возникают при применении улучшенных, более совершенных способов изготовления продукции. <i>Организационно-управленческая</i> – связаны, прежде всего, с процессами оптимальной организации производства, транспорта, сбыта и снабжения. <i>Информационная</i> – решают задачи организации рациональных информационных потоков в сфере научно-технической и инновационной деятельности, повышения достоверности и оперативности получения информации.

Окончание таблицы 3.3

Используемое понятие	Классификационный признак	Группа, согласно классификационному признаку
Инновации	Область применения	<i>Социальная</i> – направлены на улучшение условий труда, решение проблем здравоохранения, образования, культуры
Нововведения	Степень сложности инновационного продукта	Простой, сложный, модифицированный и т. п.
	Сфера разработки	Производственная, социальная, финансовая и т. п.
	Уровень иерархии управления общественным производством	Республиканский, региональный (областной и городской), отраслевой, внутрифирменный
Инновационные процессы	Типологические понятия	Цель, продолжительность по стадиям, этапность, стоимостные оценки, возможность использования проектно-программных, экспертных или конкурсных (тендерных) методов обоснования и организации

Жизненный цикл инноваций – это период, который начинается с выполнения фундаментальных и прикладных исследований и включает в себя последующие разработку, освоение и применение новой научно-технической идеи, улучшение технико-экономических параметров выпускаемой техники, ее ремонтное и иное обслуживание. Заканчивается жизненный цикл моментом, когда техника, технология, организационное решение подлежат замене качественно новыми, более эффективными.

3.4 Показатели научно-технического прогресса на железной дороге

Основными направлениями научно-технического прогресса, присущими всем отраслям экономики, можно назвать электрификацию; комплексную механизацию и автоматизацию; химизацию; разработку и внедрение прогрессивных технологий; новую технику и компьютеризацию производства. Все направления тесно связаны между собой, взаимно обусловлены. В совокупности они обеспечивают единый процесс технического развития производства (рисунок 3.6).

Коэффициент механизации (автоматизации) труда представляет собой отношение количества рабочих, занятых на механизированных (автоматизированных) работах ($Ч_m$), к общей численности рабочих:

$$k_m = \frac{Ч_m}{Ч_m + Ч_p},$$

где $Ч_p$ – количество рабочих, выполняющих ручные операции.

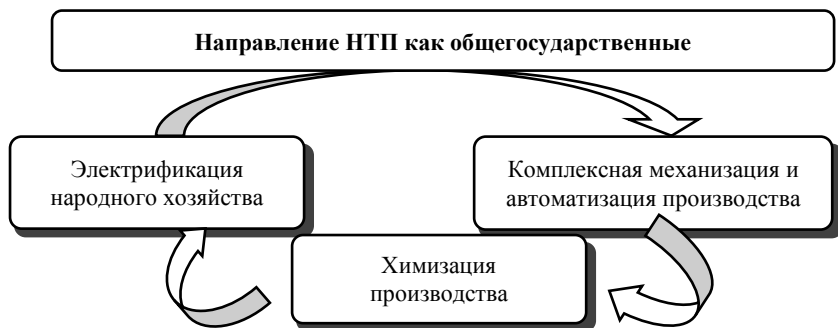


Рисунок 3.6 – Основные направления НТП

Механовооруженность труда определяется отношением среднегодовой стоимости машин и оборудования (Φ_m) к числу рабочих, занятых в основной смене ($\text{Ч}_{\text{см}}$):

$$M_t = \frac{\Phi_m}{\text{Ч}_{\text{см}}}$$

Погонная нагрузка показывает, какой вес брутто вагона приходится на погонный метр пути:

$$P_{\text{пог}} = \frac{P_n + q_t}{l_b},$$

где P_n – грузоподъемность вагона, т;

q_t – вес тары вагона, т;

l_b – длина вагона, м.

Погонная нагрузка для полувагонов:

4-осного – $\frac{63 + 21,5}{13,92} = 6,07 \text{ т};$

8-осного – $\frac{125 + 44,8}{20,24} = 8,29 \text{ т}.$

Приоритетными направлениями НТП для Белорусской железной дороги являются:

- развитие инфраструктуры железнодорожного транспорта;
- обновление подвижного состава;
- электрификация железнодорожных участков;
- развитие пассажирских перевозок;
- совершенствование маркетинговой работы;

- развитие контейнерных перевозок грузов;
- применение современных информационных технологий;
- проведение мероприятий по энергосбережению, подготовка персонала.

Протяженность железнодорожных линий, оборудованных современной автоблокировкой и диспетчерской централизацией, – это сумма эксплуатационной длины отдельных железнодорожных линий, оборудованных современной автоблокировкой и диспетчерской централизацией.

$$L_{\text{авт}} = \sum_1^l L_{\text{авт}}^l,$$

где $L_{\text{авт}}^l$ – эксплуатационная длина железнодорожных линий, оборудованных автоблокировкой и диспетчерской централизацией, км;
 l – количество железнодорожных линий, оборудованных автоблокировкой и диспетчерской централизацией.

Протяженность железнодорожных линий, переведенных на электрическую тягу, находится как сумма эксплуатационной длины отдельных железнодорожных линий:

$$L_{\text{эл}} = \sum_1^э L_{\text{эл}}^l.$$

где $L_{\text{эл}}^l$ – эксплуатационная длина железнодорожной линии, переведенной на электрическую тягу, км;
 $э$ – количество железнодорожных линий, переведенных на электрическую тягу.

Средний вес погонного метра рельсов равен отношению веса уложенных рельсов ($P_{\text{рел}}$) к общей их длине ($L_{\text{рел}}$):

$$p_{\text{рел}}^{\text{пм}} = \frac{P_{\text{рел}}}{L_{\text{рел}}}.$$

Удельный вес верхнего строения пути, уложенного рельсами Р65 и выше, – это отношение развернутой длины путей, уложенных рельсами Р65 и выше, к развернутой длине путей:

$$K_{\text{р65}} = \frac{L_{\text{р65}} \cdot 100}{L_{\text{п}}},$$

где $L_{\text{р65}}$ – развернутая длина путей, уложенных рельсами Р65 и выше, км;
 $L_{\text{п}}$ – общая развернутая длина путей, км.

Удельный вес электрической тяги в грузообороте железной дороги определяется отношением объема перевозок, выполненного электрической ($\sum Pl_{\text{эл}}$) тягой, к общему объему ($\sum Pl$):

$$K_{\text{эл}} = \frac{\sum Pl_{\text{эл}} \cdot 100}{\sum Pl}.$$

Удельный вес электрической тяги в эксплуатационной длине выявляется отношением протяжённости путей, переведенных на электрическую ($L_3^{\text{эл}}$) тягу, к общей эксплуатационной длине железной дороги:

$$K_{\text{эл}}^{\text{э}} = \frac{L_3^{\text{эл}} \cdot 100}{L_3}.$$

Уровень комплексной механизации погрузочно-разгрузочных работ устанавливается путем деления объема работ в тонно-операциях, выполненных системой машин и механизмов (при условии, что ручной труд применяется только на вспомогательных работах), на общий объем погрузочно-разгрузочных работ:

$$K_{\text{мех}}^{\text{ком}} = \frac{P_{\text{опер}}^{\text{с.м}} \cdot 100}{P_{\text{п-р}}},$$

где $P_{\text{опер}}^{\text{с.м}}$ – объем работ, выполненных системой машин и механизмов, тонно-операции;

$P_{\text{п-р}}$ – общий объем погрузочно-разгрузочных работ, тонно-операции.

Уровень механизации погрузочно-разгрузочных работ можно узнать делением объема работ в тонно-операциях, выполненных отдельными машинами и механизмами, на общий их объем:

$$K_{\text{мех}} = \frac{P_{\text{опер}}^{\text{мех}} \cdot 100}{P_{\text{опер}}^{\text{мех}} + P_{\text{опер}}^{\text{руч}}},$$

где $P_{\text{опер}}^{\text{мех}}$ – объем погрузочно-разгрузочных работ, выполненных механизмами, тонно-операции;

$P_{\text{опер}}^{\text{руч}}$ – объем погрузочно-разгрузочных работ, выполненных вручную, тонно-операции.

Уровень механизации путевых работ выясняется по каждому виду ремонта и текущего содержания пути отношением объема работ, выполненных механизированным способом, к общему объему:

$$K_{\text{мех}}^{\text{пут}} = \frac{V_{\text{мех}} \cdot 100}{V_{\text{общ}}},$$

где $V_{\text{мех}}$ – объем работ, выполненных механизированным способом;

$V_{\text{общ}}$ – общий объем работ.

Эксплуатационная длина железной дороги – это сумма эксплуатационной длины отдельных линий (расстояние между осями станций, измеренное по оси главного пути):

$$L_3 = \sum_1^{\text{л}} L_3^{\text{л}},$$

где $L_3^л$ – эксплуатационная длина отдельной железнодорожной линии, км;
л – количество железнодорожных линий, по которым считается эксплуатационная длина.

Электровооружённость труда характеризуется количеством потребляемой электроэнергии, приходящейся на рабочего или на человеко-час отработанного времени:

$$\mathcal{E}_в = \frac{\mathcal{E}_л}{\mathcal{Ч}},$$

где $\mathcal{E}_л$ – количество потребленной электроэнергии за определенный период времени, кВт·ч;

$\mathcal{Ч}$ – количество рабочих или человеко-часов, отработанных рабочими за тот же период времени.

3.5 Экономическая эффективность внедрения новой техники

Годовая экономия от внедрения новой техники у потребителя определяется при расчете суммарной годовой экономии:

$$\mathcal{E}_п = (C_1 - C_2)VM,$$

где C_1, C_2 – себестоимость единицы продукции (эксплуатационные расходы за 1 ч работы) соответственно до и после внедрения новой техники у потребителей, руб.;

V – годовой объем выпускаемой продукции (работы) с помощью новой техники;

M – количество единиц новой техники, внедряемое за год.

Годовая экономия от снижения себестоимости при изготовлении новой техники

$$\mathcal{E}_{нт} = (C_c - C_n)M_n,$$

где C_c, C_n – себестоимость соответственно существующего и нового варианта конструкции, руб.;

M_n – количество единиц новых конструкций, выпускаемых за год.

Если сравниваемые образцы новой техники отличаются основными эксплуатационными характеристиками или параметрами, то относительный размер годовой экономии

$$\mathcal{E}_{нт} = \left(\frac{C_c}{X_1} X_2 - C_n \right) M_n,$$

где X_1, X_2 – основные эксплуатационные характеристики (параметры) соответственно ранее выпускавшейся и новой техники (мощность, производительность и т. д.).

Годовой экономический эффект от внедрения новых или усовершенствованных технологических процессов, механизации и автоматиза-

ции производства, обеспечивающих снижение затрат при выпуске одной и той же продукции, находится по формуле

$$\Theta_{\text{тех}} = (E'_{\text{пр}} - E''_{\text{пр}})V_n,$$

где $E'_{\text{пр}}, E''_{\text{пр}}$ – приведенные затраты па выпуск единицы продукции (работы) при базовой и новой технике (технологии), руб.;

V_n – годовой объем производства продукции (перевозок) с по мощностью новой техники, натуральные единицы.

Годовой экономический эффект от производства и использования новых или усовершенствованных предметов труда (материалов, сырья, топлива), которые у потребителя являются оборотными средствами, исчисляется по формуле

$$\Theta_m = \left[E_{\text{пр}}^6 - \frac{H_6}{H_n} + \frac{(C_6 - C_n) - E_n(K_2 - K_1)}{H_n} - E_{\text{пр}}^n \right] V_n,$$

где $E_{\text{пр}}^6, E_{\text{пр}}^n$ – приведенные затраты на единицу базового и нового предмета труда, руб.;

H_6, H_n – удельные нормы расхода соответственно базового и нового предмета труда в расчете на единицу продукции (перевозок, работы), производимой потребителем, натуральные единицы;

C_6, C_n – затраты на единицу продукции, производимой потребителем при использовании базового и нового предмета труда, руб.;

E_n – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений;

K_1, K_2 – сопутствующие капитальные вложения потребителя при использовании базового и нового предмета труда в расчете на единицу продукции, производимой с применением нового предмета труда, руб.;

V_n – годовой объем производства нового предмета труда, натуральные единицы.

Годовой экономический эффект от производства и использования новых средств труда долговременного применения (локомотивы, вагоны, машины) с улучшенными качественными характеристиками определяется по формуле

$$\Theta_{\text{ст}} = \left[E_{\text{пр}}^6 \frac{V_n}{V_6} \cdot \frac{\rho_1 + E_n}{\rho_2 + E_n} + \frac{(\Theta_1 - \Theta_2) - E_n(K_2 - K_1)}{\rho_2 + E_n} - E_{\text{пр}}^n \right] V_n,$$

где $E_{пр}^б$, $E_{пр}^н$ – приведенные затраты на единицу соответственно базовой и новой техники, руб.;

$V_н$, $V_б$ – годовой объем перевозок (работы) при использовании базовой и новой техники в натуральном выражении;

$\frac{V_н}{V_б}$ – коэффициент роста производительности новой техники;

ρ_1 , ρ_2 – амортизационные отчисления по базовой и новой технике;

$\frac{\rho_1 + E_н}{\rho_2 + E_н}$ – коэффициент, учитывающий изменение срока службы новой техники по сравнению с базовой;

\mathcal{E}_1 , \mathcal{E}_2 – годовые текущие издержки потребителя при базовой и новой технике (в расчете на объем продукции (перевозок) при новой технике), руб.;

K_1 , K_2 – сопутствующие капитальные вложения потребителя новой техники при использовании базовой и новой техники (в расчете на объем продукции (перевозок) при новой технике), руб.;

$V_н$ – годовой объем продукции (перевозок) при новой технике, натуральные единицы.

Годовой экономический эффект от производства принципиально новой продукции или улучшенного качества на основе изобретений и рационализаторских предложений рассчитывается по формуле

$$\mathcal{E}_{ин} = (\Pi - E_n K) V_n,$$

где Π – прибыль от реализации новой продукции, руб.;

E_n – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений;

K – капитальные вложения, связанные с повышением качества продукции, руб.;

V_n – годовой объем выпуска продукции улучшенного качества, натуральные единицы.

Повышение производительности труда при внедрении новой техники определяется отношением экономии (высвобождения) рабочей силы ($\Delta\mathcal{C}$) к контингенту работников, обслуживающих новую технику ($\mathcal{C}_н$):

$$\Delta\Pi_{тр} = \frac{\Delta\mathcal{C} \cdot 100}{\mathcal{C}_н}.$$

Сводный экономический эффект от внедрения новой техники можно определить по формуле

$$\mathcal{E}_x = \sum \Delta\Pi - E_n K,$$

где $\sum \Delta\Pi$ – суммарный прирост прибыли (снижение эксплуатационных расходов) от всех мероприятий по плану новой техники в планируемом году, руб.;

E_n – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений.

K – капитальные вложения, связанные с мероприятиями по плану новой техники в данном году, руб.;

Экономия рабочей силы при внедрении новой техники определяется одним из следующих методов.

1 Если годовой объем работы (перевозок), выполняемый с помощью новой техники, остается без изменения, то

$$\Delta Ч = (Ч_c - Ч_n) M_n.$$

где $Ч_c, Ч_n$ – численность работников, обслуживающих соответственно старую и новую технику;

M_n – количество единиц новой техники.

2 Если объем работы (перевозок) по вариантам новой техники различный, то

$$\Delta Ч = \left(\frac{V_n}{B_c} - Ч_n \right) M_n,$$

где V_n – годовой объем работы (перевозок), выполняемый с помощью новой техники, натуральные единицы;

B_c – выработка (производительность) работника, обслуживающего заменяемую технику, натуральные единицы.

3 Если при внедрении новой техники изменяется производительность труда, то

$$\Delta Ч = \frac{Ч_n \Delta\Pi_{\text{трн}}}{100} M_n,$$

где $\Delta\Pi_{\text{трн}}$ – прирост производительности труда при внедрении новой техники, %.

3.6 Экономическая эффективность использования подвижного состава

Приведенные затраты, приходящиеся на вагоно-километр порожнего вагона

$$E_{\text{пр.пор}}^{ns} = \frac{C_{Ns}^{\text{пор}}}{m_{\text{пор}}} + \frac{E_n \Pi_B (1 + \gamma_B)}{365 \cdot 24 v_{\text{уч}}},$$

где $C_{Ns}^{\text{пор}}$ – себестоимость поезда-километра порожнего поезда, руб.;

$m_{\text{пор}}$ – состав порожнего поезда, вагонов.

E_n – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений;

Π_v – средняя цена вагона, руб.;

γ_v – коэффициент, учитывающий затраты в вагонное хозяйство;

$v_{\text{уч}}$ – участковая скорость движения, км/ч;

Приведенные затраты, приходящиеся на вагоно-час, связанные с ускорением оборота вагона в расчете на вагоно-час, будут различными в зависимости от следующих условий:

1 Оперативные условия при отсутствии дефицита вагонного парка. В этом случае сокращаются затраты по амортизации и деповскому ремонту вагонов, вагонному хозяйству, станционным путям и, кроме этого, ускоряется доставка грузов. Затраты эти можно определить по формуле

$$E_{\text{пр.оп}}^{\text{лн}} = e_{\text{лн}}(1 + \gamma) + \frac{3I_v \mathcal{E}_n \cdot 100}{365 \cdot 24 \cdot 1000} + \frac{E_n \Pi_{\text{гр}} P_{\text{ст}} \cdot 100}{365 \cdot 24(1 + \alpha_{\text{гр}})},$$

где $e_{\text{лн}}$ – расходная ставка на вагоно-час, руб.;

γ – коэффициент, учитывающий затраты на содержание вагонного хозяйства;

I_v – длина вагона, м;

\mathcal{E}_n – расходы по содержанию станционных путей, руб./км;

E_n – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений;

$\Pi_{\text{гр}}$ – цена перевозимых грузов, руб./т;

$P_{\text{ст}}$ – статическая нагрузка вагона, т;

$\alpha_{\text{гр}}$ – коэффициент порожнего пробега вагонов к грузеному.

2 Оперативные условия при наличии дефицита вагонного парка. В этом случае высвобожденные вагоны могут быть использованы для выполнения дополнительных перевозок, что приведет к экономии эксплуатационных расходов и ускорит доставку грузов потребителями. Затраты в этом случае определяются по формуле

$$E_{\text{пр.леф}}^{\text{лн}} = \frac{C_{\text{из}} P_{\text{ст}} S_v k_v}{24(1 + \alpha_{\text{гр}})} + \frac{E_n \Pi_{\text{гр}} P_{\text{ст}} \cdot 100}{365 \cdot 24(1 + \alpha_{\text{гр}})},$$

где $C_{\text{из}}$ – доля себестоимости перевозок, состоящая из не зависящих от объема перевозок расходов, руб./1 т·км;

S_v – среднесуточный пробег вагона, км;

k_v – коэффициент, учитывающий вероятность подачи высвобожденного вагона под погрузку (по наличию локомотива, пропускной способности и другим условиям).

3 Перспективные условия. Экономия вагоно-часов в перспективе приведет к сокращению потребности в вагонах и станционных путей для их размещения. Кроме того, необходимо учесть расходы по содержанию вагонов

и станционных путей. Сократятся также и единовременные затраты в стоимость грузовой массы в пути. Экономии в затратах для перспективных условий можно узнать следующим образом:

$$E_{\text{пр.пер}}^{\text{мн}} = e_{\text{мн}}(1 + \gamma) + \frac{3I_{\text{в}} \Xi_{\text{п}} \cdot 100}{365 \cdot 24 \cdot 1000} + \frac{E_{\text{н}} \Pi_{\text{в}} (1 + \gamma_{\text{в}}) \cdot 100}{365 \cdot 24} + \\ + \frac{E_{\text{н}} 3I_{\text{в}} K_{\text{п}} \cdot 100}{365 \cdot 24 \cdot 1000} + \frac{E_{\text{н}} \Pi_{\text{гр}} P_{\text{ст}} \cdot 100}{365 \cdot 24 (1 + \alpha_{\text{гр}})},$$

где $\Pi_{\text{в}}$ – цена вагона, руб.;

$K_{\text{п}}$ – капитальные вложения в станционные пути, руб./км.

Приведенные затраты, приходящиеся на локомотиво-час

$$E_{\text{пр}}^{\text{мн}} = C_{\text{мн}} + \frac{E_{\text{н}} \Pi_{\text{л}} (1 + \gamma_{\text{л}})}{365 \cdot 24},$$

где $C_{\text{мн}}$ – себестоимость локомотиво-часа, руб.;

$\Pi_{\text{л}}$ – цена локомотива, руб.;

$\gamma_{\text{л}}$ – коэффициент, учитывающий затраты в локомотивное хозяйство.

Приведенные затраты, приходящиеся на поездо-километр

$$E_{\text{пр}}^{\text{NS}} = C_{\text{NS}} + \frac{E_{\text{н}}}{v_{\text{уч}} \cdot 365 \cdot 24} \left[\Pi_{\text{л}} k_{\text{н}} (1 + \gamma_{\text{л}}) + \Pi_{\text{в}} m k_{\text{в}} (1 + \gamma_{\text{в}}) + \Pi_{\text{гр}} m P_{\text{ст}} \right],$$

где C_{NS} – себестоимость поездо-километра, руб.;

$E_{\text{н}}$ – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений;

$v_{\text{уч}}$ – участковая скорость движения, км/ч;

$\Pi_{\text{л}}$ – цена локомотива, руб.;

$k_{\text{н}}$ – коэффициент неравномерности перевозок;

$\Pi_{\text{в}}$ – цена вагона, руб.;

m – состав поезда, вагонов;

$\Pi_{\text{гр}}$ – цена перевозимого груза, руб./т;

$P_{\text{ст}}$ – статическая нагрузка вагона, т;

$\gamma_{\text{л}}$, $\gamma_{\text{в}}$ – коэффициенты, учитывающие затраты в локомотивное и вагонное хозяйство.

Приведенные затраты, приходящиеся на поездо-километр, зависящие от массы поезда,

$$E_{\text{пр.мп}}^{\text{NS}} = C_{\text{NS}}^{\text{мп}} + \frac{E_{\text{н}} \Pi_{\text{л}} (1 + \gamma_{\text{л}})}{v_{\text{уч}} \cdot 365 \cdot 24},$$

где $C_{\text{NS}}^{\text{мп}}$ – расходы, приходящиеся на поездо-километр, зависящие от пробега локомотива, руб. При изменении массы поезда пробеги вагонов не меняются;

$C_{л}$ – цена локомотива, руб.;

$\gamma_{л}$ – коэффициент, учитывающий затраты в локомотивное хозяйство;

$v_{уч}$ – участковая скорость движения поезда, км/ч;

Приведенные затраты, приходящиеся на поездо-час груженого поезда, определяются по формуле

$$E_{пр}^{Nн} = C_{Nн} + \frac{E_n}{365 \cdot 24} [C_{л}(1 + \gamma_{л}) + C_{в}m(1 + \gamma_{в}) + C_{гр}mP_{ст}],$$

где $C_{Nн}$ – себестоимость поездо-часа, руб.;

E_n – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений;

$C_{л}$, $C_{в}$, $C_{гр}$ – цена соответственно локомотива, вагона, тонны груза, руб.;

$\gamma_{л}$, $\gamma_{в}$ – коэффициенты, учитывающие затраты в локомотивное и вагонное хозяйство;

m – состав поезда, вагонов;

$P_{ст}$ – статическая нагрузка вагона, т.

Приведенные затраты, приходящиеся на 1000 тонно-километров нетто в зависимости от нагрузки вагона

$$E_{пр}^{наг} = \mathcal{E}_n + \frac{\mathcal{E}_3}{P_{дин}^{гр}} + \frac{E_n \cdot 1000(1 + \alpha_{гр})C_{в}(1 + \gamma_{в}) \cdot 100}{P_{дин}^{гр} S_{в}},$$

где \mathcal{E}_n – эксплуатационные расходы, не зависящие от нагрузки вагона, руб.;

\mathcal{E}_3 – эксплуатационные расходы, зависящие от нагрузки вагона, руб.;

E_n – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений;

$\alpha_{гр}$ – коэффициент порожнего пробега вагонов к груженому;

$C_{в}$ – цена вагона, руб.;

$\gamma_{в}$ – коэффициент, учитывающий затраты в вагонное хозяйство;

$P_{дин}^{гр}$ – динамическая нагрузка груженого вагона, т.;

$S_{в}$ – среднесуточный пробег вагона, км.

Приведенные затраты, приходящиеся на час маневровой работы

$$E_{пр.ман}^{Mн} = C_{Mн} + \frac{E_n C_{л}^M(1 + \gamma_{л})}{365 \cdot 24} + \frac{m C_{в}(1 + \gamma_{в})E_n}{365 \cdot 24} + \frac{E_n C_{гр}m P_{ст}}{365 \cdot 24(1 + \alpha_{гр})},$$

где $C_{Mн}$ – себестоимость часа маневровой работы, руб.;

E_n – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений;

$C_{л}^M$, $C_{в}$, $C_{гр}$ – цена маневрового локомотива, вагона, тонны груза, руб.;

$\gamma_{л}$, $\gamma_{в}$ – коэффициенты, учитывающие затраты в локомотивное и вагонное хозяйство;

$P_{ст}$ – статическая нагрузка вагона, т.;

$\alpha_{гр}$ – коэффициент порожнего пробега вагона к груженому.

Экономия вагонного парка за счет ускорения оборота вагона для дороги или отделения определяется по формуле

$$\Delta n_{об}^д = \Delta O \sum U_{пор}^д + U_{пр.гр}$$

где ΔO – ускорение оборота вагона, сут;
 $\sum U_{пор}^д + U_{пр.гр}$ – работа дороги или отделения, ваг.

Экономия капитальных вложений в вагонный парк за счет ускорения оборота вагона для дороги или отделения можно рассчитать по формуле

$$\Delta K_v^д = \Delta O \sum U_{пор}^д + \sum U_{пр.гр} C_v (1 + \gamma_v),$$

где ΔO – ускорение оборота вагона, сут;
 $\sum U_{пор}^д + \sum U_{пр.гр}$ – работа дороги или отделения;
 C_v – средняя цена вагона, руб.;

γ_v – коэффициент, учитывающий затраты в вагонное хозяйство.

Экономическая эффективность использования попутно идущих порожних вагонов под перевозку грузов выясняется сравнением затрат по дополнительной перевозке груза в груженом и порожнем направлениях.

Принимая расходы по формированию груженых и порожних поездов одинаковыми, приведенные затраты по дополнительной перевозке грузов можно выяснить следующим образом:

– груженое направление –

$$\Theta_{гр} = \frac{e_o P_{дин}^{гр} \sum n S_{гр}}{l_{ср} P_{отп}} + 2 E_{пр.ман}^{мн} \frac{\beta \sum n S_{гр}}{1000} + E_{пр.гр}^{NS} \frac{\sum n S_{гр}}{m_{гр}} + E_{пр.пор}^{NS} \frac{\sum n S_{пор}}{m_{пор}},$$

– порожнее направление –

$$\Theta_{пор} = \frac{e_o P_{дин}^{гр} \sum n S_{гр}}{l_{ср} P_{отп}} + E_{пр.гр}^{NS} \frac{\sum n S_{гр}}{m_{гр}} + E_{пр.од}^{MS} \sum MS_{од} - E_{пр.пор}^{NS} \frac{\sum n S_{пор}}{m_{пор}},$$

где e_o – расходная ставка на грузовую отправку, руб.;

$P_{дин}^{гр}$ – динамическая нагрузка груженого вагона, т;

$\sum n S_{гр}, \sum n S_{пор}$ – вагоно-километры груженых и порожних вагонов;

$P_{отп}$ – масса одной грузовой отправки, т;

$E_{пр.ман}^{мн}$ – приведенные затраты, приходящиеся на час маневровой работы, руб.;

β – затраты маневровых локомотиво-часов на 1000 ваг./км;

$E_{пр.гр}^{NS}, E_{пр.пор}^{NS}, E_{пр.од}^{NS}$ – приведенные затраты, приходящиеся на поездо-километр груженого и порожнего поезда, и локомотиво-километры одиноч-

ного локомотива, руб.;

$m_{гр}, m_{пор}$ – состав груженого и порожнего поезда, ваг.;

$\sum MS_{од}$ – локомотиво-километры одиночно следующего локомотива.

Экономическая эффективность отмены остановки поезда. Затраты на остановку поезда (без учета расходов за время самой стоянки) определяются по формуле

$$\Delta \mathcal{E}_{ост} = 3,8(Q_{бр} + P_{л})v_x^2 \cdot 10^{-6}(B_{т.км}e_t + e_{т.км}) + \frac{(e_{mh} + e_{mh} + e_{nl}m)t_{рз}}{60},$$

где $Q_{бр}$ – масса поезда брутто, т;

$P_{л}$ – масса локомотива, т;

v_x – ходовая скорость движения, км/ч;

$B_{т.км}$ – расход топлива (электроэнергии) на тонно-километр механической работы;

e_t – стоимость топлива, руб./кг;

$e_{т.км}$ – расходная ставка на т·км механической работы и работы сил сопротивления, учитывающая износ подвижного состава, руб.;

e_{mh}, e_{mh}, e_{nl} – расходные ставки соответственно бригадо-часов локомотивной бригады, локомотиво-часов и вагоно-часов, руб.;

m – состав поезда, ваг.;

$t_{рз}$ – время на разгон и замедление поезда, мин.

Экономическая эффективность отмены предупреждения о снижении скорости движения поездов. При выдаче предупреждения об ограничении скорости движения поездов увеличиваются время нахождения поезда в пути, затраты механической работы на торможение и разгон поезда. Однако снижение скорости приводит к некоторому сокращению расхода топлива за время движения со сниженной скоростью. Исходя из этого затраты, приходящиеся на поезд, при ограничении скорости можно вычислить следующим образом:

$$\Delta \mathcal{E}_{стр} = \left[\left(\frac{1}{v_{огр}} - \frac{1}{v} \right) k_{дл} l_{огр} + t_{рз} \right] E_{пр.бр}^{Nh} + \frac{3,8(Q_{бр} + P_{л})(v^2 - v_{огр}^2) \cdot 10^{-6}(B_{т.км}e_t + e_{т.км})}{100} + \left(\frac{BQ_{бр}e_t}{10000 \cdot 100} - \frac{B_{т.км} \Delta \omega'' Q_{бр} l_{огр} e_t}{10000 \cdot 100} \right),$$

где $v, v_{огр}$ – скорости движения до и после ограничения, км/ч;

$k_{дл}$ – коэффициент, учитывающий длину поезда;

$l_{огр}$ – расстояние, проходимое поездом с ограниченной скоростью, км;

$t_{рз}$ – время на разгон и замедление поезда, ч;

- $E_{\text{пр.бр}}^{N\text{н}}$ – приведенные затраты, приходящиеся на поезд-час, без учета затрат на топливо, руб.;
 $Q_{\text{бр}}$ – масса поезда брутто, т;
 $P_{\text{л}}$ – масса локомотива, т;
 $V_{\text{т-км}}$ – расход топлива на 1 т·км механической работы, кг;
 $e_{\text{т}}$ – стоимость топлива, руб./кг;
 $e_{\text{т-км}}$ – расходная ставка на 1 т·км механической работы и работы сил сопротивления, руб.;
 v – расход топлива на измеритель, кг/10000 т·км брутто;
 $\Delta\omega''_o$ – снижение удельного сопротивления движению вагонов в связи со снижением скорости движения, кг/т.

Экономическая эффективность повышения массы поезда брутто.

При повышении массы поезда брутто сокращаются пробеги поездов и связанные с ними расходы, удельный расход топлива или электроэнергии на тягу поездов, возрастает пропускная способность участков:

$$\Delta\mathcal{E}_{\text{мн}} = \frac{\Delta Q_{\text{бр}} l}{Q_{\text{бр}}} (E_{\text{пр.мп}}^{NS} + E_{\text{пр.ус}}^{NS}) + \frac{\left(v - \Delta v \frac{\Delta Q_{\text{бр}}}{Q_{\text{бр}}} \right) Q_{\text{бр}} l e_{\text{т}} \cdot 100}{10000},$$

- где $\Delta Q_{\text{бр}}$ – повышение массы поезда брутто, т;
 l – расстояние следования поезда повышенной массы, км;
 $Q_{\text{бр}}$ – масса поезда брутто, т;
 $E_{\text{пр.мп}}^{NS}$ – приведенные затраты, приходящиеся на поезд-километр, зависящие от массы поезда брутто, руб.;
 $E_{\text{пр.ус}}^{NS}$ – приведенные затраты по усилению пропускной способности, приходящиеся на поезд-километр, руб.;
 v – удельный расход топлива (электроэнергии) на 10000 т·км брутто;
 Δv – снижение удельного расхода топлива (электроэнергии) на каждый процент повышения массы поезда брутто;
 $e_{\text{т}}$ – цена топлива руб./кг.

Экономическая эффективность повышения нагрузки вагона. Увеличение нагрузки вагона приводит к сокращению затрат по начальным-конечным операциям и расходов по передвижению грузов, зависящих от объема перевозок (за счет сокращения пробега вагонов на заданный объем перевозок):

$$\Delta\mathcal{E}_{\text{наг}} = \frac{(e_o \Delta n + \mathcal{E}_{\text{н пер}} l_{\text{пер}}) P_{\text{пер}}}{1000},$$

- где e_o – расходы по начальным-конечным операциям, руб./ваг.;
 Δn – количество сэкономленных вагонов на 1000 т перевезенных грузов;

\mathcal{E}_n – экономия приведенных затрат руб./1000 т·км нетто;

$l_{\text{пер}}$ – дальность перевозки грузов, км;

$P_{\text{пер}}$ – количество перевозимого груза с повышенной нагрузкой, т.

Экономическая эффективность сокращения порожнего пробега вагонов рассчитывается по количеству сэкономленных вагоно-километров пробега порожних вагонов ($\Delta \sum nS_{\text{пор}}$) и приведенным затратам, приходящимся на вагоно-километр порожнего вагона ($E_{\text{пр.пор}}^{nS}$):

$$\Delta \mathcal{E}_{nS}^{\text{пор}} = E_{\text{пр.пор}}^{nS} \Delta \sum nS_{\text{пор}}.$$

Экономическая эффективность повышения среднесуточного пробега локомотива на километр увеличивает время его нахождения в движении на величину $\frac{1}{v_{\text{тех}}}$ на каждые локомотиво-сутки. На эту же величину сократится время простоя локомотива. Эффективность повышения среднесуточного пробега локомотива

$$\Delta \mathcal{E}_{\text{сп}} = \frac{1}{v_{\text{тех}}} E_{\text{пр}}^{\text{MH}},$$

где $v_{\text{тех}}$ – техническая скорость движения, км/ч;

$E_{\text{пр}}^{\text{MH}}$ – приведенные затраты, приходящиеся на локомотиво-час, руб.

Экономическая эффективность повышения технической скорости. Повышение технической скорости сокращает затраты поездо-часов и связанных с ними расходов. Но при этом увеличивается сопротивление движению поездов, а следовательно, расход топлива и износ подвижного состава:

$$\mathcal{E}_{\text{тех}} = \left(\frac{l_{\text{уч}}}{v_{\text{тех}}} - \frac{l_{\text{уч}}}{v'_{\text{тех}}} \right) (E_{\text{пр}}^{\text{NH}} + E_{\text{пр.ус}}^{\text{NH}}) - \frac{\Delta \omega''_0 (Q_{\text{бр}} + P_{\text{л}}) l_{\text{уч}} (v_{\text{т-км}} e_{\text{т}} + e_{\text{т-км}})}{1000},$$

где $v_{\text{тех}}, v'_{\text{тех}}$ – техническая скорость до и после повышения, км/ч;

$E_{\text{пр.ус}}^{\text{NH}}$ – приведённые затраты по усилению пропускной способности, приходящиеся на поездо-час, руб.;

$E_{\text{пр}}^{\text{NH}}$ – приведённые затраты, приходящиеся на поездо-час, руб.;

$\Delta \omega''_0$ – увеличение среднего сопротивления движению вагонов и локомотива на каждый километр повышения технической скорости, кг/т;

$l_{\text{уч}}$ – длина участка, км;

$Q_{\text{бр}}$ – масса поезда брутто, т;

$P_{\text{л}}$ – масса локомотива, т;

$v_{\text{т-км}}$ – расход топлива на тонно-километр механической работы, кг;

- e_T – стоимость топлива, руб./кг;
 $e_{T-км}$ – расходная ставка на тонно-километр механической работы и работы сил сопротивления, учитывающая износ подвижного состава, руб./т·км.

Экономическая эффективность повышения участковой скорости движения поездов за счет сокращения времени простоя на промежуточных станциях рассчитывается по формуле

$$\Delta \mathcal{E}_{уч} = \left(\frac{l_{уч}}{v_{уч}} - \frac{l_{уч}}{v'_{уч}} \right) E_{пр}^{Nн} + E_{пр,ус}^{Nн},$$

где $l_{уч}$ – длина участка, км;

$v_{уч}, v'_{уч}$ – участковая скорость движения соответственно до и после повышения, км/ч;

$E_{пр}^{Nн}$ – приведенные затраты, приходящиеся на поездо-час, руб.;

$E_{пр,ус}^{Nн}$ – приведенные затраты по усилению пропускной способности, приходящиеся на поездо-час, руб.

При дефиците вагонного парка повышение участковой скорости может дать дополнительные погрузочные ресурсы и будет возможность выполнить дополнительный объем перевозок.

Экономическая эффективность ускорения оборота вагона равна затратам, приходящимся на вагоно-час, и количеству высвобожденных вагоно-часов:

$$\Delta \mathcal{E}_{уск} = E_{пр}^{mн} \Delta n_{об} \cdot 24,$$

где $E_{пр}^{mн}$ – приведенные затраты, приходящиеся на вагоно-час, руб.

$\Delta n_{об}$ – экономия вагонного парка за счет ускорения оборота вагона (для дороги и отделения – $\Delta n_{об}^d$).

Величина этих затрат принимается различной в зависимости от следующих условий: оперативная обстановка при отсутствии дефицита вагонного парка ($E_{пр,он}^{mн}$); оперативные условия при наличии дефицита вагонного парка ($E_{пр,деф}^{mн}$); перспективные условия ($E_{пр,оп}^{mн}$).

Экономическую эффективность ускорения оборота вагона можно определить также по количеству сэкономленных вагоно-часов ($\sum nt$):

$$\Delta \mathcal{E}_{уск} = E_{пр}^{mн} \sum nt.$$

4 ОСНОВНОЙ И ОБОРОТНЫЙ КАПИТАЛ

Капитал (от лат. *capitalis* – главный, доминирующий, основной) – стоимость, используемая для получения прибавочной стоимости посредством эксплуатации наёмных рабочих.

В теории финансов капитал представляет собой часть финансовых ресурсов, вложенных в производство и приносящих доход по завершении оборота (рисунок 4.1).

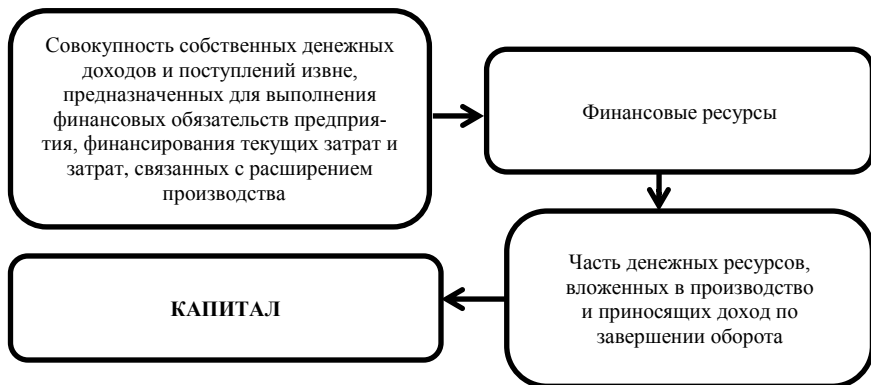


Рисунок 4.1 – Взаимосвязь финансовых ресурсов и капитала предприятия

С точки зрения экономической сущности средств производства, составляющих материально-техническую базу, можно отметить, что они включают средства и предметы труда, которые в практике хозяйственной деятельности реализуются в виде основных и оборотных средств.

В практической деятельности железнодорожного транспорта для осуществления процесса перемещения грузов и пассажиров используются следующие три крупные группы основных средств:

- 1) путь сообщения, который представлен верхним строением пути (ВСП), контактной сетью, устройствами СЦБ и связи;
- 2) комплекс стационарных сооружений, который предназначен для обслуживания клиентов при выполнении начально-конечных операций, а также сохранения, поддержки и ремонта подвижного состава;
- 3) подвижной состав (вагоны и локомотивы).

Оборотные средства, используемые подразделениями железной дороги, многообразны, в составе которых можно выделить топливо, электроэнергию, материалы и запасные части для ремонта транспортных средств и путей сообщения и др.

Следует отметить, что железнодорожный транспорт является одной из фондоемких отраслей и выступает крупным потребителем металла, топлива и электроэнергии.

4.1 Основные средства

В составе основных средств выделяют здания, сооружения, передаточные устройства, машины и оборудование, транспортные средства, измерительные и регулирующие приборы и устройства и др. Кроме того к основным средствам относят находящиеся в собственности предприятия земельные участки, объекты природопользования (вода, недра и другие природные ресурсы).

Для предприятий отраслевых хозяйств железной дороги наличие и виды основных средств (средств труда) во многом зависят и определяются их ролью в едином технологическом процессе перевозок.

Ввод в действие основных фондов. Одним из важнейших утверждаемых показателей плана капитальных вложений является годовой ввод в действие основных фондов, который можно определить (в сметной стоимости строительства) следующим образом:

$$\text{ОФ}_в = \text{H}_1 + \text{K} - \text{H}_2,$$

где H_1 и H_2 – объемы незавершенного строительства на начало и конец года, руб.;

K – годовой объем капитальных вложений, руб.

Объем подлежащих вводу в действие основных фондов в планируемом периоде

$$\text{ОФ}_в = \Delta\text{ОФ} + \text{ОФ}_{\text{выб}},$$

где $\Delta\text{ОФ}$ – прирост основных фондов, проектируемый в планируемом периоде, руб.;

$\text{ОФ}_{\text{выб}}$ – стоимость выбывающих основных фондов, руб.

Видами стоимости основных средств, которые выделяют в экономической науке, являются: первоначальная; переоцененная; остаточная; учетная; рыночная; потребительная; инвестиционная; стоимость замещения; залоговая; страховая; ликвидационная; стоимость для целей налогообложения.

Выбытие основных фондов за год можно укрупненно узнать по формуле

$$\text{ОФ}_{\text{выб}} = \text{ОФ}_н q_{\text{выб}},$$

где $\text{ОФ}_{\text{выб}}$ – стоимость выбывающих основных фондов за год, руб.;

$ОФ_n$ – стоимость основных фондов на начало расчетного года, руб.;

$q_{\text{выб}}$ – коэффициент выбытия фондов, в долях единицы.

Выпуск продукции (фондоотдача) на 1 руб. стоимости производственных фондов (основных и оборотных) по каждому подразделению железнодорожного транспорта ($\Phi_{\text{от}}^{\text{пр}}$) определяется отношением объема перевозок, доходов, прибыли за определенный период к общей (суммарной) среднегодовой стоимости всех производственных основных и оборотных фондов (ПФ):

$$\Phi_{\text{от}}^{\text{пр}} = \frac{\sum PI_{\text{прив}}}{\text{ПФ}}; \Phi_{\text{от}}^{\text{пр}} = \frac{Д}{\text{ПФ}}; \Phi_{\text{от}}^{\text{пр}} = \frac{П}{\text{ПФ}};$$

где $\sum PI_{\text{прив}}$ – объем перевозок в приведенных тонно-километрах;

Д – доходы подразделения, тыс. руб.;

П – прибыль подразделения, тыс. руб.

Износ основных средств – это частичная или полная утрата основными средствами свойств и стоимости как в процессе эксплуатации, так и при их бездействии.

Доля амортизации в капитальных вложениях рассчитывается отношением годовой суммы амортизационных отчислений (А) к капитальным вложениям и выражается в процентах:

$$d_a = \frac{А}{К} \cdot 100.$$

Коэффициент внутрисменного использования оборудования можно исчислить следующим образом:

$$k_{\text{вс}} = \frac{t_{\text{см}} - t_{\text{пр}}}{t_{\text{см}}},$$

где $t_{\text{см}}$ – фонд времени работы оборудования за смену, станко-час;

$t_{\text{пр}}$ – время простоев станков, станко-час.

Коэффициент выбытия основных фондов – это отношение стоимости выбывших за период основных фондов ($ОФ_{\text{выб}}$) к их стоимости на начало данного периода ($ОФ_n$).

$$k_{\text{выб}} = \frac{ОФ_{\text{выб}}}{ОФ_n}.$$

Коэффициент годности основных фондов показывает долю стоимости их неизношенной части в общей первоначальной и характеризует их состояние на определенную дату:

$$k_r = \frac{O\Phi_{\text{п}} - O\Phi_{\text{и}}}{O\Phi_{\text{п}}},$$

где $O\Phi_{\text{п}}$ – первоначальная стоимость основных фондов по балансу, руб.;

$O\Phi_{\text{и}}$ – сумма износа основных фондов за период эксплуатации, руб.

Коэффициент использования мощности оборудования

$$k_{\text{об}} = \frac{W_3 - W_x}{W_y - W_x},$$

где W_3 – эффективная (используемая) мощность станка;

W_y – установленная мощность главного (рабочего) двигателя;

W_x – мощность, потребляемая на холостом ходу.

Коэффициент использования парка наличного оборудования определяется отношением количества (мощности, производительности) действующего оборудования к количеству (мощности, производительности) всего имеющегося (установленного и неустановленного) на предприятии:

$$k_{\text{по}} = \frac{n_{\text{д}}}{n},$$

где $n_{\text{д}}$ – количество действующего оборудования;

n – общее наличие оборудования.

Коэффициент сменности работы оборудования

$$k_{\text{см}} = \frac{t_{\text{см}}}{n},$$

где $t_{\text{см}}$ – фактически отработано станко (машино)-смен в сутки;

n – общее количество наличных станков (машин) в парке,

или

$$k_{\text{см}} = \frac{t_{\text{ч}}}{t_{\text{м}}},$$

где $t_{\text{ч}}$ – фактически отработано станко(машино)-часов за сутки;

$t_{\text{м}}$ – максимально возможное число станко(машино)-часов при работе в одну смену.

Коэффициент сменности работающего оборудования рассчитывается аналогично, только в знаменателе не учитывается оборудование, не работавшее в данный период.

К работающему относится оборудование, которое функционировало в течение одной смены более 15 мин.

Коэффициент технического состояния (физического износа) основных фондов определяется отношением суммы износа основных фондов ($O\Phi_{\text{и}}$) к их первоначальной стоимости по балансу ($O\Phi_{\text{п}}$):

$$k_{\text{т}} = \frac{O\Phi_{\text{и}}}{O\Phi_{\text{п}}},$$

Коэффициент обновления основных фондов, в долях единицы,

$$k_{\text{оф}} = \frac{\text{ОФ}_в}{\text{ОФ}_к},$$

где $\text{ОФ}_в$ – стоимость вводимых основных фондов за определенный период, руб.;

$\text{ОФ}_к$ – стоимость основных фондов на конец того же периода, руб.

Коэффициент целосменного использования оборудования можно вычислить по формуле

$$k_{\text{ис}} = \frac{n_1 + n_2 + n_3}{3n_y},$$

где n_1, n_2, n_3 – число единиц оборудования, работавшего в 1, 2 и 3-й сменах;
 n_y – общее число единиц установленного оборудования данной группы на предприятии.

Ликвидационная стоимость основных фондов – это стоимость, которая может быть получена от реализации основных производственных средств либо по договорной цене с заказчиком, либо по цене металлолома за вычетом стоимости демонтажа.

Моральный износ основных фондов состоит в том, что еще до полного физического износа они оказываются частично обесцененными в связи с достижениями технического прогресса. Различают две формы морального износа.

Моральный износ первой формы – результат снижения стоимости воспроизводства основных фондов. Размер износа (в процентах) ($I'_м$) исчисляется к первоначальной стоимости объекта

$$I'_м = \frac{\text{ОФ}_п^0 - \text{ОФ}_в^0}{\text{ОФ}_п^0} \cdot 100,$$

где $\text{ОФ}_п^0$ и $\text{ОФ}_в^0$ – соответственно первоначальная и переоцененная стоимость объекта.

Моральный износ второй формы – следствие создания новых, более экономичных и производительных средств того же назначения ($I''_м$)

$$I''_м = \frac{\Pi_c - \Pi_n}{\Pi_c} \cdot 100,$$

где Π_c и Π_n – годовая производительность старой и новой машин.

Общая величина морального износа при обеих формах ($I_м$) определяется по формуле

$$I_m = \frac{O\Phi_n^o - \left(O\Phi_B^o \frac{\Pi_n}{\Pi_c} \right) \cdot 100}{O\Phi_n^o}.$$

Назначение амортизационных отчислений состоит в накоплении денежных средств в размерах, необходимых для воспроизводства в натуральной форме выбывающих из производства по истечении нормативного срока службы основных средств или срока их полезного использования.

Норма амортизационных отчислений – доля стоимости основных фондов, ежегодно включаемая в издержки производства, устанавливается в процентах и определяется по формуле

$$q_B = \frac{O\Phi_n - O\Phi_{л}}{O\Phi_n T},$$

где $O\Phi_n$ – первоначальная стоимость основных фондов, руб.;

$O\Phi_{л}$ – ликвидационная стоимость, руб.;

T – срок службы основных фондов, лет.

Нормы амортизационных отчислений на некоторые основные средства железнодорожного транспорта приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Нормы амортизационных отчислений по основным группам

Группы основных средств	Норма амортизационных отчислений, %
Земляное полотно	1,0
Верхнее строение пути железных дорог	5,0
Здания многоэтажные с железобетонным или металлическим каркасом	1,0
Электровозы	3,3
Тепловозы	4,0–5,0
Дизель-поезда серии ДП всех индексов	2,5
Вагоны пассажирские	2,5–10
Вагоны грузовые	3,1–5,0

Основные фонды – средства производства, действующие в неизменной натуральной форме в течение длительного периода и переносящие свою стоимость на вырабатываемую продукцию (перевозки) частями (по мере износа) в виде амортизационных отчислений.

Основные фонды, действующие и бездействующие. Действующие – основные фонды, находящиеся в процессе производства, на которые начисляется амортизация. Бездействующие – находящиеся в запасе и на консервации до года, амортизация не начисляется.

Основные фонды на конец планируемого года определяются балансовым методом как алгебраическая сумма стоимости на начало года ($O\Phi_n$), выбывающих (в связи с износом или передаваемых другим предприятиям)

(ОФ_{выб}) и вновь вводимых за счет строительства или приобретения у других предприятий (ОФ_в):

$$\text{ОФ}_к = \text{ОФ}_н + \text{ОФ}_в - \text{ОФ}_{\text{выб}}.$$

Основные фонды, собственные и арендованные. Собственные принадлежат данному предприятию и включаются в баланс; арендованные (если аренда краткосрочная) – другому предприятию и числятся на его балансе, но используются на данном предприятии и показываются у него за балансом (если долгосрочная, то учитываются на балансе арендатора).

Основным источником покрытия затрат, связанных с обновлением основных средств, являются собственные ресурсы предприятий. Они накапливаются в течение всего срока службы основных средств в виде амортизационных отчислений.

Остаточная стоимость основных фондов устанавливается как разность между переоцененной или первоначальной стоимостью основных средств и суммой начисленного на них амортизации:

$$\text{ОФ}_{\text{ост}} = \text{ОФ}_п - \text{ОФ}_и,$$

где ОФ_{ост} – остаточная стоимость основных фондов на момент учета;

ОФ_п – первоначальная стоимость;

ОФ_и – сумма износа основных фондов на момент учета.

Первоначальная стоимость основных фондов включает цену приобретенного объекта основных средств, а также затраты на доставку, монтаж, наладку и ввод в действие. Эта стоимость является исторической оценкой стоимости объекта, по которой он принимается на учет:

$$\text{ОФ}_п = Ц + E_t + E_{\text{см}},$$

где ОФ_п – первоначальная стоимость объекта, выраженная в ценах, действующих в момент приобретения или постройки объекта;

Ц – стоимость (цена) приобретения данного вида оборудования (или постройки), зданий, сооружений;

E_t – транспортные расходы по доставке оборудования (включая тариф на перевозку и стоимость погрузочно-разгрузочных работ);

E_{см} – стоимость строительно-монтажных работ на месте эксплуатации.

Первоначальная стоимость служит базой для расчета амортизационных отчислений.

Переоцененная стоимость основных фондов – это стоимость их воспроизводства в условиях сегодняшнего дня, которая оценивается суммой, необходимой для их приобретения по ценам, действующим на момент учета, устанавливается на основании данных периодических переоценок.

Прирост объема перевозок за счет улучшения использования основных производственных фондов

$$\Delta PI = \Phi_{от}^o - \Phi_{от}^6 \text{ ОФ}_o,$$

где $\Phi_{от}^6$ и $\Phi_{от}^o$ – фондоотдача соответственно в базисном и отчетном периодах;

ОФ_o – стоимость основных производственных фондов в отчетном периоде.

Прирост основных производственных фондов представляет собой разность между стоимостью основных фондов, вновь введенных и выбывших в данном году:

$$\Delta \text{ОФ} = \text{ОФ}_в - \text{ОФ}_{выб},$$

где $\Delta \text{ОФ}$ – прирост основных производственных фондов;

$\text{ОФ}_в$ – стоимость основных фондов, введенных в данном году;

$\text{ОФ}_{выб}$ – стоимость выбывших основных фондов за тот же период.

Прирост основных производственных фондов на перспективный (планируемый) период можно определить укрупненно по формуле

$$\Delta \text{ОФ}_{пл} = \Phi_{ем}^n \sum PI_{прив}^6 - \sum PI_{прив}^n - \Delta PI,$$

где $\Phi_{ем}^n$ – проектируемая прогрессивная фондоемкость продукции в расчетном году (на конец планового периода), определяемая отношением прироста основных производственных фондов к приросту объема перевозок в приведенных тонно-километрах за планируемый период;

$\sum PI_{прив}^6$ и $\sum PI_{прив}^n$ – объем перевозок в приведенных тонно-километрах соответственно в базисном и расчетном (планируемом) годах;

ΔPI – прирост объема перевозок в расчетном году в сравнении с базисным за счет снижения фондоемкости, приведенные тонно-километры.

Производственные и непроизводственные основные фонды. Производственные – непосредственно участвующие в производственном процессе (перевозках) (устройства пути, СЦБ и связи, подвижной состав, искусственные сооружения и др.), переносящие часть своей стоимости на стоимость изготовленной продукции; непроизводственные – основные фонды, не участвующие в производственном процессе (жилые дома, больницы, школы, клубы и т. д.), однако их стоимость также возмещается по мере износа и включается в плату за жилую площадь, услуги коммунальных предприятий, санаториев, театров, стадионов и т. д.

Потери от морального износа могут быть измерены увеличением затрат на выработку продукции при использовании старых, уже морально изношенных основных фондов. Эти потери можно узнать по формуле

$$\Delta E = C_c - C_n V_n,$$

где C_c и C_n – себестоимость продукции при старых и новых основных фондах;

V_n – годовой объем продукции при новых основных фондах.

Срок службы основных фондов нормативный определяется следующим образом:

$$T_n = \frac{100}{q_n k_n},$$

где T_n – нормативный срок службы, лет;

q_n – норма амортизации данного вида основных фондов, %;

k_n – поправочный коэффициент, предусматривающий увеличение (уменьшение) нормы амортизации с учетом конкретных условий эксплуатации (если он установлен действующими инструктивными указаниями).

Срок службы основных фондов остаточный

$$T_o = T_n - \frac{T_n d_n}{100},$$

где T_o – остаточный срок службы, лет;

T_n – средний нормативный срок службы соответствующих видов основных фондов, лет;

d_n – процент физического износа данного элемента основных фондов, отражающий часть их стоимости, подлежащей возмещению путем восстановления.

Срок службы основных фондов средний фактический устанавливается по данным о фактическом списании фондов за каждый год как взвешенная гармоническая по формуле

где T_{ϕ}^{cp} – средний фактический срок службы основных фондов по предприятию, лет;

$O\Phi_{ni}$ – первоначальная стоимость i -го вида списываемых фондов по балансу, тыс. руб.;

$T_{\phi i}$ – фактический срок службы i -го вида списываемых фондов, лет;

n – количество видов списываемых основных фондов.

Среднегодовая стоимость вновь вводимых в действие основных производственных фондов – это сумма произведений стоимости каждого их нового вида на число полных месяцев нахождения в эксплуатации в планируемом году, деленная на 12:

$$O\Phi_{\text{в}}^{cp} = \frac{\sum O\Phi_{\text{в}i} t_i}{12},$$

где $O\Phi_{\text{в}i}$ – стоимость вновь вводимого вида основных фондов, руб.;

t_i – число полных месяцев нахождения их в эксплуатации.

Среднегодовая стоимость выбывающих основных производственных фондов равна сумме произведений стоимости каждого i -го вида планируемых к выбытию основных фондов ($ОФ_{выб\ i}$) на число полных месяцев, остающихся до конца года со времени их выбытия (t'_i), деленной на 12:

$$ОФ_{выб}^{cp} = \frac{\sum ОФ_{выб\ i} t'_i}{12}.$$

Среднегодовая (плановая и фактическая) стоимость основных производственных фондов служит базой для исчисления расчетной рентабельности.

Плановую среднегодовую стоимость основных производственных фондов ($ОФ_{cp.g}^{пл}$) определяют как сумму их стоимости на начало планируемого периода ($ОФ_n$) и среднегодовой стоимости вводимых в действие в планируемом году ($ОФ_{вв}^{cc}$) за вычетом среднегодовой стоимости выбывающих ($ОФ_{выб}^{cp}$):

$$ОФ_{cp.g}^{пл} = ОФ_n + ОФ_{вв}^{cc} - ОФ_{выб}^{cp}.$$

Плановая среднегодовая стоимость основных производственных фондов может быть установлена и путем сложения полусуммы их стоимости на начало и конец года с добавлением наличия на конец первого, второго и третьего кварталов и деления полученной суммы на 4:

$$ОФ_{cp.g}^{пл} = \left(\frac{ОФ_n + ОФ_k}{2} + \sum_1^3 ОФ_i \right) / 4,$$

где $ОФ_n$ – стоимость основных фондов на начало года;

$ОФ_k$ – стоимость основных фондов на конец года;

$ОФ_i$ – наличие основных фондов на конец соответствующего квартала.

Фактическая среднегодовая стоимость основных производственных фондов ($ОФ_{cp.g}^ф$) – это частное от деления на 12 суммы, полученной сложением $1/2 (ОФ_n)$ стоимости основных производственных фондов на начало и конец ($ОФ_k$) года, а также стоимости наличия фондов на начало каждого месяца ($ОФ$):

$$ОФ_{cp.g}^ф = \left(\frac{ОФ_n + ОФ_k}{2} + \sum_1^{11} ОФ_i \right) / 12,$$

Средний возраст действующих основных производственных фондов предприятия рассчитывается по формуле

$$t_{\text{ср}}^{\phi} = \frac{\sum_1^n \text{ОФ}_{ni} T_{\phi i}}{\sum_1^n \text{ОФ}_{ni}},$$

где ОФ_{ni} – первоначальная стоимость конкретного i -го вида основных производственных фондов по балансу, тыс. руб.;

$T_{\phi i}$ – фактический возраст i -го вида основных производственных фондов, лет;

n – количество анализируемых видов основных фондов.

Средний возраст оборудования на предприятии (в цехе, на участке) находится делением общей суммы лет физической эксплуатации машин данного вида (группы) ($\sum T_{\phi i}$) на их количество (n):

$$t_{\text{ср}}^{\circ} = \frac{\sum_1^n T_{\phi i}}{n}.$$

Структура основных производственных фондов – соотношение между каждой группой и общей стоимостью основных фондов.

Группы основных производственных фондов и их удельный вес на железнодорожном транспорте следующие: передаточные устройства – 10,4; производственные и служебные здания и сооружения – 49,7; транспортные средства – 5,5; машины и оборудование – 32,2; прочие – 2,2.

Сумма амортизации основных фондов (годовая). Для ее определения предприятия составляют специальный расчет-ведомость исходя из первоначальной стоимости (по балансу) каждой i -й группы основных фондов и установленных норм амортизации:

$$A_{\text{г}} = \sum_1^n \frac{\text{ОФ}_{ni} q_i}{100},$$

где $A_{\text{г}}$ – сумма годовых амортизационных отчислений предприятия, тыс. руб.;

ОФ_{ni} – первоначальная стоимость i -го вида основных фондов, тыс. руб.;

q_i – нормы амортизации i -го объекта, %;

n – количество видов основных фондов, на которые начисляется амортизация.

Удельный вес активной части основных производственных фондов отражает долю активной части (машин, оборудования, транспортных средств) в процентах к общей стоимости фондов:

$$\alpha_{\text{аф}} = \frac{\text{ОФ}_{\text{а}}}{\text{ОФ}_{\text{н}}} \cdot 100,$$

где $ОФ_a$ – первоначальная стоимость активной части основных производственных фондов по балансу, руб.;

$ОФ_n$ – первоначальная стоимость всех основных производственных фондов по балансу, руб.

Удельный вес морально устаревшего оборудования находится отношением стоимости (или количества единиц при однотипном оборудовании) морально устаревшего к общей стоимости всего оборудования предприятия:

$$\alpha_{\text{му}} = \frac{ОФ_n^M}{ОФ_n^o} \cdot 100,$$

где $\alpha_{\text{му}}$ – удельный вес морально устаревшего оборудования, %;

$ОФ_n^M$ – первоначальная стоимость морально устаревшего оборудования, тыс. руб.;

$ОФ_n^o$ – первоначальная стоимость всего оборудования, тыс. руб.

Средний удельный вес ($\alpha_{\text{му}}^{\text{cp}}$) морально устаревшего оборудования по отделениям дороги может быть исчислен по формуле

$$\alpha_{\text{му}}^{\text{cp}} = \frac{\sum_1^n ОФ_{ni}^o \alpha_{\text{му}i}}{\sum_1^n ОФ_{ni}}$$

где $ОФ_{ni}$ – первоначальная стоимость всего оборудования на i -м предприятии, тыс. руб.;

$\alpha_{\text{му}i}$ – удельный вес морально устаревшего оборудования на i -м предприятии;

n – количество предприятий, входящих в отделение, дорогу.

Физический износ основных фондов. Под физическим износом основных фондов понимается утрата ими технико-производственных свойств под воздействием механических, химических, тепловых и других факторов. По срокам службы физический износ определяется по формуле

$$И_{\phi} = \frac{T_{\phi}}{T_n} \cdot 100,$$

где T_{ϕ} – фактический срок службы;

T_n – нормативный срок службы.

Для объектов, служащих более продолжительное время, чем предусмотрено по проекту:

$$И_{\phi} = \frac{T_{\phi}}{T_n + T_d} \cdot 100,$$

где T_d – возможный дополнительный срок службы основных фондов, который устанавливается экспертным путем.

Фонд времени работы оборудования режимный (номинальный) зависит от числа календарных дней (T_k) и нерабочих дней в году ($T_{\text{нер}}$), а также от принятого режима сменности работы в сутки:

$$T_n = T_k - T_{\text{нер}} t_c,$$

где t_c – среднее число часов работы машины в сутки в рабочие дни по принятому режиму сменности с учетом сокращенной длительности смены в предпраздничные дни.

Фондовооруженность – отношение среднегодовой стоимости основных производственных фондов к эксплуатационному контингенту подразделения железной дороги:

$$\Phi_{\text{воор}} = \frac{O\Phi_{\text{ср}}}{\mathcal{C}_{\text{эсп}}},$$

где $O\Phi_{\text{ср}}$ – среднегодовая стоимость основных производственных фондов, руб.;

$\mathcal{C}_{\text{эсп}}$ – эксплуатационный контингент.

Фондоемкость перевозок – отношение среднегодовой стоимости основных производственных фондов ($O\Phi_{\text{ср}}$) к объему перевозок в приведенных тонно-километрах за данный период ($\sum PI_{\text{прив}}$):

$$\Phi_{\text{ем}} = \frac{O\Phi_{\text{ср}}}{\sum PI_{\text{прив}}}.$$

Фондоемкость перевозок полная находится отношением среднегодовой суммарной стоимости производственных основных и оборотных фондов ($\Pi\Phi$) к объему перевозок ($\sum PI_{\text{прив}}$):

$$\Phi_{\text{ем}}^{\text{п}} = \frac{\Pi\Phi}{\sum PI_{\text{прив}}}.$$

Фондооснащенность показывает, сколько основных производственных фондов ($O\Phi$) приходится на километр эксплуатационной длины дороги, отделения ($l_{\text{экс}}$):

$$\Phi_{\text{ос}} = \frac{O\Phi_{\text{ср}}}{l_{\text{экс}}}.$$

Фондоотдача основных производственных фондов в денежном выражении определяется:

– во-первых, отношением суммы доходов (D), полученных подразделением железнодорожного транспорта, к среднегодовой стоимости основных фондов ($O\Phi_{\text{ср}}$):

$$\Phi_{\text{от}} = \frac{Д}{\text{ОФ}_{\text{ср}}},$$

– во-вторых, отношением величины прибыли (П), полученной одним из подразделений, к среднегодовой стоимости основных фондов:

$$\Phi_{\text{от}} = \frac{П}{\text{ОФ}_{\text{ср}}}.$$

Фондоотдача основных производственных фондов в натуральном выражении определяется отношением объема перевозок в приведенных тонно-километрах ($\sum PI_{\text{прив}}$) к среднегодовой стоимости основных фондов ($\text{ОФ}_{\text{ср}}$):

$$\Phi_{\text{от}} = \frac{\sum PI_{\text{прив}}}{\text{ОФ}_{\text{ср}}}.$$

Аналогичные расчеты можно производить относительно стоимости только активной части основных фондов.

При расчете показателей фондоотдачи в стоимости фондов учитываются не только собственные, но и арендованные фонды. Не учитываются фонды, находящиеся на консервации и в запасе, а также сданные в аренду другим предприятиям.

4.2 Оборотные средства

На железнодорожном транспорте есть отличительные особенности в движении оборотных средств: после завершения процесса производства оборотные средства не принимают товарную форму.

Время на комплектацию и отпуск материалов с главных складов материально-технического обеспечения отделений дорог включает время, необходимое для набора и комплектации партий отгружаемых материалов (t_k), на упаковку (t_y) и оформление счета ($t_{\text{оф}}$):

$$t_{\text{отп}} = t_k + t_y + t_{\text{оф}}.$$

Время нахождения материальных ресурсов на складе ($t_{\text{скл}}$) исчисляется как сумма норм времени (в сутках) на следующие операции: разгрузку (t_p), сортировку (t_c) и складскую обработку (просушку, резку и другие специальные подготовки) ($t_{\text{обр}}$):

$$t_{\text{скл}} = t_p + t_c + t_{\text{обр}}.$$

Заемные оборотные средства предоставляются в виде краткосрочных кредитов банка на закупку сезонных материалов, образование дополнительных запасов по незавершенному производству, готовой продукции и другие цели (например, сезонная заправка смазочных материалов, спецодежды и т. п.).

Запас материалов транспортный в днях определяется временем между оплатой счета за материалы и поступлением их на склад. Величина транспортного запаса зависит от продолжительности доставки грузов и документооборота по оплате счета поставщика за отгруженные товары:

$$t_{\text{тр}} = \frac{l_{\text{пост}}}{S_{\text{гр}}} - \left(t_{\text{б}} + \frac{l_{\text{пост}}}{S_{\text{д}}} \right),$$

где $l_{\text{пост}}$ – расстояние по железной дороге от поставщика до склада получателя, км;

$S_{\text{гр}}$ – среднесуточный пробег груза, км/сут;

$t_{\text{б}}$ – время на оформление расчетных документов и их обработку в отделениях банка, обслуживающих поставщика и покупателя, и на почтовую пересылку документов в банк покупателя;

$S_{\text{д}}$ – скорость доставки документов, км/сут.

Запас материалов гарантийный (страховой) в днях создается на случай возможных отклонений от нормального режима снабжения, поступления материалов некомплектных, некачественных и других нарушений в снабжении и составляет 1/2 от текущего запаса в днях ($t_{\text{тек}}$):

$$t_{\text{гар}} = 0,5 t_{\text{тек}}.$$

Запас материалов гарантийный (страховой) в натуральных единицах измерения рассчитывается по формуле

$$M_{\text{гар}} = t_{\text{гар}} M_{\text{с}},$$

где $t_{\text{гар}}$ – норма страхового запаса материалов (гарантийный запас), дней;

$M_{\text{с}}$ – среднесуточная потребность в данном виде материала в натуральном выражении.

Интервал поставки материалов (в днях) определяется делением средней партии поставки данного вида ресурсов на среднесуточный их расход:

$$t_{\text{пост}} = \frac{M_{\text{п}}}{M_{\text{с}}}$$

или

$$t_{\text{пост}} = \frac{360}{n},$$

где $M_{\text{п}}$ – размер средней партии поставки;

$M_{\text{с}}$ – среднесуточный расход (потребность) материальных ресурсов;

n – количество поставок данного вида ресурсов в течение года.

Минимальная задолженность по заработной плате (устойчивый пассив по заработной плате)

$$З_{\text{м}} = \frac{3}{90} T_{\text{р}},$$

где $Z_{\text{кв}}$ – квартальный фонд заработной платы, принимаемый за основу при расчете норматива собственных оборотных средств, руб.;

T_p – средняя величина разрыва от начала месяца (т. е. момента начисления) до дня очередной выплаты заработной платы.

Ненормируемые оборотные средства – это денежные средства, размер которых при планировании не устанавливается предприятием. В их состав входят товары отгруженные, денежные средства, дебиторы и прочие активы.

Норма запаса материалов в днях получается суммированием текущего ($t_{\text{тек}}$), транспортного запасов ($t_{\text{тп}}$), времени на разгрузку и сортировку ($t_{\text{скл}}$), на комплектацию и отпуск ($t_{\text{отп}}$), гарантийного запаса ($t_{\text{гар}}$):

$$t_{\text{нз}} = t_{\text{тек}} + t_{\text{тп}} + t_{\text{скл}} + t_{\text{отп}} + t_{\text{гар}}.$$

Норма оборотных средств характеризует отношение планового запаса материальных ценностей или других видов оборотных средств к тому или иному показателю производственной деятельности. Она выражается в днях, процентах, рублях на работника и других относительных величинах.

Норматив представляет собой сумму оборотных средств, необходимых для нормальной деятельности организации и является абсолютным стоимостным показателем, величина которого зависит от нормы оборотных средств, объема перевозок, цен на материальные ресурсы.

Норматив оборотных средств – минимально необходимый плановый остаток товарно-материальных ценностей в денежном выражении на определенный период.

$$H_{\text{об}} = \frac{E_{\text{об}}}{T} t_{\text{нз}},$$

где $E_{\text{об}}$ – затраты на оборотные средства за рассматриваемый период, руб.;

T – продолжительность рассматриваемого периода, дней;

$t_{\text{нз}}$ – норма запаса, дней.

Норматив оборотных средств на готовую продукцию рассчитывается по формуле

$$H_{\text{г.пр}} = \frac{B_c}{T} t_{\text{скл}} + t_{\text{то}},$$

где B_c – выпуск продукции по плановой себестоимости за данный период (квартал, год), тыс. руб.;

T – количество дней в планируемом периоде (за квартал, год);

$t_{\text{скл}}$ – норма запаса готовой продукции на складе в днях (учитывает время на подбор и сортировку изделий по заказам, накопление продукции до размера партии, упаковку, транспортировку изделий до железнодорожной станции, ожидание погрузки);

$t_{\text{то}}$ – норма в днях на товары отгруженные, документы по которым не сданы в банк (включает время, необходимое для выписки платежных документов и представление их в банк).

Норматив оборотных средств на запасы материалов в снабженческих организациях – произведение среднесуточной потребности (M_{cp}) в материальных ресурсах на норму запаса в днях ($t_{нз}$):

$$H_{зм} = M_{cp} t_{нз}.$$

Норматив оборотных средств на запасные части для ремонта оборудования определяется в денежном выражении на 1000 руб. стоимости оборудования предприятия по формуле

$$H_{з.ч} = \frac{OЗ \cdot 1000}{OФ},$$

где OЗ – среднегодовой остаток запасных частей в денежном выражении;
OФ – среднегодовая стоимость действующего оборудования за этот же период, руб.

Норматив оборотных средств на незавершенное производство

$$H_{нз} = E_d t_{нз},$$

где E_d – однодневная сумма расходов на изготовление продукции, руб.;
 $t_{нз}$ – норма запаса, дней.

Норматив оборотных средств на расходы будущих периодов

$$H_p = O_p - P_n - P_c,$$

где O_p – остаток расходов будущих периодов на начало планируемого года (по данным бухгалтерского учета), руб.;

P_n – расходы будущих периодов, предусмотренные в плане, руб.;

P_c – часть расходов будущих периодов, включаемая в себестоимость продукции планового года, руб.

Норматив оборотных средств на расчеты с рабочими и служащими за форменную одежду ($H_{ф.о}$) – это разность между полной ее стоимостью, выдаваемой в планируемом году ($\Pi_{ф}$), за исключением суммы предоставленной скидки (С), и стоимостью, погашаемой рабочими и служащими в планируемом году ($\Pi_{пл.г}$):

$$H_{ф.о} = \Pi_{ф} - C - \Pi_{пл.г}.$$

Сумма погашения форменной одежды в планируемом году рассчитывается по формуле

$$\Pi_{пл.г} = \frac{\Pi_{ф} - C}{t_p} t_{пг},$$

где t_p – период рассрочки платежа в месяцах;

$t_{пг}$ – число полных месяцев в планируемом году от момента выдачи форменной одежды до конца года.

Норматив оборотных средств по инструменту и инвентарю

$$N_{\text{инс}} = \text{Ч}_{\text{инс}} \cdot E_{\text{инс}} \cdot k_{\text{из}},$$

где $\text{Ч}_{\text{инс}}$ – контингент работников, пользующихся инструментом и инвентарем;

$E_{\text{инс}}$ – норма обеспеченности инструментами и инвентарем работника в денежном выражении по первоначальной стоимости;

$k_{\text{из}}$ – коэффициент износа инвентаря и инструмента.

Норма обеспеченности инструментом и инвентарем устанавливается по каждой группе работников исходя из их стоимости.

Нормируемые оборотные средства – это денежные средства, размер которых планируется предприятием вышестоящей организацией. К ним относятся: производственные запасы, незавершенное производство, расходы будущих периодов, расчеты по форменной одежде и готовая продукция.

Нормирование представляет собой процесс расчета их норм и нормативов.

Нормы оборотных средств представляют собой относительные величины, которые устанавливаются в днях запаса или в процентах к определенной базе (товарной или реализуемой продукции, объему основных средств) и показывают длительность периода, обеспеченного данным видом запасов материальных ресурсов. Норму устанавливают по каждому элементу оборотных средств, как правило, на определенный период времени (квартал, год), но их действие может быть и в течение более длительного периода.

Оборотные производственные фонды – та их часть, которая целиком потребляется в каждом производственном цикле, переносит свою стоимость на готовый продукт в течение одного периода производства.

Оборотные средства как предметы труда полностью потребляются и переносят свою стоимость на продукцию в течение одного года или операционного цикла (от момента приобретения запасов до момента поступления денежных средств от реализации продукции, работ, услуг).

Оборотные средства предприятий отраслевых хозяйств определяют их основной функцией в единой технологии процесса перевозок и особенностями выполняемых технологических операций. В таблице 4.2 приведены наиболее значимые оборотные средства по основным отраслевым хозяйствам.

Оборотные средства в сфере производства вкладываются в запасы предметов труда (материалы, топливо, инструмент и т. д.), в незавершенное производство и в затраты, связанные с подготовкой к производству.

Оборотные средства в сфере обращения находятся в запасах готовой продукции на складе предприятия, в расчетах за продукцию, не оплаченную покупателями, за форменную одежду, выданную работникам железной дороги с рассрочкой платежа, а также в денежных средствах на расчетном счете предприятия.

Таблица 4.2 – Виды потребляемых оборотных средств по отраслевым хозяйствам железной дороги

Хозяйство железной дороги	Оборотные средства
Локомотивное	Топливо, смазочные и обтирочные материалы, запасные части для ремонта локомотивов
Путевое	Запчасти и материалы для текущего содержания и ремонта, материалы верхнего строения пути, инструмент, инвентарь
Вагонное	Колесные пары, автосцепка, башмак, колодка тормозная, эмаль, гвозди и другие запасные части для ремонта
Сигнализации и связи	Электроэнергия, запасные части, кабельные нити, приборы микроэлектроники, измерительные приборы и устройства, топливо, спецодежда, средства для охраны труда
Электрификации и энергоснабжения	Электроэнергия, запасные части для технического обслуживания и ремонта, спецодежда и средства для охраны труда
Пассажирское	Вода, топливо, электроэнергия, санитарно-гигиенические принадлежности, принадлежности для уборки вагонов в пути следования, продукты питания для обслуживания пассажиров
Гражданских сооружений	Строительные материалы, спецодежда, оборудование для ремонта

Остаток оборотных средств среднеквартальный (среднемесячный) определяется на основе бухгалтерских данных:

– среднемесячный – как полусумма остатков оборотных средств на начало (OC_n) и конец (OC_k) месяца:

$$OC_m = \frac{OC_n + OC_k}{2};$$

– среднеквартальный – как сумма средних остатков за каждый месяц, деленная на 3:

$$OC_k = \frac{OC_{mI} + OC_{mII} + OC_{mIII}}{3}.$$

Относительное высвобождение (увеличение) оборотных средств. Размер относительного высвобождения оборотных средств в результате ускорения их оборачиваемости или относительного увеличения (иммобилизации) в результате замедления оборачиваемости может быть найден по формуле

$$OC_{от} = \frac{D_{\phi}}{T} t_{об}^{\phi} - t_{об}^{\delta},$$

где D_{ϕ} – сумма реализации за отчетный период, руб.;

T – число дней в отчетном периоде;

$t_{об}^{\phi}$ – оборачиваемость в днях в отчетном периоде;

$t_{об}^{\delta}$ – оборачиваемость в днях в базисном периоде.

Размер партии поставки материальных ресурсов (средний) находится делением годового объема поставляемых материальных ресурсов данного вида (M) на общее количество поставок этих ресурсов в течение года.

$$M_{п} = \frac{M}{n}.$$

Собственные оборотные средства выделяются на покрытие потребностей, которые имеют постоянный, устойчивый размер в течение года. Они покрывают запасы товарно-материальных ценностей, расходы будущих периодов и другие потребности в минимальных размерах, необходимых для выполнения производственных планов.

Среднесуточная потребность предприятия в материальных ресурсах

$$M_c = \frac{M}{T_k},$$

где M – потребность в данном виде материальных ресурсов на планируемый период (год, квартал) в натуральных единицах измерения;

T_k – число календарных дней в планируемом периоде.

Средний остаток оборотных средств за год может быть исчислен по формуле

$$OC_{год}^{cp} = \frac{(OC_n + OC_k) / 2 + \sum_1^{\Pi} CO_i}{12},$$

где OC_n , OC_k – остаток оборотных средств на начало и на конец года, руб.;

CO_i – остаток оборотных средств на первое число всех месяцев года, кроме января;

12 – число месяцев в году.

Средняя продолжительность оборота оборотных средств в днях (оборачиваемость в днях) исчисляется в виде отношения среднего остатка оборотных средств к однодневной сумме выручки от реализации продукции:

$$t_{об} = OC / \frac{D}{T}$$

или

$$t_{об} = \frac{ОС \cdot Т}{Д},$$

где ОС – средний остаток оборотных средств за отчетный период (год, полугодие, квартал), руб.;

Т – число дней в отчетном периоде;

Д – выручка от реализации продукции за отчетный период (год, полугодие, квартал), руб.

Структура оборотных средств характеризуется удельным весом различных элементов в общей сумме оборотных средств предприятия в процентах. В среднем по железной дороге нормируемые оборотные средства имеют следующую структуру: материалы – 36,2 %; материалы верхнего строения пути – 14,1%; запасные части – 10,6 %; топливо – 6,0 %; предметы в обороте (в том числе и спецодежда) – 27,7 %.

Текущий средний запас материалов в днях (относительный средний текущий запас) зависит от продолжительности интервала между двумя смежными поставками:

$$t_{тек} = 0,5t_{пост},$$

где $t_{пост}$ – длительность интервала времени между двумя очередными поставками.

При ограниченном числе видов потребляемых материалов (1–3) и в случае получения от одного или двух поставщиков

$$t_{тек} = t_{пост}.$$

Текущий максимальный запас материальных ресурсов (размер партии поставки материала) устанавливается по формуле

$$M_{тз} = M_c t_{пост},$$

где M_c – среднесуточная нормативная потребность в данном виде материала в натуральном выражении;

$t_{пост}$ – плановый интервал времени между двумя очередными поставками материалов (т. е. относительная норма текущего запаса), дней.

При поступлении материалов от нескольких поставщиков с различными интервалами и объемами поставок максимальный текущий запас – это средневзвешенная величина по всем поставкам:

$$M_{тз} = \frac{\sum M_i \alpha_i}{\sum \alpha_i},$$

где M_i – одновременно поступающая партия материалов от i -го поставщика в натуральных единицах измерения;

α_i – удельный вес получаемой партии поставки данного материала от i -го поставщика в долях к общему объему поставок на предприятие от всех поставщиков.

Ускорение (замедление) оборачиваемости оборотных средств – разность между плановой ($t_{об}^n$) и фактической ($t_{об}^ф$) продолжительностью оборота средств за данный период (месяц, квартал, полугодие, год):

$$\Delta t_{об} = t_{об}^n - t_{об}^ф.$$

Фондоотдача с рубля оборотных средств выражает сумму прибыли (П), доходов (Д) и количество продукции (в натуральном измерении) (V_n), приходящиеся на рубль нормируемых оборотных средств. Для дороги и отделений она может быть исчислена путем деления прибыли (П), доходов (Д) и приведенных тонно-километров $\sum Pl_{прив}$ на средний остаток оборотных средств (ОС):

$$\Phi_n = \frac{П}{ОС}; \quad \Phi_d = \frac{Д}{ОС}; \quad \Phi = \frac{\sum Pl_{прив}}{ОС}.$$

Число оборотов оборотных средств (коэффициент оборачиваемости) выражает число оборотов, совершаемых оборотными средствами за соответствующий период. Устанавливается делением выручки от реализации продукции (Д) на средний остаток оборотных средств (СО):

$$k_{об} = \frac{Д}{СО}$$

или

$$k_{об} = \frac{T}{t_{об}},$$

где T – число дней в отчетном периоде;

$t_{об}$ – продолжительность одного оборота.

Экономия (+), увеличение (–) оборотных средств с учетом уровня выполнения плана рассчитываются по формуле

$$\Delta ОС = \frac{\phi H_{об}}{100} - ОС_{ф},$$

где ϕ – выполнение плана, %;

$H_{об}$ – норматив оборотных средств в анализируемом периоде, руб.;

$ОС_{ф}$ – фактический размер оборотных средств в анализируемом периоде, руб.

5 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ РАСХОДЫ И СЕБЕСТОИМОСТЬ ПЕРЕВОЗОК

В повышении эффективности работы железнодорожной отрасли большое значение имеет эффективное управление затратами, особенно правильное планирование, учет и анализ затрат, связанных с выполнением перевозок.

Для оценки качества работы железных дорог и их предприятий наряду с другими показателями применяется себестоимость перевозок, характеризующая работу любого транспортного предприятия по эффективному использованию трудовых и материальных ресурсов, росту производительности труда, снижению материалоемкости и фондоемкости осуществляемых перевозок.

5.1 Эксплуатационные расходы и их планирование

Группировка эксплуатационных расходов железной дороги – необходимое условие для осуществления их планирования и последующего управления, производится, прежде всего, по признакам, приведенным на рисунке 5.1.

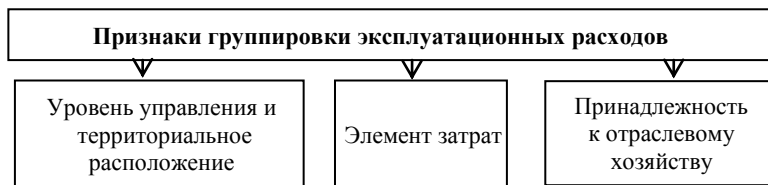


Рисунок 5.1 – Признаки, положенные в основу группировки эксплуатационных расходов

Группировка эксплуатационных расходов железной дороги по территориальному признаку обусловлена особенностями организации и технологического процесса перевозок и его управления. Железная дорога территориально разобщена, ее структурные подразделения размещены на протяжении всей сети путей сообщения, однако их работа технологически взаимоувязана и подчинена единому графику движения поездов.

Зависящие, общие для всех отраслей хозяйства, – расходы, относимые на соответствующие калькуляционные измерители и состоящие из следующих расходов: дополнительная заработная плата и отчисления на социальное страхование производственного персонала (E_d), скидка со стоимости форменной одежды ($E_{ск}$), расходы по командировкам контингенту, не относящемуся к аппарату управления ($E_{ком}$), расходы по технике безопасности и производственной санитарии ($E_{тех}$), прочие расходы по охране труда ($E_{пр}$), износу предметов в обороте производственного назначения ($E_{из}$).

Величины зависящих расходов, общих для всех отраслей хозяйства, устанавливаются в процентах к производственной заработной плате по каждому хозяйству по формуле

$$\alpha_{из} = \frac{E_d + E_{ск} + E_{ком} + E_{тех} + E_{пр} + E_{из}}{Z_x - Z'_x - Z''_x} \cdot 100,$$

где Z_x – общий фонд заработной платы по соответствующему хозяйству;

Z'_x – фонд заработной платы по статьям расходов, общих для всех отраслей хозяйства;

Z''_x – фонд заработной платы по статьям общехозяйственных расходов.

Зависящие эксплуатационные расходы – расходы, величина которых изменяется в соответствии с изменением объема перевозок.

Заработная плата дополнительная планируется в зависимости от количества работников и продолжительности их отпуска и перерывов в работе или в процентах от годового фонда заработной платы.

Затраты на материалы. По этому элементу эксплуатационных расходов определяется стоимость материалов, потребляемых подразделениями железной дороги для выполнения заданного объема перевозок. Планирование затрат на материалы осуществляется следующими способами:

– первый: по установленному в плане объему работы и нормам затрат на единицу соответствующего измерителя объема работы (расходы по текущему ремонту вагонов и локомотивов, их смазке, по приему к отправлению и выдаче грузов и др.);

– второй: по рассчитанному ранее контингенту работников и нормам затрат на работника (расходы по выдаваемой спецодежде, скидка со стоимости форменной одежды, на спецмыло и спецжиры и т. д.);

– третий: по количеству имеющегося оборудования и устройств и нормам затрат на каждую единицу (расходы по текущему содержанию пути, текущему ремонту и содержанию устройств связи, автоматики, телемеханики и т. д.);

– четвертый: по количеству предприятий и нормам затрат на каждое из них (общехозяйственные расходы).

Затраты на топливо. По этому элементу затрат учитывается стоимость израсходованного топлива на тягу поездов и на другие технологические и бытовые нужды.

Затраты на топливо для тяги поездов (более 90 % расходов на топливо) планируются по нормам расхода на измеритель 10 000 т·км брутто для поездных локомотивов и час маневровой работы:

$$E_T^п = \frac{в \sum Pl_{гр} Ц_T}{10\,000 \cdot 1000};$$

$$E_T^м = в_ч^м \sum МТ_м Ц_T;$$

$$E_T = \left(\frac{в \sum Pl_{гр}}{10\,000 \cdot 1000} + в_ч^м \sum МТ_м \right) Ц_T,$$

где $в$ – норма расхода топлива на измеритель 10 000 т·км брутто, кг;

$\sum Pl_{гр}$ – плановый объем работы в тонно-километрах брутто;

$в_ч^м$ – норма расхода топлива на час работы маневрового локомотива, кг;

$\sum МТ_м$ – маневровые локомотиво-часы;

$Ц_T$ – средняя цена тонны условного топлива, руб.

Затраты на топливо для отопления зданий исчисляются по формуле

$$E_T^{от} = V_{зд} T_{от} (t_B - t_H) в_{от} Ц_T \cdot 10^{-3},$$

где $V_{зд}$ – объем здания по наружному обмеру, м³;

$T_{от}$ – продолжительность отопительного сезона, сутки;

$(t_B - t_H)$ – разность температур внутренней расчетной и средней наружной за отопительный период, °С;

$в_{от}$ – удельный расход топлива на отопление, кг/1000 м³ в сутки.

Затраты на электроэнергию. По этому элементу эксплуатационных расходов учитывается стоимость израсходованной электроэнергии на тягу поездов, работу оборудования и устройств, освещение и другие нужды.

Затраты на электроэнергию для тяги поездов (80 % расходов на электроэнергию) планируются по норме ее расхода на измеритель 10 000 т·км брутто

$$E_T = \frac{\alpha \sum Pl_{гр} Ц_{эл}}{10\,000},$$

где α – норма расхода электроэнергии на измеритель 10 000 т·км брутто, кВт·ч;

$\sum Pl_{гр}$ – объем перевозок, тонно-километры брутто;

$\Pi_{эл}$ – стоимость 1 кВт·ч электроэнергии, руб.
Затраты на силовую электроэнергию для производственных целей

$$E_{эл}^c = \sum PT\eta_3\eta_n\Pi_{эл},$$

где $\sum P$ – суммарная мощность оборудования или устройств, кВт;
 T – время работы оборудования или устройств за год, ч;
 η_3 – коэффициент загрузки оборудования;
 η_n – коэффициент, учитывающий потери электроэнергии в сети.
Затраты на электроэнергию для освещения

$$E_{ос} = \frac{F\alpha_{ос}T_{ос}k_c\Pi_{эл}}{1000},$$

где F – площадь освещения, м²;
 $\alpha_{ос}$ – удельная мощность освещения, Вт/м²;
 $T_{ос}$ – годовой осветительный период, ч;
 k_c – коэффициент спроса.

Метод управления – совокупность различных приемов и способов, посредством которых отражаются объекты управления в информационной системе предприятия. Он состоит из многих элементов, одним из которых является планирование.

Независящие (условно-постоянные) эксплуатационные расходы – расходы, величина которых существенно не меняется при изменении объема перевозок (работы).

Номенклатура расходов железной дороги представляет собой перечень статей затрат по операциям технологического процесса, сгруппированных в разделы по видам деятельности и признаку экономического содержания.

Основные и накладные расходы. В зависимости от отношения к производственному процессу все расходы делятся на основные и накладные.

Основные – расходы, непосредственно связанные с перевозками или производственным процессом. Накладные – расходы, связанные с обслуживанием и управлением перевозочным или производственным процессом (для железной дороги это общепроизводственные и общехозяйственные расходы).

Отчисления на социальные нужды необходимы для выплаты работникам пособий по временной нетрудоспособности, пенсий, на обеспечение трудящихся путевками и для других оздоровительных мероприятий. Величина отчислений принимается в размере 34 % общего фонда заработной платы (основной и дополнительной) и стимулирующих выплат из прибыли.

План эксплуатационных расходов – составная завершающая часть плана эксплуатации железной дороги, который разрабатывается на основе пока-

зателей планов перевозок грузов и пассажиров, работы подвижного состава, капитальных вложений, плана по труду и предусматривает обеспечение предстоящего объема перевозок необходимыми денежными средствами на оплату труда, материалы, топливо, электроэнергию и другие расходы при рациональном использовании трудовых, материальных и финансовых ресурсов.

Планирование эксплуатационных расходов на всех уровнях управления должно основываться на сквозном учете, единой информационной базе в целом по железной дороге и предусматривать в перспективе использование системы мониторинга расходов. В основу планирования расходов должен быть положен нормативный метод, основанный на экономически и технически обоснованных нормах и нормативах расходования материальных и трудовых ресурсов.

Планирование эксплуатационных расходов по элементу оплата труда (фонд заработной платы) осуществляют на основании информации о численности эксплуатационного контингента и среднемесячной заработной плате работника:

$$E_{\text{зп}} = 12 \cdot Z_{\text{ср}} \cdot Ч_{\text{экс}},$$

где $E_{\text{зп}}$ – планируемый годовой фонд заработной платы, руб.;

$Z_{\text{ср}}$ – среднемесячная заработная плата работника, руб.;

$Ч_{\text{экс}}$ – численность эксплуатационного контингента.

Производственные расходы организаций железнодорожного транспорта (основные) – расходы, обусловленные выполнением производственно-технологического процесса при осуществлении перевозок, в том числе оказании услуг инфраструктуры, производстве продукции, работ, услуг. Информация о расходах по каждой технологической операции, выполняемой в рамках единой технологии перевозочного процесса, сгруппирована по отраслевым хозяйствам в 14 разделах части I Номенклатуры расходов.

Прочие расходы. По этому элементу затрат учитываются и планируются расходы, которые не отнесены на другие элементы, а именно: по оплате счетов заводам, другим дорогам и организациям за текущий ремонт подвижного состава, оказание разного рода услуг, стипендии работникам, командированным на учебу, суточные, подъемные и др.

Прямые и косвенные расходы. К прямым относят расходы, которые связаны с определенным видом перевозок (грузовые или пассажирские), к косвенным – связанные с выполнением как грузовых, так и пассажирских перевозок и относятся на себестоимость конкретного вида перевозок расчетным путем.

Расходы по операциям перевозочного процесса. В зависимости от связи расходов с основными операциями перевозочного процесса они делятся на связанные с начально-конечными операциями, формированием/расформированием и передвижением поездов.

Расходы, общие для всех отраслей хозяйства железной дороги (обще-производственные) – расходы, которые являются обязательными для всех подразделений железной дороги. Информация о данных расходах сгруппирована в разделе 17 Номенклатуры расходов по статьям 700-753.

Расходы по начально-конечным операциям. С начальными и конечными операциями связаны расходы по приему к отправлению и выдаче грузов; подготовке вагонов к перевозке; маневровой работе; ремонту и амортизации вагонов за время нахождения их под начальными и конечными операциями; содержанию, одиночной смене материалов верхнего строения пути и амортизации погрузочно-разгрузочных путей; взвешиванию, содержанию и проверке весов и весовых приборов; содержанию зданий, сооружений, оборудования и инвентаря для грузовых операций и др.

Расходы по формированию и расформированию поездов. С операцией формирования и расформирования связаны расходы по маневровой работе, ремонту и амортизации вагонов за время их формирования и расформирования, по содержанию и амортизации части сортировочных путей, часть расходов по содержанию и амортизации станционных зданий, хозяйства СЦБ и связи и др.

При решении технико-экономических задач, где требуется распределять расходы на две операции: начально-конечную и передвижения – расходы по операциям формирования относят на операцию передвижения.

Расходы, связанные с передвижением поездов. С операцией передвижения связана значительная часть расходов по осмотру, ремонту и амортизации вагонов и поездных локомотивов, содержанию локомотивных бригад, топливу и электроэнергии для тяги поездов, расходы на текущее содержание, одиночную смену материалов верхнего строения пути на главных путях, основная часть расходов по хозяйствам сигнализации и связи, электрификации и энергоснабжения.

Статьи расходов показывают, на выполнение каких технологических операций или работ израсходованы средства. Расходы, вызываемые определенной технологической операцией или работой, объединяются в одну статью, которой в номенклатуре расходов присваивается номер и название.

Структура себестоимости перевозок. Под структурой себестоимости перевозок понимается соотношение или удельный вес отдельных элементов затрат в общей величине себестоимости (в процентах):

$$d_i = \frac{C_i}{C} \cdot 100,$$

где d_i – удельный вес i -го элемента затрат в себестоимости перевозок, %;

C_i – сумма затрат по i -му элементу, руб.;

C – себестоимость перевозок, руб.

Калькуляция себестоимости перевозок, применяемая в планировании и учете, включает группировки затрат по следующим элементам: затраты на

оплату труда; отчисления на социальные нужды; амортизационные отчисления; топливо; электроэнергия; материалы; прочие.

Структура эксплуатационных расходов по элементам затрат характеризует состав и соотношение отдельных элементов в общей сумме расходов и зависит от характера технологического процесса производства и технического прогресса. Структура эксплуатационных расходов по элементам затрат на Белорусской железной дороге приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Структура эксплуатационных расходов Белорусской железной дороги по элементам затрат за 2019 г.

Элемент затрат	Удельный вес элемента, %
Затраты на оплату труда	31,5
Отчисления на социальные нужды	10,8
Материалы	12,3
Топливо	10,9
Электричество	6,7
Амортизация	12,4
Прочие	15,4

Структура эксплуатационных расходов по отдельным хозяйствам показывает соотношение отдельных хозяйств в общей сумме расходов по перевозке (таблица 5.2).

Таблица 5.2 – Структура эксплуатационных расходов по принадлежности к отраслевому хозяйству Белорусской железной дороги за 2019 г.

Наименование хозяйств	Доля хозяйства в общей величине эксплуатационных расходов, %
Пассажирское	10,6
Грузовой работы и внешнеэкономической деятельности	2,5
Перевозок	5,0
Локомотивное	36,0
Вагонное	10,6
Пути	19,9
Гражданских сооружений	2,4
Сигнализации и связи	6,4
Электрификации и электроснабжения	2,8
Водоснабжения и водоотведения	0,4
Информационных технологий	1,4

Управленческие расходы (общехозяйственные) – это расходы по организации и управлению процессом перевозок (производства продукции,

работ и услуг). Информация о данных расходах сгруппирована в разделе 18 Номенклатуры расходов по статьям 800–812.

Эксплуатационные расходы в зависимости от изменения объема перевозок делятся на зависящие и независящие.

Эксплуатационными расходами на железнодорожном транспорте являются текущие затраты, связанные с осуществлением процесса перевозок грузов и пассажиров, багажа и почты.

Эксплуатационные расходы отраслевых линейных предприятий (структурных подразделений отделения железной дороги) – текущие затраты, связанные с выполнением ими технологических операций в единой технологии процесса перевозок.

Не относятся к эксплуатационным и не включаются в себестоимость перевозок затраты подразделений железной дороги, связанные с иными видами экономической деятельности.

Элементы затрат показывают группировку эксплуатационных расходов по экономическому содержанию. Элементами затрат на железнодорожном транспорте являются затраты на оплату труда, отчисления на социальные нужды, амортизационные отчисления, топливо, электроэнергия, материалы и прочие расходы.

5.2 Определение показателей себестоимости для железнодорожного транспорта

Все виды показателей себестоимости перевозок, рассчитываемых на железнодорожном транспорте, можно рассматривать со следующих двух позиций:

1) как общая себестоимость перевозок (себестоимость услуг по перевозке), рассчитываемая на уровне отделения или железной дороги (путем деления суммарных затрат, складывающихся из индивидуальных затрат каждого подразделения, участвующих в едином технологическом процессе перевозок, на объем перевозок);

2) как индивидуальная себестоимость отдельной технологической операции отраслевого хозяйства, выполняемой соответствующим структурным подразделением в едином технологическом процессе перевозок.

Калькулирование себестоимости представляет собой систему измерения затрат на производство продукции и является расчетным процессом по установлению величины требуемого показателя себестоимости, способствующим более широкому внедрению экономических методов управления производством.

Калькуляция себестоимости – определение величины затрат в денежном выражении, приходящихся на единицу перевозок или продукции.

Рассчитанная в ходе хозяйственной (практической) деятельности железной дороги и ее отделений себестоимость перевозок дает представление о

средних затратах на единицу грузовых и пассажирских перевозок.

Метод коэффициентов влияния позволяет рассчитать себестоимость перевозок в различных условиях на основе средней ее величины и коэффициентов изменения. В результате сравнения условий рассматриваемых перевозок со средними устанавливается для себестоимости в целом (или каждого ее слагаемого) коэффициент изменения этих расходов.

Величина себестоимости перевозок может быть выражена следующей формулой:

$$C = C_1K_1 + C_2K_2 + \dots + C_nK_n,$$

где C_1, C_2, \dots, C_n – отдельные слагаемые себестоимости перевозок;

K_1, K_2, \dots, K_n – коэффициенты изменения отдельных групп расходов при рассматриваемых условиях перевозок.

Метод непосредственного расчета себестоимости перевозок состоит в поочередном анализе всех основных статей расходов и их величины на единицу перевозок. Он требует большого объема счетной работы и используется лишь в случаях, где необходима точность в расчетах, или когда другие методы не применимы.

Метод расходных ставок основан на связи расходов с измерителями работы железной дороги (в первую очередь подвижного состава).

Общая величина расходов методом расходных ставок рассчитывается по формуле

$$E = ax + by + cz + \dots + E_n,$$

где a, b, c, \dots – расходные ставки на единицу отдельных калькуляционных измерителей, руб.;

x, y, z, \dots – величины калькуляционных измерителей;

E_n – независимые расходы, приходящиеся на рассматриваемые перевозки.

Метод удельных весов расходов основан на подразделении общей суммы эксплуатационных расходов на ряд групп, каждая из которых связана с определенным измерителем, и нахождении удельного веса каждой группы в общей сумме. В каждом случае определяется процентное изменение величины измерителя по сравнению со средними. Зная изменение измерителя и удельный вес расходов каждой группы, устанавливают изменение расходов каждой группы, а затем изменение общей величины расходов и себестоимости перевозок.

Метод укрупненных расходных ставок используется для расчета эксплуатационных расходов, связанных с работой подвижного состава.

С помощью единичных расходных ставок определяются расходы на единицу эксплуатационной работы: на поезд-километр, поезд-час, локомотиво-час, локомотиво-километр одиночного следования и т. д. При определении

расходов на единицу эксплуатационной работы учитываются только зависящие от размеров пробега или простоя подвижного состава.

Методы расчета себестоимости конкретной перевозки в заданных технологических условиях (специальные методы): метод непосредственного расчета, метод расходных ставок, метод удельных весов расходов, метод коэффициентов влияния.

Основными объектами калькуляции себестоимости перевозок являются грузовые и пассажирские перевозки, перевозки багажа, грузобагажа и почты. Себестоимость грузовых и пассажирских перевозок, кроме того, рассчитывают с учетом условий перевозок: вида сообщения и вида тяги.

Себестоимость грузовых перевозок – удельные расходы железной дороги, связанные с перевозками грузов. Находится делением эксплуатационных расходов, относимых на грузовые перевозки, на соответствующий объем работы:

– по железной дороге

$$C_{\text{гр}} = \frac{E_{\text{гр}}}{\sum Pl_{\text{тар}}};$$

– по отделениям дорог (региональная себестоимость)

$$C_{\text{гр}} = \frac{E_{\text{гр}}}{\sum Pl_{\text{эксп}}},$$

где $C_{\text{гр}}$ – себестоимость грузовых перевозок, руб. на 1 т·км;

$E_{\text{гр}}$ – эксплуатационные расходы, относимые на грузовые перевозки, руб.;

$\sum Pl_{\text{тар}}$ – тарифные тонно-километры.

$\sum Pl_{\text{эксп}}$ – эксплуатационные тонно-километры;

В настоящее время данный показатель стал называться «себестоимость услуг по грузовым перевозкам».

Себестоимость пассажирских перевозок (себестоимость услуг по пассажирским перевозкам) – удельные расходы железных дорог, связанные с перевозками пассажиров:

$$C_{\text{пас}} = \frac{E_{\text{пас}}}{\sum Al},$$

где $C_{\text{пас}}$ – себестоимость пассажирских перевозок, руб. на 1 пас·км;

$E_{\text{пас}}$ – эксплуатационные расходы, связанные с пассажирскими перевозками, руб.;

$\sum Al$ – объем пассажирских перевозок в пассажиро-километрах.

Себестоимость перевозок конкретных грузов рассчитывается методом расходных ставок по формуле

$$C_i = C_{\text{ср}} \left(\alpha_1 \frac{P_{\text{ср}}}{P_i} + \alpha_2 \frac{\sum P l_{\text{бр.ср}}}{\sum P l_{\text{бр.}i}} \right) + C_{\text{нз}},$$

где C_i – себестоимость 1 т·км конкретного рода груза, руб.;

$C_{\text{ср}}$ – себестоимость 1 т·км в части зависящих расходов по всем родам грузов, руб.;

α_1 – удельный вес зависящих расходов, связанных с калькуляционными измерителями: «вагоно-километры», «вагоно-часы», «количество грузовых отправок»;

α_2 – удельный вес зависящих расходов, связанных с измерителями: «локомотиво-километр», «локомотиво-час», «бригадо-час локомотивных бригад», «тонно-километры брутто вагонов и локомотивов», «маневровые локомотиво-часы», «расход условного топлива или электроэнергии»;

P_i – нагрузка рабочего вагона по конкретному грузу, т;

$P_{\text{ср}}$ – то же для всех родов груза, т;

$\sum P l_{\text{бр.ср}}$ – тонно-километры брутто всех родов груза;

$\sum P l_{\text{бр.}i}$ – то же, конкретного груза;

$C_{\text{нз}}$ – себестоимость 1 т·км в части независящих расходов, руб.

Себестоимость перевозок отчетная рассчитывается при составлении годовых отчетов в руб. на 1 т·км тарифных по дороге в целом (по отделениям дороги – 1 т·км эксплуатационных), 1 пас·км, 1 приведенный т·км. Отчетная себестоимость показывает фактическую величину издержек транспорта на единицу перевозок.

Себестоимость перевозок плановая устанавливается при разработке планов эксплуатации по дороге в целом и отделениям дорог в руб. на 1 приведенный т·км, средняя и по видам тяги. Она отражает плановую величину издержек транспорта на единицу перевозок.

Себестоимость перевозок по видам тяги рассчитывают один раз по отчету за год. Она показывает величину удельных расходов по конкретному виду тяги. По грузовым перевозкам себестоимость определяется по двум видам тяги: электрической и тепловой, а по пассажирским – по четырем: электрической, тепловой, в электропоездах и дизель-поездах.

Себестоимость приведенной продукции железнодорожного транспорта представляет собой удельную величину эксплуатационных расходов транспорта на единицу перевозок в приведенных тонно-километрах:

$$C = \frac{E_{\text{эсп}}}{\sum P l_{\text{прив}}},$$

где C – себестоимость приведенной продукции, руб. на 1 приведенный т·км;

$E_{\text{экс}}$ – общая величина эксплуатационных расходов, тыс. руб.;

$\sum Pl_{\text{прив}}$ – приведенные тонно-километры.

Себестоимость продукции представляет собой часть стоимости продукта и показывает в денежном выражении, во что обошлось предприятию производство той или иной единицы продукции, того или иного объема работы. Себестоимость как часть стоимости состоит из стоимости потребленных средств производства ($C_{\text{сп}}$) и стоимости необходимого продукта, предназначенного для оплаты труда (V):

$$C = C_{\text{сп}} + V.$$

Себестоимость транспортной продукции (перевозок) представляет собой отношение эксплуатационных расходов к объему перевозок и показывает, во что обошлось железной дороге выполнение единицы объема перевозок.

5.3 Расчет себестоимости перевозок по методу расходных ставок

Расчет расходов и себестоимости конкретной перевозки в заданных технологических условиях с использованием одного из специальных методов – по отдельным статьям номенклатуры расходов – был положен в основу разработки второго специального метода – расходных ставок. Для использования метода расходных ставок обязательным условием является предварительное распределение эксплуатационных расходов на две группы: зависящие от объема перевозок и не зависящие (рисунок 5.2).

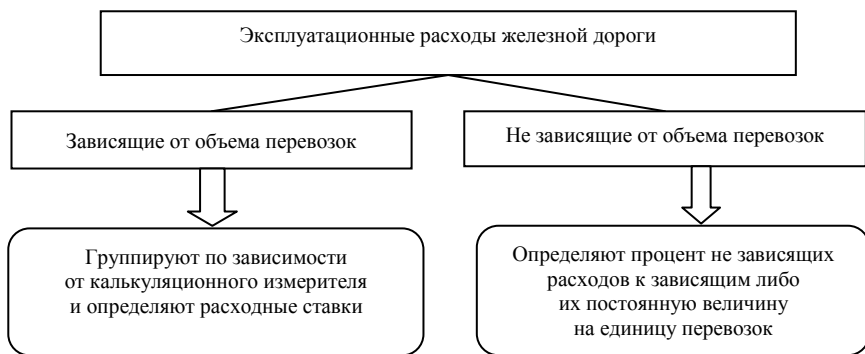


Рисунок 5.2 – Группировка эксплуатационных расходов при использовании метода расходных ставок

При использовании метода расходных ставок расчеты осуществляются в два этапа (рисунок 5.3).

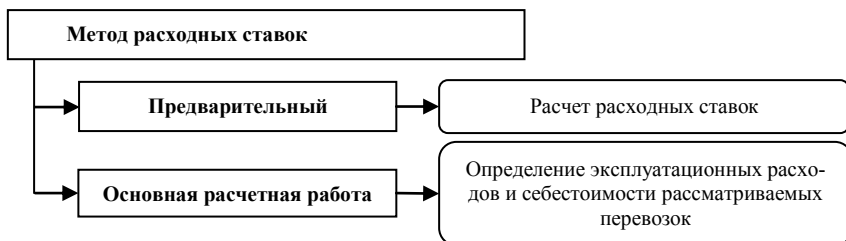


Рисунок 5.3 – Основные этапы расчета при использовании метода расходных ставок

Корректировка расходных ставок. Величина расходных ставок на отдельные калькуляционные измерители зависит от ряда факторов: вида тяги, типа и серии локомотивов, рода вагонов, верхнего строения пути, уровня заработной платы, цен на электроэнергию и топливо и других. При расчетах себестоимости перевозок для конкретного направления, участка, условий перевозок возникает необходимость в корректировке среднedorожных расходных ставок на измерители. Коэффициенты корректировки устанавливаются в каждом конкретном случае исходя из величины отклонений рассматриваемых условий от средних, принятых при расчете расходных ставок.

Расходная ставка – величина зависящих от размеров движения эксплуатационных расходов, приходящихся на единицу измерителя. Исчисляется делением расходов, связанных с определенным измерителем, на его величину

$$e = \frac{E + E'}{n},$$

где E – основные зависящие эксплуатационные расходы, учитываемые по отдельным статьям и относимые на соответствующий калькуляционный измеритель, руб.;

E' – зависящие, основные, общие для всех отраслей хозяйства расходы, руб.;

n – величина калькуляционного измерителя.

После определения расходной ставки она используется как нормативный показатель о расходах.

Расходная ставка на измеритель «вагоно-километр грузовых вагонов» представляет собой удельную величину относимых на данный измеритель эксплуатационных расходов, приходящихся на вагоно-километр:

$$e_{ns} = \frac{E_{\text{ком}} + E_{\text{топр}} + E_{\text{дк}} + E_{\text{реф}} + E_{\text{па}} + E'}{\sum nS_{\text{гр}}},$$

где $E_{\text{ком}}$ – расходы по коммерческому осмотру вагонов;
 $E_{\text{тогр}}$ – расходы по техническому обслуживанию и текущему ремонту грузовых вагонов с отцепкой, руб.;
 $E_{\text{дк}}$ – расходы по деповскому и капитальному ремонтам грузовых вагонов, руб.;
 $E_{\text{реф}}$ – расходы по обслуживанию, осмотру, текущему и всем видам ремонтов рефрижераторных и изотермических вагонов, секций, руб.;
 $E_{\text{па}}$ – расходы по комплексному профилактическому ремонту автотормозов, руб.;
 E' – расходы зависящие, общие для всех отраслей хозяйства, определяемые по проценту к заработной плате, учтенной по вышеперечисленным статьям основных расходов, руб.;
 $\sum nS_{\text{тр}}$ – величина вагоно-километров грузовых вагонов.

Расходная ставка на измеритель «вагоно-час грузовых вагонов» показывает величину расходов по амортизации вагонов ($E_{\text{ав}}$), контейнеров ($E_{\text{ак}}$), рефрижераторных и изотермических вагонов ($E_{\text{ареф}}$), приходящихся на вагоно-час:

$$e_{nt} = \frac{E_{\text{ав}} + E_{\text{ак}} + E_{\text{ареф}}}{\sum nt_{\text{тр}}},$$

где $\sum nt_{\text{тр}}$ – вагоно-часы грузовых вагонов.

Расходная ставка на измеритель «вагоно-километр пассажирских вагонов» находится делением суммы расходов по осмотру и текущему ремонту пассажирских и багажных вагонов ($E_{\text{ос.п}}$), их деповскому и капитальным видам ремонта ($E_{\text{дкр}}$), перестановке пассажирских вагонов на пограничных станциях ($E_{\text{пер}}$) и общих для всех отраслей хозяйства (E') на величину вагоно-километров пассажирских вагонов ($\sum nS_{\text{пас}}$):

$$e_{ns}^n = \frac{E_{\text{ос.п}} + E_{\text{дкр}} + E_{\text{пер}} + E'}{\sum nS_{\text{пас}}}.$$

Расходная ставка на измеритель «вагоно-час пассажирских вагонов» включает расходы по амортизации пассажирских вагонов (E_a^n), а также амортизацию багажных вагонов (E_a^6):

$$e_{nt}^n = \frac{E_a^n + E_a^6}{\sum nt_{\text{пас}}},$$

где $\sum nt_{\text{пас}}$ – вагоно-часы пассажирских вагонов.

Расходная ставка на измеритель «вагоно-час пассажирского вагона в движении»

$$e_{nt}^{п.д} = \frac{E_{обс}^{п} + E_{э}^{п} + E_{соп} + E_{он} + E'}{\sum m_{пас}^{д}}$$

где $E_{обс}^{п}$ – расходы по обслуживанию вагонов в пассажирских поездах, руб.;

$E_{э}^{п}$ – расходы по экипировке пассажирских вагонов, руб.;

$E_{соп}$ – расходы по сопровождению багажных вагонов, руб.;

$E_{он}$ – расходы по содержанию инвентаря и оборудованию пассажирских вагонов, руб.;

$\sum m_{пас}^{д}$ – вагоно-часы пассажирских вагонов в движении.

Расходная ставка на измеритель «Грузовая отправка» представляет собой удельную величину расходов, относимых на данный измеритель:

$$e_o = \frac{E_{гр} + E_{под} + E_{скор} + E_{м.о} + E_{пр} + E_{сп} + E_{обсл.реф} + E'}{\sum O},$$

где $E_{гр}$ – расходы по приему, выдаче и переадресовке грузов (часть), руб.;

$E_{под}$ – расходы по подготовке вагонов и контейнеров к перевозке, руб.;

$E_{скор}$ – расходы по обслуживанию вагонов со скоропортящимися грузами и живностью (часть), руб.;

$E_{м.о}$ – расходы по специальным операциям, связанным с мелкими отправлениями (часть), руб.;

$E_{пр}$ – расходы по текущему ремонту порожних вагонов при комплексной подготовке к перевозкам, руб.;

$E_{сп}$ – расходы по приспособлению грузовых вагонов для специальных перевозок, руб.;

$E_{обсл.реф}$ – расходы по обслуживанию, осмотру и текущему ремонту рефрижераторных и изотермических вагонов, руб.;

E' – расходы, общие для всех отраслей хозяйства;

$\sum O$ – количество грузовых отправок.

Расходная ставка на измеритель «бригадо-час локомотивных бригад» включает расходы по содержанию локомотивных бригад:

$$e_{мл} = \frac{E_з + E'}{\sum MT},$$

где $E_з$ – расходы по оплате труда локомотивных бригад, руб.;

$\sum MT$ – бригадо-часы локомотивных бригад.

Расходная ставка на измеритель «кВт·ч электроэнергии». С измерителем 1 кВт·ч электроэнергии связаны расходы на электроэнергию для тяги поездов. Расходная ставка на 1 кВт·ч электроэнергии равна цене за 1 кВт·ч.

Расходная ставка на измеритель «кг условного топлива». На измеритель 1 кг условного топлива относится стоимость топлива для поездных локомотивов. Расходная ставка на 1 кг условного топлива равна цене 1 кг топлива.

Расходная ставка на измеритель «локомотиво-километр» включает расходы по текущему ремонту, техническому обслуживанию, смазке и экипировке поездных локомотивов, капитальным ремонтам локомотивов (для электровозов еще дополнительно содержание и амортизация контактной сети):

– для электровозов

$$e_{MS}^{эл} = \frac{E_{рем.л}^э + E_{см}^э + E_{кр}^э + E_{к.с}^э + E_{a.k}^э + E'}{\sum MS_{эл}};$$

– для тепловозов

$$e_{MS}^т = \frac{E_{рем.л}^т + E_{см}^т + E_3^т + E_{кр}^т + E_{т.о}^т + E'}{\sum MS_t}.$$

где $E_{рем.л}^э$ – расходы по текущему ремонту, техническому обслуживанию и экипировке электровозов, руб.;

$E_{см}^э$ – расходы по смазке электровозов, руб.;

$E_{кр}^э$ – расходы по капитальному ремонту электровозов, руб.;

$E_{к.с}^э$ – расходы по содержанию контактной сети (часть), руб.;

$E_{a.k}^э$ – амортизация контактной сети (часть), руб.;

$E_{рем.л}^т$ – расходы по текущему ремонту и техническому обслуживанию тепловозов, руб.;

$E_{см}^т$ – расходы по смазке тепловозов, руб.;

$E_3^т$ – расходы по экипировке тепловозов, руб.;

$E_{кр}^т$ – расходы на капитальный ремонт тепловоза, руб.;

$E_{т.о}^т$ – расходы по техническому обслуживанию, руб.;

E' – расходы, общие для всех отраслей хозяйства;

$\sum MS_{эл}$, $\sum MS_t$ – соответственно электровозо- и тепловозо-километры.

Расходная ставка на измеритель «локомотиво-час» показывает удельную величину расходов, связанную с амортизацией локомотивов:

$$e_{Mт} = \frac{E_{a.p}}{\sum Mt},$$

где $E_{a.p}$ – амортизация локомотивов, руб.;

$\sum Mt$ – локомотиво-часы.

Расходная ставка на измеритель «тонно-километры брутто вагонов и локомотивов». На этот измеритель относятся расходы по текущему содержанию земляного полотна и верхнего строения главных путей ($E_{\text{тек.п}}$), одиночной смене материалов верхнего строения пути на главных путях ($E_{\text{од}}$), амортизация верхнего строения главных путей ($E_a^{\text{гл.п}}$); расходы, связанные с техническим содержанием и ремонтом устройств электрической централизации ($E_{\text{эл.ц}}$).

Расходная ставка рассчитывается по формуле

$$e_{\text{бр}} = \frac{E_{\text{тек.п}} + E_{\text{од}} + E_a^{\text{гл.п}} + E_{\text{эл.ц}} + E'}{\sum Pl_{\text{бр}}^{\text{в}} + \sum Pl_{\text{бр}}^{\text{л}}},$$

где E' – расходы, общие для всей отрасли хозяйства;

$\sum Pl_{\text{бр}}^{\text{в}}$ – тонно-километры брутто вагонов;

$\sum Pl_{\text{бр}}^{\text{л}}$ – тонно-километры брутто локомотивов.

Расходная ставка на измеритель «маневровый локомотиво-час» представляет удельную величину расходов, связанную с работой маневровых тепловозов, их текущим ремонтом, экипировкой, амортизацией, а также расходы по текущему содержанию и амортизации станционных путей, станционного штата, занятого маневровой работой:

$$e_{\text{м}}^{\text{м}} = \frac{E_{\text{ман}} + E_{\text{э}} + E_{\text{тек}} + E_a^{\text{м}} + E_{\text{ст.ш}} + E_{\text{тек.п}} + E_{\text{од}} + E_{\text{ам}}^{\text{ст.п}} + E_{\text{г}} + E_{\text{эл.ц}}}{\sum Mt_{\text{м}}},$$

где $E_{\text{ман}}$ – расходы по работе маневровых тепловозов, руб.;

$E_{\text{э}}$ – расходы по экипировке маневровых тепловозов, руб.;

$E_{\text{тек}}$ – расходы по текущему ремонту и техническому обслуживанию, деповскому и капитальному видам ремонта маневровых тепловозов, руб.;

$E_a^{\text{м}}$ – амортизация маневровых тепловозов, руб.;

$E_{\text{ст.ш}}$ – расходы по содержанию станционного штата, занятого маневрами, руб.;

$E_{\text{тек.п}}$ – расходы по текущему содержанию станционных путей, руб.;

$E_{\text{од}}$ – расходы по одиночной смене материалов верхнего строения станционных путей, руб.;

$E_{\text{ам}}^{\text{ст.п}}$ – амортизация станционных путей, руб.;

$E_{\text{г}}$ – расходы по содержанию механизированных и автоматизированных горок, руб.;

$E_{\text{эл.ц}}$ – расходы по техническому обслуживанию и ремонту устройств электрической централизации, руб.;

$\sum Mt_{\text{м}}$ – маневровые локомотиво-часы.

Расходная ставка на измеритель «один отправленный пассажир» рассчитывается следующим образом:

$$e_A = \frac{E_{\text{пр}} + E_{\text{баг}} + E'}{\sum A},$$

где $E_{\text{пр}}$ – расходы по продаже билетов, руб.;

$E_{\text{баг}}$ – расходы на материалы, связанные с приемом и выдачей багажа, руб.;

E' – основные расходы, общие для всех отраслей хозяйства;

$\sum A$ – количество отправленных пассажиров.

Расходная ставка на измеритель «секции-километры» представляет собой удельную величину расходов по текущему ремонту, техническому обслуживанию, смазке, амортизации, уборке электросекций, содержанию и амортизации контактной сети, приходящуюся на секции-километр:

$$e_{ms} = \frac{E_{\text{рем}}^c + E_{\text{ксп}}^c + E_c^c + E_{\text{уб}} + E_{\text{кс}} + E_a^{\text{кк}} + E'}{\sum ms},$$

где $E_{\text{рем}}^c$ – расходы по текущему ремонту и техническому обслуживанию электросекций, руб.;

$E_{\text{ксп}}^c$ – расходы по капитальному ремонту электросекций, руб.;

E_c^c – расходы по смазке электросекций, руб.;

$E_{\text{уб}}$ – расходы по уборке электросекций, руб.;

$E_{\text{кк}}$ – часть расходов по содержанию контактной сети, руб.;

$E_a^{\text{кк}}$ – часть амортизации контактной сети, руб.;

E' – основные расходы общие для всех отраслей хозяйства;

$\sum ms$ – количество секции-километров.

Расходная ставка на измеритель «секции-часы». На измеритель относится амортизация электросекций:

$$e_{mt} = \frac{E_a}{\sum mt},$$

где E_a – амортизация электросекций, руб.;

$\sum mt$ – количество секции-часов.

Расчет расходов, связанных с выполнением объема грузовых перевозок в 1000 тонно-километров и себестоимости 1 т·км, методом расходных ставок удобно осуществлять с использованием таблицы следующей формы (таблица 5.3).

Таблица 5.3 – Расчет расходов на 1000 т·км и себестоимости перевозок грузов

Измеритель	Расходная ставка, руб.	Величина измерителя	Расходы, руб. (гр. 2 × гр. 3)
1	2	3	4
Вагоно-километры	e_{ns}	$\sum ns = 1000 / p_{гр} (1 + \alpha)$	$e_{ns} \sum ns$
Вагоно-часы	e_{nt}	$\sum nt = \sum ns / S_v \cdot 24$	$e_{nt} \sum nt$
Локомотиво-километры	e_{ms}	$\sum MS = (1000 + q_t \sum ns) / Q_{бр} (1 + \beta)$	$e_{ms} \sum MS$
Локомотиво-часы	e_{Mt}	$\sum Mt = \sum MS / S_n \cdot 24$	$e_{Mt} \sum Mt$
Бригадо-часы локомотивных бригад	e_{MH}	$\sum MH = \sum MS_n / v_{уч} K_2$	$e_{MH} \sum MH$
Расход топлива (электроэнергии)	$e_{т(э)}$	$\sum m(\varepsilon) = n_{т(э)} Pl_{бр} / 10000$	$e_{т(э)} \sum m(\varepsilon)$
Тонно-километры брутто вагонов и локомотивов	$e_{бр}$	$\sum Pl_{бр} = \sum Pl_{бр(в)} + \sum Pl_{бр(л)}$	$e_{бр} \sum Pl_{бр}$
Маневровые локомотиво-часы	$e_{MМ}$	$\sum Mt_M = n_M \sum ns$	$e_{MМ} \sum Mt_M$
Количество отправленных вагонов	e_o	$\sum o = 1000 \rho_o / l$	$e_o \sum o$
Итого зависящих расходов	–	–	$\sum E_{зав}$
Независящие расходы	% _{нз}	$\sum E_{нз} = \%_{нз}$	$\sum E_{нз}$
ВСЕГО РАСХОДОВ			$E = E_{нз} + E_{зав}$
Себестоимость перевозок (1 т·км)			$E / 1000$
<p><i>Условные обозначения:</i> 1000 – объем перевозок в тонно-километрах; $p_{гр}$ – динамическая нагрузка груженого вагона, т; α – коэффициент, учитывающий порожний пробег вагонов к груженому; S_v – среднесуточный пробег вагона, км; q_t – масса тары вагона, т; $Q_{бр}$ – масса поезда брутто, т; β – коэффициент, учитывающий вспомогательный пробег поездных локомотивов; S_n – среднесуточный пробег локомотива, км; $v_{уч}$ – участковая скорость движения поезда, км/ч; $n_{т(э)}$ – норма расхода топлива (электроэнергии) на измеритель 10000 т·км брутто, кг; $\sum Pl_{бр}$ – тонно-километры брутто локомотивов (рассчитывается умножением веса локомотива на локомотиво-километры линейного пробега); n_M – норма расходов маневровых локомотиво-часов на 1 вагоно-километр; ρ_o – статическая нагрузка на вагон, т; l – средняя дальность перевозки грузов, км</p>			

В приложении А приведена величина единичных расходных ставок, которые используются в настоящее время в подразделениях железной дороги.

5.4 Себестоимость работы подвижного состава

Себестоимость локомотиво-километра одиночно следующего локомотива. С пробегом локомотивов в одиночном следовании связаны следующие калькуляционные измерители: «локомотиво-километры», «локомотиво-часы», «бригадо-часы локомотивных бригад», «тонно- километры брутто локомотивов», «расход электроэнергии или топлива».

Расходы на локомотиво-километры пробега локомотивов в одиночном следовании (укрупненная расходная ставка):

– при электрической тяге –

$$C_{ms}^o = e_{ms} \cdot 1 + \beta_{усл} + e_{мл} \left(\frac{1}{v'_{уч}} + \beta_{усл} \right) + e_{мн} \cdot \frac{1}{v'_{уч}} k_{л} + e_{т-км} P_{л} + e_{эл} a'' + a' \beta_{усл} ;$$

– при тепловой тяге –

$$C_{ms}^o = e_{ms} \cdot 1 + \beta_{усл} + e_{мл} \left(\frac{1}{v'_{уч}} + \beta_{усл} \right) + e_{мн} \cdot \frac{1}{v'_{уч}} k_{л} + e_{т-км} P_{л} + e_{т} b'' + b' \beta_{усл} ,$$

где e_{ms} , $e_{мл}$, $e_{мн}$, $e_{т-км}$, $e_{эл}$, $e_{т}$ – расходные ставки на локомотиво-километр, локомотиво-час, бригадо-час локомотивной бригады, расход электроэнергии, расход топлива, тонно-километр брутто;

$\beta_{усл}$ – коэффициент, учитывающий условный пробег локомотива;

$k_{л}$ – коэффициент, учитывающий дополнительное время работы локомотивной бригады;

$v'_{уч}$ – участковая скорость движения локомотива, км/ч;

$P_{л}$ – вес локомотива, т;

a'' – расход электроэнергии на 1 км пробега электровоза, кВт·ч;

a' – расход электроэнергии на 1 час простоя, кВт·ч;

b'' – норма расхода топлива на 1 км пробега тепловоза, кг;

b' – норма расхода топлива на 1 час простоя тепловоза, кг.

Себестоимость локомотиво-часа простоя. Величина расходов, приходящаяся на 1 ч простоя локомотива, зависит от его типа и серии, а также от характера простоя.

Расчет расходов при простое локомотивов в течение 1 ч на станционных путях или перегонах (укрупненная расходная ставка на 1 час простоя локомотива) производится по формулам:

– при электрической тяге –

$$C_{мн} = e_{мл} \cdot 1 + e_{ms} \cdot 1 + e_{мн} \cdot 1 + e_{эл} a_1;$$

– при тепловой тяге –

$$C_{мн} = e_{мл} \cdot 1 + e_{ms} \cdot 1 + e_{мн} \cdot 1 + e_{т} b_1.$$

При простое бригады сверх предусмотренного в графике движения поездов оплата их производится не по полной величине, приходящейся на 1 бригадо-час, а в размере 50 % тарифной ставки.

При простое локомотива в депо без бригады

$$C_{\text{мн}} = e_{\text{м}} \cdot 1 + e_{\text{мс}} \cdot 1.$$

При простое локомотива в нерабочем состоянии (запасе)

$$C_{\text{мн}} = e_{\text{м}} \cdot 1,$$

где $e_{\text{м}}$, $e_{\text{мс}}$, $e_{\text{мн}}$, $e_{\text{эл}}$, $e_{\text{т}}$ – расходные ставки на измерители: локомотиво-час, локомотиво-километр, бригадо-час локомотивной бригады, расход электроэнергии или топлива, руб.;

a_1 – норма расхода электроэнергии на 1 час простоя, кВт·ч;

b_1 – норма расхода топлива на 1 час простоя, кг.

Себестоимость поездо-километра груженого поезда (укрупненная расходная ставка) включает зависящие расходы по следующим измерителям: вагоно-километры, вагоно-часы, локомотиво-километры, локомотиво-часы, бригадо-часы локомотивной бригады, тонно-километры брутто вагонов и локомотивов, расход топлива или электроэнергии.

Себестоимость поездо-часа простоя грузового поезда (укрупненная расходная ставка). Величина расходов, связанных с простоем поездов, зависит от состава поезда в вагонах, его категории, типа и серии локомотива и рассчитывается по формулам:

– при электрической тяге –

$$C_{\text{Нн}} = e_{\text{л}} m + e_{\text{мс}} \cdot 1 + e_{\text{м}} \cdot 1 + e_{\text{мн}} \cdot 1 + e_{\text{эл}} a_1;$$

– при тепловой тяге –

$$C_{\text{Нн}} = e_{\text{л}} m + e_{\text{мс}} \cdot 1 + e_{\text{м}} \cdot 1 + e_{\text{мн}} \cdot 1 + e_{\text{т}} b_1,$$

где $e_{\text{л}}$, $e_{\text{мс}}$, $e_{\text{м}}$, $e_{\text{мн}}$, $e_{\text{эл}}$, $e_{\text{т}}$ – расходные ставки соответственно на вагоно-час, локомотиво-километр, локомотиво-час, бригадо-час локомотивных бригад, расхода электроэнергии, топлива, руб.;

m – состав поезда, вагонов;

a_1 – норма расхода электроэнергии на 1 час простоя, кВт·ч;

b_1 – норма расхода топлива на 1 час простоя, кг.

В приложении Б приведена величина укрупненных расходных ставок, используемых в подразделениях железной дороги.

5.5 Зависимость себестоимости перевозок от основных показателей работы

Влияние дальности на себестоимость грузовых перевозок. Зависимость себестоимости перевозок в поездах одной и той же категории от дальности следования груза устанавливается по формуле

$$C = \frac{E_{\text{нк}}}{l} + C_{\text{пер}};$$

в поездах разной категории

$$C = \frac{1}{l} E_{\text{нк}} + C_{\text{уч}} l_{\text{уч}} + C_{\text{сб}} l_{\text{сб}},$$

где $C_{\text{пер}}$ – себестоимость 1 т·км в части расходов на передвижению, формированию и расформированию в пути следования, руб.;

$C_{\text{уч}}$ – себестоимость 1 т·км при перевозке в участковых поездах, руб.;

$C_{\text{сб}}$ – себестоимость 1 т·км при перевозке в сборных поездах, руб.;

$E_{\text{нк}}$ – расходы по начально-конечным операциям, руб.;

l – средняя дальность перевозок, км;

$l_{\text{уч}}, l_{\text{сб}}$ – дальность перевозки соответственно в участковом или сборном поезде, км.

Влияние качественных показателей использования подвижного состава на себестоимость перевозок. Все качественные показатели по характеру влияния на себестоимость перевозок можно разделить на две группы, с которыми себестоимость связана прямой зависимостью и обратной.

К первой группе показателей относятся: коэффициент порожнего пробега вагонов, коэффициент вспомогательного пробега локомотивов к пробегу их во главе поездов и др.

Зависимость себестоимости перевозок (C) от этих показателей (x) может быть выражена формулой

$$C = a + bx,$$

где a – часть себестоимости перевозок, не меняющаяся при изменении данного показателя, руб.;

b – часть себестоимости перевозок, меняющаяся прямо пропорционально данному показателю, руб.

Ко второй группе относятся показатели: динамическая нагрузка груженого вагона, вес поезда, участковая скорость движения поездов, населенность пассажирского вагона и т. д.

Математически эта зависимость выражается формулой

$$C = a + \frac{b}{x},$$

где a – часть себестоимости перевозок, не меняющаяся от данного показателя, руб.;

b – часть себестоимости перевозок, меняющаяся обратно пропорционально величине данного показателя, руб.

Влияние объема перевозок на себестоимость. При увеличении объема перевозок общая величина эксплуатационных расходов составит:

$$E = E_3 (1 + \alpha) + E_n,$$

а себестоимость перевозок

$$C = \frac{E_3 \cdot 1 + \alpha + E_n}{\sum Pl_{np} \cdot 1 + \alpha}.$$

где E_3 – расходы, зависящие от объема перевозок, руб.;

E_n – независимые расходы, руб.;

$\sum Pl_{np}$ – объем перевозок, приведенные тонно-километры;

α – прирост объема перевозок в долях единицы;

Если известны доли себестоимости, состоящие из зависящих и условно-постоянных расходов, то себестоимость перевозок после увеличения объема работы можно определить следующим образом:

$$C = C_3 + \frac{C_n \sum Pl_{np}}{\sum Pl_{np} \cdot 1 + \alpha},$$

где C_3 – доля себестоимости, состоящая из зависящих расходов, руб.;

C_n – доля себестоимости, состоящая из независимых расходов, руб.

Влияние роста производительности труда на себестоимость перевозок. Величина снижения себестоимости перевозок, связанная с ростом производительности труда, зависит от уровня роста производительности труда, удельного веса заработной платы с начислениями на нее в общей сумме затрат и изменения уровня заработной платы (зависящего от величины производительности труда).

При стабильном уровне заработной платы снижение себестоимости перевозок

$$\Delta C = \frac{d_{3п} \cdot n}{100 + n}.$$

При увеличении заработной платы

$$\Delta C = \frac{d_{3п} \cdot n - k}{100 + n},$$

где $d_{3п}$ – удельный вес расходов на заработную плату с начислениями на нее в общей сумме затрат, %;

n – рост производительности труда, %;

k – увеличение уровня заработной платы, %.

Экономия в эксплуатационных расходах при росте производительности труда (ΔE) определяется по формуле

$$\Delta E = \frac{E_{3п} \cdot n - k}{100 + n},$$

где $E_{3п}$ – затраты на заработную плату, руб.

Влияние снижения норм расхода материалов, топлива, электроэнергии на себестоимость перевозок. Снижение себестоимости перевозок при изменении норм расхода материалов можно установить по формуле

$$\Delta C = \frac{d_m \cdot I}{100},$$

где ΔC – снижение себестоимости перевозок, %;

d_m – удельный вес затрат на материалы в общей сумме расходов, %;

I – снижение расходов против нормы, %.

Снижение общей величины расходов

$$\Delta E = \frac{E_{\text{мат}}}{100} (100 - I),$$

где $E_{\text{мат}}$ – общая величина расходов на материалы, расходы которых ниже установленных норм.

Аналогично находится изменение себестоимости перевозок и эксплуатационных расходов при изменении норм расхода топлива и электроэнергии.

Индекс средней себестоимости транспортной продукции по железной дороге

$$I_c = \frac{\sum C_1 q_1}{\sum q_1} / \frac{\sum C_0 q_0}{\sum q_0},$$

где C_1, C_0 – себестоимость единицы данного вида перевозок (среднегодовая) в базисном и отчетном периодах;

q_1, q_0 – объем данного вида перевозок, выполненный на всех отделениях дороги в базисном и отчетном периодах, в соответствующих единицах.

Индивидуальный индекс себестоимости перевозок исчисляется следующим образом:

– индекс динамики

$$I_c^1 = C_1 / C_0;$$

– индекс выполнения планового задания

$$I_c^1 = C_1 / C_{\text{п}},$$

где C_1, C_0 – соответственно себестоимость единицы перевозок в базисном и отчетном периодах, руб.;

$C_{\text{п}}$ – плановая себестоимость единицы перевозок, руб.

Общий индекс себестоимости перевозок определяется по следующим формулам:

– общий индекс динамики себестоимости перевозок – как индекс постоянного состава

$$И_c^o = \frac{\sum C_1 q_1}{\sum C_o q_1};$$

– общий индекс выполнения плана по себестоимости перевозок

$$И_c^o = \frac{\sum C_1 q_1}{\sum C_n q_1},$$

где C_1, C_o – себестоимость перевозок соответственно в базисном и отчетном периодах, руб.;

C_n – плановая себестоимость перевозок, руб.;

q_1 – фактический объем перевозок в соответствующих единицах измерения.

Общий индекс затрат на перевозки характеризует изменение издержек перевозок в отчетном периоде по сравнению с базисным

$$И_c^o = \frac{\sum C_1 q_1}{\sum C_o q_o},$$

где C_1, C_o – себестоимость перевозок соответственно в базисном и отчетном периодах, руб.;

q_1, q_o – объем перевозок в базисном и отчетном периодах в соответствующих единицах измерения.

Расчет планового задания по снижению себестоимости перевозок.

Сумма планового снижения себестоимости выполняемых перевозок (руб.) определяется следующим образом:

$$\Delta C = \sum C_{oi} q_{ni} - \sum C_{ni} q_{ni}.$$

Плановое задание по снижению себестоимости перевозок (в процентах) рассчитывается по формуле

$$\Delta C = \frac{\sum C_{ni} q_{ni}}{\sum C_{oi} q_{ni}} \cdot 100 - 100,$$

где C_{oi}, C_{ni} – себестоимость единицы i -го вида перевозок соответственно в базисном (среднегодовая) и в плановом периодах, руб.;

q_{ni} – годовой объем i -го вида перевозок в плановом периоде в соответствующих единицах измерения.

Снижение себестоимости перевозок. Влияние любого i -го фактора на снижение себестоимости перевозок может быть выявлено следующим образом:

$$\Delta C = \frac{\Delta E_i d_i}{100};$$

среднее снижение себестоимости по сумме всех факторов

$$\Delta C = \frac{\Delta E_i d_i}{100},$$

или

$$\Delta C = \frac{E_{\text{общ}} \cdot 100}{E_{\text{экс}}}$$

где ΔE_i – изменение (снижение) затрат по i -му элементу или статье затрат в данном периоде, %;

d_i – удельный вес i -го элемента или статьи затрат в себестоимости базисного периода, %;

$E_{\text{общ}}$ – общая сумма условно-годовой экономии, получаемой за счет внедрения всех организационно-технических мероприятий на планируемый период, руб./год;

$E_{\text{экс}}$ – годовые эксплуатационные расходы в базисном периоде до проведения мероприятий, руб.

Снижение (повышение) себестоимости перевозок за счет опережения (отставания) темпов роста производительности труда по сравнению с темпом роста средней заработной платы (в процентах) рассчитывается по формуле

$$\Delta C = \left(\frac{I_{\text{зп}}}{I_{\text{пр.т}}} - 1 \right) d_{\text{зп}},$$

где $I_{\text{зп}}$ – индекс средней заработной платы работника в данном периоде по сравнению с базисным;

$I_{\text{пр.т}}$ – индекс производительности труда работника в данном периоде по сравнению с базисным уровнем;

$d_{\text{зп}}$ – удельный вес заработной платы в себестоимости продукции в базисном периоде, %.

Снижение (увеличение) себестоимости перевозок при изменении цен на материалы (топливо, электроэнергию). Экономия за счет влияния этого фактора (в руб.) устанавливается по формуле

$$\Delta E_{\text{м}} = H_{\text{м}} \Pi_1 - H_{\text{м}} \Pi_0 V_{\text{п}}$$

или в процентах

$$\Delta E_{\text{м}} = \frac{H_{\text{м}} \Pi_1}{H_{\text{м}} \Pi_0} \cdot 100 - 100,$$

где $H_{\text{м}}$ – норма расхода данного вида материала (топлива, электроэнергии) на единицу перевозок;

Π_0, Π_1 – цена единицы материала в базисном и отчетном (планируемом) периодах, руб.;

$V_{\text{п}}$ – объем перевозок, выполненный в отчетном (планируемом) периоде, в соответствующих единицах измерения.

6 ДОХОДЫ, ПРИБЫЛЬ И РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ

Основным источником формирования собственных финансовых ресурсов предприятий в промышленности является выручка, которая формируется в результате деятельности предприятия по трем направлениям:

- основному;
- инвестиционному;
- финансовому.

Выручка от основной деятельности выступает в виде выручки от реализации продукции (выполненных работ; оказанных услуг).

Выручка от инвестиционной деятельности выражается в виде финансового результата от продажи долгосрочных активов, реализации ценных бумаг.

Выручка от финансовой деятельности включает в себя результат от размещения среди инвесторов облигаций и акций предприятия.

Железнодорожный транспорт отличается от других отраслей экономики организацией и технологией процесса перевозок, взаимодействием подразделений и системой экономических отношений в отрасли.

6.1 Доходы железнодорожного транспорта

Выручка – сумма денежных средств, полученных железной дорогой и ее подразделений за все реализованные транспортные услуги, работы, продукцию, включая налог на добавленную стоимость.

Выручка (доходы) от перевозок – сумма денежных средств, включая налог на добавленную стоимость, поступающих от оказания услуг железнодорожного транспорта по перевозке грузов и услуг (работ), связанных с организацией и осуществлением таких перевозок, по перевозке пассажиров, багажа, грузобагажа, почты и услуг (работ), связанных с такими перевозками.

Дополнительные сборы – плата за различные услуги, оказываемые при перевозках грузов и пассажиров, стоимость которых не включена в тарифы на их перевозку: хранение груза, взвешивание и проверку массы, дезинсекцию вагонов и дверных щитов, уведомление получателя о подходе груза, погрузочно-разгрузочные работы и др.:

$$D_d = \sum C_i n_i,$$

где C_i – цена (ставка дополнительного сбора) i -й услуги, работ, оказываемых при перевозке грузов и пассажиров;

n_i – количество оказываемых услуг (работ) i -го вида.

Доходные поступления от перевозок – сумма денежных средств, фактически поступившая на расчетный счет Управления железной дороги за перевозки грузов, пассажиров, багажа, грузобагажа, почты и услуги (работы), связанные с такими перевозками. В доходные поступления включены денежные средства, которые принадлежат перевозчикам других государств, как участникам перевозки.

Доходы от осуществления перевозок, сформированные на уровне железной дороги, могут быть представлены следующей формулой:

$$D_d = T_r Pl + T_n Al + D_{н-к},$$

где T_r , T_n – соответственно тариф за 1 т·км и за 1 пас·км;

Pl – тонно-километры, выполненные в границах дороги;

Al – пассажиро-километры, выполненные в границах дороги;

$D_{н-к}$ – доходы за начально-конечные операции.

Размер провозной платы (ПП), взимаемой с конкретного клиента и составляющей основную часть доходов от грузовых перевозок, рассчитывается на основании двухставочного тарифа по следующей формуле:

$$ПП = T_{н-к.о} + T_{д.о},$$

где $T_{н-к.о}$ – плата, взимаемая за подготовку перевозки (начально-конечные операции);

$T_{д.о}$ – плата, взимаемая за пробег подвижного состава (движенческая операция).

Доходы железной дороги образуются главным образом из тарифных плат за перевозки грузов, пассажиров, багажа и почты и других услуг, оказываемых грузоотправителям и грузополучателям.

Измерителями эксплуатационной работы дороги для расчетов по доходам являются: по грузовым перевозкам – тарифные тонно-километры, начальные и конечные операции; по пассажирским перевозкам – пассажиро-километры и начальные операции; по перевозке почты – вагоно-километры почтовых вагонов.

Доходы от перевозок i -го отделения ($D_{инод}$) формируются и устанавливаются через систему расчетных цен на измерители работы, в качестве которых выступают:

– по грузовым перевозкам – тонно-километры;

– по пассажирским перевозкам – пассажиро-километры.

Величина доходов может быть получена из следующего выражения:

$$D_{инод} = Q_{п} Pl_i + Q_{ин} Al,$$

где Q_{in} и Q_{it} – соответственно расчетная цена за 1 т·км и 1 пас·км для i -го отделения;

Pl_i – тонно-километры, выполненные в границах i -го отделения дороги;

Al_i – пассажиро-километры, выполненные в границах i -го отделения дороги.

Исходя из общих финансовых результатов работы железной дороги, Управление имеет право в одностороннем порядке уменьшить общие доходы от перевозок отделения в порядке перераспределения части этих доходов между другими отделениями и организациями, участвующими в перевозках.

Доходы от грузовых перевозок. Планирование доходов от перевозок грузов производится на основании объема планируемого грузооборота и уровня средней доходной ставки за 1 т·км:

$$D_{гр} = d_{гр,i} \cdot \sum Pl_i,$$

где $d_{гр,i}$ – средняя доходная ставка соответствующего рода груза, руб. на 1 т·км;

$\sum Pl_i$ – тонно-километры по соответствующему грузу.

Доходы железной дороги от грузовых перевозок рассчитываются по следующим грузам: каменный уголь, кокс, нефтегрузы, руда, черные металлы, лесные грузы, дрова, строительные материалы, хлебные и др.

Доходы от начальных и конечных операций по грузовым перевозкам. Величина доходов определяется на базе средних ставок за начальные и конечные операции, а также объемов погрузки и выгрузки в планируемом периоде:

$$D_{гр}^{нк} = \sum C_i^П \Pi_i + \sum C_i^В B_i,$$

где $C_i^П$, $C_i^В$ – ставки за начальную и конечные операции соответствующего рода груза, руб. на 1 т;

Π_i – размер погрузки соответствующего груза, т;

B_i – размер выгрузки соответствующего груза, т.

Доходы от начальных операций по пассажирским перевозкам подсчитываются исходя из количества сформированных поездов прямого сообщения (международного и межрегионального) и средней ставки за начальную операцию, величина которой зависит от дальности пробега пассажирских поездов:

$$D_{пас} = C_{пас} N_{сф},$$

где $C_{пас}$ – средняя ставка за сформированный пассажирский поезд, руб.;

$N_{сф}$ – количество сформированных поездов.

Доходы от пассажирских перевозок. Планирование доходов от перевозок пассажиров производится на основании объема планируемого пассажирооборота и уровня доходной ставки за 1 пассажиро-километров. Доходы железных дорог от перевозок пассажиров определяются отдельно по каждому виду сообщений и в целом по всем перевозкам:

$$D_{\text{пас}} = d_i^{\text{пас}} \sum Al_i,$$

где $d_i^{\text{пас}}$ – средняя доходная ставка в соответствующем виде сообщения, руб. на 1 пас·км;

$\sum Al_i$ – объем перевозок в соответствующем виде сообщения, пас·км.

Доходная ставка – удельная величина доходов, определяемая делением суммы полученных доходов на объем перевозок:

– по грузовым перевозкам, руб./1 т·км,

$$d_{\text{гр}} = \frac{D_{\text{гр}}}{\sum Pl};$$

– по пассажирским перевозкам, руб./1 пас·км,

$$d_{\text{пас}} = \frac{D_{\text{пас}}}{\sum Al};$$

– средняя доходная ставка, руб./1 прив. т·км,

$$d_{\text{ср}} = \frac{(D_{\text{гр}} + D_{\text{пас}})}{\sum Pl + \sum Al},$$

где $D_{\text{гр}}$ – доходы по грузовым перевозкам;

$D_{\text{пас}}$ – доходы по пассажирским перевозкам;

$\sum Pl$ – тонно-километры;

$\sum Al$ – пассажиро-километры.

Доходы от услуг (работ), связанных с перевозками включают доходы от предварительной продажи билетов, камер хранения и доставки багажа на дом, передачи информации и рекламы, комнат длительного отдыха пассажиров и другие, получаемые за оказанные услуги; арендную плату за помещения, сдаваемые под парикмахерские, рестораны, буфеты, ларьки; сумма штрафов, взыскиваемых с грузоотправителей и грузополучателей за нарушение условий перевозок, простой вагонов, за безбилетный проезд, излишний провоз ручной клади без оплаты тарифа и др.

Дифференциация грузовых тарифов с учетом влияния ряда факторов, определяющих различия в себестоимости их перевозок (рисунок 6.1).

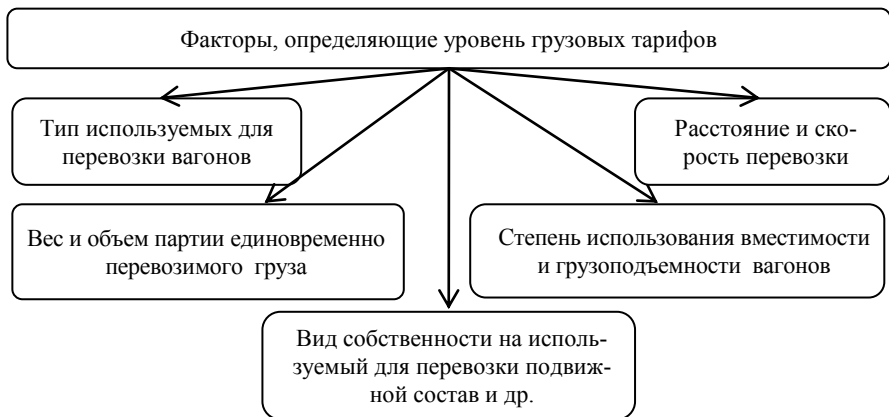


Рисунок 6.1 – Факторы, влияющие на уровень грузовых тарифов

Железнодорожные грузовые и пассажирские тарифы по своей экономической природе являются ценами реализации продукции железнодорожного транспорта, являющейся перемещением грузов, пассажиров, багажа и почты. При этом грузовые тарифы являются оптовыми, а пассажирские тарифы – розничными ценами перевозки. В основе тарифов лежит средняя себестоимость соответственно грузовых и пассажирских перевозок.

Порядок распределения и формирования доходов от перевозок на всей иерархической структуре Белорусской железной дороги представлен на рисунке 6.2.

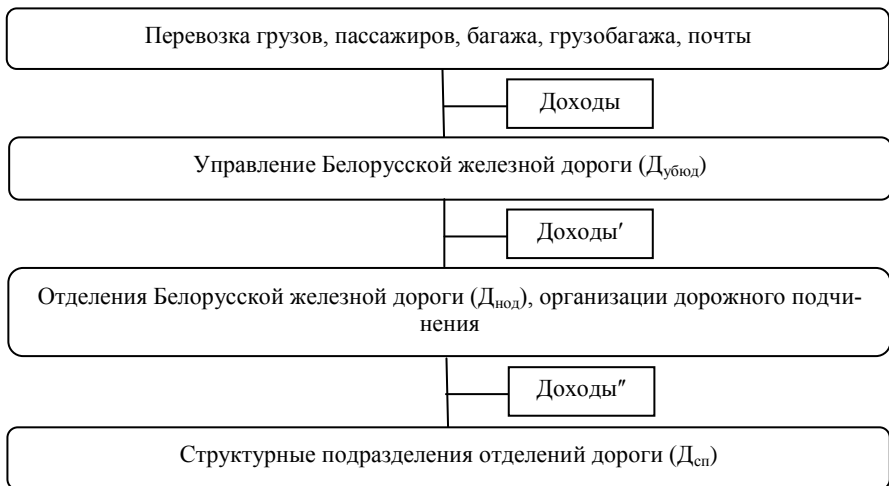


Рисунок 6.2 – Порядок распределения и формирования доходов

Расчетные цены на хозрасчетные измерители устанавливаются вышестоящей организацией и представляют собой удельную величину доходов за выполнение определенных перевозок или работ.

Расчетные цены на хозрасчетные измерители устанавливаются в таком размере, чтобы каждое нормально работающее предприятие могло возместить эксплуатационные расходы, уплатить налоги, произвести уплату процентов за банковский кредит и др.

$$P_{ц} = C + П,$$

где C – себестоимость единицы перевозок или работ;

$П$ – величина прибыли на единицу перевозок или работ.

Тарифы представляют собой государственные плановые цены, по которым железные дороги взыскивают платежи с грузоотправителей, грузополучателей и пассажиров за совершенные перевозки. Уровень тарифов определяется плановой себестоимостью перевозок грузов и пассажиров и плановой величиной прибыли.

Тарифы на перевозки пассажиров железнодорожным транспортом дифференцируются в зависимости от расстояния перевозки, типа поезда (пассажирский, скорый), и типа вагона (общий, плацкартный, купейный). Тарифы на багаж зависят от расстояния перевозки и его объявленной ценности.

6.2 Прибыль и рентабельность

Основной принцип формирования прибыли, как финансового результата хозяйственной деятельности, учитывая особенности формирования доходов от перевозок на каждом уровне управления железной дороги, в полной мере не может быть реализован. По уровням управления железной дороги используется следующий порядок формирования прибыли:

– только в целом по железной дороге в Управлении железной дороги прибыль представляет собой разницу между выручкой и себестоимостью реализованной продукции, товаров, работ, услуг;

– в отделении железной дороги: по перевозкам прибыль в установленном размере включается в расчетную цену каждого отделения и не определяет финансовый результат; по ИВД прибыль определяет сумму финансового результата деятельности всех подразделений отделения железной дороги;

– в структурном подразделении отделения железной дороги: по перевозкам прибыль устанавливается отделением дороги и включается в сумму денежных средств, которые определяют доходы от перевозок; по ИВД прибыль определяет финансовый результат деятельности и ее размер зависит от выручки и себестоимости реализованных работ, продукции и услуг.

Балансовая прибыль – общая сумма прибыли от всех видов деятельности (термин, используемый в экономической литературе) и определяющая конечный финансовый результат работы предприятия, отражаемый в балансе, составляемом по итогам квартала, года.

Доля прибыли на единицу продукции может быть исчислена из соотношения цены (Π) и планируемой себестоимости (C):

$$\Pi = \Pi - C.$$

Масса плановой прибыли определяется произведением доли прибыли на единицу продукции на количество этой продукции:

$$\Pi = (\Pi - C) \sum \text{РП},$$

где Π – оптовая цена или тариф единицы продукции;

C – полная себестоимость единицы продукции;

$\sum \text{РП}$ – количество единиц продукции.

Валовая прибыль (Π_v) определяется как разница между выручкой от реализации (B_p) и себестоимостью реализованной продукции, товаров, работ, услуг (C_p).

$$\Pi_p = B_p - C_p.$$

Общий принцип планирования прибыли для всех видов производств. Прибыль представляет собой разницу между выручкой от реализации продукции и затратами (полной себестоимостью). Выручка ($\sum D$) устанавливается произведением оптовых цен или тарифов (Π) на объем реализуемой продукции ($\sum V$); а сумма затрат ($\sum P$) – произведением полной себестоимости (C) на объем реализуемой продукции (перевозок):

$$\Pi = \sum D - \sum P;$$

$$\sum D = \Pi \sum V;$$

$$\sum P = C \sum V.$$

Прибыль от инвестиционной, финансовой и иной деятельности ($\Pi_{\text{ифи}}$) представляет собой разницу между доходами ($D_{\text{ифи}}$) и расходами по этим видам деятельности ($P_{\text{ифи}}$).

Прибыль до налогообложения ($\Pi_{\text{дн}}$) представляет сумму прибыли, полученную от всех видов деятельности: текущей, инвестиционной, финансовой и иной, т. е.

$$\Pi_{\text{дн}} = \Pi_{\text{тд}} + \Pi_{\text{ифи}}.$$

Прибыль от реализации (Π_p) определяется как разница между валовой прибылью и расходами: коммерческих расходов (расходов по реализации (P_p)) и управленческих расходов (P_y), т. е.

$$\Pi_p = \Pi_v - P_y - P_p.$$

Прибыль от текущей деятельности ($\Pi_{тд}$) представляет собой прибыль от реализации, увеличенную на результат от прочей текущей деятельности, т. е.

$$\Pi_{тд} = \Pi_p + D_{тд} - P_{тд},$$

где $D_{тд}$ – прочие доходы по текущей деятельности;

$P_{тд}$ – прочие расходы по текущей деятельности.

Чистая прибыль ($\Pi_ч$), которая остается в распоряжении предприятия после уплаты налога на прибыль ($H_{пр}$) и с учетом изменений отложенных налоговых активов ($I_{на}$) и обязательств ($I_{но}$), а также прочих налогов и сборов, исчисляемых из прибыли ($H_{ис}$), определяется следующим образом:

$$\Pi_ч = \Pi_{дн} - H_{пр} \pm I_{на} \pm I_{но} - H_{ис}.$$

Рентабельность. Коэффициент рентабельности рассчитывается как отношение прибыли к активам или потокам, её формирующим. Может выражаться как в прибыли на единицу вложенных средств, так и в прибыли, которую несёт в себе каждая полученная денежная единица.

Рентабельность производственной деятельности (P_n) (рентабельность производства) рассчитывается по формуле

$$P_n = \frac{\overline{\text{БП}}}{\overline{\text{ОС}} + \overline{\text{МПЗ}}} \cdot 100 \%,$$

где $\overline{\text{БП}}$ – прибыль;

$\overline{\text{ОС}}$ – средняя стоимость основных средств за расчетный период;

$\overline{\text{МПЗ}}$ – средняя стоимость материально-производственных запасов за расчетный период.

Рентабельность продаж ($P_{\text{продаж}}$) характеризует эффективность производственной и коммерческой деятельности: сколько прибыли имеет предприятие с рубля продаж. Чем больше прибыль по сравнению с валовой выручкой предприятия, тем больше рентабельность оборота. Широкое применение этот показатель получил в рыночной экономике. Рассчитывается в целом по предприятию и отдельным видам продукции по формуле

$$P_{\text{продаж}} = \frac{\overline{\text{БП}}}{\overline{\text{ВР}}} \cdot 100 \%,$$

где $\overline{\text{ВР}}$ – объем продаж (форма № 2).

Рентабельность активов можно представить несколькими показателями. Один из них – *рентабельность совокупных активов* (P_a) – рассчитывается по формуле

$$P_a = \frac{\text{БП}}{\bar{A}} \cdot 100 \%,$$

где \bar{A} – средняя стоимость совокупных активов за расчетный период (форма № 1).

Данный показатель отражает величину прибыли, приходящейся на каждый рубль совокупных активов.

Следующий показатель – *рентабельность долгосрочных активов* ($P_{ДА}$). Он характеризует величину бухгалтерской прибыли, приходящейся на каждый рубль долгосрочных активов, и рассчитывается по формуле

$$P_{ДА} = \frac{\text{БП}}{\bar{ДА}} \cdot 100 \%,$$

где $\bar{ДА}$ – средняя стоимость долгосрочных активов за расчетный период (форма № 1).

Показатель *рентабельности краткосрочных активов* ($P_{КА}$) показывает величину бухгалтерской прибыли, приходящейся на один рубль краткосрочных активов, и рассчитывается по формуле

$$P_{КА} = \frac{\text{БП}}{\bar{КА}} \cdot 100 \%,$$

где $\bar{КА}$ – средняя стоимость краткосрочных активов за расчетный период (форма № 1).

Следующий показатель – это *рентабельность собственного капитала* ($P_{СК}$), который показывает величину чистой прибыли, приходящейся на рубль собственного капитала, и рассчитывается по формуле

$$P_{СК} = \frac{\text{ЧП}}{\bar{СК}} \cdot 100 \%,$$

где $\bar{СК}$ – чистая прибыль (форма № 2);

$\bar{СК}$ – средняя стоимость собственного капитала за расчетный период (форма № 1).

Показатели рентабельности (доходности) являются общеэкономическими. Они отражают конечный финансовый результат и отражаются в бухгалтерском балансе и отчетности о прибылях и убытках, о реализации, о доходе и рентабельности.

Показатель *рентабельности издержек* отражает прибыль, приходящуюся на 1 рубль затрат на изделие (группу изделий), и рассчитывается по формуле

$$P_{\text{изд}} = \frac{\Pi_i}{C_i} \cdot 100 \%,$$

где Π_i – прибыль по калькуляции издержек на изделие (или группу изделий);
 C_i – себестоимость изделия по калькуляции издержек.

Рентабельность реализованной продукции ($P_{\text{рп}}$) показывает, сколько прибыли от реализации продукции приходится на один рубль полных затрат, и рассчитывается по формуле

$$P_{\text{рп}} = \frac{\Pi_{\text{рп}}}{C_{\text{рп}}} \cdot 100 \%,$$

где $\Pi_{\text{рп}}$ – прибыль от реализации продукции;

$C_{\text{рп}}$ – полная себестоимость реализации продукции (товаров).

Уровень рентабельности продукции определяется следующим образом:

$$R = \frac{\sum \Pi \cdot 100}{\sum E} \quad \text{или} \quad R = \frac{(\Pi - C) \cdot 100}{C},$$

где $\sum \Pi$ – масса плановой прибыли;

$\sum E$ – затраты на производство продукции;

Π – цена единицы продукции;

C – себестоимость единицы продукции.

Фактическая балансовая прибыль образуется на заключительной стадии производственного процесса, т. е. когда продукция реализована. В фактическую балансовую прибыль железных дорог не включаются прибыль от выполнения строительно-монтажных работ хозяйственным способом и остаток местных доходов отделений железной дороги.

6.3 Финансирование и оценка финансового состояния

Денежные средства, связанные с организацией и осуществлением перевозок (тариф и платы за услуги), которые поступают на счета отделений железной дороги, ежедневно перечисляются в полном объеме на расчетные счета государственного объединения «Белорусская железная дорога».

Заявка для формирования лимита финансирования учитывает объем денежных средств, необходимых для покрытия всех видов затрат, связанных с выполнением работ и услуг по перевозкам грузов, пассажиров, почты, багажа и грузобагажа.

Коэффициент абсолютной ликвидности исчисляется как отношение наиболее ликвидных активов к сумме наиболее срочных обязательств и

краткосрочных пассивов (сумма кредиторской задолженности и краткосрочных кредитов). Оптимальным считается уровень данного коэффициента от 0,1 до 0,2.

Коэффициент автономии рассчитывается как отношение величины источника собственных средств (капитала) к итогу (валюте) баланса и показывает долю собственных средств в общем объеме ресурсов предприятия. Чем выше эта доля, тем выше финансовая независимость (автономия) предприятия.

Коэффициент маневренности рассчитывается как отношение собственных оборотных средств к общей величине капитала и показывает, какая часть собственных средств вложена в наиболее мобильные активы. Чем выше доля этих средств, тем больше у предприятия возможности для маневрирования своими средствами.

Коэффициент обеспеченности собственными средствами рассчитывается как отношение величины собственных оборотных средств к величине запасов и затрат и показывает наличие собственных оборотных средств, необходимых для финансовой устойчивости.

Коэффициент промежуточной (быстрой, срочной) ликвидности определяется как отношение объема денежных средств, стоимости ценных бумаг и дебиторской задолженности к краткосрочной задолженности предприятия. Нормальным считается значение коэффициента выше единицы, но оптимальным значением считается 0,7–0,8.

Коэффициент соотношения заемных и собственных средств рассчитывается как отношение заемных и собственных средств и показывает, какая часть деятельности предприятия финансируется за счет средств заемных источников.

Коэффициент текущей ликвидности исчисляется как отношение всех краткосрочных активов к краткосрочным обязательствам. Нормальным считается уровень данного коэффициента для транспорта 1,15.

Коэффициент финансирования рассчитывается как отношение собственных источников к заемным и показывает, какая часть деятельности предприятия финансируется за счет собственных средств.

Ликвидность активов – это величина, обратная количеству времени, которое необходимо для превращения активов в деньги. То есть, чем меньше времени понадобится для превращения в деньги активов, тем они ликвиднее.

Ликвидность баланса выражается в степени покрытия обязательств предприятия его активами, срок превращения которых в деньги соответствует сроку погашения обязательств. Ликвидность баланса достигается установлением равенства между обязательствами предприятия и его активами.

Лимит финансирования устанавливается расчетным путем финансово-экономической службой и утверждается Начальником Белорусской железной дороги, впоследствии доводится до организаций основной деятельности. Базой для формирования лимита финансирования являются планируемые затраты текущего и капитального характера под выполнение доведенных объемов перевозок и прогнозируемые доходные поступления.

Налоги, относимые на затраты по производству и реализации продукции: к налогам и другим обязательным платежам, включаемым в затраты по производству и реализации продукции, относятся:

- отчисления в Фонд социальной защиты населения;
- страховые взносы по обязательному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;
- взносы на профессиональное пенсионное страхование;
- земельный налог;
- экологический налог;
- налог за добычу (изъятие) природных ресурсов.

Налоги, уплачиваемые из выручки. К налогам, уплачиваемым из выручки (косвенные налоги), относятся акцизы, налог на добавленную стоимость.

Налоги, уплачиваемые из прибыли. За счет прибыли организации уплачиваются налоги на прибыль и недвижимость.

Особый (централизованный) порядок расчетов с республиканским бюджетом. Исходя из существующего на Белорусской железной дороге механизма формирования и распределения доходов ей был установлен механизм реализации, определенный в Указе Президента Республики Беларусь от 03.04.2006 № 186 «О порядке и сроках представления налоговых деклараций (расчетов) по налогу на добавленную стоимость по перевозкам и налогу на прибыль по сводному балансу основной деятельности Белорусской железной дороги и уплаты указанных налогов» (далее – Указ № 186). Управление БЖД уплачивает централизованно налог на добавленную стоимость по перевозкам и налог на прибыль по сводному балансу основной деятельности.

Общая сумма финансовых ресурсов представляет собой те денежные накопления, которые направляются на развитие материально-технической базы и улучшение жилищно-бытовых условий трудящихся:

- прибыль от выполнения плана перевозок и других работ;
- экономия от снижения себестоимости перевозок и других работ;
- амортизационные отчисления, направленные на расширение производства;
- экономия от снижения стоимости капитального ремонта, выполняемого хозяйственным способом, и строительно-монтажных работ, выполняемых хозяйственными и внутриподрядными способами;

- выручка от ликвидации выбывшего имущества;
- местные доходы станций, направляемые на финансирование капитальных вложений и капитального ремонта;
- непланируемые денежные поступления (штрафы, пени, проценты и др.).

Платежеспособность является внешним проявлением финансовой устойчивости предприятия. Предприятие считается платежеспособным, если имеющиеся у него денежные средства, краткосрочные финансовые вложения и активные расчеты (расчеты с дебиторами) покрывают его краткосрочные обязательства.

Финансирование – это процесс обеспечения денежными средствами или выделение денег на какие-либо конкретные цели, представляющий собой совокупность форм, видов, методов и средств покрытия расходов предприятия. Финансировать – значит собирать средства для обеспечения всех видов деятельности предприятия.

Финансирование организаций основной деятельности железной дороги осуществляется посредством ежемесячно формируемого для каждого отделения дороги и организаций дорожного подчинения лимита финансирования (в целях эффективного и оперативного управления доходными поступлениями и остатками денежных средств на банковских счетах с использованием единой корпоративной интегрированной системы управления финансами и ресурсами (ЕК ИСУФР).

Финансирование отделения железной дороги. Отделение финансируется управлением дороги за выполненный объем перевозок по расчетным ценам на измерители 1 эксплуатационный тонно-километр, 1 пассажиро-километр. Кроме того, в распоряжение отделения дороги поступают доходы от иных видов деятельности и прочие, предусмотренные финансовым планом (балансом доходов и расходов).

Финансирование структурных подразделений отделения железной дороги (предприятий отраслевых хозяйств) осуществляется отделением дороги по фактически произведенным эксплуатационным расходам,

Для определения суммы финансирования каждое структурное подразделение составляет расчет права на доходы (на возмещение расходов). После определения «права» структурные подразделения выписывают отделению дороги извещение о размере причитающихся им средств на возмещение эксплуатационных расходов структурных подразделений.

При ежемесячных расчетах с предприятиями, финансируемыми по «праву» эксплуатационных расходов, отделение дороги удерживает: суммы, перечисленные авансом; другие взносы, предусмотренные планом; суммы оплаченных отделением дороги счетов складов материально-технического обеспечения за отпущенные предприятиям товарно-материальные ценности (при централизованных расчетах) и другие расходы, осуществленные отделением дороги централизованно.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)

Сводная таблица расходных ставок

Таблица А.1 – Грузовые перевозки

№ п/п	Наименование расходной ставки	Величина расходной ставки, руб.	
		Тепловая тяга	Электрическая тяга
1	Вагоно-километр	0,04	0,04
2	Вагоно-час	1,54	1,54
3	Тепловозо-километр	1,39	–
4	Электровозо-километр	–	1,14
5	Тепловозо-час	18,44	–
6	Электровозо-час	–	26,36
7	Бригадо-час локомотивных бригад тепловозов	34,27	–
8	Бригадо-час локомотивных бригад электровозов	–	30,70
9	Отправленный вагон	10,58	10,58
10	Локомотиво(тепловозо)-час маневровой работы	62,18	62,18
11	Тонно-километр брутто	0,0006	0,0006
12	кВт·ч электроэнергии	–	0,2257
13	кг условного топлива	1,1316	–

Таблица А.2 – Пассажирские перевозки

№ п/п	Наименование расходной ставки	Величина расходной ставки, руб.						
		Теплово- зы	Электро- возы	Дизель- поезда	Электро- поезда	Электро- поезда ЭПг	Электро- поезда ЭПр	Электро- поезда ЭПм
1	Вагоно-километр	0,35	0,35					
2	Вагоно-час	6,25	6,25					
3	Вагоно-час в движении	21,61	21,61					
4	Локомотиво- километр	1,02	1,82					
5	Локомотиво-час	19,55	0,0					
6	Бригадо-час локо- мотивных бригад	31,63	71,54					
7	Отправленный пассажир во всех видах сообщений	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
7.1	В том числе: в международном сообщении	1,24	1,24					
7.2	в региональном сообщении биз- нес-класса, меж- региональном сообщении	0,81	0,81		0,81		0,81	0,81
7.3	в региональном сообщении эконо- мкласса			0,04	0,04			
7.4	в городском со- общении					0,04		
8	Секции-километр			1,39	0,49	0,99	0,91	1,40
9	Секции-час			20,62	0,43	76,14	73,23	87,80
10	Бригадо-час локо- мотивных бри- гад			34,47	30,13	11,08	14,91	23,97
11	Локомотиво(теп- ловозо)-час ма- невровой работы	62,18	62,18					
12	Тонно-километр брутто	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006
13	кВт·ч электро- энергии		0,2257		0,2257	0,2257	0,2257	0,2257
14	кг условного топ- лива	1,1316		1,1316				

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(справочное)

Сводная таблица стоимости единиц работы подвижного состава

Таблица Б.1 – Грузовые перевозки (укрупненные расходные ставки)

№ п/п	Наименование единицы работы подвижного состава	Величина стоимости, руб.	
		Тепловозная тяга	Электровозная тяга
1	Поездо-километр (укрупненная)	22,31	18,02
2	Поездо-километр (для оценки повышения веса поезда)	15,31	11,00
3	Поездо-час простоя (1 час простоя поезда)	183,93	203,76
4	Поездо-час в движении (1 час движения поезда)	787,54	846,94
5	Локомотиво-километр одиночного следования	14,83	10,79
6	Локомотиво-час простоя (1 час простоя локомотива):		
6.1	с бригадой	105,70	112,44
6.2	без бригады	19,83	27,50
7	Локомотиво-час в движении (1 час движения одиночного локомотива)	523,50	507,13
8	Локомотиво(тепловозо)-час маневровой работы (1 час работы маневрового локомотива)	62,18	62,18
9	Вагоно-час	1,54	1,54
10	Вагоно-час простоя (укрупненная)	3,62	3,44
11	Вагоно-час в движении (укрупненная)	15,50	14,28
12	Расходы на 1000 вагоно-километров порожнего пробега	446,59	395,21
13	Расходы на 1000 вагоно-километров по движенической операции	589,66	478,97
14	Расходы, связанные с остановкой поезда:		
14.1	на 3 минуты	35,63	34,64
14.2	на 5 минут	39,99	39,58
14.3	на 10 минут	55,32	56,56
14.4	на 15 минут	70,65	73,54

Таблица Б.2 – Пассажирские перевозки (укрупненные расходные ставки)

№ п/п	Наименование единицы работы подвижного состава	Величина стоимости, руб.						
		Тепловозы	Электровозы	Ди-зель-поезда	Электропоезда	Электропоезда ЭПг	Электропоезда ЭПр	Электропоезда ЭПм
1	Поездо-километр	11,94	12,93	7,83	6,52	4,68	3,28	3,75
2	Поездо-час простоя (1 час простоя поезда)	273,02	376,29	97,50	73,19	94,53	95,37	119,49
3	Поездо-час в движении (1 час движения поезда)	668,64	1024,06	336,69	316,22	205,45	280,77	328,88
4	Локомотиво-километр одиночного следования	6,85	6,47					
5	Локомотиво-час простоя (1 час простоя локомотива):							
5.1	с бригадой	78,00	106,04					
5.2	без бригады	20,57	1,82					
6	Локомотиво-час в движении (1 час движения одиночного локомотива)	383,60	512,42					
7	Расходы, связанные с остановкой поезда:							
7.1	на 3 минуты	23,63	25,44	9,44	5,80	11,00	11,05	12,23
7.2	на 5 минут	31,84	36,83	11,97	6,87	13,91	13,99	15,95
7.3	на 10 минут	55,48	69,34	20,82	14,34	22,03	22,18	26,17
7.4	на 15 минут	78,23	100,70	28,94	20,44	29,91	30,12	36,13
8	Вагоно-километр почтового вагона	1,39	1,08					
9	Вагоно-километр багажного вагона	1,80	1,37					

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

А

- Абсолютный прирост грузооборота 6
- Аккордная система оплаты труда 39
- Аналитически-исследовательский метод технического нормирования 65
- Аналитический расчетный метод технического нормирования 66

Б

- Бестарифная система оплаты труда 39
- Бюджет прожиточного минимума (БПМ) 39

В

- Вагоно-часы в движении 22
 - под грузовыми операциями 23
 - простоя вагонов на промежуточных станциях 23
 - технических станциях 23
- Ввод в действие основных фондов 117
- Масса поезда брутто 35
 - по длине приемо-отправочных путей 35
 - по силе тяги локомотива 36
- Влияние качественных показателей использования подвижного состава на себестоимость перевозок 159
 - объема перевозок на себестоимость 159
 - роста производительности труда на себестоимость перевозок 160
 - снижения норм расхода материалов, топлива, электроэнергии на себестоимость перевозок 161
- Время на комплектацию и отпуск материалов 129
 - нахождения материальных ресурсов на складе 129
 - перерывов 66
- Вспомогательный пробег локомотивов 27
 - линейный 27
 - условный 28
- Встречные нерациональные перевозки 7
- Выбытие основных фондов за год 117
- Выплата за выслугу лет 40
- Выпуск продукции (фондоотдача) на 1 руб. стоимости производственных фондов 118

Г

- Годовая экономия от внедрения новой техники у потребителя 104

Годовой фонд заработной платы 40
Годовой экономический эффект от внедрения новых или усовершенствованных процессов 104
– производства и использования новых или усовершенствованных предметов труда 105
– средств труда долговременного применения 105
– принципиально новой продукции 106
Грузооборот 7
Густота грузовых перевозок (грузонапряженность) 7
– пассажирских перевозок 18

Д

Динамическая нагрузка груженого вагона 30
– рабочего вагона 31
Доля амортизации в капитальных вложениях 118
Доплата за работу в ночное время 40
Доплата за работу в праздничные дни 40
– неосвобожденным бригадирам 41
Дополнительная заработная плата 41
Дополнительные сборы 164
Дополнительный объем перевозок за счет устранения нерациональных перевозок 7
Доходная ставка 167
Доходные поступления 165
Доходы железной дороги 165
– от перевозок i -го отделения 165
– от грузовых перевозок 166
– начальных и конечных операций по грузовым перевозкам 166
– пассажирских перевозок 167

Е

Единая тарифная сетка 43
– квалификационный справочник должностей служащих 43
– тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих 43

З

Зависимость между производительностью труда и трудоемкостью 59
Зависящие и эксплуатационные расходы 139
Зависящие, общие для всех отраслей хозяйства, расходы 139
Запас материалов транспортный в днях 130
– гарантийный (страховой) в днях 130
– в натуральных единицах измерения 130
Заработная плата 41
– дополнительная 41

- Заработок работника при повременно-премиальной системе оплаты труда 42
 - повременной оплате труда 41
 - рабочего при сдельно-премиальной системе оплаты труда 42
 - сдельной оплате труда 42
- Затраты на материалы 139
 - топливо 140
 - электроэнергию 140

И

- Излишне дальние нерациональные перевозки 7
- Износ основных средств 118
- Инвестиции в новое строительство 80
 - в расширение 81
 - в реконструкцию 81
 - в реальные активы 81
 - в техническое перевооружение 81
- Инвестиционная деятельность 82
 - затраты 82
 - проект 82
 - ресурсы 82
 - климат 82
 - спрос 82
- Индекс затрат рабочего времени (трудоемкости) 60
 - производительности труда 60
 - средней заработной платы 43
 - себестоимости транспортной продукции 161
- Индивидуальный индекс себестоимости перевозок 161
- Инновации на железнодорожном транспорте 96
- Инновационный процесс 98
- Интервал поставки материалов в днях 130

К

- Калькуляция себестоимости 145
- Классификация рабочего времени 66
- Количество наблюдений при производстве хронометража 66
 - перевезенных пассажиров 18
 - поездов в сутки 25
 - рабочих дней в месяце 53
 - смен при круглосуточной работе 53
 - перевезенных тонн груза дороге (отделению) 8
- Контейнерный бизнес 8
- Корректировка расходных ставок 150

- фонда заработной платы 43
- Коэффициент безопасности труда 72
 - внутрисменного использования оборудования 118
 - вспомогательного пробега локомотива 36
 - выбытия основных фондов 118
 - годности основных фондов 118
 - годовой неравномерности перевозок грузов 9
 - занятости рабочих 72
 - использования вместимости пассажирских вагонов 34
 - использования мощности оборудования 119
- Коэффициент использования парка наличного оборудования 119
 - использования рабочего дня 66
 - качества выполнения управленческих функций 73
 - местной работы 31
 - механизации (автоматизации) труда 100
 - напряженности норм времени и норм обслуживания 66
 - напряженности норм выработки 67
 - напряженности норм обслуживания 67
 - напряженности труда 73
 - нормирования труда 67
 - неравномерности перевозок пассажиров во времени 18
 - неравномерности перевозок по направлениям 9
 - обновления основных фондов 120
 - общей (абсолютной) эффективности капитальных вложений по железнодорожному транспорту 87
 - оперативности работы аппарата управления 73
 - оснащенности инженерно-управленческого труда 74
 - оснащенности рабочего места 75
 - отдаления затрат 89
 - перевозимости 9
 - подвижности населения 18
 - порожнего пробега вагонов 31
 - приведения разновременных затрат 89
 - разделения труда 74
 - рациональности приемов труда 68
 - рентабельности дополнительных капитальных вложений 89
- Коэффициент сменности работы оборудования 119
 - замещения рабочей силы 52
 - оборота по выбытию 52
 - оборота по приему 52
 - общего оборота 52
 - постоянства кадров 53

- соотношения темпов роста производительности труда и средней заработной платы 60
- сравнительной эффективности капитальных вложений 89
- стабильности кадров 53
- текучести кадров 52
- технической оснащенности инженерно-управленческого труда 74
- технического состояния (физического износа) основных фондов 119
- трудовой дисциплины 75
- трудоемкости управления 75
- управляемости 76
- целосменного использования оборудования 120

Л

- Ликвидационная стоимость основных фондов 120
- Линейный пробег локомотивов 28
- Локальная или индивидуальная производительность труда 60

М

- Маршрутная скорость движения пассажирских поездов 34
- Месячный фонд рабочего времени работника 53
- Метод коэффициентов влияния 146
- Метод непосредственного расчета себестоимости перевозок 146
 - расходных ставок 146
 - укрупненных расходных ставок 146
 - удельных весов расходов 146
- Методы расчета себестоимости перевозок 147
- Механовооруженность труда 101
- Минимальная задолженность по заработной плате 131
- Минимальная заработная плата 44
- Минимальный потребительский бюджет 44
- Моральный износ основных фондов 120

Н

- Назначение амортизационных отчислений 121
- Независящие расходы 141
- Необходимое количество работников для выполнения заданного объема работы 54
- Непродуктивное время 68
- Нерациональные перевозки 9
- Номенклатура расходов 141
- Норма амортизационных отчислений 121
- Норма времени 68
 - обслуживания 68

- на партию изделий 69
- выработки 69
- запас материалов в днях 131
- оборотных средств 131
- оперативного времени 69
- штучного времени на выполнение заданной работы 70
- Норматив оборотных средств 131
- на готовую продукцию 131
- запасы материалов 132
- запасные части для ремонта оборудования 132
- незавершенное производство 132
- расходы будущих периодов 132
- расчеты с рабочими и служащими за форменную одежду 132
- по инструменту и инвентарю 133
- Нормативный коэффициент сравнительной эффективности капитальных вложений 89
- Нормирование 133
- Нормируемые задания 70
- нормируемые оборотные средства 133
- ненормируемые оборотные средства 131

О

- Оборот вагона 31
- по элементам производственного цикла 31
- пассажирского состава 35
- Оборотные производственные фонды 133
- средства 133
- в сфере производства и в сфере обращения 134
- Общегосударственный классификатор (ОКПД) 44
- Общая сумма капитальных вложений по железнодорожному транспорту 90
- Общий объём перевозок по железной дороге 10
- Общий индекс затрат на перевозки 162
- себестоимости перевозок 161
- принцип планирования прибыли 170
- пробег вагонов 23
- локомотивов 28
- поездов 26
- Объём перевозок 9
- по дороге 9
- Оплата основных и дополнительных отпусков 44
- Оплата труда работников вагонного депо 45
- дистанции сигнализации и связи 45

- дистанции электроснабжения 45
- рабочих локомотивных бригад 45
- служащих и аппарата управления 46
- Определение капитальных вложений 90
- Основная заработная плата 46
- Основные и накладные расходы 141
- Основные фонды 121
 - действующие и бездействующие 121
 - на конец планируемого года 121
 - собственные и арендованные 122
- Остаток оборотных средств среднеквартальный (среднемесячный) 134
- Остаточная стоимость основных фондов 122
- Относительное высвобождение (увеличение) оборотных средств 135
- Отправление грузов 10
- Отправлено пассажиров 19
- Отчисления на социальные нужды 141

II

- Пассажиروоборот 18
- Первоначальная стоимость основных фондов 122
- Переоцененная стоимость основных фондов 122
- Перевезено пассажиров 20
- Плановая среднегодовая стоимость основных производственных фондов 125
- Плановый эффективный (полезный) фонд рабочего времени 55
- Повременно-премиальная система оплаты труда 48
- Погонная нагрузка 101
- Погрузка в вагонах 23
- Поездо-часы в движении 26
 - простоя поездов на промежуточных станциях 26
- Потери от морального износа 125
- Потребное количество пассажирских вагонов 24
- Потребный парк грузовых вагонов 24
- Полный рейс вагона 32
- Прибыль балансовая 180
- Прибытие груза 10
- Приведенные единовременные затраты в оборотные средства:
 - затраты за весь рассматриваемый период при единовременных капитальных вложениях и растущих эксплуатационных расходах 91
 - многоэтапных капитальных вложениях и растущих эксплуатационных расходах 91
 - приходящиеся на вагоно-километр порожнего вагона 107
 - вагоно-час 108

- локомотиво-час 109
- поездо-километр 109
- зависящие от массы поезда 109
- поездо-час груженого поезда 110
- 1000 тонно-километров нетто в зависимости от нагрузки вагона 110
- час маневровой работы 110
- Прием груза 11
- Прирост объема перевозок за счет улучшения использования основных производственных фондов 123
 - работы (перевозок) на 1 руб. прироста производственных ресурсов 93
 - основных производственных фондов 123
 - на перспективный (планируемый) период 123
 - производительности труда в целом по предприятию 61
 - производительности труда за счет внедрения организационно-технических мероприятий 61
- Пробег локомотива за сутки 49
- Пробеги груженных вагонов 35
 - поездов 37
 - локомотивов в двойной тяге и подталкивании 40
 - одиночном следовании 41
 - во главе поездов 41
- Пробеги пассажирских вагонов 25
 - поездов 27
 - порожних вагонов 25
 - порожних поездов 27
- Продуктивное время 70
- Производительность вагона 32
 - локомотива 36
 - труда работников железной дороги и отделений 61
 - труда (выработка) работников вагонного депо 61
 - труда (выработка) работников вагонного участка 62
 - труда (выработка) работников дистанции гражданских сооружений 62
 - труда (выработка) работников локомотивного депо 62
 - труда работников отраслевых хозяйств 63
 - труда (выработка) работников промывочно-пропарочных пунктов 63
 - труда (выработка) работников путевых машинных станций 63
 - труда (выработка) работников станций 63
- Производственные и непроизводственные основные фонды 123
- Протяженность железнодорожных линий, оборудованных автоблокировкой и диспетчерской централизацией 102
 - переведенных на электрическую и тепловую тягу 102

Производственные расходы организаций 142
Простая повременная система оплаты труда 48
Прочие расходы 142
Прямые и косвенные расходы 142
Прямая сдельная система оплаты труда 46

Р

Работа дороги или отделения 25
Размер партии поставки материальных ресурсов (средний) 135
Размер сдельного приработка 48
Разрыв между тонно-километрами эксплуатационными и тарифными 11
Расходная ставка 150
– на измеритель бригадо-час локомотивных бригад 152
– вагоно-километр 150
– вагоно-час грузовых вагонов 151
– вагоно-километр пассажирских вагонов 151
– вагоно-час пассажирских вагонов 151
– в движении 152
– грузовая отправка 152
– кВт·ч электроэнергии 152
– кг условного топлива 153
– локомотиво-километр 153
– локомотиво-час 153
– маневровый локомотиво-час 154
– отправленный пассажир 155
– секции-километры 155
– секции-часы 155
– тонно-километры брутто вагонов и локомотивов 154
Расходы на содержание работника аппарата управления 76
– по начально-конечным операциям 143
– формированию и расформированию поездов 143
– связанные с передвижением поездов 143
Расчет планового задания по снижению себестоимости перевозок 162
Расчетные цены на хозрасчетные измерители 169
Расчетный год 171
Рентабельность общая 171
Рост производительности труда за счет лучшего использования фонда рабочего времени 64
– увеличения объема работы (перевозок) 64

С

Сдача груза 11
Сдельная расценка на единицу продукции 48

- Себестоимость грузовых перевозок 147
 - локомотиво-километров одиночно следующего локомотива 157
 - пассажирских перевозок 147
 - перевозок конкретных грузов 148
 - отчетная 148
 - плановая 148
- Себестоимость перевозок по видам тяги 148
 - приведенной продукции 148
 - продукции 149
 - поездо-километров груженого поезда 158
 - поездо-часа простоя грузового поезда 158
 - локомотиво-часа простоя 157
- Снижение себестоимости перевозок 163
 - (повышение) себестоимости перевозок за счет опережения (отставания) темпов роста производительности труда 163
 - (увеличение) себестоимости перевозок при изменении цен на материалы 163
- Собственные и заемные оборотные средства 135
- Сопряженные капитальные вложения 94
- Списочный контингент работников 56
- Сравнение вариантов по сумме годовых приведенных затрат 94
- Среднегодовая стоимость вновь вводимых в действие основных производственных фондов 125
 - выбывающих основных производственных фондов 125
 - (плановая и фактическая) стоимость основных производственных фондов 125
- Среднегодовой абсолютный прирост грузооборота 11
- Среднегодовой темп прироста грузооборота 11
- Среднегодовой темп роста грузооборота 11
- Среднемесячная заработная плата 49
- Среднесуточная: потребность предприятия в материальных ресурсах 135
- Среднесуточный пробег вагона 34
 - локомотива 37
 - пассажирских вагонов 35
 - составов 35
- Среднее время нахождения вагона на технической станции 33
 - под одной грузовой операцией 33
 - оборота вагона для дороги или отделения 33
 - расстояние между техническими станциями 33
- Средний вес погонного метра рельсов 102
 - возраст действующих основных производственных фондов 126
 - оборудования 126
 - индекс производительности труда 64
 - остаток оборотных средств за год 135
 - состав поезда в вагонах 37

- тарифный коэффициент 50
- тарифный разряд 50
- Средняя дальность перевозок груза 12
- поездки пассажиров 30
- масса поезда брутто 37
- нетто 37
- населенность пассажирского вагона 35
- продолжительность доставки груза 12
- продолжительность отпуска 56
- продолжительность рабочего дня 56
- оборота оборотных средств в днях 135
- скорость продвижения груза 12
- статическая нагрузка вагона 33
- (урочная) продолжительность рабочего дня 56
- по предприятию 56
- часовая тарифная ставка 50
- Срок окупаемости дополнительных капитальных вложений 95
- службы основных фондов нормативный 124
- остаточный 124
- фактический средний 124
- Статическая нагрузка вагона 34
- Статьи расходов 143
- Структура оборотных средств 136
- основных производственных фондов 126
- пассажирских перевозок 20
- себестоимости перевозок 143
- эксплуатационных расходов 144
- по элементам затрат 144
- по отдельным хозяйствам 144
- Сумма амортизации основных фондов 126
- Суточный бюджет времени локомотива 37

Т

- Тарифная сетка 50
- Тарифный коэффициент 51
- Тарифы 169
- Текущий максимальный запас материалов 136
- Темп прироста грузооборота 12
- роста грузооборота 13
- Техническая скорость движения поездов 37
- Тонно-километры брутто в пассажирском движении 30
- грузовых поездов 30
- приведенные 13
- тарифные 14
- тары вагонов 30

- эксплуатационные 14
- Трудоемкость 65
- трудоемкость перевозок 65

У

- Увеличение нормы выработки при снижении нормы времени 71
- объема работы (перевозок) за счет повышения производительности труда 65
- Удельный вес активной части основных производственных фондов 127
- морально устаревшего оборудования 127
- пассажирских перевозок в пригородном сообщении 22
- технически обоснованных норм времени 71
- электрической и тепловой тяги в грузообороте 102
- Укрупненно требуемая численность работников подразделения 57
- Уровень безопасности труда 76
- выполнения норм времени 71
- выполнения норм выработки 71
- комплексной механизации погрузочно-выгрузочных работ 103
- механизации погрузочно-выгрузочных работ 103
- путевых работ 103
- организации труда на рабочих местах 77
- Ускорение (замедление) оборачиваемости оборотных средств 137
- Участковая скорость движения поездов 38
- Учет стоимости грузов, находящихся в пути 95

Ф

- Физический износ основных фондов 127
- Фонд времени работы оборудования режимный 128
- Фондовооруженность 128
- Фондоемкость перевозок 128
- Фондооснащенность 128
- Фондоотдача основных производственных фондов в денежном выражении 129
- натуральном выражении 129
- Фотография рабочего дня 72
- процесса 72

Х

- Хронометраж 72

Ч

- Человеческий капитал 39
- Численность работников аппарата управления структурного подразделения 57
- вагонного депо, занятых на деповском ремонте вагонов 57
- дистанции пути, занятых на текущем содержании и ремонте пути 57
- занятых экипировкой локомотивов 58
- локомотивного депо по всем видам технического обслуживания и текущих ремонтов 59
- локомотивных бригад в грузовом движении 58

- локомотивных бригад в пассажирском движении 58
 - слесарей и мойщиков-уборщиков подвижного состава 59
- Число оборотов оборотных средств (коэффициент оборачиваемости) 137

Э

- Экономия вагонного, парка за счет ускорения оборота вагона 111
 - единовременных затрат в оборотные средства (грузовую массу) при устранении нерациональных перевозок 14
 - капитальных вложений в вагонный парк за счет ускорения оборота вагона 111
- Экономия капитальных вложений в подвижной состав при изменении количества начально-конечных операций 16
 - устранения нерациональных перевозок 15
 - постоянные устройства транспорта при устранении нерациональных перевозок 15
 - приведенных затрат по выбранному (оптимальному) варианту 95
 - провозных платежей при устранении нерациональных перевозок 17
 - рабочей силы при внедрении новой техники 107
 - (увеличение) оборотных средств 141
 - (перерасход) фонда заработной платы за счет отклонения фактической заработной платы от плановой 69
 - эксплуатационных расходов при устранении нерациональных перевозок 14
- Экономическая эффективность использования попутно идущих порожних вагонов под перевозку грузов 111
 - отмены предупреждения о снижении скорости движения поездов 112
 - повышения массы поезда брутто 113
 - нагрузки вагона 113
 - среднесуточного пробега локомотива 114
 - технической скорости 114
 - участковой скорости движения поездов 115
 - отмены остановки поезда 112
 - сокращения порожнего пробега вагонов 114
 - сокращения сроков строительства 96
 - ускорения оборота вагона 111
- Эксплуатационная длина железной дороги 90
- Эксплуатационные расходы 145
 - зависящие и независящие 145
 - отраслевых линейных предприятий 145
- Электровооруженность труда 104
- Элементы затрат 145
 - оборота вагона 31
- Эффективность мероприятий по НОТ 77
- Эффективность инвестиций 85

Я

- Явочный контингент работников 59

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Большая энциклопедия транспорта. В 8 т. Т. 4. Железнодорожный транспорт / гл. ред. Н. С. Конарев. – М. : Большая Российская энциклопедия, 2003. – 1039 с.
- 2 Инвестиционный кодекс Республики Беларусь : Кодекс Респ. Беларусь, 22.06.2001 г., № 37-3 (в ред. от 18.07.2006 г. № 159-3) // Консультант Плюс : Беларусь. Технология 3000 [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр». – Минск, 2012.
- 3 О железнодорожном транспорте : Закон Респ. Беларусь, 6 янв. 1999 г. № 237-3 : в ред. Закона Респ. Беларусь от 31.12.2014 г. // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2015. – 2/2225.
- 4 *Бурмистрова, Л. М.* Финансы организаций (предприятий) : учеб. пособие / Л. М. Бурмистрова. – М. : ИНФРА-М, 2009. – 240 с.
- 5 *Гизатуллина, В. Г.* Экономика предприятий отраслевых хозяйств железной дороги / В. Г. Гизатуллина, Е. В. Бойкачева. – Гомель : БелГУТ, 2019. – 232 с.
- 6 *Гизатуллина, В. Г.* Себестоимость железнодорожных перевозок и тарифы : учеб. пособие / В. Г. Гизатуллина, Е. В. Бойкачева. – Гомель : БелГУТ, 2016. – 301 с.
- 7 *Румянцева, Е. Е.* Финансы организаций : учеб. пособие / Е. Е. Румянцева. – М. : Инфра-М, 2010. – 460 с.
- 8 Экономика и финансы предприятия / под ред. Т. С. Новашиной. – М. : Маркет ДС, 2010. – 344 с.

Учебное издание

ГИЗАТУЛЛИНА Вера Георгиевна
БОЙКАЧЕВА Елена Владимировна

**ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ФИНАНСОВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ
РАБОТЫ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ**

Учебное пособие

Редактор А. А. Павлюченкова
Технический редактор В. Н. Кучерова
Корректор Т. А. Пугач

Подписано в печать 28.12.2022 г. Формат бумаги 60×84¹/₁₆.
Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать на ризографе.
Усл. печ. л. 11,39. Уч.-изд. л. 10,87. Тираж 100 экз.
Зак. № 2892. Изд. № 15.

Издатель и полиграфическое исполнение:
Белорусский государственный университет транспорта.
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий
№ 1/361 от 13.06.2014.
№ 2/104 от 01.04.2014.
№ 3/1583 от 14.11.2017.
Ул. Кирова, 34, 246653, г. Гомель