

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

**ИНСТИТУТ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
И ПЕРЕПОДГОТОВКИ РУКОВОДИТЕЛЕЙ И СПЕЦИАЛИСТОВ
ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

Кафедра «Управление грузовой и коммерческой работой»

И. А. ЕЛОВОЙ

РАСЧЕТ ТАРИФНЫХ СТАВОК ЗА ПЕРЕВОЗКУ ГРУЗОВ

Методические рекомендации

Гомель 2005

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

ИНСТИТУТ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
И ПЕРЕПОДГОТОВКИ РУКОВОДИТЕЛЕЙ И СПЕЦИАЛИСТОВ
ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

И. А. ЕЛОВОЙ

РАСЧЕТ ТАРИФНЫХ СТАВОК ЗА ПЕРЕВОЗКУ ГРУЗОВ

Методические рекомендации

*Одобрены методическими комиссиями факультетов
УПП и гуманитарно-экономического*

Гомель 2005

УДК 656.23 (075.8)

ББК 65.37

Е 53

Рецензент – зав. кафедрой «Экономика и предпринимательство» Ростовского государственного университета путей сообщения докт. экон. наук, профессор **В. А. Макеев**.

Еловой, И.А.

Е 53 Расчет тарифных ставок за перевозку грузов: метод. рекомендации / И. А. Еловой – Гомель: УО «БелГУТ», 2005. – 64 с.
ISBN 985-468-035-5.

Содержатся предложения по совершенствованию методик определения себестоимости перевозок грузов для тарифных целей, расчета скидок с тарифов, конкретные примеры расчетов себестоимости грузов в универсальных вагонах и цистернах, контейнерах и рефрижераторном подвижном составе, а также скидок с тарифов в зависимости от прироста объемов перевозок грузов, периода времени, при котором действует «отложенная скидка с тарифа».

Предназначены для студентов специальностей «Организация перевозок и управление на транспорте (железнодорожном, автомобильном)», «Коммерческая деятельность на транспорте» при изучении дисциплин «Финансово-коммерческая деятельность на транспорте», «Ценообразование на транспорте», «Управление грузовой и коммерческой работой на железнодорожном транспорте», дипломного проектирования и слушателей Института повышения квалификации руководящих и инженерно-технических работников транспортного комплекса.

УДК 656.23

ББК 65.37

ISBN 985-468-035-5

© Еловой И. А., 2005.

© УО «БелГУТ», 2005.

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|---|----|
| Введение | 4 |
| 1 Особенности определения себестоимости перевозок на железнодорожном транспорте | 5 |
| 2 Методика определения себестоимости перевозок грузов и их тарифов на железнодорожном транспорте | 12 |
| 2.1 Расчет себестоимости перевозок грузов в универсальных и специализированных вагонах и цистернах | 12 |
| 2.2 Определение себестоимости перевозок грузов в контейнерах | 18 |
| 2.3 Калькуляция себестоимости перевозок грузов в рефрижераторном подвижном составе | 21 |
| 2.4 Примеры расчетов себестоимости перевозки грузов | 23 |
| 3 Определение стоимости перевозок грузов автомобильным транспортом | 32 |
| 4 Обоснование тарифных ставок при использовании специальных технологий перевозки грузов на железнодорожном транспорте | 39 |
| 5 Методики обоснования скидок с тарифов | 48 |
| 5.1 Определение величины скидки с тарифа в зависимости от прироста объемов перевозок грузов | 48 |
| 5.2 Обоснование периода времени (или объема перевозок груза), в течении которого действует скидка с тарифа | 50 |
| Список рекомендуемой литературы | 62 |
| Приложение А Перечень опасных грузов, перевозимых в цистернах и запрещенных к роспуску с горки | 63 |

ВВЕДЕНИЕ

Основное направление совершенствования действующей системы ценообразования на перевозки грузов – это развитие прогрессивных способов перевозок грузов и улучшение качественного обслуживания потребителей транспортной продукции, что даст возможность снизить транспортные затраты и уровень тарифов. В рамках гибкой тарифной политики Белорусской железной дороги должно быть также предусмотрено проведение мер, направленных на улучшение использования подвижного состава, других технических средств железных дорог и сокращение эксплуатационных расходов.

Необходимо осуществлять активную маркетинговую работу для расширения рынка грузовых перевозок железнодорожным транспортом. Для успешной конкуренции с автомобильным транспортом и привлечения грузопотоков на железную дорогу следует проводить со странами СНГ, особенно в рамках союза с Россией, согласованную тарифную политику, разрабатывать специальные сквозные ставки на доставку продукции и совершенствовать правовую базу грузовых перевозок.

Целесообразна дифференциация тарифов за перевозку грузов, которая учитывала бы стоимостную конкурентоспособность продукции на товарном рынке и допустимое значение транспортной составляющей в конечной цене продукции. В связи с этим следует осуществлять дальнейшую дифференциацию грузовых тарифов посредством изменения классов грузов с учетом платежеспособности клиентов и других факторов.

В Прейскуранте 10-01 и Тарифной политике Белорусской железной дороги невозможно отразить все многообразие факторов, действующих на рынке транспортных услуг. В связи с этим требуется иметь к базовым провозным платежам ряд тарифных средств гибкого реагирования на изменение спроса, т. е. проводить гибкую тарифную политику. Она должна предусматривать предоставление скидок с базовых провозных платежей в зависимости от прироста объемов перевозок грузов, а также других факторов. Например, поощрение владельцев грузов за авансовое внесение провозных платежей за перевозку грузов, особенно тех, кто не имеет дебиторской задолженности.

Одним из основных методологических принципов формирования и государственного регулирования тарифов является их ориентация на согласование коммерческих интересов предприятий транспорта с интересами пользователей услугами железнодорожного транспорта. Железная дорога должна и в дальнейшем практиковать применение на договорной основе повышенных или пониженных тарифов при соответствующих изменениях условий перевозки и взаимных обязательств.

В предлагаемом пособии приводятся методики определения себестоимости перевозок грузов для тарифных целей и скидок с тарифов, которые сопровождаются рассмотрением конкретных примеров.

1 ОСОБЕННОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СЕБЕСТОИМОСТИ ПЕРЕВОЗОК НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

Общие положения. Себестоимость – один из важнейших обобщающих показателей экономической деятельности предприятия. Она является комплексным показателем, характеризующим использование затраченных материальных и трудовых средств, отражает рост производительности труда, степень использования основных фондов, повышение эффективности и качества работы предприятия. Себестоимость продукции представляет собой денежное выражение издержек предприятия:

$$E = C + V + \Delta m, \quad (1.1)$$

где C – расходы предприятия на материалы, топливо, электроэнергию, амортизацию основных средств и расходов на капитальный ремонт; V – расходы на заработную плату; Δm – доля расходов, используемых для обеспечения социальных и других нужд в виде социального налога, платы за кредит и т. д.

Издержками предприятий железнодорожного транспорта являются эксплуатационные расходы, а себестоимость продукции определяется величиной эксплуатационных расходов, приходящихся на единицу перевозок или отдельных видов работ и услуг.

Расчет себестоимости перевозок на железнодорожном транспорте значительно сложнее, чем расчет себестоимости продукции в других отраслях народного хозяйства. Это объясняется особенностями, присущими транспорту как отрасли материального производства, и сложностью его технологического процесса.

Продукцией транспорта является перевозка грузов и пассажиров. Она не имеет вещественной формы, поэтому в расходах транспорта отсутствуют в явной форме затраты на сырье и полуфабрикаты. Вследствие этого структура эксплуатационных расходов транспорта по элементам затрат существенно отличается от структуры затрат промышленных предприятий, в расходах которых около 37 % занимают затраты на сырье по сравнению с 7,3 % на железнодорожном транспорте [9, с. 31].

Транспортный производственный процесс выполняется на обширной территории, в пределах нескольких железных дорог различных государств, он не замкнут в конкретном, ограниченном пространстве. Эта особенность отрасли усложняет процесс управления деятельностью железной дороги и методы планирования, анализа и контроля затрат и вызывает необходимость отступления от реальных расходов при установлении уровня тарифных ставок в различных видах сообщения. Кроме того, для того чтобы обеспечить выполнение объема перевозок, их качество и безопасность, необходима тесная взаимосвязь между отделениями железной дороги – технологическая, финансово-экономическая, организационно-правовая, информационная. Расходы каждого отделения дороги должны соответствовать объему выполненных работ и отражать условия, характер и специфику их перевозочного процесса, что достигается применением единых принципов, методов и информационной базы планирования, анализа и учета эксплуатационных расходов на предприятиях железнодорожного транспорта. Взаимосвязь расходов отделений железной дороги обеспечивается номенклатурой расходов, инструкцией по калькуляции себестоимости перевозок, приказами и положениями о порядке учета и распределения расходов.

Взаимодействие и тесная связь транспортных предприятий при выполнении процесса перевозок вызывают необходимость учета и планирования общих централизованных расходов. К ним относятся расходы по составлению графика движения поездов, расписаний поездов, на разработку плана формирования поездов и др.

Структурные подразделения железной дороги принимают неодинаковое участие в выполнении отдельных технологических операций перевозочного процесса, что оказывает влияние на эксплуатационные расходы и себестоимость перевозок. Например, на определенных отделениях железной дороги выполняется работа по формированию маршрутных поездов, при этом возникают дополнительные расходы, увеличивающие себестоимость перевозок, но способствующие ее снижению на других отделениях дороги, по которым поезда будут следовать без переформирования.

Технологический процесс доставки груза во внутривнутриреспубликанском сообщении включает операции начально-конечную и движущую. Расходы по передвижению поездов несут все отделения железной дороги, участвующие в перевозке. Расходы по начально-конечным операциям, формированию, расформированию и переформированию поездов имеет либо одно отделение (принимающее и отправляющее груз), либо несколько отделений, на которых переформируются поезда в пути следования. При такой форме участия отделений дороги в транспортном процессе необходимо распределять эти расходы между отделениями дороги и рассчитывать себестоимость перевозок по операциям перевозочного процесса. Неодинаковый удельный вес расходов по операциям перевозочного процесса в отдельных

структурных подразделениях дороги вызывает различия в величинах себестоимости перевозок.

Специфика железнодорожного транспорта состоит также в том, что он является фондоемкой отраслью народного хозяйства. При этом около 60 % производственных фондов приходится на постоянные устройства и примерно 35 % – на подвижной состав [4]. В связи с такой структурой технических средств транспорта в его расходах большую часть занимает группа косвенных расходов, которые распределяются по видам продукции расчетным путем, пропорционально различным измерителям и показателям работы железной дороги. Распределение косвенных расходов требует большого количества информации, детальных и трудоемких расчетов и, вместе с тем, не дает достаточно точных результатов, т. к. не позволяет учесть в полной мере конкретные условия работы отдельных предприятий железной дороги.

Учитывая влияние на себестоимость перевозок отмеченных выше факторов, следует отметить, что среднedorожная себестоимость перевозок, определяемая по существующей официальной методике делением эксплуатационных расходов на приведенные тонно-километры, является величиной условной, отличающейся от себестоимости грузовых и пассажирских перевозок и не отражающей действительные затраты по перевозке грузов и пассажиров на дороге. Необходимы дополнительные расчеты для определения общей суммы фактических расходов, связанных с перевозкой грузов или пассажиров. Аналогичные неточности имеются и при расчете себестоимости по видам тяги, видам сообщений, категориям поездов. Необходимо расширять информационную базу учета расходов для того, чтобы повысить удельный вес прямых расходов, относимых на каждый вид работ.

В последнее время перечень расходов железнодорожного транспорта, относимых на эксплуатацию, расширился, что позволяет более полно учитывать расходы, связанные с перевозками. Увеличилась величина прямых расходов по грузовым и пассажирским перевозкам. Калькуляция среднedorожной себестоимости по видам перевозок отражается непосредственно в отчете формы 69-жел. Однако расчет среднedorожной себестоимости перевозок по отдельным видам перевозок остается сложным.

Себестоимость перевозок на конкретных отделениях дороги неодинакова. Различия в ее уровне связаны с техническим оснащением отделений дороги; размером объема и характером перевозок; длиной отделений дороги, а также с соотношением в приведенной продукции доли грузовых и пассажирских перевозок; формами и организацией технологии работ; структурой грузооборота; степенью загрузки технических средств и их износом; природно-географическими условиями; профилем пути; качеством планирования и нормирования затрат; уровнем профессиональной квалификации работников и т. д.

Метод единичных расходных ставок для определения себестоимости перевозок применяется как в целом, так и по видам тяги, сообщения, категориям поездов и операциям технологического процесса доставки грузов, для оценки влияния изменения показателей использования подвижного состава на эксплуатационные расходы и при многих других технико-экономических расчетах [4, 8, 9].

Расходные ставки представляют собой зависящие расходы, приходящиеся на единицу измерителя. Метод расходных ставок базируется на зависимости расходов от объема работы, выраженного в различных измерителях. Применение этого метода включает следующие этапы.

1 *Предварительная работа – расчет расходных ставок:*

- устанавливают вариант расчета себестоимости перевозок (кратко- или долгосрочный);
- распределяют по видам перевозок и тяги общую величину эксплуатационных расходов по дороге;
- определяют перечень расходов, зависящих от объема работы, и их долю по вариантам расчета;
- осуществляют группировку зависящих от размеров перевозок эксплуатационных расходов по измерителям, пропорционально которым эти расходы изменяются при одинаковых условиях перевозки;
- рассчитывают сумму расходов, отнесенных на один и тот же измеритель, выделяя по каждой статье расходов основную заработную плату;
- начисляют на основную заработную плату основные зависящие расходы, общие для всех отраслей хозяйства;
- устанавливают величину каждого измерителя;
- определяют расходную ставку делением сумм основных и основных общих расходов, зависящих от одного и того же измерителя, на величину этого измерителя.

Формула для определения расходной ставки имеет вид

$$e_i = \frac{\sum_j E_{ij} + \sum_j (3_{ij} K)}{I_i}, \quad (1.2)$$

где e_i – расходная ставка на i -й измеритель, руб.; E_{ij} – зависящие расходы в j -й статье, отнесенные на i -й измеритель, руб.; 3_{ij} – заработная плата в j -й статье, руб.; K – размер начислений на основную заработную плату основных, общих для всех отраслей хозяйства расходов, доля ед.; I_i – величина i -го измерителя, ед.

Целесообразно расходные ставки рассчитывать не реже одного раза в год в долгосрочном и не реже одного раза в квартал в краткосрочном периодах.

2 Основная работа – определение эксплуатационных расходов и себестоимости. В зависимости от поставленной задачи рассматриваются все особенности условий перевозок:

- устанавливают перечень и рассчитывают затраты каждого калькуляционного измерителя при выполнении рассматриваемых перевозок на выбранный объем перевозок (1000 ткм, 1000 пас.-км, 1 т, 1 ваг. и т. д.);
- определяют сумму зависящих расходов умножением расходных ставок на соответствующие калькуляционные измерители;
- вычисляют условно-постоянные расходы либо на единицу перевозок, либо в процентах к зависящим расходам;
- суммируя зависящие расходы, связанные с каждым калькуляционным измерителем, и прибавив к ним приходящиеся на принятый объем перевозок условно-постоянные расходы, определяют общую сумму эксплуатационных расходов, а после деления ее на величину объема перевозок (ткм, пас.-км и т. д.) получают себестоимость единицы перевозок.

Общая величина расходов по перевозкам грузов или пассажиров методом расходных ставок определяется из соотношения

$$E = \sum_i (e_i I_i) + E_{\text{уп}}, \quad (1.3)$$

где $E_{\text{уп}}$ – условно-постоянные расходы, приходящиеся на рассматриваемые перевозки.

Выбор калькуляционных измерителей и установление связи с ними имеют существенное значение, так как от этого зависят точность и достоверность результатов расчета. Однако это сложная и трудоемкая работа, так как производственный процесс на железнодорожном транспорте является многоплановым и разнообразным и поэтому существует многовариантный характер связи расходов с измерителями.

В одних случаях расходы нескольких статей связаны с одним и тем же измерителем. Например, с маневровыми локомотиво-часами связаны расходы локомотивного хозяйства, расходы хозяйства пути. В других случаях расходы одной статьи зависят не от одного, а от нескольких измерителей. Например, обслуживание вагонов с живностью; обслуживание, осмотр и текущий ремонт автономных рефрижераторных вагонов.

Для установления такой системы взаимосвязи расходов и измерителей, которая бы достаточно точно отражала влияние на себестоимость основных факторов работы железнодорожного транспорта, применяют различные методы логического анализа, а также математико-статистические – путем исследования корреляционной зависимости между предлагаемым измерителем и расходами на основе данных железной дороги за один и тот же год.

Совокупность калькуляционных измерителей, с которыми связываются зависящие расходы, называют системой измерителей. При определении се-

бестоимости грузовых и пассажирских перевозок в эту систему входит 10 измерителей. Однако при решении конкретных технико-экономических задач число калькуляционных измерителей может быть больше или меньше. Выбор системы измерителей зависит и от уровня структурного подразделения (железная дорога, отделение дороги). Это связано с характером учета и распределения расходов. Система измерителей будет также меняться в зависимости от варианта анализа эксплуатационных расходов.

Система калькуляционных измерителей отражает все элементы технологического процесса:

- пробег вагонов, локомотивов, поездов по видам движения и тяги;
- время, затраченное на выполнение работы, простои подвижного состава;
- работу бригад при обслуживании локомотивов, поездов;
- прием и отправление грузов, подготовку грузовых вагонов к перевозке;
- обслуживание пассажиров на вокзалах и в поездах.

Пути снижения себестоимости перевозок. Нарращивание экономического потенциала страны требует повседневного изыскания возможностей снижения себестоимости продукции всех отраслей народного хозяйства, в том числе и железнодорожного транспорта.

Одним из важнейших факторов снижения себестоимости железнодорожных перевозок является рост производительности труда, сокращающий затраты живого и овеществленного труда на каждый тонно- и пассажирокилометр, что достигается в настоящее время главным образом за счет внедрения последних достижений научно-технического прогресса. При этом новая техника позволяет снижать эксплуатационные расходы не только в тех хозяйствах, где она вводится, но и в смежных. Например, при введении электровозной тяги вместо тепловозной достигаются ускорение оборота и увеличение среднесуточного пробега грузового вагона, что вызывает относительное сокращение потребного вагонного парка и, следовательно, расходов по ремонту и амортизации вагонов. Повышение массы и скорости движения поездов снижает потребную пропускную способность на электрифицированных участках, уменьшает потребное количество отдельных пунктов, пунктов технического обслуживания вагонов и т. д. В результате эксплуатационные расходы сокращаются не только в локомотивном, но и в хозяйствах перевозок, вагонном, сигнализации и связи и др.

Укладка тяжелых рельсов, бесстыкового пути, железобетонных шпал на щебеночном балласте позволяет, с одной стороны, снизить расходы по текущему содержанию и ремонту пути и, с другой, обеспечивает повышение скоростей движения и массы поездов, что в свою очередь приводит к уменьшению потребных парков вагонов, локомотивов и объема работы подвижного состава, экономии расходов по ремонту и амортизации подвижного состава, на топливо и электроэнергию для тяги поездов, оплату труда локомотивных бригад и т. д.

Автоматизация производственных процессов и управленческого труда – электрическая централизация управления сигналами и стрелочными переводами, автоблокировка, диспетчерская централизация, автоматизация работы сортировочных горок, автомашинисты, автоматические и полуавтоматические линии для ремонта электросетей, широкое применение электронной вычислительной техники – позволяет высвободить для других работ большое количество дежурных по стрелочным постам, регулировщиков скорости движения вагонов, дежурного персонала тяговых подстанций, дежурных по переездам, слесарей-ремонтников и др., снизить простой подвижного состава, увеличить скорости движения поездов, а самое главное – существенно снизить эксплуатационные расходы и себестоимость перевозок.

Снижению себестоимости перевозок способствует улучшение качественных показателей использования подвижного состава на основе совершенствования технологических процессов эксплуатационной работы: увеличение динамической нагрузки груженого вагона, населенности пассажирского вагона, массы грузового поезда, сокращение порожнего пробега вагонов, увеличение скоростей движения грузовых и пассажирских поездов и др.

Значительное влияние на снижение себестоимости перевозок оказывает рост объема перевозок в пределах наличной пропускной способности, снижение норм расходования материалов, электроэнергии на единицу перевозок, совершенствование организационной структуры подразделений железнодорожного транспорта. Укрупнение подразделений, ликвидация малодетальных звеньев также сокращают административно-управленческие расходы.

В настоящее время проводится систематическая работа по совершенствованию планирования и учета эксплуатационных расходов, приведению их в соответствие с объемами выполняемых грузовых и пассажирских перевозок. Снижение эксплуатационных расходов и себестоимости перевозок осуществляется, в первую очередь, за счет широкого применения ресурсосберегающих и информационных технологий, механизации и автоматизации производственных процессов, повышения надежности функционирования технических средств, вторичного использования материальных ресурсов. Проводится работа по закрытию, консервации и объединению малодетальных предприятий, переводу на работу в одну-две смены малодетальных станций и участков и др. Снижение себестоимости перевозок является решающим условием снижения тарифов на грузовые и пассажирские перевозки, роста прибыли всех подразделений железнодорожного транспорта, повышения эффективности его деятельности.

2 МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ СЕБЕСТОИМОСТИ ПЕРЕВОЗОК ГРУЗОВ И ИХ ТАРИФОВ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

2.1 Расчет себестоимости перевозок грузов в универсальных и специализированных вагонах и цистернах

Общая схема определения себестоимости. Себестоимость перевозки C определяется отдельно по начально-конечным (НКО) и движенческим операциям (ДО). Расчетная формула может быть представлена в следующем виде

$$C = C_{\text{нко}} + C_{\text{до}}L, \quad (2.1)$$

где $C_{\text{нко}}$ – себестоимость НКО, руб. за 1 тонну для наливных грузов, перевозимых в цистернах, и руб. за 1 вагон для универсальных и специализированных вагонов; $C_{\text{до}}$ – агрегированная расходная ставка за ДО, руб. за 1 ткм для наливных грузов, перевозимых в цистернах, и руб. за 1 ваг.-км для универсальных и специализированных вагонов; L – тарифное расстояние перевозки, км.

Для грузов, перевозимых в вагонах общего парка, себестоимости НКО, руб./ваг., и ДО, руб./ваг.-км, равны:

$$C_{\text{нко}} = e_{\text{нко}} + t_{\text{гр}} e_{\text{вч}} + \Sigma e_j; \quad (2.2)$$

$$C_{\text{до}} = [(e_{\text{ткм}} q + e_{\text{вкм}} + W e_{\text{вч}})(1 + a) + e_{\text{ткм}} P] K_3, \quad (2.3)$$

где $e_{\text{нко}}$ – укрупненная расходная ставка (УРС) на 1 погруженный вагон (на 1 НКО), руб.; $t_{\text{гр}}$ – среднее время простоя вагона под грузовыми операциями в течение оборота, ч; $e_{\text{вч}}$ – расходная ставка за 1 ваг.-ч, руб.; Σe_j – прочие расходы, относимые на НКО, руб./ваг.; $e_{\text{ткм}}$ – УРС на 1 ткм брутто, руб.; q – масса тары вагона, т; $e_{\text{вкм}}$ – УРС на 1 ваг.-км, руб.; W – пересчетный параметр перехода затрат, отнесенных на измеритель «вагоно-час», к измерителю «вагоно-километр» (время прохождения 1 км пути); a – коэффициент порожнего пробега вагонов по отношению к груженому пробегу; P – масса груза в вагоне, т; K_3 – коэффициент, учитывающий разрыв между эксплуатационными и тарифными тонно-километрами.

Для наливных грузов, перевозимых в цистернах общего парка

$$C_{\text{нко}} = \frac{e_{\text{нко}} + t_{\text{гр}} e_{\text{вч}}}{P}; \quad (2.4)$$

$$C_{\text{до}} = \frac{[(e_{\text{ткм}} q + e_{\text{вкм}} + W e_{\text{вч}})(1 + a) + e_{\text{ткм}} P + e_o] K_3}{P}, \quad (2.5)$$

где e_o – дополнительные расходы при перевозках опасных грузов в цистернах, руб./ваг.-км.

Для грузов, перевозимых в специализированных вагонах общего парка, себестоимости по НКО, руб./ваг., и ДО, руб./ваг.-км, соответственно будут определяться из формул:

$$C_{\text{НКО}}^c = e_{\text{НКО}}^c + t_{\text{ГР}} e_{\text{ВЧ}}^c ; \quad (2.6)$$

$$C_{\text{ДО}}^c = \left[(e_{\text{ТКМ}} q^c + e_{\text{ВКМ}} + W e_{\text{ВЧ}}^c) (1 + \alpha^c) + e_{\text{ТКМ}} P^c \right] K_{\text{Э}}^c , \quad (2.7)$$

В формулах (2.6) и (2.7) входящие переменные рассчитываются для специализированных вагонов и имеют индекс “с”.

Для наливных грузов, перевозимых в собственных или арендованных цистернах, расчетная формула определения себестоимости перевозки примет вид ($e_{\text{ВЧ}} = 0, \alpha = 0$):

а) груженный рейс, себестоимости по НКО, руб./ваг., и ДО, руб./ваг.-км, будут находиться из соотношений:

$$C_{\text{НКО}}^{\text{ГР}} = \frac{e_{\text{НКО}}}{P} ; \quad (2.8)$$

$$C_{\text{ДО}}^{\text{ГР}} = \frac{(e_{\text{ТКМ}} q + e_{\text{ВКМ}} + e_{\text{ТКМ}} P + e_o) K_{\text{Э}}}{P} ; \quad (2.9)$$

б) порожний рейс: $C_{\text{НКО}}^{\text{ПОР}} = 0 ; C_{\text{ДО}}^{\text{ПОР}} = (e_{\text{ТКМ}} q + e_{\text{ВКМ}}) K_{\text{Э}}$.

Для собственных или арендованных универсальных и специализированных вагонов:

а) груженный рейс, себестоимости НКО, руб./ваг., и ДО, руб./ваг.-км, будут находиться из выражений: $C_{\text{НКО}}^{\text{ГР}} = e_{\text{НКО}} ;$

$$C_{\text{ДО}}^{\text{ГР}} = (e_{\text{ТКМ}} q + e_{\text{ВКМ}} + e_{\text{ТКМ}} P) K_{\text{Э}} ; \quad (2.10)$$

б) порожний рейс: $C_{\text{НКО}}^{\text{ПОР}} = 0 ;$

$$C_{\text{ДО}}^{\text{ПОР}} = (e_{\text{ТКМ}} q + e_{\text{ВКМ}}) K_{\text{Э}} . \quad (2.11)$$

Величина пересчетного параметра перехода затрат, отнесенных на измеритель «вагоно-час», к измерителю «вагоно-километр» определяется по формуле

$$W = \frac{1}{v_{\text{уч}}} + \frac{t_{\text{тех}}}{L_{\text{тех}}} , \quad (2.12)$$

где $v_{\text{уч}}$ – участковая скорость в грузовом движении, км/ч; $t_{\text{тех}}$ – средний простой вагона на технической станции, ч; $L_{\text{тех}}$ – среднее расстояние между техническими станциями (вагонное плечо), км.

Укрупненные расходные ставки (УРС). Величины УРС определяются на основе отчета формы № 69-жел за годовой период, сводных данных об эксплуатационных показателях работы дороги за аналогичный период (отчет формы ЦО-1 и др.). Для расчета УРС производится поштатейное распределение затрат, отнесенных на грузовые перевозки, на начально-конечные и движенческие операции. Из последних, в свою очередь, выделяются издержки, зависящие от нагрузки, т. е. от массы груза и массы тары вагона. Таким образом, расчет УРС предусматривает отнесение издержек на три основных измерителя – погруженный вагон (по НКО), вагоно-километр и тонно-километр брутто (ДО).

При определении издержек, относимых на НКО, из них исключаются затраты, связанные с дополнительными услугами и оплачиваемые по отдельным сборам: за подачу-уборку вагонов, хранение грузов, взвешивание, погрузочно-разгрузочные работы и др., т. е. определяется себестоимость расходов только тарифной части. Доля части таких расходов учитывается по подсобно-вспомогательной деятельности (например, погрузочно-разгрузочные работы) и в отчетность по эксплуатационным расходам не входит.

Расходы, связанные с подачей-уборкой вагонов на подъездные пути локомотивом железной дороги, в отчетности отдельно не выделяются (за исключением расходов по амортизации и капитальному ремонту подъездных путей, находящихся на балансе железных дорог). Поэтому их доля должна определяться расчетным путем на основе специальных обследований. При отсутствии материалов таких обследований доля операций по подаче-уборке вагонов на подъездные пути принимается в размере 36 % по следующим статьям:

070, 077 и 078 – маневровая работа на станциях;

196 – работа тепловозов на маневрах;

197 – 205 – затраты на экипировку, техническое обслуживание (ТО) и текущий ремонт (ТР) тепловозов в части маневровой работы;

207 – амортизация специально маневровых тепловозов;

206 – капитальный ремонт маневровых тепловозов.

Расходы по капитальному ремонту и амортизации подъездных путей (ст. 314 и 315) исключаются полностью. Кроме этого, из расходов по текущему содержанию и одиночной смене материалов верхнего строения станционных путей (часть ст. 322 и 323, относимая на станционные пути) исключаются затраты, связанные с содержанием подъездных путей, находящихся на балансе железных дорог. Доля таких затрат может определяться исходя из соотношения развернутой длины подъездных путей к суммарной длине всех станционных путей, включая подъездные.

Из суммы распределяемых расходов при определении базовых величин УРС для расчета себестоимости перевозок в универсальных вагонах, боль-

шинстве типов специализированных вагонов и цистерн исключаются также статьи затрат, которые связаны только с отдельными видами перевозок:

048 и 049 – специальные операции по мелким отправлениям и с контейнерами (включаются в отдельные модели себестоимости перевозки грузов мелкими отправлениями и в контейнерах);

054 – обслуживание вагонов с живностью;

247 и 248 – обслуживание, осмотр, текущий ремонт внутреннего оборудования РПС (дополнительно учитываются в специальной рефрижераторной модели);

050 – ТО и ТР контейнеров (применяются в контейнерной модели);

231 – подготовка цистерн под налив.

Кроме того, из суммы распределяемых расходов исключаются зависящие от времени расходы вагонного хозяйства:

238 и 249 – деповской ремонт грузовых и рефрижераторных вагонов и контейнеров;

051 – плановый текущий ремонт контейнеров;

243, 251 и 053 – амортизация грузовых, рефрижераторных вагонов и контейнеров;

242, 250 и 052 – капитальный ремонт грузовых, рефрижераторных вагонов и контейнеров;

235 и 240 – текущий ремонт грузовых вагонов с отцепкой.

Эти расходы учитываются в отдельной ставке за 1 ваг.-ч (1 контейнеро-ч).

Расходы вагонного хозяйства по промывке и пропарке цистерн (ст. 231) отражаются в ставке сбора для нефтебензиновых цистерн общего парка.

Расходы по обслуживанию вагонов с живностью дополнительно учитываются в тарифе за перевозку в специализированных вагонах для скота.

Для начисления основных расходов, общих для всех отраслей хозяйства, и общехозяйственных расходов предварительно рассчитываются соответствующие коэффициенты. Суммы основных расходов в части фонда оплаты труда (ФОТ) по каждой статье увеличиваются на соответствующие коэффициенты, учитывающие общие и общехозяйственные расходы $K_i^{\text{общ}}$:

$$K_i^{\text{общ}} = \frac{E_i^{\text{общ}} + E_i^{\text{хоз}}}{E_i^{\text{ФОТ}}}, \quad (2.13)$$

где $E_i^{\text{общ}}$ – основные расходы, общие для всех отраслей хозяйства по i -му хозяйству; $E_i^{\text{хоз}}$ – общехозяйственные расходы по i -му хозяйству; $E_i^{\text{ФОТ}}$ – всего основных расходов по i -му хозяйству в части ФОТ.

Итоговые величины издержек корректируются единым коэффициентом, учитывающим общедорожные расходы $K^{\text{дор}}$:

$$K^{\text{дор}} = \frac{E}{E - (E_{\text{в}} + E_{\text{о}} + E_{\text{д}})}, \quad (2.14)$$

где E – всего расходов по перевозкам (эксплуатационные расходы) по железной дороге; $E_{\text{в}}$ – всего расходов по восстановительным поездам; $E_{\text{о}}$ – общие для всех отраслей хозяйства основные и общехозяйственные расходы отделений дорог; $E_{\text{д}}$ – всего расходов управлению дороги и общедорожным организациям.

Таким образом, величины УРС определяются по формулам:

$$e_{\text{нко}} = \frac{\sum_{ji} g_{\text{нко}j} (E_{ij} + 3_{ij} K_j^{\text{общ}})}{m} K^{\text{дор}}, \quad (2.15)$$

$$e_{\text{вкм}} = \frac{\sum_{ji} g_{\text{вкм}j} (E_{ij} + 3_{ij} K_j^{\text{общ}})}{nl} K^{\text{дор}}, \quad (2.16)$$

$$e_{\text{ткм}} = \frac{\sum_{ji} g_{\text{ткм}j} (E_{ij} + 3_{ij} K_j^{\text{общ}})}{Pl_{\text{бр}}} K^{\text{дор}}, \quad (2.17)$$

где $\gamma_{\text{нко}j}$, $\gamma_{\text{вкм}j}$, $\gamma_{\text{ткм}j}$ – общие для всех отраслей хозяйства основные и общехозяйственные расходы отделений дороги, руб.; E_{ij} – основные расходы по j -й статье i -го хозяйства, отнесенные на грузовые перевозки, руб.; 3_{ij} – основные расходы по j -й статье i -го хозяйства в части ФОТ, руб.; m – количество начально-конечных операций за год, ваг., (определяется как среднеарифметическая величина погруженных и выгруженных вагонов); nl – вагонокилометры общего пробега в грузовом движении; $Pl_{\text{бр}}$ – тоннокилометры брутто в грузовом движении.

Расчет стоимости вагона-часа. Зависящие от времени расходы вагонного хозяйства на деповской ремонт, амортизацию грузовых вагонов и их капитальный ремонт, а также расходы по текущему отцепочному ремонту, относятся на вагона-час. Расходная ставка на вагона-час отдельно включается в расчетную модель себестоимости и рассчитывается по данным о цене, стоимости ремонтов и нормах амортизации конкретных типов вагонов:

$$e_{\text{вч}} = K_{\text{р}} K^{\text{дор}} \frac{(\Pi a + \Pi_{\text{кр}} n_{\text{кр}} + C_{\text{др}} n_{\text{др}}) \Gamma_{\text{сл}}}{8760}, \quad (2.18)$$

где $K_{\text{р}}$ – необходимый коэффициент резерва грузовых вагонов; Π – балансо-

вая стоимость вагона данного типа; a – норма амортизации (в долях единицы); $C_{кр}$ – цена капитального ремонта; $n_{кр}$, $n_{др}$ – число соответственно капитальных и деповских ремонтов за срок службы; $C_{др}$ – стоимость деповского ремонта; $T_{сл}$ – нормативный срок службы вагона, лет; 8760 – число часов в году.

Определение дополнительных издержек при перевозках опасных грузов в цистернах. При перевозках ряда опасных грузов (ОГ) – сжиженных газов, метанола и некоторых других – должны учитываться запрещения их роспуска с горки на сортировочных станциях (приложение А). При этом цистерны не распускаются с горки и в порожнем состоянии.

Запрет роспуска с горки вызывает серьезные затруднения в работе горочных сортировочных станций. Технология переработки в этом случае, как правило, выглядит следующим образом. Вагон с ОГ (группа вагонов) может быть пропущен через горку только с маневровым локомотивом. Когда в распускаемом составе головным к горбу горки оказывается вагон с ОГ, надвигаемый состав останавливают на время t_r . Второй локомотив из сортировочного парка или из района маневровой вытяги выезжает к горбу горки, прицепляет вагон и вместе с ним следует обратно на специально выделенный сортировочный путь, предназначенный для накопления вагонов с ОГ, что по продолжительности составляет t_n .

Помимо дополнительного времени работы маневровых локомотивов, связанного с роспуском с горки, весьма велики затраты локомотиво-часов на окончание формирования состава $t_{оф}$, т.е. на маневровые операции по постановке вагона с ОГ, находящегося на специальном пути, во вновь формируемый поезд.

Натурные наблюдения за работой сортировочных станций при переработке вагонов с ОГ позволили определить дополнительные затраты маневровых локомотиво-часов в расчете на одну группу вагонов с ОГ. Группа вагонов с ОГ включает в среднем 4,67 вагона. Таких групп в составе поезда в среднем 1,39.

Дополнительные удельные издержки, связанные с перевозкой ОГ и относимые на движущие операции, руб./ваг.-км, определяются по формуле

$$e_o = 2 \cdot 0,8(t_m e_{лчм} + t_v e_{вч}) / L_m, \quad (2.19)$$

где 2 – коэффициент, учитывающий то, что роспуск с горки цистерны для ОГ в порожнем состоянии не осуществляется (чтобы не вводить специальную тарифную схему для оплаты порожнего пробега цистерн, перевозящих ОГ); 0,8 – коэффициент, учитывающий долю вагонов, перерабатываемых на сортировочных горках; t_m – дополнительные затраты маневровых локомотиво-часов в расчете на 1 ваг. при переработке без роспуска с горки (0,165 ч);

$$t_m = (t_r + t_{п} + t_{оф}) / (60n_{гр}^{ог} / n_r^{п}) \quad \text{или} \quad (2.20)$$

$$t_M = \Delta N t_{cp} / (60 n_{гр}^{ор} / n_T^n); \quad (2.21)$$

$e_{лчм}$ – расходная ставка за 1 лок.-ч маневровой работы; t_B – дополнительные затраты вагоно-часов в расчете на 1 вагон при переработке без роспуска с горки (0,504 ч); L_M – маршрутное плечо или среднее расстояние, которое проходит вагон между техническими станциями с переработкой; принимается 128,5 км для немаршрутных отправок; $n_{гр}^{ор}$ – средний состав группы вагонов с ОГ; n_T^n – количество групп вагонов с ОГ в поезде; ΔN – средний состав группы вагонов, простаивающих при операциях с вагонами ЗПГ (запрещенными к роспуску с горки); t_{cp} – среднее время маневровой работы с ОГ, приходящееся на одну группу, ч.

2.2 Определение себестоимости перевозок грузов в контейнерах

Себестоимость начально-конечных операций. Себестоимость перевозки контейнеров определяется отдельно по начально-конечным и движеническим операциям с дифференциацией в зависимости от вида отправки (с сортировкой в пути следования или полным комплектом на вагон), принадлежности контейнеров и вагонов, а также отдельно для груженых и порожних контейнеров. Себестоимость в части начально-конечных операций $C_{нко}$ определяется по формулам:

а) с сортировкой в пути следования:

– контейнеры и вагоны общего парка, руб./контейнер,

$$C_{нко} = \frac{e_{нко} + t_{гр} e_{вч}}{n} + (t_{нко} + t_c) e_{кч} + e_c; \quad (2.22)$$

– собственные (арендованные) контейнеры и вагоны общего парка, руб./контейнер,

$$C_{нко} = \frac{e_{нко} + t_{гр} e_{вч}}{n} + e_c; \quad (2.23)$$

б) без сортировки в пути следования (полным комплектом на вагон):

– контейнеры и вагоны общего парка, руб./контейнер,

$$C_{нко} = \frac{e_{нко} + t_{гр} e_{вч}}{n} + t_{нко} e_{кч}; \quad (2.24)$$

– собственные (арендованные) контейнеры и вагоны общего парка, руб./контейнер,

$$C_{нко} = \frac{e_{нко} + t_{гр} e_{вч}}{n}, \quad (2.25)$$

где $e_{нко}$ – укрупненная расходная ставка (УРС) за 1 начально-конечную операцию, руб./ваг.; $t_{гр}$ – среднее время простоя вагона под грузовыми операциями в течение оборота, ч; $e_{вч}$ – расходная ставка за 1 ваг.-ч, руб./ваг.-ч;

n – количество контейнеров в вагоне; $t_{\text{нко}}$ – среднее время простоя контейнера рабочего парка под начально-конечными операциями в течение его оборота, включая время нахождения у клиентуры, ч; t_c – среднее время простоя контейнера при сортировках, включая простой под накоплением, ч; $e_{\text{кч}}$ – расходная ставка за 1 контейнеро-ч, руб./контейнеро-ч; e_c – удельные расходы по сортировке контейнеров, руб./контейнер.

При перевозках в собственных (арендованных) вагонах себестоимость начально-конечных операций определяется по формулам (2.22) – (2.25), принимая параметр $e_{\text{вч}} = 0$.

При определении расходов по сортировке контейнеров не учитываются затраты по маневровой работе с вагонами на сортировочных (контейнерных) пунктах и дополнительный простой вагонов при сортировке, поскольку эти операции и связанные с ними издержки в отчетности не выделяются и включаются в общий уровень тарифов при формировании моделей себестоимости для других видов перевозок. Расходная ставка за сортировку контейнеров, руб./контейнер, определяется по формулам:

$$e_c = K_i^c e_c^3; \quad (2.26)$$

$$e_c^3 = \frac{(E_c + 3_c K_{\text{гр}}^{\text{общ}}) K_{\text{дор}}}{\sum N_{ci} K_i^c (1 - a_{\text{ср}}) + \sum N_{ki} K_i^c (1 - a_{\text{кр}})}, \quad (2.27)$$

где K_i^c – коэффициент, учитывающий относительное изменение расходов по сортировке контейнеров i -й весовой категории (для 3-тонного – 1; 5-тонного – 1,3; 20-тонного – 3,3); e_c^3 – расходная ставка за сортировку условного 3-тонного контейнера; E_c – расходы по статье 049 «Специальные операции с контейнерами» за отчетный период (оплата труда приемосдатчиков, специально выделенных для сортировки контейнеров, оплата счетов за сортировку контейнеров и др.), руб.; 3_c – то же в части фонда оплаты труда, руб.; $K_{\text{гр}}^{\text{общ}}$ – коэффициент начисления основных общих для всех и общехозяйственных расходов по хозяйству грузовой и коммерческой работы; $K_{\text{дор}}$ – коэффициент начисления общедорожных расходов; N_{ci} – количество отправленных в отчетном периоде среднетоннажных контейнеров i -й категории; N_{ki} – то же крупнотоннажных; $a_{\text{ср}}$, $a_{\text{кр}}$ – доля соответственно среднетоннажных и крупнотоннажных прямых контейнеров (без сортировки в пути следования);

Расходная ставка за 1 контейнеро-час $e_{\text{кч}}$, руб./контейнеро-ч, определяется по формуле

$$e_{\text{кч}} = \frac{\Pi_{\text{к}} a_{\text{к}} K_{\text{рк}}}{8760} + K_i^{\text{кр}} e_{\text{кр}}^3 + K_i^{\text{тр}} e_{\text{тр}}^3,$$

где Π_k – цена контейнера (цена поставки) в отчетном периоде, руб.; a_k – норма амортизации контейнера (в долях единицы); $K_{рк}$ – коэффициент, учитывающий необходимый резерв контейнеров; 8760 – число часов в году; $K_i^{кр}$ – коэффициент, учитывающий относительное изменение годовых расходов по капитальному ремонту контейнеров i -й весовой категории (для 3-тонного – 1,0; 5-тонного – 1,7; 10-тонного – 6,0; 20 (24)-тонного – 8,6); $K_i^{тр}$ – коэффициент, учитывающий относительное изменение годовых расходов по техническому обслуживанию и текущему ремонту контейнеров i -й весовой категории (для 3-тонного – 1,0; 5-тонного – 1,4; 10-тонного – 3,0; 20 (24)-тонного – 4,3); $e_{кр}^3, e_{тр}^3$ – расходные ставки соответственно за капитальный ремонт и плановый текущий ремонт условного 3-тонного контейнера, руб./контейнеро-ч;

$$e_{кр}^3 = \frac{E_{кр} K_{дор}}{8760 \sum \Pi_i K_i^{кр}}, \quad (2.28)$$

$E_{кр}$ – расходы по ст. 052 «Капитальный ремонт контейнеров», руб.; Π_i – рабочий парк контейнеров железной дороги i -й весовой категории;

$$e_{тр}^3 = \frac{E_{тр} + 3_{тр} K_{дор}}{8760 \sum \Pi_i K_i^{тр}}, \quad (2.29)$$

$E_{тр}$ – расходы по ст. 050 «Техническое обслуживание и текущий ремонт контейнеров», руб.; $3_{тр}$ – то же в части фонда оплаты труда, руб.

Расходная ставка за 1 ваг.-ч, руб./ваг.-ч, определяется по формуле

$$e_{вч} = K_{рв} K_{дор} \frac{\Pi_{в} a_{в} + (\Pi_{кр} n_{крв} + C_{др} n_{др}) / T_{в}}{8760}, \quad (2.30)$$

где $K_{рв}$ – коэффициент, учитывающий необходимый резерв вагонов (1,25); $\Pi_{в}$ – цена вагона (цена поставки), руб.; $a_{в}$ – норма амортизации вагона (в долях единицы); $\Pi_{кр}$ – цена капитального ремонта, руб.; $C_{др}$ – стоимость деповского ремонта; $n_{крв}, n_{др}$ – число соответственно капитальных и деповских ремонтов за срок службы; $T_{в}$ – нормативный срок службы вагона, лет.

Себестоимость в части движенических операций $C_{до}$ определяется по формулам:

а) в вагонах общего парка, руб./контейнер:

– груженые контейнеры общего парка

$$C_{до} = \left[\frac{(e_{ткм} q + e_{вкм} + We_{вч})(1+a) + e_{ткм} P_k n}{n} + We_{кч}(1+a_k) + e_{ткм} q_k a_k \right] LK_3; \quad (2.31)$$

– груженые собственные (арендованные) контейнеры

$$C_{\text{до}} = \frac{(e_{\text{ТКМ}}q + e_{\text{ВКМ}} + We_{\text{ВЧ}})(1+a) + e_{\text{ТКМ}}P_{\text{К}}n}{n} LK_3; \quad (2.32)$$

– порожние собственные (арендованные) контейнеры

$$C_{\text{до}} = \frac{(e_{\text{ТКМ}}q + e_{\text{ВКМ}} + We_{\text{ВЧ}})(1+a) + e_{\text{ТКМ}}q_{\text{К}}n}{n} LK_3; \quad (2.33)$$

б) в собственных (арендованных) вагонах за груженный рейс, руб./контейнер:

– груженные контейнеры общего парка

$$C_{\text{до}} = \left[\frac{(e_{\text{ТКМ}}q + e_{\text{ВКМ}})(1+a_{\text{К}}) + e_{\text{ТКМ}}P_{\text{К}}n + We_{\text{ВЧ}}a_{\text{К}}}{n} + \frac{We_{\text{КЧ}}(1+a_{\text{К}}) + e_{\text{ТКМ}}q_{\text{К}}a_{\text{К}}}{n} \right] LK_3; \quad (2.34)$$

– груженные собственные (арендованные) контейнеры

$$C_{\text{до}} = \frac{e_{\text{ВКМ}} + e_{\text{ТКМ}}(q + P_{\text{К}}n)}{n} LK_3; \quad (2.35)$$

– порожние собственные (арендованные) контейнеры

$$C_{\text{до}} = \frac{e_{\text{ВКМ}} + e_{\text{ТКМ}}(q + q_{\text{К}}n)}{n} LK_3, \quad (2.36)$$

где $e_{\text{ТКМ}}$ – УРС за 1 ткм брутто, руб./ткм; q – масса тары вагона, т; $e_{\text{ВКМ}}$ – УРС за 1 ваг.-км общего пробега, руб./ваг.-км; W – пересчетный параметр перехода затрат, отнесенных на измеритель «вагоно-час», к измерителю «вагоно-километр»; α – коэффициент порожнего пробега вагонов по отношению к груженому пробегу при перевозке контейнеров (включая пробег с порожним контейнером парка); $P_{\text{К}}$ – средняя масса брутто груженого контейнера, т; $\alpha_{\text{К}}$ – коэффициент порожнего пробега контейнеров общего парка по отношению к их груженому пробегу; $q_{\text{К}}$ – масса тары контейнера, т; L – тарифное расстояние перевозки контейнеров, км; K_3 – коэффициент, учитывающий разрыв между эксплуатационными и тарифными тонно-километрами (1,04).

Укрупненные расходные ставки на 1 погруженный вагон, вагоно-километр общего пробега, тонно-километр брутто определяются согласно Методике построения железнодорожных грузовых тарифов [9].

2.3 Калькуляция себестоимости перевозок грузов в рефрижераторном подвижном составе

Себестоимость начально-конечных операций $C_{\text{НКО}}$ в расчете на 1 грузовой вагон при перевозках в вагонах общего парка, руб./ваг., определяется по формуле

$$C_{\text{НКО}} = \left(1 + \frac{1}{n_{\text{ГР}}} \right) e_{\text{НКО}} + \left(e_{\text{ВЧ}}^{\text{ГР}} + \frac{e_{\text{ВЧ}}^{\text{ДЭ}} + e_{\text{БР}}}{n} \right) e_{\text{ГР}}^{\text{Р}} K_{\text{ОЖ}}, \quad (2.37)$$

где $n_{гр}$ – количество грузовых вагонов в секции (количество грузовых вагонов, приходящихся на 1 служебный вагон при объединении секций в поезд); $e_{нко}$ – укрупненная расходная ставка (УРС) за 1 погруженный вагон (за 1 начально-конечную операцию), руб./ваг.; $e_{вч}^{гр}, e_{вч}^{дэ}$ – расходная ставка за 1 ваг.-ч соответственно грузового вагона и служебного вагона дизель-электростанции (ВДЭ), руб./ваг.-ч; $t_{гр}^p$ – среднее время простоя рефрижераторного вагона под грузовыми операциями в течение оборота (может приниматься 96 часов); $K_{ож}$ – коэффициент, учитывающий простой РПС в ожидании груза; $e_{бр}$ – расходная ставка, учитывающая затраты по обслуживанию и текущему ремонту РПС в пути следования, руб./ваг.-ч,

$$e_{бр} = \frac{(E + 3K_{в}^{общ})K_{дор}}{24(nt_{пор}^{дэ} + nt_{гр}^{дэ})}; \quad (2.38)$$

E – расходы по статье 247 «Обслуживание, осмотр и текущий ремонт внутреннего оборудования рефрижераторных поездов (секций)» за отчетный период, руб.; 3 – то же в части фонда оплаты труда, руб.; $K_{в}^{общ}$ – коэффициент начисления основных общих и общехозяйственных расходов по вагонному хозяйству; $nt_{пор}^{дэ}, nt_{гр}^{дэ}$ – соответственно порожние и груженые вагоно-сутки нахождения ВДЭ в исправном состоянии за отчетный период.

При перевозках в собственных (арендованных) вагонах $e_{вч}, e_{бр} = 0$.

Себестоимость движенических операций $C_{до}$ в расчете на 1 грузовой вагон при перевозках в рефрижераторных вагонах общего парка, руб./ваг., определяется по формуле

$$C_{до} = \left\{ e_{ткм} \left(q_{гр} + \frac{q_{дэ}}{n_{гр}} \right) + e_{вкм} \left(1 + \frac{1}{n_{гр}} \right) + W \left(e_{вч}^{гр} + \frac{e_{вч}^{дэ} + e_{бр}}{n_{гр}} \right) \right\} (1 + a) + e_{ткм} P \cdot LK_3, \quad (2.39)$$

где $e_{ткм}$ – УРС за 1 ткм брутто, руб./ткм; $q_{гр}$ – масса тары грузового рефрижераторного вагона, т; $q_{дэ}$ – масса ВДЭ, т; $e_{вкм}$ – УРС за 1 вагоно-км общего пробега, руб./ваг.-км; W – пересчетный параметр перехода затрат, отнесенных на измеритель «вагоно-час», к измерителю «вагоно-километр»; a – коэффициент порожнего пробега РПС по отношению к груженому пробегу; P – масса груза в вагоне, т; L – тарифное расстояние перевозки, км; K_3 – коэффициент, учитывающий разрыв между эксплуатационными и тарифными тонно-километрами.

Себестоимость движенических операций в расчете на 1 грузовой вагон при перевозках в собственных (арендованных) рефрижераторных вагонах определяется по формулам:

– груженный рейс, руб./ваг.:

$$C_{\text{до}}^{\text{ГР}} = \left[e_{\text{ТКМ}} \left(q_{\text{ГР}} + \frac{q_{\text{ДЭ}}}{n_{\text{ГР}}} \right) + e_{\text{ВКМ}} \left(1 + \frac{1}{n_{\text{ГР}}} \right) + e_{\text{ТКМ}} P \right] LK_3; \quad (2.40)$$

– порожний рейс, руб./ваг. (при этом $C_{\text{нко}} = 0$):

$$C_{\text{до}}^{\text{ГР}} = \left[e_{\text{ТКМ}} \left(q_{\text{ГР}} + \frac{q_{\text{ДЭ}}}{n_{\text{ГР}}} \right) + e_{\text{ВКМ}} \left(1 + \frac{1}{n_{\text{ГР}}} \right) \right] LK_3. \quad (2.41)$$

После расчета себестоимости перевозки грузов в определенном роде подвижного состава или в контейнере находятся тарифы в зависимости от расстояния из соотношения

$$C_{\text{T}} = C(1 + r), \quad (2.42)$$

где r – норматив рентабельности.

По формуле (2.43) рассчитываются тарифы в соответствии с общими принципами ценообразования на предприятиях (организациях) с государственной формой собственности, к которым относится и Белорусская железная дорога.

Фактически тарифы могут быть выше (транзитные, на перевозку экспортно-импортных грузов) или ниже (внутриреспубликанские) определенных по формуле (2.43), что объясняется конкурентоспособностью транспортно-технологических систем доставки грузов с участием железнодорожного транспорта в различных видах сообщения.

2.4 Примеры расчетов себестоимости перевозки грузов

Перевозка грузов в универсальных вагонах. Для грузов, перевозимых в универсальных вагонах общего парка, себестоимость рассчитывается в такой последовательности:

– по *начально-конечной операции* – по формуле (2.2), где Σe_j принимается равным нулю:

$$C_{\text{нко}} = 91469,37 + 22,2 \cdot 445,74 = 101364,8 \text{ руб./ваг.},$$

где $e_{\text{нко}} = 91469,37$ руб./ваг. (таблица 2.1); $t_{\text{ГР}} = 22,2$ ч (таблица 2.2); $e_{\text{вч}} = 445,74$ руб./ваг.-ч (таблица 2.3);

– по *движенческой операции* – из соотношения (2.3):

$$C_{\text{до}} = [(169,87 \cdot 22,1 + 15420,8 + 0,0864 \cdot 93066)(1 + 0,803) + 169,87 P] \cdot 1,028 = 50444,0 + 174,6 P$$

$$C_{\text{до}} = [(1,93 \cdot 22,1 + 151,39 + 0,0864 \cdot 445,74)(1 + 0,803) + 1,93 P] \cdot 1,028 = 431 + 1,98 P,$$

где $q = 22,1$ (см. таблицу 2.2); $e_{\text{вкм}} = 151,39$ руб./ваг.-км (см. таблицу 2.1); $W = 0,0864$ (таблица 2.4); $\alpha = 0,803$ (см. таблицу 2.2); $e_{\text{ткм}} = 1,93$ руб./ткм (см. таблицу 2.1); $K_3 = 1,028$ (см. таблицу 2.2).

Таблица 2.1 – Укрупненные расходные ставки (УРС)

| Начально-конечная операция | Движенческая операция | |
|------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| $e_{\text{нкм}}$, руб./ваг. | $e_{\text{вкм}}$, руб./ваг.-км | $e_{\text{ткм}}$, руб./ткм |
| 91 469,37 | 151,39 | 1,93 |

Таблица 2.2 – Статистические данные для расчета себестоимости перевозки в универсальном подвижном составе

| Измеритель | Условное обозначение | Значения показателей | | |
|---|----------------------|----------------------|----------|-----------------------|
| | | универсальный ПС | цистерны | специализированный ПС |
| Среднее время простоя вагона под грузовыми операциями в течение оборота, ч | $t_{\text{гр}}$ | 22,2 | 27 | 25,3 |
| Средняя статическая нагрузка вагона, т | P | 52,83 | 57 | 63,5 |
| Масса тары вагона, т | q | 22,1 | 24 | 21,6 |
| Коэффициент порожнего пробега вагонов по отношению к грузеному | α | 0,803 | 0,76 | 0,70 |
| Коэффициент, учитывающий разрыв между эксплуатационными и тарифными тонно-километрами | $K_{\text{э}}$ | 1,028 | 1,028 | 1,028 |

Таблица 2.3 – Расчетные показатели для определения себестоимости 1 ваг.-ч при транспортировке грузов в универсальных вагонах в соответствии с формулой (2.18) и их значения

| Показатель | Тип вагона | | |
|---|------------|-----------|-----------|
| | крытый | платформа | полувагон |
| Цена вагона, млн руб. | 55,593 | 49,482 | 51,426 |
| Норма амортизации, % | 3,1 | 3,1 | 4,5 |
| Расходы по амортизации, млн руб. | 1,723 | 1,534 | 2,314 |
| Цена капитального ремонта, млн руб. | 5,322 | 2,421 | 4,014 |
| Число капитальных ремонтов за срок службы | 2 | 2 | 1,3 |
| Срок службы вагона, лет | 32 | 32 | 22 |
| Расходы по капитальному ремонту, млн руб. | 0,333 | 0,151 | 0,237 |
| Стоимость деповского ремонта, млн руб. | 0,573 | 0,436 | 0,451 |
| Число деповских ремонтов за срок службы | 20 | 13 | 17 |
| Расходы по деповскому ремонту, млн руб. | 0,358 | 0,177 | 0,348 |
| Стоимость 1 ваг.-ч, руб. | 409,89 | 316,26 | 492,39 |
| Средняя стоимость 1 ваг.-ч, руб. | 445,74 | | |

Себестоимость рассчитывается по формуле (2.1):

$$C = 101364,8 + (431 + 1,98 P) L.$$

Полученное соотношение представляет собой формулу тарифной схемы, которая позволяет упростить дальнейшие расчеты. Подставляя в полученное уравнение себестоимости $C = f(L, P)$ значение массы груза и расстояние перевозки, рассчитываются конкретные значения данной экономи-

ческой величины. В частности, для расстояния $L = 55$ км:

– при массе груза $P = 10$ т

$$C = 101364,8 + (431 + 1,98 \cdot 10) \cdot 55 = 126158,8 \text{ руб./ваг.};$$

– при массе груза $P = 11$ т

$$C = 101364,8 + (431 + 1,98 \cdot 11) \cdot 55 = 126267,7 \text{ руб./ваг.}$$

Таблица 2.4 – Измерители для расчета пересчетного параметра перехода затрат, отнесенных на измеритель «вагоно-час», к измерителю «вагоно-километр» в соответствии с формулой (2.12)

| Измеритель | Значение |
|---|----------|
| Участковая скорость в грузовом движении, км/ч | 40,41 |
| Средний простой вагона на технической станции, ч | 7,9 |
| Среднее расстояние между техническими станциями, км | 128,16 |
| Пересчетный параметр перехода затрат | 0,0864 |

Аналогичным образом рассчитываются тарифные ставки для остальных расстояний в зависимости от массы перевозимого груза.

Для грузов, перевозимых в собственных (арендованных) универсальных вагонах, себестоимость рассчитывается следующим образом:

– по *начально-конечной операции* – по формуле (2.10), где принято

$$C_{\text{НКО}}^{\text{ГР}} = e_{\text{НКО}} = 91469,37 \text{ руб./ваг. (см. таблицу 2.1);}$$

– по *движенческой операции* – по формуле (2.11) при $q = 22,1$ т (см. таблицу 2.2), $e_{\text{ВКМ}} = 151,39$ руб./ваг.-км (см. таблицу 2.1), $\alpha = 0,803$ (см. таблицу 2.2),

$$e_{\text{ТКМ}} = 1,93 \text{ руб./ткм (см. таблицу 2.1), } K_s = 1,028 \text{ (см. таблицу 2.2),}$$

$$C_{\text{ДО}}^{\text{ГР}} = (1,93 \cdot 22,1 + 151,39 + 1,93P) \cdot 1,028 = 199,5 + 1,98P.$$

В соответствии с формулой (2.1) себестоимость

$$C = 91469,37 + (199,5 + 1,98P)L, \text{ руб./ваг.}$$

Подставляя в полученное уравнение себестоимости значения массы груза и расстояния перевозки, определяем себестоимость перевозки грузов в собственных (арендованных) универсальных вагонах. Например, для расстояния $L = 55$ км:

– при массе груза $P = 10$ т

$$C = 91469,37 + (199,5 + 1,98 \cdot 10) \cdot 55 = 103530,87 \text{ руб./ваг.};$$

– при массе груза $P = 11$ т

$$C = 91469,37 + (199,5 + 1,98 \cdot 11) \cdot 55 = 103639,77 \text{ руб./ваг.}$$

Перевозка грузов наливом в цистернах. Для грузов, перевозимых в цистернах общего парка, себестоимость рассчитывается следующим образом:

– по начально-конечной операции – определяется по формуле (2.4), где принимается $e_{\text{НКО}} = 91469,37$ руб./ваг. (см. таблицу 2.1), $t_{\text{Гр}} = 27$ ч (см. таблицу 2.2), $e_{\text{Вч}} = 678,50$ руб./ваг.-ч (таблица 2.5), $P = 57$ т (см. таблицу 2.2):

$$C_{\text{НКО}} = (91469,37 + 27 \cdot 678,5) / 57 = 1926 \text{ руб./т};$$

– по движущей операции – по формуле (2.5), где принимается $q = 24$ т (см. таблицу 2.2), $e_{\text{Вкм}} = 151,39$ руб./ваг.-км (см. таблицу 2.1), $W = 0,0864$ (см. таблицу 2.4), $\alpha = 0,76$ (см. таблицу 2.2), $e_{\text{Ткм}} = 1,93$ руб./ткм (см. таблицу 2.1), $K_3 = 1,028$ (см. таблицу 2.2):

$$C_{\text{до}} = \frac{[(1,93 \cdot 24 + 151,39 + 0,0864 \cdot 678,5)(1 + 0,76) + 1,93 \cdot 57] \cdot 1,028}{57} = 8,45 \text{ руб./т}.$$

Таблица 2.5 – Расчетные показатели для определения себестоимости 1 ваг.-ч и их значения при перевозке грузов в цистернах

| Показатель | Грузы в цистернах | | | | |
|---|-----------------------|-------------------------------|-----------------|-----------------|--------------------|
| | нефть и нефтепродукты | газы сжиженные, опасные грузы | спирты и фенолы | скоропортящиеся | остальные наливные |
| Цена вагона, млн руб. | 72,000 | 82,800 | 66,600 | 198,000 | 60,120 |
| Норма амортизации, % | 4,5 | 2,5 | 4,2 | 4 | 3,1 |
| Расходы по амортизации, млн руб. | 3,240 | 2,070 | 2,797 | 7,920 | 1,864 |
| Цена капитального ремонта, млн руб. | 4,352 | 5,005 | 4,026 | 7,040 | 4,271 |
| Число капитальных ремонтов за срок службы | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 2 |
| Срок службы вагона, лет | 25 | 25 | 25 | 25 | 32 |
| Расходы по капитальному ремонту, млн руб. | 0,244 | 0,280 | 0,225 | 0,394 | 0,267 |
| Стоимость деповского ремонта, млн руб. | 0,800 | 0,920 | 0,740 | 2,200 | 0,670 |
| Число деповских ремонтов за срок службы | 16 | 16 | 16 | 16 | 24 |
| Расходы по деповскому ремонту, млн руб. | 0,512 | 0,589 | 0,474 | 1,408 | 0,503 |
| Стоимость 1 ваг.-ч, руб. | 678,50 | 499,07 | 593,68 | 1 650,89 | 447,13 |

Себестоимость перевозки грузов в цистернах в соответствии с формулой (1.1) будет определяться из соотношения $C = 1926 + 8,45L$, руб./т.

Полученное уравнение представляет собой формулу тарифной схемы для расчета стоимости перевозки нефти и нефтепродуктов, которая позволяет упростить дальнейшие расчеты и легко автоматизировать нахождение провозных платежей.

Для грузов, перевозимых в собственных (арендованных) цистернах, себестоимость рассчитывается аналогично:

– по *начально-конечной операции* – по формуле (2.8), где принимается $e_{\text{НКО}} = 91469,37$ руб./ваг. (см. таблицу 2.1), $P = 57$ т (см. таблицу 2.2):

$$C_{\text{НКО}}^{\text{ГР}} = 91469,37 / 57 = 1605 \text{ руб./т};$$

– по *движенческой операции* – по формуле (2.9), где принимается $q = 24$ т (см. таблицу 2.2), $e_{\text{ВКМ}} = 151,39$ руб./ваг.-км (см. таблицу 2.1), $\alpha = 0,76$ (см. таблицу 2.2), $e_{\text{ТКМ}} = 1,93$ руб./ткм (см. таблицу 2.1), $K_s = 1,028$ (см. таблицу 2.2):

$$C_{\text{до}} = \frac{[(1,93 \cdot 24 + 151,39 + 1,93 \cdot 57)] \cdot 1,028}{57} = 5,55 \text{ руб./ткм.}$$

Себестоимость в соответствии с формулой (2.1) для грузов, перевозимых в собственных (арендованных) цистернах, будет находиться из соотношения $C = 1605 + 5,55L$, руб./т. Подставляя в полученное уравнение значения начально-конечной, движенческой операции и расстояния перевозки, рассчитываем себестоимость. Например, для расстояния $L = 55$ км

$$C = 1605 + 5,55 \cdot 55 = 1910,25 \text{ руб./т.}$$

Перевозка грузов в специализированных вагонах. Для грузов, перевозимых в специализированных вагонах общего парка, себестоимость рассчитывается следующим порядком:

– по *начально-конечной операции* – по формуле (1.6), где принимается $e_{\text{НКО}} = 91469,37$ руб./ваг. (см. таблицу 2.1), $t_{\text{ГР}} = 25,3$ (см. таблицу 2.2), $e_{\text{ВЧ}} = 797,03$ руб./ваг.-ч (таблица 2.6):

$$C_{\text{НКО}} = 91469,37 + 25,3 \cdot 797,03 = 111634,23 \text{ руб./ваг.};$$

– по *движенческой операции* – по формуле (1.7), где принято $q = 21,6$ т (см. таблицу 2.2), $e_{\text{ВКМ}} = 151,39$ руб./ваг.-км (см. таблицу 2.1), $W = 0,0864$ (см. таблицу 2.4), $\alpha = 0,7$ (см. таблицу 2.2), $P = 63,5$ т (см. таблицу 2.2), $e_{\text{ТКМ}} = 1,93$ руб./ткм (см. таблицу 2.1), $K_s = 1,028$:

$$C_{\text{до}} = [(1,93 \cdot 21,6 + 151,39 + 0,0864 \cdot 797,03) \cdot (1 + 0,8) + 1,93 \cdot 63,5] \cdot 1,028 = 610,68 \text{ руб./ваг.-км}$$

Себестоимость перевозки грузов в специализированных вагонах в соответствии с формулой (2.1) будет находиться из соотношения

$$C = 111634,23 + 610,68L.$$

Таблица 2.6 – Расчетные показатели определения себестоимости 1 ваг.-ч и их значения для специализированных вагонов

| Показатель | Хоппер-цементовоз | 2-ярусная платформа для автомобилей | Зерновоз | Окатышевоз | Цементовоз (цистерна) | Содовоз (цистерна) | Минераловоз | Думпкав | Щелковоз | Хоппер-дозагор | Муковоз |
|---|-------------------|-------------------------------------|----------|------------|-----------------------|--------------------|-------------|----------|----------|----------------|---------|
| Цена вагона, млн руб. | 78,552 | 118,008 | 192,708 | 175,248 | 82,116 | 106,758 | 108 | 117 | 98,307 | 69,12 | 51,84 |
| Норма амортизации, % | 4 | 4 | 3,3 | 3,3 | 4 | 4 | 3,3 | 4,5 | 3,3 | 4 | 3,3 |
| Расходы по амортизации, млн руб. | 3,142 | 4,720 | 6,359 | 5,783 | 3,285 | 4,270 | 3,564 | 5,265 | 3,244 | 2,765 | 1,711 |
| Цена капитального ремонта, млн руб. | 4,7 | 4,9 | 5,2 | 5,2 | 5,2 | 5,6 | 5,3 | 5,9 | 5,4 | 3,1 | 2,7 |
| Число капитальных ремонтов за срок службы | 1,4 | 1,4 | 1,2 | 1,2 | 1,5 | 1,5 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1,4 |
| Срок службы вагона, лет | 25 | 25 | 30 | 30 | 25 | 25 | 25 | 22 | 25 | 25 | 30 |
| Расходы по капитальному ремонту, млн руб. | 0,261 | 0,273 | 0,209 | 0,209 | 0,313 | 0,334 | 0,423 | 0,537589 | 0,429 | 0,250 | 0,125 |
| Стоимость деповского ремонта, млн руб. | 0,939 | 0,939 | 1,044 | 1,044 | 1,0436 | 1,183 | 0,100 | 1,530548 | 1,252 | 0,904 | 0,0485 |
| Число деповских ремонтов за срок службы | 10 | 10 | 13 | 13 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Расходы по деповскому ремонту, млн руб. | 0,376 | 0,376 | 0,452 | 0,452 | 0,417 | 0,473 | 0,040 | 0,695704 | 0,501 | 0,362 | 0,0165 |
| Итого стоимость 1 ваг.-ч, руб. | 641,7 | 911,6 | 1192,1 | 1094,2 | 12859,5 | 12872,5 | 683,8 | 1103,4 | 708,7 | 573,4 | 314,4 |
| Средняя стоимость 1 ваг.-ч, руб. | 797,03 | | | | | | | | | | |

Перевозка грузов в контейнерах. Для грузов, перевозимых в контейнерах и вагонах общего парка, себестоимость с учетом формул, приведенных в п. 2.2, рассчитывается:

– по *начально-конечной операции*, когда осуществляется сортировка в пути следования по формуле (2.22), где принимается $e_{\text{нко}} = 91469,37$ руб./ваг. (см. таблицу 2.1), $t_{\text{тп}} = 22,2$ ч (см. таблицу 2.2), $e_{\text{вч}} = 492,39$ руб./ваг.-ч (см. таблицу 2.3), $e_{\text{кч}} = 21,47$ руб./контейнеро-ч (таблица 2.7), $e_c = 8727,04$ (таблица 2.8), $t_{\text{нко}} = 133,4$ ч (таблица 2.9), $t_c = 40,4$ ч (см. таблицу 2.9):

$$C_{\text{нко}} = \frac{91469,37 + 22,2 \cdot 492,39}{10} + (133,4 + 40,4)21,47 + 8727,04 = 22698,57 \text{ руб./контейнер};$$

– по *движенческой операции* – по формуле (2.31), где принимается $q = 22,1$ т (см. таблицу 2.2), $q_k = 0,6$ т (см. таблицу 2.9), $P_k = 2,3$ т (см. таблицу 2.9), $e_{\text{вкм}} = 151,39$ руб./ваг.-км (см. таблицу 2.1), $W = 0,0864$ (см. таблицу 2.4), $\alpha = 0,65$ (см. таблицу 2.9), $a_k = 0,16$ (см. таблицу 2.9), $e_{\text{ткм}} = 1,93$ руб./ткм (см. таблицу 2.1), $K_s = 1,028$ (см. таблицу 2.2):

$$C_{\text{до}} = \left[\frac{(1,93 \cdot 22,1 + 151,39 + 0,0864 \cdot 492,39)[1 + 0,65] + 1,93 \cdot 2,3 \cdot 10}{10} + 0,0864 \cdot 21,47(1 + 0,16) + 1,93 \cdot 0,6 \cdot 0,16 \right] \cdot 1,028 = 47,1 \text{ руб./контейнеро-ч.}$$

Таблица 2.7 – Расчетные показатели определения себестоимости 1 контейнеро-ч и их значения для различных типов контейнеров

| Показатель | Универсальные контейнеры | | |
|---|--------------------------|-------|---------|
| | 3 т | 5 т | 20–24 т |
| Амортизация | | | |
| Цена контейнера, млн руб. | 1,08 | 1,35 | 5,4 |
| Норма амортизации, % | 6,3 | 6,3 | 6,7 |
| Расходы по амортизации, руб./контейнеро-ч | 11,09 | 13,86 | 58,98 |
| Капитальный ремонт | | | |
| Расходы по статье 052, млн руб. | 872,06 | | |
| Рабочий парк контейнеров | 4071 | 3758 | 665 |
| Коэффициент, учитывающий изменение расходов по капитальному ремонту | 1 | 1,7 | 8,6 |
| Расходная ставка по капитальному ремонту, руб./контейнеро-ч | 7,32 | 12,44 | 62,95 |
| Текущий ремонт | | | |
| Расходы по статье 050, млн руб. | 168,917 | | |
| То же в части ФОТ, млн руб. | 98,929 | | |
| Коэффициент, учитывающий изменение расходов по текущему ремонту | 1 | 1,4 | 4,3 |
| Расходная ставка за текущий ремонт, руб./контейнеро-ч | 3,06 | 4,28 | 13,16 |
| Расходная ставка за 1 контейнеро-ч, руб./контейнеро-ч | 21,47 | 30,58 | 135,09 |

В соответствии с формулой (1.1) *себестоимость*, руб./контейнер, будет находиться из соотношения

$$C = 22698,57 + 47,1L .$$

Полученное уравнение представляет собой формулу тарифной схемы расчета себестоимости перевозок грузов в 3-тонных контейнерах, которая позволяет упростить и автоматизировать расчеты тарифных ставок в зависимости от расстояния. Аналогичным образом рассчитываются тарифные ставки для остальных расстояний и типов контейнеров.

Таблица 2.8 – Расчетные показатели для определения расходной ставки для различных типов контейнеров за сортировку контейнеров по формулам (2.5) и (2.6) и ее значения

| Показатель | Универсальные контейнеры | | |
|--|--------------------------|----------|----------|
| | 3 т | 5 т | 20–24 т |
| Расходы по статье 049, млн руб. | 320,024 | | |
| То же в части ФОТ, млн руб. | 2,505 | | |
| Коэффициент начисления расходов по хозяйству грузовой работы | 0,97 | | |
| Коэффициент начисления общедорожных расходов | 1,19 | | |
| Количество отправленных контейнеров | 17080 | 15767 | 35447 |
| Доля прямых контейнеров | 0,191 | 0,191 | 0,884 |
| Коэффициент, учитывающий изменение расходов при сортировке | 1 | 1,3 | 3,3 |
| Расходная ставка за сортировку, руб./контейнер | 8727,04 | 11345,15 | 28799,23 |

Таблица 2.9 – Статистические данные для расчета себестоимости перевозок грузов в универсальных контейнерах

| Показатель | Универсальные контейнеры | | |
|---|--------------------------|-------|---------|
| | 3 т | 5 т | 20–24 т |
| Количество контейнеров в вагоне | 12 | 6 | 3 |
| Среднее время простоя контейнера под НКО в течение оборота, ч | 133,4 | 133,4 | 115,2 |
| Среднее время простоя при сортировках, ч | 40,4 | 40,4 | 31,5 |
| Масса тары контейнера, т | 0,6 | 1,1 | 2,2 |
| Средняя масса брутто груженого контейнера, т | 1,9 | 3,2 | 12,2 |
| Коэффициент порожнего пробега вагонов с контейнерами по отношению к груженому пробегу | 0,65 | 0,65 | 0,85 |
| Коэффициент порожнего пробега контейнеров по отношению к груженому пробегу | 0,16 | 0,16 | 0,12 |

Перевозка грузов в рефрижераторном подвижном составе. Для грузов, перевозимых в рефрижераторном подвижном составе общего парка, себестоимость рассчитывается следующим образом:

– по начально-конечной операции – по формуле (2.37), где приняты

$e_{\text{нко}} = 91469,37$ руб./ваг. (см. таблицу 2.1), $e_{\text{вч}}^{\text{рп}} = 547,42$ руб./ваг.-ч (таблица 2.10), $e_{\text{вч}}^{\text{до}} = 913,67$ руб./ваг.-ч (см. таблицу 2.10), $n_{\text{гр}} = 4$ (таблица 2.11), $e_{\text{бр}} = 9078,06$ руб./ваг.-ч (таблица 2.12), $t_{\text{гр}}^{\text{р}} = 96$ ч, $K_{\text{ож}} = 0,9$:

$$C_{\text{нко}} = \left(1 + \frac{1}{4}\right) \cdot 91469,37 + \left(547,42 + \frac{913,67 + 9078,06}{4}\right) \cdot 96 \cdot 0,9 = 377455 \text{ руб.}$$

– по движущей операции – по формуле (2.39), где приняты $q_{\text{гр}} = 40$ т (см. таблицу 2.11), $q_{\text{до}} = 66$ т (см. таблицу 2.11), $e_{\text{вкм}} = 151,39$ руб./ваг.-км (см. таблицу 2.1), $W = 0,0864$ (см. таблицу 2.4), $\alpha = 1,17$ (см. таблицу 2.11), $e_{\text{ткм}} = 1,93$ руб./ткм (см. таблицу 2.1), $K_3 = 1,028$ (см. таблицу 2.2), $P = 40$ т (средняя статическая нагрузка для рефрижераторного подвижного состава):

$$C_{\text{до}} = \left[\left(1,93 \cdot \left(40 + \frac{66}{4} \right) + 151,39 \cdot \left(1 + \frac{1}{4} \right) + 0,0864 \cdot \left(547,42 + \frac{913,67 + 9078,06}{4} \right) \right) \times \right. \\ \left. \times (1 + 1,17) + 1,93 \cdot 40 \right] \cdot 1,028 = 1343 \text{ руб./ваг. - км.}$$

Таблица 2.10 – Расчетные показатели для определения стоимости 1 ваг.-ч и их значения для рефрижераторных вагонов

| Показатель | Тип вагона | | |
|--|--|----------------|--------|
| | рефрижераторная секция (в целом за секцию) | грузовой вагон | ВДЭ |
| Цена вагона, млн руб. | 286,93 | 54,18 | 70,21 |
| Норма амортизации, в долях ед. | 0,04 | 0,04 | 0,04 |
| Расходы по амортизации, млн руб. | 11,48 | 2,17 | 2,81 |
| Цена капитального ремонта, млн руб. | 89,43 | 13,29 | 36,25 |
| Число капитальных ремонтов за срок службы | 1 | 1 | 1 |
| Срок службы, лет | 32 | 32 | 32 |
| Расходы по капитальному ремонту, млн руб | 2,79 | 0,42 | 1,13 |
| Себестоимость деповского ремонта, млн руб. | 6,22 | 0,94 | 2,47 |
| Число деповских ремонтов за срок службы | 13 | 13 | 13 |
| Расходы по деповскому ремонту, млн руб. | 2,53 | 0,38 | 1,00 |
| Коэффициент резерва (оптимальный) | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| Коэффициент начисления общедорожных расходов | 1,08 | 1,08 | 1,08 |
| Стоимость 1 ваг.-ч, руб. | 3103,34 | 547,42 | 913,67 |

Себестоимость перевозки в РПС определяется по формуле (2.1), которая после подстановки данных принимает вид

$$C = 377455 + 1343L, \text{ руб./ваг.}$$

Таблица 2.11 – Статистические данные для расчета себестоимости перевозки грузов в рефрижераторном подвижном составе

| Измеритель | Значение |
|---|----------|
| Среднее время простоя вагона под грузовыми операциями в течение оборота, ч | 27 |
| Масса тары грузового вагона в экипированном состоянии, т | 40 |
| Масса вагона дизель-электростанции, т | 66 |
| Количество грузовых вагонов | 4 |
| Коэффициент порожнего пробега вагонов по отношению к груженому | 1,17 |
| Коэффициент, учитывающий разрыв между эксплуатационными и тарифными тонно-километрами | 1,028 |
| Коэффициент, корректирующий себестоимость ДО в зависимости от расстояния перевозки | 1 |

Таблица 2.12 – Расчетные показатели для определения расходной ставки по обслуживанию и текущему ремонту РПС в пути следования в соответствии с формулой (2.39)

| Показатель | Значение |
|--|-----------|
| Основные расходы по ст. 247 "Обслуживание, осмотр и текущий ремонт внутреннего оборудования рефрижераторных секций за отчетный период" | 582747000 |
| То же в части фонда оплаты труда | 446242000 |
| Порожние вагоно-сутки нахождения РПС в исправном состоянии за отчетный период | 2726,55 |
| Груженные вагоно-сутки нахождения РПС в исправном состоянии за отчетный период | 3059,89 |
| Расходная ставка по обслуживанию и текущему ремонту РПС в пути следования, руб./ваг.-ч | 9078,06 |

3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТОИМОСТИ ПЕРЕВОЗОК ГРУЗОВ АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ

Изучение методических основ расчета тарифа автомобильных перевозок грузов показало, что калькулирование данных услуг на различных автопредприятиях различается как в части учета износа автомобильных шин, так и в установлении процентной ставки рентабельности при определении стоимости одинаковых услуг. Следует отметить наличие в элементах затрат зарплаты руководителей и служащих, ремонтных и вспомогательных рабочих, расходов на смазочные и другие эксплуатационные материалы, которые при калькулировании на ряде автопредприятий включаются в накладные (общехозяйственные) расходы. Такое положение не позволяет разделить вышеупомянутые затраты по видам выполняемых автопредприятием работ. В то же время для определения некоторых элементов затрат существуют утвержденные министерством нормы.

Составление порядка калькуляции показало, что в основе их положены рекомендации по расчету тарифов на перевозки грузов и пассажиров авто-

мобильным транспортом. Исходными данными при определении стоимости автомобильных перевозок являются:

- род груза;
- марка и модель подвижного состава (по желанию заказчика);
- грузоподъемность автомобиля;
- расстояние перевозки по группам дорог;
- расстояние подачи автомобиля;
- пробег автомобиля с начала эксплуатации;
- собственный вес прицепа;
- балансовая стоимость автомобиля, прицепа или месячная норма износа автомобиля и прицепа;
- стоимость используемого автомобильного топлива и шин.

Перечень необходимых для определения стоимости автомобильных перевозок исходных данных приведен в таблице 3.1. Расчет тарифов в условиях заказных перевозок может осуществляться по двум показателям: за 1 ч использования и за 1 км пробега автомобиля.

Таблица 3.1 – Исходные данные для определения стоимости автомобильных перевозок

| Показатель | Обозначение |
|--|-------------|
| Среднечасовая зарплата водителя с учетом премий и начислений за истекший отчетный период | T_B |
| Тарифный коэффициент водителя грузового автомобиля, зависящий от грузоподъемности | K_T |
| Количество шин автомобиля | $n_{ш}$ |
| Норма износа 1 шины на 1000 км | $N_{ш}$ |
| Цена 1 шины | $Ц_{ш}$ |
| Норма расхода топлива на 100 км | N_T |
| Цена 1 л топлива, руб. | $Ц_T$ |
| Норма отчислений в фонд социальной защиты населения, в фонд занятости и ЧАЭС и на обязательное страхование от несчастных случаев на производстве | $K_{от}$ |
| Норма износа автомобиля за 1 месяц | $N_{из}$ |
| Индекс цен производителей промышленной продукции производственно-технического назначения на момент расчета тарифов | ИЦ |
| Норма расходов на смазочные и другие эксплуатационные материалы | СМ |
| Норма расходов на материальные затраты, включающие затраты на запасные части, узлы, агрегаты и эксплуатационные материалы | МЗ |
| Норма на выплату заработной платы ремонтным и вспомогательным рабочим без учета начислений | ЗП |
| Месячный бюджет рабочего времени | $t_{раб}$ |
| Накладные расходы | $K_{общ}$ |
| Уровень рентабельности | r |
| Величина налога на добавленную стоимость | НДС |

При определении тарифа за 1 ч расчет затрат производится по следующим элементам затрат: заработная плата водителей, руководителей, специалистов и служащих; отчисления в бюджет от средств на оплату труда; амортизация основных фондов от балансовой стоимости; общехозяйственные (накладные расходы); налоги и платежи, включаемые в себестоимость.

В случае расчета тарифа за 1 км расчет затрат производится по следующим элементам затрат: заработная плата ремонтных и вспомогательных рабочих; отчисления в бюджет на оплату труда; топливо; смазочные и другие эксплуатационные материалы; ремонт автомобильных шин; ремонт и техническое обслуживание подвижного состава; амортизация основных фондов в зависимости от пробега; налоги и платежи, включаемые в себестоимость. Дополнительно в обоих вариантах в тариф включаются прибыль, налоги из выручки и налог на добавленную стоимость.

Расчетные нормы пробега грузовых автомобилей и их простоя при выполнении дополнительных работ в процессе погрузки или выгрузки приведены в таблицах 3.2 и 3.3, а в таблице 3.4 представлена методика определения стоимости автомобильных перевозок.

Особенности расчета элементов затрат состоят в следующем:

1 Зарплата водителей определяется как средняя заработная плата всех водителей с учетом начислений и премий за истекший отчетный период.

2 Для определения зарплаты ремонтных и вспомогательных рабочих используются корректирующий коэффициент, зависящий от типа подвижного состава и нормы отчислений на 1000 км пробега автомобиля (см. Нормы затрат на техническое обслуживание и ремонт подвижного состава автомобильного транспорта Республики Беларусь).

3 Зарплата руководителей и служащих включается в общехозяйственные (накладные) расходы.

Таблица 3.2 – Расчетные нормы пробега грузовых автомобилей

| Условия эксплуатации автомобиля | Расчетная норма пробега автомобиля, км/ч |
|---|--|
| При работе за городом, когда дороги: | |
| – с усовершенствованным покрытием (асфальтобетонные, цементобетонные, брусчатые, гудронированные, клинкерные) | 50 |
| – на автомагистралях | 70 |
| – с твердым покрытием (бульжные, щебеночные, гравийные) | 38 |
| – грунтовые улучшенные | 37 |
| – естественные грунтовые | 30 |
| При работе в городе независимо от типа дорожного покрытия для автомобилей и автопоездов грузоподъемностью: | |
| – до 7 т (автоцистерна до 6 тыс. л) | 25 |
| – 7 т (автоцистерна свыше 6 тыс. л) и выше | 24 |
| Примечание – К городским дорогам относятся: в областных центрах – дороги на территории города и до 10 км за установленной границей города; в остальных городах (населенных пунктах) к городским дорогам относятся только дороги в установленных границах города (населенного пункта). | |

4 Затраты на автомобильное топливо определяются по нормам расхода топлива на 100 км.

5 Затраты на смазочные и другие эксплуатационные материалы определяются как доля от затрат на топливо (см. Нормы затрат на техническое обслуживание и ремонт подвижного состава автомобильного транспорта Республики Беларусь).

6 Затраты на ремонт автомобильных шин определяются в зависимости от нормы износа автомобильной шины в процентах на 1000 км.

Таблица 3.3 – Нормы времени простоя автомобилей при выполнении дополнительных работ в процессе погрузки или выгрузки груза

| Наименование работы | Нормы времени, мин |
|---|--------------------|
| Взвешивание груза на автомобильных весах: на каждое определение веса груза в автомобиле, прицепе или автопоезде (взвешивание порожнего и груженого транспортного средства) независимо от класса груза и грузоподъемности автомобиля | 4 |
| Взвешивание или перевешивание груза на десятичных или сотенных весах на автомобиль (автопоезд) грузоподъемностью: | |
| – до 4 т включительно | 9 |
| – свыше 4 до 7 т включительно | 13 |
| – свыше 7 т | 18 |
| Пересчет грузовых мест на каждый автомобиль, полуприцеп или прицеп независимо от класса груза и грузоподъемности | 4 |
| Заезд в каждый промежуточный пункт погрузки или разгрузки независимо от грузоподъемности автомобиля (автопоезда) | 9 |

7 Материальные затраты на ремонт и техническое обслуживание подвижного состава находятся в белорусских рублях с учетом корректирующего коэффициента, зависящего от типа подвижного состава и индекса цен производителей промышленной продукции производственно-технического назначения.

8 Коэффициент пересчета облегчает расчеты для определения себестоимости 1 ч работы и 1 км пробега автомобиля.

Пример определения стоимости перевозки грузов автомобильным транспортом. Рассчитаем стоимость транспортировки груза автомобилем ГАЗ-3307/53, имеющим пробег с начала эксплуатации 507 тыс. км, на расстояние 300 км при условии, что 240 км автомобиль едет по автомагистрали, 60 км – в границах территории населенных пунктов. Необходимые исходные данные приведены в таблице 3.5, а калькуляция стоимости услуги – в таблице 3.6.

В соответствии с исходными данными и нормативами таблицы 3.2 время, необходимое для осуществления перевозки, составит

$$T_{\text{пер}} = 240/70 + 60/25 = 5,8 \text{ ч.}$$

Общая оплата перевозки грузов автомобилем ГАЗ-3307/53 на расстояние 300 км, определенная на основе стоимости 1 км пробега автомобиля и 1 ч его работы (см. таблицу 3.6), составит $C_{\text{п}} = 640 \cdot 300 + 5502 \cdot 5,8 = 223911$ руб.

Таблица 3.4 – Методика калькуляции стоимости транспортных услуг на автомобильные перевозки

| Наименование элементов затрат | Величина измерителя | Единица измерения | Денежные расходы на единицу измерения | Расчетная формула |
|--|------------------------|-------------------|---------------------------------------|---|
| Среднечасовая зарплата водителей с учетом премий и начислений за истекший отчетный период | 1 | ч | $K_T \text{ } U_B$ | $3П_B = 1 \text{ } K_T \text{ } U_B$ |
| Отчисления в фонд социальной защиты населения, в фонд занятости и ЧАЭС и на обязательное страхование от несчастных случаев на производстве | $K_{от}$ | % | – | $OT = (K_{от} \text{ } 3П_B) / 100$ |
| Среднечасовая зарплата водителей с учетом отчислений | – | – | – | $3П_B^{ИИТ} = 3П_B + OT$ |
| Оплата труда ремонтных и вспомогательных рабочих с учетом отчислений | 1 | 1000 км | 3П | $3П_p = 3П \text{ } 3П_B^{ИИТ} / 1000$ |
| Затраты на автомобильное топливо | N_T | л/100 км | $Ц_T$ | $3_{тп} = Ц_T \text{ } N_T / 100$ |
| Затраты на смазочные и другие эксплуатационные материалы | СМ | % | – | $3_{см} = (СМ \text{ } 3_{тп}) / 100$ |
| Ремонт и восстановление автомобильных шин | $N_{ш} \text{ } n_{ш}$ | % на 1000 км | $Ц_{ш}$ | $3_{ш} = N_{ш} \text{ } n_{ш} \text{ } Ц_{ш} / (1000 \cdot 100)$ |
| Ремонт и техническое обслуживание подвижного состава | 1 | 1000 км | ИЦ:МЗ | $3_{м} = ИЦ \text{ } МЗ / 1000$ |
| Амортизация подвижного состава | $1/t_{раб}$ | час | $N_{из}$ | $3_{ам} = N_{из} / t_{раб}$ |
| Общехозяйственные (накладные) расходы | $K_{общ}$ | % | – | $3_{ох} = K_{общ} (3П_B + 3П_p / (1 + K_{от} / 100)) / 100$ |
| Итого | – | – | – | $H = 3П_B^{ИИТ} + 3П_p + 3_{тп} + 3_{см} + 3_{ш} + 3_{м} + 3_{ам} + 3_{ох}$ |
| Отчисления в инновационный фонд | $K_{и}$ | % | – | $I = K_{и} \text{ } H / 100$ |
| Себестоимость | – | – | – | $П = H + I$ |
| Прибыль | r | % | – | $R = r \text{ } П / 100$ |
| Всего | – | – | – | $S = П + R$ |
| Единый платеж | $K_{еп}$ | % | – | $E_{п} = K_{еп} \text{ } S / (100 - K_{еп})$ |
| Отчисления в республиканский фонд | $K_{рспт}$ | % | – | $P_{рспт} = K_{рспт} \text{ } S / (100 - K_{еп} - K_{рспт})$ |
| Всего | – | – | – | $Ц = S + E_{п} + P_{рспт}$ |
| Коэффициент пересчета с учетом НДС | – | – | – | $K_{пер} = Ц (1 + НДС / 100) / П$ |
| Себестоимость 1 ч работы автомобиля с НДС | – | – | – | $Ц_{ч1} = (3П_B^{ИИТ} + 3_{ам} + 3_{ох} + И) \text{ } K_{пер}$ |
| Себестоимость 1 км пробега автомобиля с НДС | – | – | – | $Ц_{км1} = (3П_p + 3_{тп} + 3_{см} + 3_{ш} + 3_{м}) \text{ } K_{пер}$ |

Таблица 3.5 – Исходные данные для определения стоимости автомобильных перевозок

| Показатель | Величина |
|---|----------|
| Среднечасовая зарплата водителя с учетом премий и начислений за истекший отчетный период $Ц_{в}$, руб. | 386 |
| Тарифный коэффициент водителя грузового автомобиля, зависящий от грузоподъемности K_T | 3,5 |
| Количество шин автомобиля $n_{ш}$ | 6 |
| Норма износа 1 шины $N_{ш}$, % на 1000 км | 1,3 |
| Цена 1 шины $Ц_{ш}$, руб. | 90600 |
| Норма расхода N_T топлива, литров на 100 км | 25 |
| Цена 1 л топлива, руб. | 1000 |
| Норма отчислений в фонд социальной защиты населения, в фонд занятости и ЧАЭС и на обязательное страхование от несчастных случаев на производстве $K_{от}$, % | 40,9 |
| Норма износа автомобиля за 1 месяц $N_{из}$, руб. | 15876 |
| Индекс цен производителей промышленной продукции производственно-технического назначения на момент расчета тарифов ИЦ | 1 |
| Норма расходов на смазочные и другие эксплуатационные материалы СМ | 5,57 |
| Норма расходов на материальные затраты, включающие затраты на запасные части, узлы, агрегаты и эксплуатационные материалы МЗ | 26524 |
| Норма на выплату заработной платы ремонтным и вспомогательным рабочим без учета начислений ЗП | 222,8 |
| Месячный бюджет рабочего времени $t_{раб}$ | 168 |
| Накладные расходы $K_{обш}$, % | 110,8 |
| Уровень рентабельности r , % | 25 |
| Величина налога на добавленную стоимость (НДС), % | 18 |

Таблица 3.6 – Калькуляция стоимости автомобильных перевозок

| Наименование элементов затрат | Величина измерителя | Денежные расходы на единицу измерителя | Расчет элементов и полной стоимости перевозок, руб. на показатель |
|--|---------------------|--|---|
| Среднечасовая зарплата водителей с учетом премий и начислений за истекший отчетный период | 1 | 3,5 · 386 | $ЗП_B = 1 \cdot 3,5 \cdot 386 = 1351$ |
| Отчисления в фонд социальной защиты населения, в фонд занятости и ЧАЭС и на обязательное страхование от несчастных случаев на производстве | 40,9 % | – | $ОТ = 40,9 \cdot 1351 / 100 = 553$ |
| Среднечасовая зарплата водителей с учетом отчислений | – | – | $ЗП_B^{ИЗМ} = 1351 + 553 = 1904$ |
| Оплата труда ремонтных и вспомогательных рабочих с учетом отчислений | 1 | 222,8 | $ЗП_p = 222,8 \cdot 386 \cdot (1 + 40,9/100)/1000 = 121$ |
| Затраты на автомобильное топливо | 25 | 1000 | $З_m = 1000 \cdot 25/100 = 250$ |
| Затраты на смазочные и другие эксплуатационные материалы | 5,57% | – | $З_{см} = 5,57 \cdot 250 / 100 = 14$ |
| Ремонт и восстановление автомобильных шин | 1,3 % · 6 | 90600 | $З_{ш} = 1,3 \cdot 6 \cdot 90600/1000 \cdot 100 = 7$ |
| Ремонт и техническое обслуживание подвижного состава | 1 | 1 · 26524 | $З_m = 1 \cdot 26524/1000 = 27$ |
| Амортизация подвижного состава | 1/168 | 15876 | $З_{ам} = 15876/168 = 95$ |
| Общехозяйственные (накладные) расходы | 110,8 % | – | $З_{ок} = 110,8 \cdot (1351 + 121 / (1 + 40,9/100))/100 = 1592$ |
| Итого | – | – | $H = 1904 + 121 + 250 + 14 + 7 + 27 + 95 + 1592 = 4010$ |
| Отчисления в инновационный фонд | 0,25 % | – | $I = 0,25 \cdot 4010/100 = 10$ |
| Себестоимость | – | – | $\Pi = 4010 + 10 = 4020$ |
| Прибыль | 25 % | – | $R = 25 \cdot 4020/100 = 1005$ |
| Всего | – | – | $S = 4020 + 1005 = 5025$ |
| Единый платеж | 1,5 % | – | $E_{п} = 1,5 \cdot 5025/(100 - 1,5) = 77$ |
| Отчисления в республиканский фонд | 2 % | – | $P_{рст} = 2 \cdot 5025/(100 - 1,5 - 2) = 104$ |
| Всего | – | – | $\Pi = 5025 + 77 + 104 = 5206$ |
| Коэффициент пересчета с учетом НДС | – | – | $K_{пер} = 5206 \cdot (1 + 18/100)/4020 = 1,528$ |
| Стоимость 1 ч работы автомобиля с НДС | – | – | $\Pi_{ч1} = (1904 + 95 + 1592 + 10) \cdot 1,528 = 5502$ |
| Стоимость 1 км пробега автомобиля с НДС | – | – | $\Pi_{км1} = (121 + 250 + 14 + 7 + 27) \cdot 1,528 = 640$ |

4 ОБОСНОВАНИЕ ТАРИФНЫХ СТАВОК ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СПЕЦИАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПЕРЕВОЗКИ ГРУЗОВ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

Ускоренная доставка грузов в маршрутных поездах. Увеличение маршрутной скорости до 700 км/сут, т. е. более чем в два раза выше по сравнению с нормативом грузовой скорости для повагонных отправок, и на 80 % выше по сравнению с нормативом большой скорости, может достигаться без увеличения ходовой скорости путем сокращения простоев на станциях. Для этих целей на технических станциях может устраиваться внеочередной роспуск и формирование поездов с вагонами, требующими ускоренной перевозки; пропуск этих вагонов маневровым порядком из парка прибытия в парк отправления, минуя сортировочную горку; выделение локомотивов и локомотивных бригад для своевременной смены без задержек.

На станции отправления сокращение времени нахождения вагона со срочным грузом достигается внеочередным порядком осмотра и обработки вагона, оформления и передачи перевозочных документов. В соответствии с этим порядком производится вне очереди и с особой тщательностью осмотр и, при необходимости, отбор вагона с целью избежания внепланового ремонта в пути следования и, тем самым, задержки в доставке груза. В станционном технологическом центре ведется контроль за документами, размещенными в отдельной секции, и своевременным включением вагона в соответствующий поезд. Для прицепки вагонов со срочным грузом к ближайшему по времени поезду выполняется дополнительная маневровая работа.

На сортировочной станции, где поезд с указанными вагонами попадает в переработку, ускорение обеспечивается следующим образом. По получении документов на прибывший в расформирование поезд, в составе которого имеются вагоны со срочным грузом, в станционном технологическом центре (СТЦ) отбираются документы с указанием перевозки по свободному (договорному) тарифу и помещаются под контроль в специальную секцию. Оператор СТЦ отмечает срочные отправки в книге учета и передает выписки о соответствующих вагонах маневровому диспетчеру, который определяет, в какой сформированный поезд включать эти вагоны, и отдает распоряжения составительской бригаде и дежурным по подготовленному маршруту для специальной их передачи маневровым порядком из парка прибытия в парк отправления по обходному пути, минуя сортировочный парк. Ставка платы за сокращение срока доставки груза может устанавливаться в виде надбавки к действующему преysкурантному тарифу, %:

$$H = 100\Pi_{\text{уск}} / T, \quad (4.1)$$

где $\Pi_{\text{уск}}$ – дополнительная провозная плата за ускоренное продвижение груза, дол./ваг.;

$$\Pi_{\text{уск}} = (E_{\text{нк}} + E_{\text{до}} L) R, \quad (4.2)$$

T – провозная плата по прейскуррантному тарифу, дол./ваг.; $E_{\text{нк}}$ – дополнительные расходы по начально-конечным операциям, дол./ваг.; $E_{\text{до}}$ – удельные дополнительные расходы по движенческим операциям, дол./ваг.-км; L – расстояние перевозки груза, км.

Элемент формулы (4.2), определяющий дополнительные расходы в начально-конечных пунктах, определяется из соотношения

$$E_{\text{нк}} = \frac{\sum_i S_i^{\text{нк}} t_i^{\text{нк}}}{n} + \sum_j S_j^{\text{нк}} t_j^{\text{нк}} + \frac{e_{\text{лчм}} t_{\text{мп}}}{n}, \quad (4.3)$$

где $S_i^{\text{нк}}$ – часовая расходная ставка (ЧРС) работника, занятого i -й операцией, относимой на грузовую отправку, дол./ч; $t_i^{\text{нк}}$ – продолжительность i -й операции, ч; n – количество вагонов в отправке; $S_j^{\text{нк}}$ – ЧРС работника, занятого j -й операцией, относимой на 1 отправленный вагон, дол./ч-ваг.; $t_j^{\text{нк}}$ – продолжительность j -й операции, ч; $e_{\text{лчм}}$ – расходная ставка за 1 маневровый локомотиво-час, дол.; $t_{\text{мп}}$ – затраты времени на дополнительную маневровую работу по отбору вагонов с повышенной технической надежностью и по внеочередному включению в ближайший поезд, ч.

Удельные дополнительные расходы по движенческим операциям определяются формулой

$$E_{\text{до}} = \left(\frac{S_{\text{дгп}} t_{\text{дгп}}}{L_{\text{п}}} + \frac{S_{\text{днцо}} t_{\text{днцо}}}{L_{\text{нод}}} + \frac{S_{\text{днц}} t_{\text{днц}}}{L_{\text{кр}}} + \frac{\sum_i S_i^{\text{тп}} t_i^{\text{тп}}}{L_{\text{тп}}} \right) : n + \frac{\sum_j S_j^{\text{пер}} t_j^{\text{пер}} + e_{\text{лчм}} t_{\text{пер}}}{L_{\text{пер}}}, \quad (4.4)$$

где $S_{\text{дгп}}$, $S_{\text{днц}}$, $S_{\text{днцо}}$ – ЧРС соответственно дорожного и поездного диспетчеров и дежурного по отделению, дол./ч; $t_{\text{дгп}}$, $t_{\text{днц}}$, $t_{\text{днцо}}$ – затраты времени соответствующих категорий работников по обеспечению ускоренного продвижения вагонов, ч; $L_{\text{п}}$, $L_{\text{нод}}$ – дальность пробега соответственно по дороге и одному отделению (в среднем), км; $L_{\text{кр}}$ – дальность пробега по одному диспетчерскому кругу (в среднем на данной дороге), км; $S_i^{\text{тп}}$ – ЧРС работников, занятых i -й операцией, связанной с ускоренной обработкой поезда со срочным грузом на технической станции, проходимой без переработки, дол./ч; $S_j^{\text{пер}}$ – ЧРС работников, занятых j -й операцией по ускоренной переработке состава со срочным грузом, дол./ч; $t_i^{\text{тп}}$, $t_j^{\text{пер}}$ – продолжительность указанных выше операций на технических станциях, ч; $e_{\text{лчм}}$ – расходная ставка на 1 локомотиво-час, руб./лок.-ч; $t_{\text{пер}}$ – затраты времени на дополнительную маневро-

вую работу по срочному включению вагона в поезд нового назначения, ч; $L_{тр}$ – среднее расстояние пробега вагона между техническими станциями без переработки, км; $L_{пер}$ – среднее расстояние пробега вагона между техническими станциями с переработкой, км.

Пример. Расчет дополнительных расходов по операциям перевозочного процесса, связанных с выполнением ускоренной доставки грузов по выше-изложенной методике, представлен в табличной форме (таблица 4.1).

Дополнительные расходы по начально-конечным операциям составят:

$$E_{нк} = 5,091/5 + 1,135 + 15,4/5 = 5,233 \text{ дол./ваг.},$$

где 5 – число вагонов в срочной отправки.

Удельные дополнительные расходы по движеническим операциям:

$$E_{до} = [7,78/300 + 1,665/85] : 5 + (1,855 + 11)/190 = 0,077 \text{ дол./ваг.},$$

где 300 – расстояние перевозки, км; 85 – среднее расстояние пробега между техническими станциями без переработки, км; 190 – среднее расстояние пробега между техническими станциями с переработкой, км.

Для расстояния перевозки $L = 300$ км и рентабельности 25 % ($r = 0,25$) дополнительная провозная плата за ускоренное продвижение груза составит

$$P_{уск} = (5,233 + 0,077 \cdot 300) \cdot (1 + 0,25) = 35,416 \text{ дол./ваг.}$$

Провозная плата по прейскурантному тарифу равна 64,056 дол./ваг. Тогда надбавка к прейскурантному тарифу

$$H = 35,416 / 64,056 = 0,55, \text{ или } 55 \%.$$

Таблица 4.1– Дополнительные расходы при выполнении ускоренных перевозок

| Должность | Вид работ | Часовая расходная ставка, дол. | Затраты времени, ч | Расходы, дол. | |
|---------------------------|---|--------------------------------|--------------------|---------------|----------|
| | | | | на от-правку | на вагон |
| <i>Начальные операции</i> | | | | | |
| Начальник станции | Организация и координация работ по ускоренному отправлению срочного груза, контроль за исполнением | 2,82 | 1 | 2,82 | – |
| Товарный кассир | Внеочередное оформление перевозочных документов с внесением признаков договорного тарифа | 1,76 | 0,2 | 0,352 | – |
| Коммерческий агент | Срочная передача документов из товарной конторы в техническую контору станции | 1,64 | 0,5 | 0,82 | – |
| Начальник техконторы | Срочная подготовка документов, размещение их в отдельной секции | 1,98 | 0,25 | 0,495 | – |
| Оператор | Контроль за документами и включение вагонов в ближайший поезд | 1,51 | 0,4 | 0,604 | – |
| <i>Итого</i> | | | | <i>5,091</i> | |
| Приемосдатчик | Внеочередной осмотр вагонов | 1,62 | 0,25 | – | 0,405 |
| Осмотрщик | Дополнительная проверка технического состояния и отбор вагонов повышенной надежности, чтобы избежать ремонта в пути | 1,46 | 0,5 | – | 0,73 |
| <i>Итого</i> | | | | <i>1,135</i> | |

Продолжение таблицы 4.1

| Должность | Вид работ | Часовая расходная ставка, дол. | Затраты времени, ч | Расходы, дол. | |
|--|--|--------------------------------|--------------------|---------------|----------|
| | | | | на от-правку | на вагон |
| Маневровый диспетчер | Дополнительная маневровая работа по срочному включению вагонов в поезд нового назначения | 22 | 0,7 | 15,4 | – |
| <i>Движенческая операция</i> | | | | | |
| Дорожный диспетчер | Оперативное слежение за продвижением поезда со срочным грузом, принятие мер к вагону, обеспечение своевременного вывоза локомотивных бригад и их смены | 3,86 | 0,5 | 1,93 | – |
| Дежурный по отделению | То же | 3,98 | 0,5 | 1,99 | – |
| Поездной диспетчер | ” | 3,86 | 1 | 3,86 | – |
| <i>Итого</i> | | | | 7,78 | |
| Начальник технической станции, проходимой без переработки | Контроль за своевременной сменой локомотива, локомотивной бригады и сокращением вагонов со срочным грузом в составе одного поезда при переломе весовой нормы | 2,82 | 0,25 | 0,705 | – |
| Дежурный по станции | Дополнительная работа при переломе весовой нормы | 1,92 | 0,5 | 0,96 | – |
| <i>Итого</i> | | | | 1,665 | |
| Начальник сортировочной станции, проходимой с переработкой | Организация и координация работ по ускоренной обработке вагонов и внеочередному включению в поезд требуемого назначения | 2,82 | 0,25 | – | 0,705 |
| Начальник техконторы | Контроль за получением, обработкой и передачей документов | 1,56 | 0,5 | – | 0,780 |
| Оператор | | 0,74 | 0,5 | – | 0,370 |
| <i>Итого</i> | | | | 1,855 | |
| Работники станции | Дополнительная маневровая работа по срочному включению вагонов в поезд нового назначения | 22 | 0,5 | 11 | – |

Перевозка срочной отправки с отдельным локомотивом. Увеличение маршрутной скорости может достигаться за счет перевозки грузовой отправки с отдельным, специально выделенным локомотивом железной дороги, следующим по собственной нитке графика. В такой ситуации преysкуранный тариф увеличивается и провозная плата в расчете на 1 вагон, руб./ваг., определяется по формуле

$$\Pi = \Pi_{\text{уск}} + E_{\text{л}} R, \quad (4.5)$$

где $E_{\text{л}}$ – себестоимость перевозки с отдельным локомотивом, руб./ваг., которая при перевозках в вагонах парка железных дорог определяется из соотношения

$$E_{\text{л}} = e_{\text{п}}/n + e_{\text{в}} + t_{\text{гр}} e_{\text{в-ч}}^* + [(e_{\text{п-км}} + e_{\text{л-км}})/n + e_{\text{лв-км}} + (q + p) e_{\text{т-км}} + W e_{\text{в-ч}}^*] L + (e_{\text{т-км}} q + e_{\text{вкм}} + W e_{\text{в-ч}}^*) L \alpha_{\text{пор}}, \quad (4.6)$$

где $e_{п}$ – укрупненная расходная ставка (УРС) на 1 отправленный поезд, руб.; n – количество вагонов в отправке; $e_{в}$ – УРС на 1 отправленный вагон, руб.; $t_{гр}$ – среднее время простоя вагона под грузовыми операциями в течение оборота, ч; $e_{в-ч}^*$ – средняя расходная ставка за 1 ваг.-ч с учетом структуры отправки по типам вагонов, руб.; $e_{п-км}$ – УРС на 1 поездо-км, руб.; $e_{л-км}$ – УРС на 1 локомотиво-км, руб.; $e_{лв-км}$ – УРС на 1 ваг.-км, определенная для условий перевозки с отдельным локомотивом, руб.; q – средняя масса тары вагона в отправке, т; p – средняя загрузка вагона в отправке, т; $e_{т-км}$ – УРС на 1 ткм брутто, руб.; W – время прохождения 1 км пути, ч; L – расстояние перевозки, км; $e_{в-км}$ – УРС на 1 ваг.-км, руб.; $\alpha_{пор}$ – среднесетевой коэффициент, характеризующий отношение порожнего пробега вагонов к груженому (с учетом структуры отправки по типам вагонов). При перевозках в собственных (арендованных) вагонах $e_{в-ч} = 0$, $\alpha_{пор} = 0$.

Сравнение по ценовой конкурентоспособности перевозки груза в 20-футовом контейнере железнодорожным транспортом при существующей технологии и применении двухгруппных поездов с транспортировкой автотранспортом. Существующие и предлагаемые системы доставки грузов в 20-футовых контейнерах имеют схемы: $A_1 \rightarrow Ж \rightarrow A_2$ (завоз автотранспортом – перевозка по железной дороге – вывоз автотранспортом) и $A_1 \rightarrow A_1$ (доставка осуществляется только автотранспортом). Для решения данной задачи требуется определить точки на кривой безразличия, указывающие зоны эффективного применения различных систем доставки.

При перевозке грузов в контейнере железнодорожным транспортом добавляется дополнительное время на сортировку в пути следования, поэтому грузоотправитель для ускорения доставки грузов железнодорожным транспортом предъявляет к перевозке два контейнера. Груз можно загружать в два контейнера как одновременно, так и последовательно. В связи с этим при доставке груза железнодорожным транспортом вводится коэффициент совмещения операций, равный 1,24. Для лучшего понимания методики расчета введем следующие допущения: расстояния перевозки контейнеров железнодорожным и автомобильным видами транспорта известны и составляют соответственно $L = 300$ км и $L_a = 390$ км; стоимость одной тонны груза – 33000 руб./т; на одной платформе размещается два крупнотоннажных контейнера, поэтому накопление и потребление груза в начально-конечных пунктах будет в два раза больше; время на согласование условий перевозки входит в продолжительность накопления отправки.

Время, необходимое для транспортировки грузов железнодорожным транспортом, ч, определяется из соотношения

$$T_{д}^{ж} = 2t_{нак} + 1,24t_{п}^{конт} + t_{пер}^{отпр} + t_{п}^{ж} + t_{д}^{ж} + t_{в}^{ж} + t_{пер}^{приб} + 1,24t_{в}^{конт} + 2t_{исп} + \sum t_{доп}, \quad (4.7)$$

где $t_{\text{нак}}, t_{\text{исп}}$ – соответственно время на накопление груза на 1 контейнер и потребление его в пункте назначения, ч; $t_{\text{п}}^{\text{конт}}, t_{\text{в}}^{\text{конт}}$ – время, необходимое на погрузку и выгрузку 1 контейнера, ч; $t_{\text{пер}}^{\text{отпр}}, t_{\text{пер}}^{\text{приб}}$ – соответственно время, необходимое на завоз-вывоз контейнеров автотранспортом с грузового пункта на железнодорожную станцию и со станции на грузовой пункт под выгрузку, ч; $t_{\text{п}}^{\text{ж}}, t_{\text{в}}^{\text{ж}}$ – соответственно время на выполнение операций погрузки и выгрузки из автомобиля в вагон или наоборот, ч; $t_{\text{д}}^{\text{ж}}$ – время, необходимое непосредственно на перевозку груза по железной дороге от станции погрузки контейнеров в вагон до станции выгрузки, ч; $\sum t_{\text{доп}}$ – увеличение срока доставки по различным причинам, обусловленным технологическими особенностями перевозочного процесса.

Время при транспортировке грузов автомобилем, ч, имеет сходную зависимость:

$$T_{\text{д}}^{\text{а}} = t_{\text{нак}} + t_{\text{п}}^{\text{конт}} + t_{\text{д}}^{\text{а}} + t_{\text{в}}^{\text{а}} + t_{\text{в}}^{\text{конт}} + t_{\text{исп}} + \sum t_{\text{доп}}, \quad (4.8)$$

где $t_{\text{п}}^{\text{а}}, t_{\text{в}}^{\text{а}}$ – время, необходимое на погрузку или выгрузку контейнера из автомобиля, ч; $t_{\text{д}}^{\text{а}}$ – время, необходимое непосредственно на перевозку груза от пункта погрузки до пункта выгрузки контейнера из автомобиля, ч.

Рассчитаем величины временных затрат, входящих в формулы (4.7) и (4.8).

1 Суточный объем производства и потребления продукции составляет $Q = 29,0$ т/сут. При статической нагрузке 20-футового контейнера $P_{\text{ст}} = 17,2$ т время накопления и потребления продукции на контейнер $t_{\text{нак}} = t_{\text{исп}} = 24 \cdot 17,2 / 29 = 14,2$ ч. Накопление на один контейнер будет одинаковым при перевозке грузов железнодорожным и автомобильным видами транспорта.

2 Время на погрузку груза в контейнер и выгрузку груза вручную с применением простейших приспособлений (согласно Единым нормам выработки и времени на вагонные, автотранспортные и складские погрузочно-разгрузочные работы) $t_{\text{п}}^{\text{конт}} = t_{\text{в}}^{\text{конт}} = 5,9$ ч.

3 Время на завоз-вывоз контейнера с грузом с предприятия на место общего пользования автотранспортом определяется согласно Нормам времени на перевозку грузов автомобильным транспортом в Республике Беларусь (при работе в городе независимо от типа дорожного покрытия для автомобилей и автопоездов грузоподъемностью 7 т и выше расчетная норма пробега автомобиля $v_{\text{гор}} = 24$ км/ч; время простоя автомобиля при выпол-

нении дополнительных работ в процессе погрузки или разгрузки грузов составляет 0,22 ч; $t_{\text{пер}}^{\text{отпр}} = t_{\text{пер}}^{\text{приб}} = L_{\text{пер}} / v_{\text{гор}} + \sum t_{\text{доп}} = 10 / 24 + 0,22 = 0,64$ ч.

4 Время на погрузку и выгрузку контейнера (согласно Единым нормам выработки и времени на вагонные, автотранспортные и складские погрузочно-разгрузочные работы на железнодорожном транспорте) $t_{\text{п}}^{\text{жк}} = t_{\text{в}}^{\text{жк}} = 0,14$ ч.

5 Время на перевозку груза железнодорожным транспортом от станции отправления до станции назначения, определенное аналитическим способом в соответствии с планом формирования поездов $t_{\text{д}}^{\text{жк}} = 39,12$ ч.

6 Время на доставку груза автотранспортом $t_{\text{д}}^{\text{а}} = 7,69$ ч.

Общее время поставки:

– при транспортировке железнодорожным транспортом

$$T_{\text{д}}^{\text{жк}} = 2 \cdot 14,2 + 1,24 \cdot 5,9 + 0,64 + 0,14 + 39,12 + 0,14 + 0,64 + 1,24 \cdot 5,9 + 2 \cdot 14,2 = 112,11 \text{ ч};$$

– при перевозке автотранспортом

$$T_{\text{д}}^{\text{а}} = 14,2 + 5,9 + 7,69 + 5,9 + 14,2 = 47,89 \text{ ч}.$$

Транспортно-логистические затраты при доставке груза железнодорожным транспортом, руб./ткм, определяются из соотношения

$$C_{\text{д}}^{\text{жк}} = (c_{\text{хр}} P_{\text{ст}} t_{\text{нак}} + 2c_{\text{п-в}}^{\text{к}} P_{\text{ст}} + 2c_{\text{п-в}} + 2c_{\text{пер}}^{\text{а}} J_{\text{пер}}^{\text{от}} + 2c_{\text{п-в}}^{\text{жк}} + 2c_{\text{д}}^{\text{жк}} + 2c_{\text{п-в}}^{\text{жк}} + 2c_{\text{пер}}^{\text{а}} J_{\text{пер}}^{\text{пр}} + 2c_{\text{п-в}} + 2c_{\text{п-в}}^{\text{к}} P_{\text{ст}} + c_{\text{хр}} P_{\text{ст}} t_{\text{исп}}) / L \cdot 2 P_{\text{ст}}, \quad (4.9)$$

где $c_{\text{хр}}$ – плата за хранение 1 т груза в течение 1 ч, руб./т·ч; $c_{\text{п-в}}^{\text{к}}$ – плата за погрузку 1 т груза в контейнер, руб./т; $c_{\text{п-в}}$ – плата за перегрузку контейнера на подвижной состав, руб./контейнер; $c_{\text{пер}}^{\text{а}}$ – плата за доставку контейнеров с грузом автотранспортом на станцию погрузки контейнеров на 1 ваг., руб./км; $J_{\text{пер}}^{\text{от}}$, $J_{\text{пер}}^{\text{пр}}$ – расстояние доставки от пункта погрузки или выгрузки до железнодорожной станции, км; $c_{\text{п-в}}^{\text{жк}}$ – плата за перегрузку контейнера из автомобиля в вагон или обратно, руб./контейнер; $c_{\text{д}}^{\text{жк}}$ – провозная плата за доставку одного контейнера железнодорожным транспортом на заданное расстояние, руб./контейнер.

Транспортно-логистические затраты при перевозке железнодорожным транспортом и существующей технологии доставки

$$C_{\text{д}}^{\text{жк}} = [780 \cdot 17,2 \cdot 14,2 + 2 \cdot 6250 \cdot 17,2 + 2 \cdot 13740 + 2 \cdot 9135 + 2 \cdot 13740 + 2 \cdot (52710 + 6050) + 2 \cdot 13740 + 2 \cdot 9135 + 2 \cdot 13740 + 2 \cdot 6250 \cdot 17,2 + 780 \cdot 17,2 \cdot 14,2] / (300 \cdot 2 \cdot 17,2) = 102,99 \text{ руб./ткм}.$$

Аналогично транспортно-логистические затраты, руб./ткм, при перевозке автомобильным транспортом

$$C_{\text{д}}^{\text{а}} = (0,5c_{\text{хр}} P_{\text{ст}} t_{\text{нак}} + c_{\text{п-в}}^{\text{к}} P_{\text{ст}} + c_{\text{п-в}} + c_{\text{д}}^{\text{а}} + c_{\text{п-в}} + c_{\text{п-в}}^{\text{к}} P_{\text{ст}} + 0,5c_{\text{хр}} P_{\text{ст}} t_{\text{исп}}) / L P_{\text{ст}}, \quad (4.10)$$

где $c_{\text{д}}^{\text{а}}$ – стоимость перевозки автотранспортом на заданное расстояние, руб./контейнер.

Транспортно-логистические издержки клиентов при перевозке грузов автомобильным транспортом

$$C_{\text{д}}^{\text{а}} = [0,5 \cdot 780 \cdot 17,2 \cdot 14,2 + 6250 \cdot 17,2 + 13740 + 286656,8 + 13740 + 6250 \cdot 17,2 + 0,5 \cdot 780 \cdot 17,2 \cdot 14,2] / (300 \cdot 17,2) = 139,47 \text{ руб./ткм.}$$

Сравнение транспортно-логистических затрат по рассматриваемым вариантам показывает, что лучшей является схема доставки с использованием железнодорожного транспорта. Однако в этом случае не учитываются дополнительные потери от замедления оборачиваемости оборотных средств. Поэтому определим значение данных затрат, при которых клиенту будет безразлично, каким видом транспорта транспортировать груз. Для нахождения точки на кривой безразличия, определяемой из условия конкуренции с автомобильным транспортом, воспользуемся следующим соотношением:

$$C_{\text{т}}^{\text{к}} + \frac{T_{\text{д}}^{\text{ж}}}{T_{\text{об}} + T_{\text{д}}^{\text{а}}} r \Pi_{\text{пр}} \leq C_{\text{д}}^{\text{а}} + \frac{T_{\text{д}}^{\text{а}}}{T_{\text{об}} + T_{\text{д}}^{\text{а}}} r \Pi_{\text{пр}}, \quad (4.11)$$

где $C_{\text{т}}^{\text{к}}$ – величина допускаемых транспортно-логистических затрат, при которых клиенту будет безразлично, по какой из рассматриваемых схем перевозить груз: автомобильным или железнодорожным транспортом со сроками доставки $T_{\text{д}}^{\text{а}}$ и $T_{\text{д}}^{\text{ж}}$; $T_{\text{об}}$ – оборачиваемость оборотных средств при производстве и реализации рассматриваемой продукции без учета продолжительности транспортировки, ч; r – коэффициент рентабельности; $\Pi_{\text{пр}}$ – цена доставляемой продукции в пункте назначения.

Величина конкурентоспособных транспортно-логистических затрат, руб./ткм, сопоставимых с учетом железнодорожного транспорта по сравнению с автомобильным, определяется из соотношения

$$C_{\text{т}}^{\text{к}} \leq C_{\text{д}}^{\text{а}} + \frac{T_{\text{д}}^{\text{а}} - T_{\text{д}}^{\text{ж}}}{T_{\text{об}} + T_{\text{д}}^{\text{а}}} r \Pi_{\text{пр}}. \quad (4.12)$$

Определим точку на кривой безразличия, которая будет соответствовать конкурентным транспортно-логистическим затратам, из соотношения (4.12):

$$C_{\text{т}}^{\text{к}} \leq 139,47 + (47,89 - 112,11) \cdot 0,25 \cdot 33000 / (24 \cdot 365 + 47,89) \leq 79,32 \text{ руб./ткм.}$$

Сравнивая допустимое значение транспортно-логистических затрат при перевозке железнодорожным транспортом (79,32) с существующими

(102,99), можно сделать вывод о необходимости совершенствования действующей технологии доставки грузов по железной дороге.

Для повышения конкурентоспособности систем доставки с использованием железнодорожного транспорта необходимо осуществлять мероприятия, направленные на снижение срока доставки или себестоимости перевозки.

Решение проблемы повышения конкурентоспособности железнодорожного транспорта за счет уменьшения срока доставки возможно с помощью использования двухгруппных поездов. При следовании груза в составе двухгруппного поезда время сокращается:

$$T_{\text{д}}^{\text{н}} = T_{\text{д}}^{\text{ж}} - \Delta t_{\text{д}}^{\text{ж}}, \quad (4.13)$$

где $\Delta t_{\text{д}}^{\text{ж}}$ – сокращение времени при доставке грузов в составе двухгруппного поезда по сравнению с одногруппным складывается из элементов;

$$\Delta t_{\text{д}}^{\text{ж}} = \Delta t_{\text{нак}}^{\text{сост}} + \Delta t_{\text{оф}}^{\text{отпр}} + \Delta t_{\text{ст}}, \quad (4.14)$$

где $\Delta t_{\text{нак}}^{\text{сост}}, \Delta t_{\text{оф}}^{\text{отпр}}$ – разница во временных затратах, необходимых соответственно для накопления и окончания формирования на станции отправления при применении двухгруппных поездов вместо одногруппных, ч; $\Delta t_{\text{ст}}$ – то же на технических станциях, ч.

Определим значения вышеназванных элементов.

1 Разница во времени накопления объясняется увеличением мощности вагонопотока при формировании двухгруппных составов по сравнению с одногруппными на величину $\Delta t_{\text{нак}}^{\text{сост}} = cm(N_{1\text{гр}}^{-1} - N_{2\text{гр}}^{-1})$, где $N_{1\text{гр}}, N_{2\text{гр}}$ – соответственно суточный вагонопоток на назначение, на которое формируются одногруппный и двухгруппный поезда. Данное время

$$\Delta t_{\text{нак}}^{\text{сост}} = 11,2 \cdot 50 \cdot \left(\frac{1}{35} - \frac{1}{60} \right) = 6,72, \text{ ч.} \quad (4.15)$$

2 Разница во времени на окончание формирования состава составляет $\Delta t_{\text{оф}}^{\text{отпр}} = -0,13$ ч при условии, что заданная операция выполняется как через горку, так и на вытяжных путях и используются при этом два пути для накопления двухгруппного поезда и один путь – для одногруппного; $\Delta t_{\text{оф}}^{\text{отпр}} = 0$ ч, если для накопления одногруппного и двухгруппного поездов используется одинаковое число путей.

3 Разница во временных затратах, обусловленных простоями на технических станциях в пути следования при формировании одногруппных и двухгруппных поездов зависит от технологии их проследования через эти станции и определяется соотношением $\Delta t_{\text{ст}} = t_{\text{ст}} - t_{\text{обм}}$, где $t_{\text{обм}}$ – время,

необходимое на отцепку-прицепку групп вагонов к двухгруппному поезду на станции обмена группами, ч; $t_{ст}$ – время простоя одногруппного поезда на этой же станции, ч. Исследования показали, что $\Delta t_{ст} = -0,29$ ч.

В целом время транспортировки груза в составе двухгруппного поезда уменьшится на $\Delta t_{д}^{жк} = 6,72 - 0,13 - 0,29 = 6,3$ ч, а срок доставки $T_{д}^{н} = 112,11 - 6,3 = 105,81$ ч. В этих условиях величина транспортно-логистических затрат при перевозке грузов по железной дороге будет ограничиваться значением

$$C_T^K = 139,47 + (47,89 - 105,81) \cdot 0,25 \cdot 33000 / (24 \cdot 365 + 47,89) = 85,22 \text{ руб./ткм.}$$

Таким образом, применение двухгруппных поездов позволяет сократить срок доставки и увеличить за счет этого предельно допустимое значение части транспортно-логистических затрат до 85,22 руб./ткм. Однако в результате применения двухгруппных поездов клиенту также не будет выгодно перевозить груз данной ценовой категории по железной дороге, так как $C_T^K < C_{д}^{жк}$ ($85,22 < 102,99$).

5 МЕТОДИКИ ОБОСНОВАНИЯ СКИДОК С ТАРИФОВ

5.1 Определение величины скидки с тарифа в зависимости от прироста объемов перевозок грузов

Доход железной дороги в зависимости от тарифной ставки и объема перевозок определяется соотношением

$$D' = C_T Q, \quad (5.1)$$

где C_T – тарифная ставка на перевозку одной тонны груза, руб./т; Q – объем перевозимого груза за определенный период времени, т.

С увеличением объема перевозок грузов и снижением при этом тарифов

$$D'' = (C_T - \Delta C_T)(Q + \Delta Q), \quad (5.2)$$

где ΔC_T – величина возможной предоставляемой железной дорогой скидки с тарифа, при которой доходы дороги сохраняются на прежнем уровне, руб./т; ΔQ – прирост объема перевозок за конкретный период времени, т.

В такой ситуации будет выполняться равенство $D' = D''$. Разделив в данном уравнении обе части на C_T и Q и преобразовав его, получим зависимость изменения величины тарифа от увеличения объема перевозок:

$$\frac{\Delta C_T}{C_T} = 1 - \frac{1}{1 + \Delta Q/Q}, \quad (5.3)$$

где $\Delta C_T / C_T$ – изменение величины тарифной ставки, в долях; $\Delta Q / Q$ – изменение величины объема перевозок, в долях.

Результаты численного решения данного уравнения приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Величина скидки с тарифа в зависимости от прироста объема перевозок за определенный период времени

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|---|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Прирост объемов перевозок, % | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 26 | 28 | 30 |
| Скидка с тарифа, % | 2 | 3,8 | 5,7 | 7,4 | 9,1 | 10,7 | 12,3 | 13,8 | 15,3 | 16,7 | 18,0 | 19,4 | 20,6 | 21,9 | 23,1 |

Скидки с тарифа, приведенные в таблице 5.1, предоставляются на весь объем перевозок грузов и действуют в течение конкретного периода времени. Данные скидки являются максимально допустимыми, так как не учитывают долю увеличения условно-постоянных расходов при уменьшении объема перевозок грузов. В этом случае Белорусская железная дорога несет риск потери части своих доходов при невыполнении грузоотправителем плана перевозок.

Снижение риска потери доходов от осуществления перевозок может быть достигнуто путем предоставления скидки с тарифа, когда клиент перевез 50 % запланированного объема по полному тарифу. В этом случае формула расчета скидки с тарифа примет вид

$$\frac{\Delta C}{C_T} = \frac{2}{1 + 1/(\Delta Q/Q)}. \quad (5.4)$$

Результаты численного решения данного уравнения приведены в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Величина скидки с тарифа в зависимости от прироста объема перевозок, рассчитанная из условия перевозки 50 % запланированного объема

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Прирост объемов перевозок, % | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 26 | 28 | 30 |
| Скидка с тарифа, % | 3,9 | 7,7 | 11,3 | 14,8 | 18,2 | 21,4 | 24,6 | 27,6 | 30,5 | 33,3 | 36,1 | 38,7 | 41,3 | 43,8 | 46,2 |

Скидки с тарифа, приведенные в таблице 5.2, предоставляются (вступают в действие) после перевозки 50 % запланированного клиентом объема.

Рассмотрим второй случай предоставления скидок с тарифа, который учитывает увеличение зависящей доли расходов γ_3 при увеличении объемов перевозок. Окончательная формула расчета имеет вид

$$\frac{\Delta C_T}{C_T} = \frac{(1 - \gamma_3)}{1 + 1/(\Delta Q/Q)}. \quad (5.5)$$

Рассчитанные по этой формуле скидки с тарифа действуют с начала перевозки на весь запланированный объем перевозок груза. В случае предоставления скидки с тарифа после перевозки 50 % запланированного клиентом груза по полному тарифу дорога может предоставить ему увеличенную скидку за счет ее непредоставления на начальном этапе перевозки. Значение в данном варианте скидки с тарифа рассчитывается по формуле

$$\frac{\Delta C}{C_T} = \frac{2(1-\gamma_3)}{1+1/(\Delta Q/Q)}. \quad (5.6)$$

Результаты расчета величины скидки с тарифа в зависимости от прироста объема перевозок груза и доли зависящих расходов от объемов перевозок, в случаях действия скидки с начала осуществления перевозки на весь объем (числитель) и после перевозки половины предоставленного объема груза (знаменатель), приведены в таблице 5.3.

5.2 Обоснование периода времени (или объема перевозок груза), в течение которого действует скидка с тарифа

Предоставляя объемные скидки с тарифов, железная дорога теряет значительные суммы доходов в связи с непредъявлением к перевозке клиентами запланированных объемов. В сложившихся условиях предлагается применять “отложенную скидку”, когда на первом этапе грузы перевозятся по полному тарифу, за вычетом денежных сумм в размере процента за предоплату не предоставленной скидки с тарифа, а на втором этапе устанавливается увеличенная скидка на величину ее непредставления на начальной стадии (рисунок 5.1).

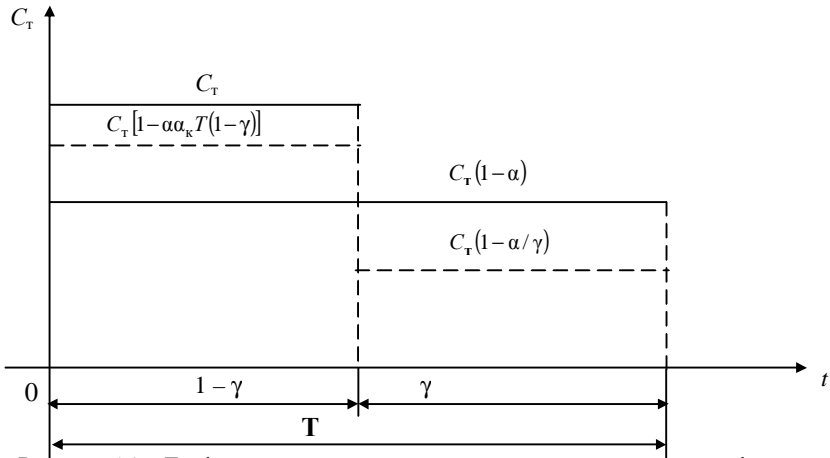


Рисунок 5.1 – Графическая модель расчета отложенной скидки с тарифа

В соответствии с рисунком 5.1 доходы железной дороги зависят от продолжительности действия скидки с тарифа:

1 Скидка с тарифа действует с начала периода времени T и весь запланированный объем груза предьявляется к перевозке. В этом случае доход

$$D_1 = C_T (1 - \alpha) \lambda T, \quad (5.7)$$

где C_T – базовое значение тарифной ставки, руб./т; α – скидка с тарифа; λ – суточный объем погрузки, т/сут; T – продолжительность периода времени, в течение которого действует скидка с тарифа.

Таблица 5.3 – Величина скидки с тарифа в зависимости от прироста объема перевозок грузов и доли расходов, зависящих от объемов перевозок

| Увеличение объема перевозок | | Максимально допустимая скидка с тарифа | Допустимые размеры скидок с тарифа, %, в зависимости от доли зависящих от объемов перевозок затрат γ_3 (числитель – вступает в действие с начала перевозки; знаменатель – вступает в действие после перевозки 50 % объема по полному тарифу) | | | | | | |
|-----------------------------|---------|--|---|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| в процентах | в долях | | скидка при $\gamma_3 = 0,20$ | скидка при $\gamma_3 = 0,25$ | скидка при $\gamma_3 = 0,30$ | скидка при $\gamma_3 = 0,35$ | скидка при $\gamma_3 = 0,40$ | скидка при $\gamma_3 = 0,45$ | скидка при $\gamma_3 = 0,50$ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | 0,01 | 0,99 / 1,98 | 0,79 / 1,58 | 0,74 / 1,48 | 0,69 / 1,39 | 0,64 / 1,29 | 0,59 / 1,19 | 0,54 / 1,09 | 0,50 / 0,99 |
| 2 | 0,02 | 1,96 / 3,92 | 1,57 / 3,14 | 1,47 / 2,94 | 1,37 / 2,75 | 1,27 / 2,55 | 1,18 / 2,35 | 1,08 / 2,16 | 0,98 / 1,96 |
| 3 | 0,03 | 2,91 / 5,82 | 2,33 / 4,66 | 2,18 / 4,37 | 2,04 / 4,08 | 1,89 / 3,79 | 1,75 / 3,50 | 1,6 / 3,20 | 1,46 / 2,91 |
| 4 | 0,04 | 3,85 / 7,70 | 3,08 / 6,16 | 2,88 / 5,77 | 2,69 / 5,38 | 2,5 / 5,00 | 2,31 / 4,62 | 2,12 / 4,23 | 1,92 / 3,85 |
| 5 | 0,05 | 4,76 / 9,52 | 3,81 / 7,62 | 3,57 / 7,14 | 3,33 / 6,67 | 3,10 / 6,19 | 2,86 / 5,71 | 2,62 / 5,24 | 2,38 / 4,76 |
| 6 | 0,06 | 5,66 / 11,32 | 4,53 / 9,06 | 4,25 / 8,49 | 3,96 / 7,92 | 3,68 / 7,36 | 3,40 / 6,79 | 3,11 / 6,23 | 2,83 / 5,66 |
| 7 | 0,07 | 6,54 / 13,08 | 5,23 / 10,46 | 4,91 / 9,81 | 4,58 / 9,16 | 4,25 / 8,50 | 3,93 / 7,85 | 3,6 / 7,20 | 3,27 / 6,54 |
| 8 | 0,08 | 7,41 / 14,82 | 5,93 / 11,86 | 5,56 / 11,11 | 5,19 / 10,37 | 4,81 / 9,63 | 4,44 / 8,89 | 4,07 / 8,15 | 3,70 / 7,41 |
| 9 | 0,09 | 8,26 / 16,52 | 6,61 / 13,22 | 6,19 / 12,39 | 5,78 / 11,56 | 5,37 / 10,73 | 4,95 / 9,91 | 4,54 / 9,08 | 4,13 / 8,26 |
| 10 | 0,10 | 9,09 / 18,18 | 7,27 / 14,54 | 6,82 / 13,64 | 6,36 / 12,73 | 5,91 / 11,82 | 5,45 / 10,91 | 5,00 / 10,00 | 4,55 / 9,09 |
| 11 | 0,11 | 9,91 / 19,82 | 7,93 / 15,98 | 7,43 / 14,86 | 6,94 / 13,87 | 6,44 / 12,88 | 5,95 / 11,89 | 5,45 / 10,90 | 4,95 / 9,91 |
| 12 | 0,12 | 10,71 / 21,42 | 8,57 / 17,14 | 8,04 / 16,07 | 7,50 / 15,00 | 6,96 / 13,93 | 6,43 / 12,86 | 5,89 / 11,79 | 5,36 / 10,71 |
| 13 | 0,13 | 11,5 / 23,00 | 9,2 / 18,4 | 8,63 / 17,26 | 8,05 / 16,11 | 7,48 / 14,96 | 6,90 / 13,81 | 6,33 / 12,65 | 5,75 / 11,50 |
| 14 | 0,14 | 12,28 / 24,56 | 9,82 / 19,64 | 9,21 / 18,42 | 8,6 / 17,19 | 7,98 / 15,96 | 7,37 / 14,74 | 6,75 / 13,51 | 6,14 / 12,28 |
| 15 | 0,15 | 13,04 / 26,08 | 10,43 / 20,87 | 9,78 / 19,57 | 9,13 / 18,26 | 8,48 / 16,96 | 7,83 / 15,65 | 7,17 / 14,35 | 6,52 / 13,04 |
| 16 | 0,16 | 13,79 / 27,52 | 11,03 / 22,07 | 10,34 / 20,69 | 9,66 / 19,31 | 8,97 / 17,93 | 8,28 / 16,55 | 7,59 / 15,17 | 6,90 / 13,79 |
| 17 | 0,17 | 14,53 / 29,06 | 11,62 / 23,25 | 10,9 / 21,79 | 10,17 / 20,34 | 9,44 / 18,89 | 8,72 / 17,44 | 7,99 / 15,98 | 7,26 / 14,53 |
| 18 | 0,18 | 15,25 / 30,5 | 12,2 / 24,41 | 11,44 / 22,88 | 10,68 / 21,36 | 9,92 / 19,83 | 9,15 / 18,31 | 8,39 / 16,78 | 7,63 / 15,25 |
| 19 | 0,19 | 15,97 / 31,94 | 12,77 / 25,55 | 11,97 / 23,95 | 11,18 / 22,35 | 10,38 / 20,76 | 9,58 / 19,16 | 8,78 / 17,56 | 7,98 / 15,97 |
| 20 | 0,20 | 16,67 / 33,34 | 13,33 / 26,67 | 12,5 / 25,00 | 11,67 / 23,33 | 10,83 / 21,67 | 10,00 / 20,00 | 9,17 / 18,33 | 8,33 / 16,67 |
| 21 | 0,21 | 17,36 / 34,72 | 13,88 / 27,77 | 13,02 / 26,03 | 12,15 / 24,30 | 11,28 / 22,56 | 10,41 / 20,83 | 9,55 / 19,09 | 8,68 / 17,36 |

Продолжение таблицы 5.3

| Увеличение объема перевозок | | Максимально допустимая скидка с тарифа | Допустимые размеры скидок с тарифа, %, в зависимости от доли зависящих от объемов перевозок затрат γ_3 (числитель – вступает в действие с начала перевозки; знаменатель – вступает в действие после перевозки 50 % объема по полному тарифу) | | | | | | |
|-----------------------------|---------|--|---|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| в процентах | в долях | | скидка при $\gamma_3 = 0,20$ | скидка при $\gamma_3 = 0,25$ | скидка при $\gamma_3 = 0,30$ | скидка при $\gamma_3 = 0,35$ | скидка при $\gamma_3 = 0,40$ | скидка при $\gamma_3 = 0,45$ | скидка при $\gamma_3 = 0,50$ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 22 | 0,22 | 18,03 / 36,06 | 14,43 / 28,85 | 13,52 / 27,05 | 12,62 / 25,25 | 11,72 / 23,44 | 10,82 / 21,64 | 9,92 / 19,84 | 9,02 / 18,03 |
| 23 | 0,23 | 18,7 / 37,40 | 14,96 / 29,92 | 14,02 / 28,05 | 13,09 / 26,18 | 12,15 / 24,31 | 11,22 / 22,44 | 10,28 / 20,57 | 9,35 / 18,70 |
| 24 | 0,24 | 19,35 / 38,71 | 15,48 / 30,95 | 14,52 / 29,03 | 13,55 / 27,10 | 12,58 / 25,16 | 11,61 / 23,23 | 10,65 / 21,29 | 9,68 / 19,35 |
| 25 | 0,25 | 20,00 / 40,00 | 16,00 / 32,00 | 15,00 / 30,00 | 14,00 / 28,00 | 13,00 / 26,00 | 12,00 / 24,00 | 11,00 / 22,00 | 10,00 / 20,00 |
| 26 | 0,26 | 20,63 / 41,27 | 16,51 / 33,02 | 15,48 / 30,95 | 14,44 / 28,89 | 13,41 / 26,83 | 12,38 / 24,76 | 11,35 / 22,70 | 10,32 / 20,63 |
| 27 | 0,27 | 21,26 / 42,52 | 17,01 / 34,02 | 15,94 / 31,89 | 14,88 / 29,76 | 13,82 / 27,64 | 12,76 / 25,51 | 11,69 / 23,39 | 10,63 / 21,26 |
| 28 | 0,28 | 21,88 / 43,75 | 17,50 / 35,00 | 16,41 / 32,81 | 15,31 / 30,63 | 14,22 / 28,44 | 13,13 / 26,25 | 12,03 / 24,06 | 10,94 / 21,88 |
| 29 | 0,29 | 22,48 / 44,96 | 17,98 / 35,97 | 16,86 / 33,72 | 15,74 / 31,47 | 14,61 / 29,22 | 13,49 / 26,98 | 12,36 / 24,73 | 11,24 / 22,48 |
| 30 | 0,30 | 23,08 / 46,15 | 18,46 / 36,92 | 17,31 / 34,62 | 16,15 / 32,31 | 15,00 / 30,00 | 13,85 / 27,69 | 12,69 / 25,38 | 11,54 / 23,08 |
| 31 | 0,31 | 23,66 / 47,33 | 18,93 / 37,86 | 17,75 / 35,50 | 16,56 / 33,13 | 15,38 / 30,76 | 14,2 / 28,40 | 13,02 / 26,03 | 11,83 / 23,66 |
| 32 | 0,32 | 24,24 / 48,48 | 19,39 / 38,79 | 18,18 / 36,36 | 16,97 / 33,94 | 15,76 / 31,52 | 14,55 / 29,09 | 13,33 / 36,67 | 12,12 / 24,24 |
| 33 | 0,33 | 24,81 / 49,62 | 19,85 / 39,70 | 18,61 / 37,22 | 17,37 / 34,74 | 16,13 / 32,26 | 14,89 / 29,77 | 13,65 / 27,29 | 12,41 / 24,81 |
| 34 | 0,34 | 25,37 / 50,75 | 20,3 / 40,60 | 19,03 / 38,06 | 17,76 / 35,52 | 16,49 / 32,99 | 15,22 / 30,45 | 13,96 / 27,91 | 12,69 / 25,37 |
| 35 | 0,35 | 25,93 / 51,85 | 20,74 / 41,48 | 19,44 / 38,89 | 18,15 / 36,30 | 16,85 / 33,70 | 15,56 / 31,11 | 14,26 / 28,52 | 12,96 / 25,93 |
| 36 | 0,36 | 26,47 / 52,94 | 21,18 / 42,35 | 19,85 / 39,71 | 18,53 / 37,06 | 17,21 / 34,41 | 15,88 / 31,76 | 14,56 / 29,12 | 13,24 / 26,48 |
| 37 | 0,37 | 27,01 / 54,01 | 21,61 / 43,21 | 20,26 / 40,51 | 18,91 / 37,81 | 17,55 / 35,11 | 16,2 / 32,41 | 14,85 / 29,71 | 13,50 / 27,01 |
| 38 | 0,38 | 27,54 / 55,07 | 22,03 / 44,06 | 20,65 / 41,30 | 19,28 / 38,55 | 17,90 / 35,80 | 16,52 / 33,04 | 15,14 / 30,29 | 13,77 / 27,54 |
| 39 | 0,39 | 28,06 / 56,12 | 22,45 / 44,89 | 21,04 / 42,09 | 19,64 / 39,28 | 18,24 / 36,47 | 16,83 / 33,67 | 15,43 / 30,86 | 14,03 / 28,06 |
| 40 | 0,40 | 28,57 / 57,14 | 22,86 / 45,71 | 21,43 / 42,86 | 20,00 / 40,00 | 18,57 / 37,14 | 17,14 / 34,29 | 15,71 / 31,43 | 14,29 / 28,57 |

2 Отложенная скидка с тарифа вступает в силу с момента времени $t_1 = T(1 - \gamma)$, где γ – доля времени действия отложенной скидки с тарифа. Кроме того, все запланированные грузы предъявляются к перевозке. Здесь доходы

$$D_2 = C_T [1 - \alpha \alpha_k T(1 - \gamma)] \lambda T(1 - \gamma) + C_T (1 - a/\gamma) \lambda T \gamma, \quad (5.8)$$

где α_k – плата за банковский кредит (α_6) в сутки, доли ед.; $\alpha_k = \alpha_6 / 365$. Значение α_k может быть принято также равным величине платы при дебиторской задолженности клиентов; $\alpha_k = 0,001$ или 0,1 %.

В зависимости от начала действия скидки с тарифа и возникновения недогруза потери железной дороги будут различными:

1 Скидка с тарифа действует с начала периода времени T и груз не предъявляется к перевозке в течение времени $T_1 = \gamma T$:

$$\Delta D_1 = C_T \alpha \lambda T \gamma. \quad (5.9)$$

2 Отложенная скидка с тарифа действует с момента времени $t_1 = T(1 - \gamma)$ и весь груз предъявляется к перевозке:

$$\Delta D_2 = C_T \alpha \alpha_k \lambda T^2 (1 - \gamma)^2. \quad (5.10)$$

Планируемые доходы железной дороги при предоставлении скидки с тарифа и ее действию с начала периода времени T определяются по формуле (5.7). Тогда относительные значения потерь железной дороги, определяемые из соотношений $\Delta \beta_1 = \Delta D_1 / D_1$ и $\Delta \beta_2 = \Delta D_2 / D_1$, будут определяться по формулам:

1 Скидка с тарифа действует с начала периода времени T и груз не предъявляется к перевозке в течение времени $T_1 = \gamma T$ в количестве $\Delta Q_1 = \gamma T \lambda$:

$$\Delta \beta = f_2(\gamma) = \alpha \gamma / (1 - \alpha). \quad (5.11)$$

2 Отложенная скидка с тарифа действует с момента времени $t_1 = T(1 - \gamma)$ и весь груз предъявляется к перевозке:

$$\Delta \beta = f_1(\gamma) = \alpha \alpha_k T (1 - \gamma)^2 / (1 - \alpha). \quad (5.12)$$

Графики функций $\Delta \beta = f_1(\gamma)$ и $\Delta \beta = f_2(\gamma)$ при $\alpha = 0,15$, $\alpha_k = 0,001$; $T = 60$ представлены на рисунке 5.2. Анализ данных графиков показывает, что при любых значениях $\gamma > 0,1$ целесообразно применять отложенную скидку с тарифов. Однако и в этом случае клиент может предъявить к перевозке не весь объем запланированных грузов.

Для исключения таких ситуаций можно предложить вариант, когда клиент перевозит груз до определенного момента времени по ставкам

$$C'_T = C_T [1 - \alpha \alpha_k T (1 - \gamma)]. \quad (5.13)$$

После достижения рассматриваемого момента времени, который определяется величиной γ , груз будет транспортироваться бесплатно за счет скидок с тарифов. Значение γ находится из соотношения

$$C_T [1 - \alpha \alpha_k T (1 - \gamma_1)] \lambda T (1 - \gamma_1) = C_T (1 - \alpha) \lambda T. \quad (5.14)$$

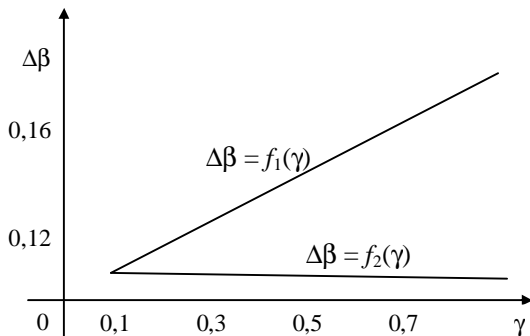


Рисунок 5.2 – График функций $\Delta\beta = f_1(\gamma)$ и $\Delta\beta = f_2(\gamma)$

Из уравнения (5.14)

$$\gamma = \left(-b + \sqrt{b^2 - 4ac} \right) / (2a), \quad (5.15)$$

где $a = \alpha \alpha_k T$; $b = 1 - 2\alpha \alpha_k T$; $c = \alpha(\alpha_k T - 1)$. Для данных $\alpha = 0,15$; $\alpha_k = 0,001$; $T = 60$ получаем $a = 0,15 \cdot 0,001 \cdot 60 = 0,009$; $b = 1 - 2 \cdot 0,15 \cdot 0,001 \cdot 60 = 0,982$; $c = 0,15 \cdot (0,001 \cdot 60 - 1) = -0,141$. Подставляем значения a , b , c в уравнение (5.15), находим

$$\gamma = \left(-0,982 + \sqrt{0,982^2 - 4 \cdot 0,009 \cdot 0,141} \right) / (2 \cdot 0,009) = 0,14. \quad (5.16)$$

Значение $\gamma = 0,14$ меньше скидки с тарифа $\alpha = 0,15$. При $\alpha_k = 0$ на основании уравнения (5.16) устанавливаем, что $\gamma = \alpha$.

Следовательно, за счет снижения уровня тарифной ставки на первом этапе на величину $y = \alpha \alpha_k T(1 - \gamma)$ доля перевозимых бесплатно грузов на втором этапе за счет скидок с тарифов сократилась на 1 %. На рисунке 5.3 приведены график зависимости $\gamma = f(\alpha)$, рассчитанный по формуле (5.16), а также прямая $\gamma = \alpha$.

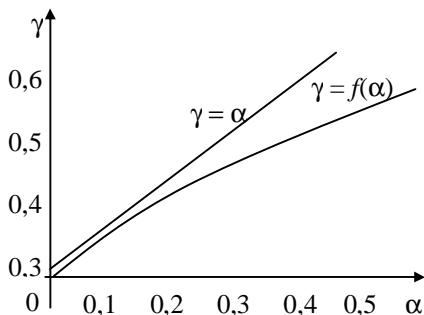


Рисунок 5.3 – Графики зависимостей $\gamma = \alpha$ и $\gamma = f(\alpha)$

В результате выполненных исследований были получены следующие выводы [1]:

1 Для выполнения объемов перевозок грузов, закладываемых в расчеты при определении уровня тарифов, целесообразно применять отложенные скидки с тарифов.

2 На первом этапе выполнения запланированных объемов перевозок грузов применяется тарифная ставка, учитывающая уменьшение ее на величину денежных сумм в размере процента за предоплату не предоставленной скидки с тарифа, определяемая из уравнения (5.14).

3 На втором этапе груз перевозится бесплатно за счет ранее не предоставленных скидок с тарифов. Доля перевозимого груза бесплатно рассчитывается по формуле (5.15).

4 Структурные схемы определения расчетных параметров в случае применения обычных и отложенных скидок с тарифов приведены соответственно на рисунках 5.4 и 5.5.

Многолетние наблюдения и исследования показали, что скидки с тарифов зависят от многих факторов, важнейшими из которых являются (рисунок 5.6):

1 *Объем перевозок грузов и его темпы прироста.* При этом необходимо иметь в виду следующее: если при расчете тарифных ставок закладывались объемы перевозок по железной дороге меньше, чем предъявляемые грузоотправителями, то объемная скидка предоставляется; в случае расчета базовых тарифных ставок на основании средних объемов, которые равны предъявляемым клиентами, скидки не должны предоставляться.

2 *Система оплаты за перевозку груза:* при предоплате предоставляется скидка с тарифа, а при дебиторской задолженности будет противоположная ситуация, когда клиент обязан будет компенсировать железной дороге убытки от несвоевременного поступления провозных платежей. В последнее время дебиторская задолженность клиентов превышает сумму предоплаты, поэтому данный вид скидок нецелесообразно применять.

3 *Уровни тарифных ставок на конкурентных маршрутах перевозок,* которыми будут определяться скидки с тарифов участвующих железных дорог на маршруте перевозки рассматриваемого груза. Данные скидки будут оправданы, если в дальнейшем будет наблюдаться рост объема перевозок или дополнительное поступление денежных сумм от сервисного обслуживания на данном направлении. Для поддержания доходов от таких перевозок может использоваться страховой фонд, созданный из средств экспедиторов, железных дорог, бюджетов государств и т. п. Исследования показали, что наиболее целесообразно создавать страховой фонд для стабилизации транзитных перевозок грузов за счет экспедиторов и фрахтовых агентов, а не только из взносов железной дороги и государства. При этом страховой взнос целесообразно определять, исходя из стоимости и количества перевозимого груза.

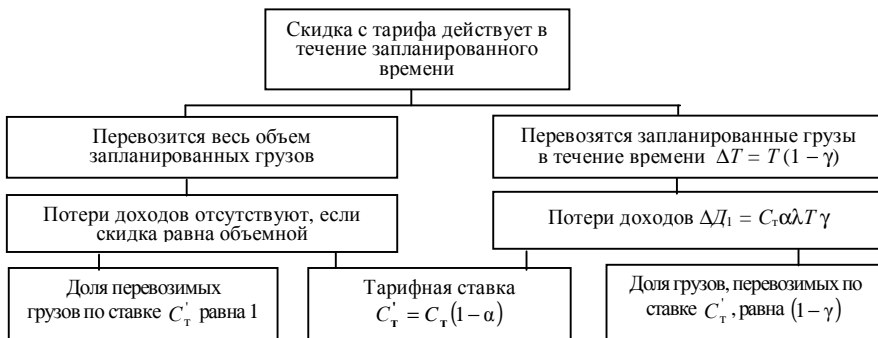


Рисунок 5.4 – Структурная схема определения расчетных параметров при применении обычных скидок с тарифов



Рисунок 5.5 – Структурная схема определения расчетных параметров при использовании “отложенных скидок” с тарифов

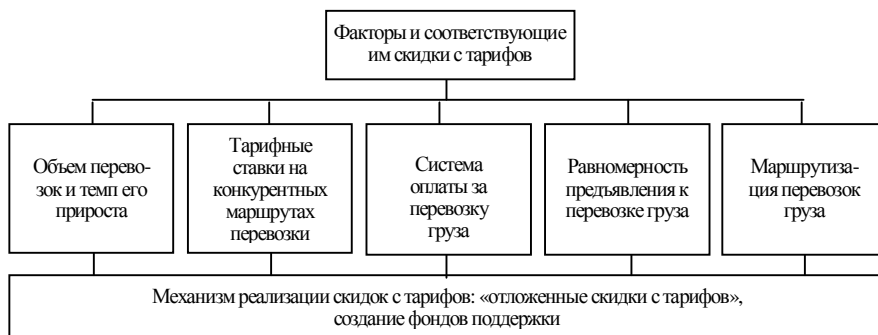


Рисунок 5.6 – Структурная схема факторов и соответствующих им скидок с тарифов, механизма их реализации

4 *Равномерность предъявления к перевозке грузов*, так как в этом случае транспорт может иметь меньший запас пропускных и провозных способностей и других устройств. Для погашения потерь железной дороги от неравномерных перевозок грузов экспедиторы могут также создавать резервный фонд денежных сумм.

5 *Маршрутизация перевозок грузов* позволяет уменьшить расходы железной дороги и предоставлять за счет этого скидку с тарифа.

Таким образом, уровень тарифных ставок и соответственно скидок с тарифов в транспортно-технологических системах для участвующих в них видах транспорта зависит от множества факторов (см. рисунок 5.6). Учитывая это, необходимо выделить основные из них, чтобы задачу можно было формализовать и решить быстро с допускаемой степенью погрешности. Например, к основным факторам можно отнести объем перевозок грузов, предоплату за их транспортировку, маршрут перевозки продукции, наличие альтернативных направлений следования груза и др.

Кроме этого, предоставляя скидку с тарифа, железная дорога не всегда располагает подробной информацией о реальных параметрах перевозки: фактическом объеме перевозки, стоимости груза в пункте отправления и в пункте и т. п. Поэтому, рассчитывая скидку с тарифа, необходимо знать неопределенность параметров, от которых она зависит (объема перевозок, цены груза, вероятности предъявления груза к транспортировке и т. п.). Решение задачи в условиях неопределенности может осуществляться с использованием нескольких методов, например, метода экспертных оценок.

Уровень тарифных ставок и проводимая тарифная политика должны объективно отражать расходы транспорта, способствовать внедрению прогрессивных транспортно-технологических систем, не снижать конкурентоспособность перевозимой продукции и товаров на внутреннем и международном рынках. Поэтому с помощью скидок с тарифов осуществляется адаптация видов транспорта и транспортно-технологических систем на транспортном рынке, не снижая конкурентоспособность логистических производственно-транспортных систем.

Ценные грузы должны иметь более высокие тарифные ставки по следующим причинам:

1 Перевозка ценных грузов требует пригодного в коммерческом отношении подвижного состава, дополнительных мер в пути следования, обеспечивающих их сохранность. В конечном итоге себестоимость перевозок таких грузов будет выше массовых навалочных грузов.

2 Железнодорожным транспортом перевозят в основном дорогостоящие грузы, которые относятся к опасным. Это требует дополнительных резервов пропускных и перерабатывающих способностей, связанных с особенностями транспортировки в поездах, работы сортировочных горок и т. п.

3 Риск необеспечения сохранности ценных тарно-штучных и опасных грузов выше по сравнению с массовыми навалочными грузами.

4. Невершенная система управления ценообразованием в экономике стран в связи с их разным государственным устройством приводит к дифференциации транспортных тарифов по классам грузов с целью уменьшения доли транспортной составляющей в низкостоймостной продукции и др.

Следовательно, провозные платежи должны быть увязаны с ценами, но не зависеть жестко от них. Обычно при перевозке ценных грузов тонно-километры бывают минимальными, а затраты на перевозку – значительными. Кроме того, при перевозке ценных грузов следует учитывать повышенный риск, связанный с невозможностью по объективным причинам в экономике конкретных государств обеспечить полную сохранность грузов и безопасность движения поездов. Данный риск следует учитывать при разработке тарифных ставок.

По ряду перевозимых грузов железная дорога является монополистом, например, если они относятся к технологически необходимым (хлор используется в целлюлозно-бумажной промышленности, и его отсутствие приведет к остановке производства). В такой ситуации скидки с тарифов не будут предоставляться. Однако тарифные ставки должны быть рассчитаны с учетом реальной себестоимости перевозки, обоснованного уровня рентабельности и случайной составляющей, учитывающей риски при перевозке опасных, ценных грузов.

Исследования показали, что с учетом ценности и условий транспортировки грузов их целесообразно разделить на несколько классов, в каждом из которых доля транспортной составляющей должна быть приблизительно одинаковой [1].

В условиях конкуренции уровень тарифных ставок и, соответственно, скидки с них в значительной мере зависят от наличия альтернативных маршрутов перевозки. Поэтому, обосновывая скидку с транзитного тарифа, необходимо знать общую провозную плату на всем маршруте перевозки, включая альтернативные варианты направлений перевозки. Эту информацию можно получить, используя экспедиторские организации.

Экспедиторов, осуществляющих транспортно-экспедиторское обслуживание железнодорожных перевозок грузов, целесообразно разделить на группы в зависимости от объемов их работы, выполняемых ими операций, функционального назначения (сквозной экспедитор или нет) и т. п. Например, около 70 % перевозимых транзитных грузов через Республику Беларусь оплачивают экспедитор «Белинтертранс» и фрахтовый агент «Трансрэйл».

Экспедиторским организациям с небольшими объемами работы нецелесообразно предоставлять скидки с тарифов большие, чем для основных экспедиторов, чтобы исключить децентрализацию экспедиторской деятельности. При этом для малодетальных экспедиторов должна предоставляться в основном отложенная скидка с тарифа.

Экспедитор со значительными объемами перевозок, осуществляющий выполнение экспедиторских операций на всем пути следования, с большей ве-

роятностью осуществит запланированную работу. Например, при 100 % надежности осуществления запланированных перевозок $\gamma = 0$ и скидка предоставляется с начала периода времени T (см. рисунок 5.2). Данное положение в полной мере относится и к грузоотправителям продукции или товаров.

Выполненные исследования показали, что надежность перевозки транзитных грузов зависит от следующих основных факторов [1]:

1 Неопределенность цен продукции и объемов перевозок на транспортном рынке (рисунок 5.7).

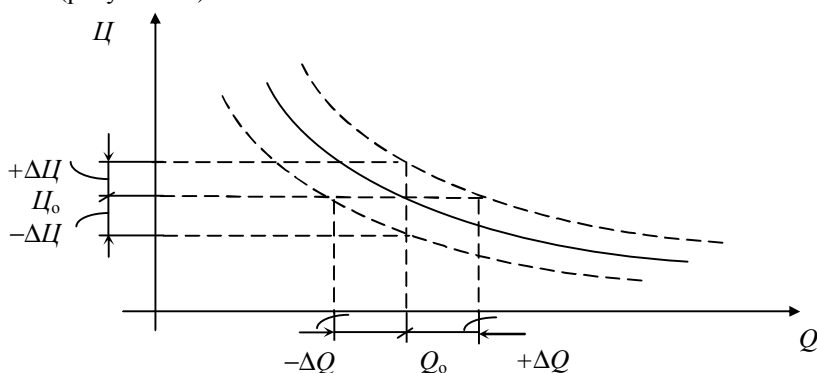


Рисунок 5.7 – Графическое изображение диапазона изменения объемов перевозок и цен продукции в условиях неопределенности информации

Изменение объемов перевозок ΔQ в условиях их неопределенности характеризуется вероятностью непредъявления груза к перевозке:

$$P_n = \Delta Q / Q_0, \quad (5.17)$$

где Q_0 – запланированный объем перевозок груза.

Ориентировочно вероятность P_n может определяться также из соотношения

$$P_n = \Delta C / C_0, \quad (5.18)$$

где C_0 – запланированная цена доставляемой продукции.

2 Наличие альтернативных маршрутов перевозки. Например, при количестве альтернативных маршрутов перевозки n вероятность переключения на конкурентный вариант будет определяться из отношения

$$P_y = 1 / n. \quad (5.19)$$

3 Уровень тарифных ставок на конкурентных маршрутах перевозки и их отношение к базовому

$$P_T = (T_б - T_k) / T_б, \quad (5.20)$$

где T_k , $T_б$ – значения общего уровня провозных платежей на конкурентном и базовом маршрутах перевозки груза.

Перечень факторов и соответствующих им вероятностей может быть продолжен. Для рассмотренных трех ситуаций сквозной экспедитор может

покинуть выбранный маршрут перевозки и не выполнить оговоренный в договоре объем перевозок, если будут встречаться одновременно перечисленные выше вероятности или хотя бы одна из них в возможной комбинации, определяемой из уравнения

$$(P_{\text{н}} + P'_{\text{н}}) (P_{\text{y}} + P'_{\text{y}}) (P_{\text{т}} + P'_{\text{т}}) = 1, \quad (5.21)$$

где $P'_{\text{н}}$, P'_{y} , $P'_{\text{т}}$ – вероятности противоположных событий; $P'_{\text{н}} = 1 - P_{\text{н}}$; $P'_{\text{y}} = 1 - P_{\text{y}}$; $P'_{\text{т}} = 1 - P_{\text{т}}$.

Очевидно, вероятность обязательного выполнения предусмотренного в договоре объема перевозок будет составлять

$$\gamma = P_{\text{н}} P_{\text{y}} P_{\text{т}}. \quad (5.22)$$

Тогда продолжительность времени, в течение которого будут осуществляться перевозки и соответственно предъявляться грузы, находится из соотношения (см. рисунок 5.1):

$$t_2 = \gamma T. \quad (5.23)$$

Соответственно объем перевозок, для которого должна предоставляться скидка с тарифа, определяется из уравнения

$$Q_2 = \gamma Q_0, \quad (5.24)$$

где Q_0 – предусмотренный договором объем перевозок груза.

Пример 1. В результате выполненных исследований установлено, что вероятность непредъявления к перевозке или неосуществления транзитной перевозки составила $P_{\text{н}} = 0,1$; количество альтернативных маршрутов доставки груза составляет $n = 3$, тогда $P_{\text{y}} = 1 / 3$; общая тарифная ставка составляет: базовый маршрут $T_0 = 10$ дол./т; альтернативный маршрут $T_{\text{к}} = 8$ дол./т. Вероятность переклЮчения объема перевозок транзитного груза на альтернативный маршрут $P_{\text{т}} = (10 - 8) / 10 = 0,2$.

Вероятности противоположных событий составят: $P'_{\text{н}} = 1 - 0,1 = 0,9$; $P'_{\text{y}} = 1 - 0,33 = 0,67$; $P'_{\text{т}} = 1 - 0,2 = 0,8$. Тогда вероятность того, что груз будет транспортироваться по альтернативному маршруту перевозки, составит $\gamma = 0,9 \cdot 0,67 \cdot 0,8 = 0,4824$.

Для сохранения объема перевозок транзитного груза на базовом маршруте перевозки должна предоставляться скидка с тарифа не менее $\alpha = (10 - 8) / 10 = 0,2$ или 20 %. В случае применения отложенной скидки с тарифа величина тарифной ставки в течение периода времени $t_2 = \gamma T$ или на объем перевозок $Q_2 = \gamma Q_0$ должна определяться по формуле

$$C_{\text{т}}^0 = C_{\text{т}} (1 - \alpha / \gamma). \quad (5.25)$$

Подставляя конкретные значения, получаем: $C_{\text{т}}^0 = 10 \cdot (1 - 0,2 / 0,4824) = 5,6$.

При этом на первом этапе продолжительностью $t_1 = (1 - \gamma)T$ или на объем

перевозок $Q_1 = (1 - \gamma)Q_0$, скидка не предоставляется, а тарифная ставка будет составлять $C_T = 10$ дол./т.

Пример 2. Клиент перевозил груз в количестве 300000 т в течение 30 суток по ставке 10 дол./т. При появлении у него возможности отгрузить за месяц большее количество своей продукции он потребовал от железной дороги предоставления скидки с тарифа в размере 10 %. Оценить возможность удовлетворения требований клиента.

Первоначальные доходы Белорусской железной дороги от осуществления данных перевозок

$$D_1 = C_T \lambda T = 10 \cdot (300000/30) \cdot 30 = 3000000 \text{ дол.}$$

После предоставления клиенту скидки в размере 10 % в замен обещаний увеличить им объем перевозимого груза определяется по кривой спроса-предложения необходимое увеличение объемов. Оно составило 12 %. При этом механизм предоставления скидки может быть следующим:

1 Скидка с тарифа действует с начала периода времени T , и весь запланированный объем груза предъявляется к перевозке. Тогда доходы дороги от осуществления данных перевозок:

$$D_2 = C_T (1 - \alpha) \lambda_2 T = 10 \cdot (1 - 0,1) \cdot (336000/30) \cdot 30 = 3024000 \text{ дол.}$$

В этом случае доходы дороги не уменьшатся, а с учетом снижения себестоимости перевозок при увеличении их объемов дорога будет получать дополнительную прибыль. Поэтому данная ситуация на первый взгляд приемлема для Белорусской железной дороги. Однако на практике подобные договоренности зачастую оборачиваются тем, что, перевезя по новому тарифу старый объем груза (в нашем примере 300000 т), клиент может отказаться от предъявления к перевозке остального его количества. В этой ситуации потери железной дороги

$$\Delta D_2 = C_T \alpha \lambda_2 T \gamma = 10 \cdot 0,1 \cdot 11200 \cdot 30 \cdot 0,98 = 329280 \text{ дол.,}$$

где γ – доля времени действия отложенной скидки с тарифа, которая находится из равенства

$$C_T [1 - \alpha \alpha_k T (1 - \gamma)] \lambda T (1 - \gamma) = C_T (1 - \alpha) \lambda T. \text{ Откуда } \gamma = 0,98.$$

2 Для исключения первой ситуации клиенту необходимо предлагать вариант, когда он перевозит груз до определенного момента времени, который определяется величиной γ , по полной ставке, учитывающей предоплату:

$$C_T = C_T [1 - \alpha \alpha_k T (1 - \gamma)] \lambda T (1 - \gamma) = 10 \cdot [1 - 0,1 \cdot 0,001 \cdot 30 \cdot (1 - 0,98)] = 9,99 \approx 10 \text{ дол./т.}$$

После достижения рассматриваемого момента времени груз будет транспортироваться бесплатно за счет непредоставления скидки с тарифа на первом этапе перевозок. Доходы дороги в этом случае

$$\Delta D_2 = C_T [1 - \alpha \alpha_k T (1 - \gamma)] \lambda T (1 - \gamma) = 10 \cdot [1 - 0,1 \cdot 0,001 \cdot 30 \cdot (1 - 0,98)] 0,1 \cdot 11200 \cdot 30 \cdot (1 - 0,98) = 3292602 \text{ дол.}$$

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 *Еловой, И.А.* Тарифы логистических транспортно-технологических систем (теория и методы расчетов) / *И.А. Еловой.* – Гомель: БелГУТ, 2001. – 336 с.
- 2 *Еловой, И.А.* Эффективность логистических транспортно-технологических систем (теория и методы расчетов): в 2 ч. Ч. 1 / *И.А. Еловой.* – Гомель: БелГУТ, 2000. – 290 с.
- 3 *Еловой, И.А.* Эффективность логистических транспортно-технологических систем (теория и методы расчетов): в 2 ч. Ч. 2 / *И.А. Еловой.* – Гомель: БелГУТ, 2000. – 245 с.
- 4 *Гизатуллина, В. Г.* Себестоимость железнодорожных перевозок: учеб. пособие / *В.Г. Гизатуллина.* – Гомель: БелГУТ, 2002. – 302 с.
- 5 Калькулирование себестоимости продукции, работ и услуг на Белорусской железной дороге и ее структурных подразделениях: метод. рекомендации / *В.Г. Гизатуллина* [и др.] / под общ. ред. *В.Г. Гизатуллиной.* – Гомель: БелГУТ, 2004. – 52 с.
- 6 Единые нормы выработки и времени на вагонные, автотранспортные и складские погрузочно-разгрузочные работы. – М.: Экономика, 1987. – 160 с.
- 7 Методические рекомендации по определению договорных тарифов на перевозки, работы и услуги, выполняемые железными дорогами по просьбам грузоотправителей, грузополучателей, цены на которые не указаны в тарифном руководстве / МПС. – М., 2001. – 94 с.
- 8 Себестоимость железнодорожных перевозок: учебник для вузов ж.-д. транспорта / *Н.Г. Смехова* [и др.]. – М.: Транспорт, 1985. – 279 с.
- 9 *Шульга, А. М.* Себестоимость железнодорожных перевозок: учебник для вузов ж.-д. транспорта / *А.М. Шульга, Н.Г. Смехова* / под общ. ред. *Н. Г. Смеховой и А. И. Купорова.* – М.: Маршрут, 2003. – 494 с.
- 10 *Галабурда, В. Г.* Концепция стимулирования спроса на транспортные услуги железных дорог по грузовым перевозкам / *В.Г. Галабурда* // Ж.-д. транспорт. Сер. Маркетинг и коммерческая деятельность: ЭИ/ЦНИИТЭИ МПС. – М., 1997. – Вып. 3. – С. 15–17.
- 11 Затраты на грузовые перевозки по участкам сети железных дорог / *М.Е. Мандриков* [и др.] / под ред. *М. Е. Мандрикова.* – М.: Транспорт, 1991. – 222 с.
- 12 Методические положения анализа и прогнозирования развития транспорта в условиях реформирования экономики / науч. рук. *Н. Г. Кучевский* // НИЭИ Минэкономики Республики Беларусь. – Мн., 1998. – 140 с.
- 13 *Смехов, А. А.* Маркетинговые модели транспортного рынка / *А.А. Смехов.* – М.: Транспорт, 1998. – 140 с.
- 14 *Терешина, Н. П.* Инновационная деятельность и конкурентоспособность отрасли / *Н.П. Терешина, Е.А. Журавлева* // Железнодорожный транспорт. – 1999. – № 1. – С. 51–53.
- 15 Транспортная логистика: учебник для транспортных вузов / под общ. ред. *Л. Б. Миротина.* – М.: Транспорт, 2002. – 512 с.
- 16 *Трихунков, М. Ф.* Транспортное производство в условиях рынка. Качество и эффективность / *М.Ф. Трихунков.* – М.: Транспорт, 1993. – 256 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)

**Перечень опасных грузов, перевозимых в цистернах
и запрещенных к роспуску с горки**

| Код ЕТСНГ | Наименование груза | Примечания | |
|-----------|------------------------------|--|--|
| 22601 | Бензин нестабильный газовый | Газы энергетические (углеводородные сжиженные) | |
| 22604 | Бутан | | |
| 22605 | Винил | | |
| 22609 | Изобутан | | |
| 22612 | Пропан | | |
| 22614 | Рефлюксы | | |
| 22616 | Фракция бутан-бутиленовая | | |
| 22617 | Фракция бутиленаниленовая | | |
| 48151 | Ангидрид сернистый | | Кислоты, окислы, пероксиды и ангидриды. Сжиженный газ |
| 48203 | Гидразин – гидрат | | |
| 48718 | Фосфор желтый | Основания и содопродукты Металлы щелочные, щелочно-земельные и неметаллы | |
| 48801 | Азот жидкий, охлажденный | Газы, кроме энергетических | |
| 48802 | Азот сжатый | | |
| 48816 | Аммиак безводный сжиженный | Прочие неорганические соединения Углеводороды. Сжиженный газ | |
| 48806 | Аргон охлажденный, жидкий | | |
| 48805 | Аргон сжатый | | |
| 48812 | Бутадиен ингибированный | | |
| 48817 | Водород фтористый безводный | | |
| 48823 | Гексафторпропилен | | |
| 48825 | Диметиламин безводный | | |
| 48826 | Дифторхлорметан | | |
| 48827 | Дифторхлорэтан | | |
| 48829 | Инерген | | |
| 48830 | Кислород охлажденный, жидкий | | |
| 48847 | Хлор | | |
| 48850 | Этилен жидкий | | |
| 48837 | Пропеллент УФ-1 | | |
| 48844 | Трифторэтан сжатый | | |
| 48852 | Оксид | | |
| 48904 | Амилы и амилины | | |
| 71107 | Бутилен | | Сжиженный газ |
| 71119 | Изоамилены | | |
| 71120 | Изобутилен | | |
| 71122 | Изопентан ингибированный | | |
| 71123 | Изопрен ингибированный | | |
| 71132 | Пентан | | |
| 71133 | Пиперилен | | |

Продолжение приложения А

| Код ЕТСНГ | Наименование груза | Примечания |
|-----------|---|---|
| 71137 | Пропилен | Сжиженный газ |
| 71138 | Псевдобутилен | Сжиженный газ |
| 71209 | Винил хлористый ингибированный (винилхлорид) | Галогенопроизводные углеводородов Сжиженный газ. |
| 71210 | 1,1 – Дифторэтилен | Сжиженный газ |
| 71225 | Метил хлористый | Сжиженный газ |
| 71233 | Тetraфторэтилен ингибированный | Сжиженный газ |
| 72148 | Метанол | Спирты и их производные |
| 72309 | Ацетальдегид (альдегид уксусный) | Альдегиды, кетоны и ангидриды |
| 72526 | Метилформиат | Эфиры и ацетали |
| 72608 | Оксид этилена | Оксиды, сжиженный газ |
| 73144 | Триметиламин безводный | Амины, амиды и их производные Сжиженный газ |
| 73129 | Монометиламин | Сжиженный газ |
| 73135 | Моноэтиламин безводный | Сжиженный газ |
| 73132 | Моноизопропиламин | |
| 74206 | Диметилсульфид технический улучшенный | Прочие органические соединения |
| 74213 | Жидкость этиловая | |
| 74232 | Сероуглерод | |
| 74112 | Метилдихлорсилан | Хлорсиланы |
| 74122 | Трихлорсилан | |