
НЕКОММЕРЧЕСКОЕ ПАРТНЕРСТВО
«ОБЪЕДИНЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ТЕХНИКИ»



СТАНДАРТ
ОРГАНИЗАЦИИ

СТО
ОПЖТ 25 –
2022

**МЕТОДИКА РАСЧЕТА ЭКОНОМИЧЕСКИ
ОБОСНОВАННЫХ ЦЕН НА НОВЫЕ МОДЕЛИ ГРУЗОВЫХ
ВАГОНОВ И КОМПЛЕКТУЮЩИХ К НИМ НА ОСНОВЕ
ОЦЕНКИ СТОИМОСТИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА**

Издание официальное

Москва
НП «ОПЖТ»
2022

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Автономной некоммерческой организацией «Институт проблем естественных монополий» (АНО «ИПЕМ»)

2 ВНЕСЕН Комитетом по нормативно-техническому обеспечению и стандартизации Некоммерческого партнерства «Объединение производителей железнодорожной техники»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Решением Общего собрания Некоммерческого партнерства «Объединение производителей железнодорожной техники» (протокол от 17 марта 2022 г. № 28)

4 ВЗАМЕН СТО ОПЖТ 25-2012

© Оформление. НП «ОПЖТ», 2022

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения НП «ОПЖТ»

Содержание

1 Область применения	1
2 Нормативные ссылки	1
3 Термины и определения	1
4 Общие положения	4
5 Расчет лимитной цены грузового вагона.....	4
6 Выбор серийного аналога.....	7
7 Состав показателей, формирующих доходы от эксплуатации грузового вагона.....	8
8 Состав показателей, формирующих расходы от эксплуатации грузового вагона.....	11
9 Фактор сезонности при эксплуатации грузового вагона	13
10 Приведение сроков службы	16
11 Расчет лимитной цены на модель комплектующих для грузового вагона	19

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ**МЕТОДИКА РАСЧЕТА ЭКОНОМИЧЕСКИ ОБОСНОВАННЫХ ЦЕН
НА НОВЫЕ МОДЕЛИ ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ И
КОМПЛЕКТУЮЩИХ К НИМ НА ОСНОВЕ ОЦЕНКИ СТОИМОСТИ
ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА****Methodology for calculating economically based prices for new models of
freight cars and accessories based on estimating the cost of a life cycle**

Дата введения – 2022 – 03 - 17

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт устанавливает методику расчета экономически обоснованных лимитных цен на новые модели грузовых вагонов, а также на новые модели комплектующих на основе оценки стоимости жизненного цикла.

1.2 Стандарт предназначен для формирования единых методов и приемов при расчете лимитных цен на новые модели грузовых вагонов, а также на новые модели комплектующих производителями подвижного состава членами НП «ОПЖТ» и потребителями подвижного состава.

1.3 Положения настоящего стандарта носят рекомендательный характер для взаимоотношений между членами НП «ОПЖТ» и сторонними организациями.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 27.002 Надежность в технике. Термины и определения

ГОСТ 31539 Цикл жизненный железнодорожного подвижного состава.

Термины и определения

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **горизонт расчета:** Период эксплуатации грузового вагона от начала его эксплуатации до момента ликвидации, на котором рассчитывается лимитная цена.

3.2 денежный поток: Совокупность распределенных во времени поступлений и выплат денежных средств от эксплуатации грузового вагона.

3.3 доходы от эксплуатации грузового вагона: Увеличение экономических выгод потребителя, непосредственно связанное с эксплуатацией грузового вагона.

3.4

жизненный цикл (железнодорожного подвижного состава): Совокупность взаимосвязанных, последовательно осуществляемых процессов установления требований к потребительским свойствам и техническим параметрам железнодорожного подвижного состава, а также процессов его создания, применения и утилизации.

[ГОСТ 31539-2012, статья 6]

3.5 коэффициент разделения экономического эффекта между производителем и потребителем: Коэффициент, показывающий, какая доля экономического эффекта, полученного от эксплуатации нового вагона в течение его жизненного цикла, будет учтена в лимитной цене вагона. Значение коэффициента находится в диапазоне от 0 до 1 и определяется на основании договоренности между производителем и потребителем.

3.6 ликвидационная стоимость грузового вагона: Стоимость, по которой грузовой вагон может быть продан по достижению горизонта расчета, основанная на постпрогнозной и утилизационной стоимости вагона.

3.7 лимитная цена грузового вагона: Уровень (величина) цены нового грузового вагона, рассчитанный на основе изменения его потребительских свойств, улучшения качества и технико-экономических параметров по сравнению с моделью серийного аналога грузового вагона. Лимитная цена рассчитывается на основе определения экономического эффекта, возникающего в процессе эксплуатации грузового вагона.

3.8 модель: Приобретаемая потребителем или предлагаемая к приобретению производителем марка (тип, образец конструкции) грузового вагона и/или комплектующих к нему.

3.9 модель серийного аналога грузового вагона и комплектующих к нему: Модель грузового вагона и комплектующих к нему с известной рыночной ценой, эксплуатация которых уже осуществляется на железнодорожном транспорте.

3.10 новая модель грузового вагона и комплектующих к нему: Модель грузового вагона и комплектующих к нему с новыми потребительскими свойствами, периодичностью и стоимостью ремонтов,

прочими технико-экономическими и эксплуатационными параметрами по сравнению с моделью серийного аналога.

3.11 постпрогнозная стоимость грузового вагона: Ожидаемый денежный поток от эксплуатации грузового вагона в период после достижения горизонта расчета, приведенный к последнему году горизонта расчета.

3.12

потребитель: Организация или иное юридическое лицо, приобретающее и/или использующее железнодорожный подвижной состав по назначению.

[ГОСТ 31539-2012, статья 24]

3.13 производитель: Предприятие, организация, производящая подвижной состав и/или комплектующие к нему.

3.14 расходы на эксплуатацию грузового вагона: Уменьшение экономических выгод потребителя, непосредственно связанное с владением, распоряжением и использованием грузового вагона.

3.15

срок службы: Календарная продолжительность эксплуатации от начала эксплуатации объекта или ее возобновления после капитального ремонта до момента достижения предельного состояния.

[ГОСТ 27.002-2015, статья 3.3.6]

3.16

стоимость жизненного цикла (СЖЦ): Суммарные финансовые затраты на осуществление всех стадий жизненного цикла единицы железнодорожного подвижного состава.

[ГОСТ 31539-2012, статья 25]

3.17 утилизационная стоимость грузового вагона: Стоимость, по которой грузовой вагон может быть продан как совокупность содержащихся в нем комплектующих и материалов при невозможности продолжения его использования.

3.18 шаг периода расчета: Деление горизонта расчета на отдельные одинаковые интервалы времени. Может быть равным году, кварталу, месяцу.

3.19 экономический эффект: Приведенная к текущему моменту разница денежных потоков от эксплуатации новой модели грузового вагона и денежных потоков от эксплуатации модели серийного аналога.

4 Общие положения

4.1 Расчет тарифов на услуги ОАО «РЖД» по грузеному и порожнему пробегу грузовых вагонов могут осуществляться согласно Прейскуранту № 10-01 (утвержденное Постановлением ФЭК РФ от 17 июня 2003 г. № 47-т/5 «Об утверждении Прейскуранта № 10-01 «Тарифы на перевозки грузов и услуги инфраструктуры, выполняемые российскими железными дорогами» (Тарифное руководство № 1, части 1 и 2)»).

4.2 В рамках данной методики все расчеты осуществляются без учета НДС.

4.3 При проведении расчетов размерность временных параметров (горизонт расчета, срок службы грузового вагона и т. д.) задается в соответствии заданным шагом периода расчета (год, квартал, месяц), за исключением случаев, когда прямо указана иная размерность.

4.4 В целях учета фактора времени при проведении расчетов все стоимостные показатели приводятся к ценности начального периода (дисконтируются). Расчеты должны проводиться для одинаковых условий эксплуатации новой модели грузового вагона и модели серийного аналога.

4.5 При различных сроках службы новой модели грузового вагона и модели серийного аналога в зависимости от выбранного горизонта расчета выполняется процедура приведения сроков службы, описанная в разделе 10 настоящего стандарта.

5 Расчет лимитной цены грузового вагона

5.1 Лимитная цена на новую модель грузового вагона в общем виде рассчитывается по формуле:

$$P_{new} = P_{serial} + K_{EE} \times EE = P_{serial} + K_{EE} \times \sum_{t=1}^T \frac{\Delta CF_t}{(1 + E)^t}, \quad (1)$$

где P_{new} – лимитная цена новой модели грузового вагона, руб.;

P_{serial} – цена модели серийного аналога, руб. Процедура выбора модели серийного аналога грузового вагона приведена далее в разделе 6 настоящего стандарта;

EE – экономический эффект от использования новой модели грузового вагона по сравнению с моделью серийного аналога, руб.;

K_{EE} – коэффициент разделения экономического эффекта между производителем и потребителем. Задается при проведении расчета и определяется на основании договоренности между производителем и

потребителем. При значении коэффициента, равным 0, весь экономический эффект остается в распоряжении потребителя подвижного состава и не включается в лимитную цену новой модели вагона, при значении, равным 1, – остается в распоряжении производителя;

T – горизонт расчета. Задается при проведении расчета. При использовании формулы (1) для расчета лимитной цены горизонт расчета не может превышать сроки службы рассматриваемой новой модели грузового вагона и модели серийного аналога. Если горизонт расчета превышает срок службы хотя бы одной из моделей вагонов, для расчета лимитной цены используются формулы (31) или (37), приведенные в разделе 10 настоящего стандарта;

t – шаг периода расчета (год, квартал, месяц). Задается при проведении расчета;

E – ставка дисконтирования, %. Задается при проведении расчета. Может определяться на основе средневзвешенной стоимости капитала (формула расчета (4) приведена ниже в данном разделе). Для определения ставки дисконтирования могут применяться также иные методы;

ΔCF_t – разница в ожидаемых денежных потоках от использования новой модели грузового вагона и модели серийного аналога в период t , руб. Формула расчета (2) приведена ниже в данном разделе;

Разница в ожидаемых денежных потоках в период t от использования новой модели грузового вагона и модели серийного аналога рассчитывается по формуле:

$$\Delta CF_t = CF_{new_t} - CF_{serial_t}, \quad (2)$$

где CF_{new_t} – ожидаемый денежный поток от использования новой модели грузового вагона, руб. Формула расчета ожидаемого денежного потока (3) приведена ниже в данном разделе;

CF_{serial_t} – ожидаемый денежный поток от использования модели серийного аналога, руб. Формула расчета ожидаемого денежного потока (3) приведена ниже в данном разделе.

Ожидаемый денежный поток от использования грузового вагона в период t рассчитывается по формуле:

$$CF_t = Inc_t - Exp_t + Inc_{liq}, \quad (3)$$

где Inc_t – доход от использования грузового вагона в период t , руб. Расчет доходов от использования грузового вагона (формулы (11), (15) и (16)) приведен в разделе 7 настоящего стандарта;

СТО ОПЖТ 25-2022

Exp_t – расходы от использования грузового вагона в период t , руб. Расчет расходов от использования грузового вагона (формулы (17), (18), (19) и (20)) приведен в разделе 8 настоящего стандарта;

Inc_{liq} – ликвидационная стоимость грузового вагона, руб. Включается в расчет ожидаемого денежного потока в последний период использования вагона. Расчет ликвидационной стоимости (формулы (6) и (9)) приведен ниже в данном разделе;

Ставка дисконтирования может рассчитываться по формуле:

$$E = W_d \times R_d \times (1 - Tax_{PR}) + W_e \times R_e, \quad (4)$$

где W_d – доля заемного капитала;

R_d – стоимость заемного капитала, %;

Tax_{PR} – ставка налога на прибыль, %;

W_e – доля собственного капитала;

R_e – стоимость собственного капитала, %. Представляет собой соотношение между вознаграждением, которое потребитель ожидает получить в обмен на свой капитал, и суммой задействованного собственного капитала.

В случае выбора шага расчета, не равного году, применяется **ставка дисконтирования для периода меньше года**, которая рассчитывается по следующей формуле:

$$E_j = (1 + E)^{\frac{1}{j}} - 1, \quad (5)$$

где j – количество периодов в год. Задается при проведении расчета.

При достижении горизонта расчета в ожидаемый денежный поток от использования грузового вагона включается **ликвидационная стоимость** грузового вагона.

Если горизонт расчета меньше срока службы вагона, то при достижении горизонта расчета в составе ожидаемого денежного потока учитывается ликвидационная стоимость, включающая в себя постпрогнозную стоимость и утилизационную стоимость вагона на момент окончания его срока службы:

$$Inc_{liq} = TV + \frac{Inc_{util}}{(1 + E)^T}, \quad (6)$$

где TV – постпрогнозная стоимость вагона, руб. Представляет собой стоимость ожидаемого денежного потока в период после прогнозируемого до окончания срока службы вагона. Формула расчета (7) приведена ниже в данном разделе;

Inc_{util} – утилизационная стоимость вагона, руб. Формула расчета (8) приведена ниже в данном разделе.

Постпрогнозная стоимость вагона рассчитывается по формуле:

$$TV = \sum_{t=T+1}^N \frac{CF_{t-1}}{(1+E)^t}, \quad (7)$$

где CF_{t-1} – ожидаемый денежный поток от использования грузового вагона на последнем шаге горизонта расчета, руб;

N – срок службы вагона.

Утилизационная стоимость вагона рассчитывается по формуле:

$$Inc_{util} = m_{metal} \times P_{metal} + Inc_{comp} - Exp_{util}, \quad (8)$$

где m_{metal} – масса части тары вагона из металла, за исключением массы пригодных к дальнейшему использованию элементов и комплектующих, т;

P_{metal} – цена металлолома, руб;

Inc_{comp} – стоимость годных для дальнейшего использования комплектующих и элементов вагона, полученных при его утилизации, руб;

Exp_{util} – расходы на подготовку, разделку и утилизацию вагона, руб.

Если горизонт расчета равен сроку службы грузового вагона, то при достижении горизонта расчета в составе ожидаемого денежного потока учитывается ликвидационная стоимость вагона, равная утилизационной стоимости:

$$Inc_{liq} = Inc_{util} = m_{metal} \times P_{metal} + Inc_{comp} - Exp_{util}. \quad (9)$$

5.2 Лимитная цена новой модели грузового вагона при использовании механизма лизинга рассчитывается по формуле:

$$P_{new} = \frac{\left(1 + K_{EE} \times S \times (1 - A) \times \frac{L \times (1 + L)^S}{(1 + L)^S - 1}\right) \times P_{serial} + K_{EE} \times \sum_{t=1}^T \frac{\Delta CF_t}{(1 + E)^t}}{1 + K_{EE} \times S \times (1 - A) \times \frac{L \times (1 + L)^S}{(1 + L)^S - 1}}, \quad (10)$$

где T – горизонт расчета;

S – срок лизинга;

A – ставка авансового платежа по лизингу, %;

L – лизинговая ставка, %.

6 Выбор серийного аналога

При выборе модели серийного аналога для расчета лимитной цены новой модели грузового вагона учитываются следующие критерии:

СТО ОПЖТ 25-2022

– Модель серийного аналога используется для перевозки тех же видов груза, что и новая модель грузового вагона. Информация о разрешенных к перевозке грузах для модели серийного аналога может быть взята из справочника «Модели грузовых вагонов» (СМГР2).

– Модель серийного аналога имеет наиболее близкие из возможных потребительских свойств, технико-экономических и эксплуатационных параметров в сравнении с новой моделью грузового вагона.

– Модель серийного аналога производится на момент проведения расчета.

– Модель серийного аналога находится в эксплуатации какое-либо значимое количество времени для объективной оценки статистики для определения показателей, формирующих доходы и расходы от эксплуатации вагона.

– Модель серийного аналога может выбираться по согласованию сторон.

При отсутствии прямого аналога для расчета лимитной цены выбирается наиболее соответствующая критериям модель грузового вагона.

7 Состав показателей, формирующих доходы от эксплуатации грузового вагона

В рамках расчета лимитной цены на новую модель грузового вагона возможно рассмотрение трех вариантов эксплуатации вагона:

- предоставление грузового вагона для перевозки грузов;
- сдача грузового вагона в аренду;
- перевозка собственного груза.

7.1 Расчет дохода от предоставления грузового вагона для перевозки грузов в период расчета t может производиться двумя вариантами в зависимости от заданных входных параметров.

7.1.1 В случае использования цены оператора за оказание услуг по предоставлению грузового вагона для перевозки грузов за груженный рейс в расчете, доход от предоставления грузового вагона в период t определяется по формуле:

$$Inc_t = Inc_{oper_t} = \sum_{x=1}^{n_{run_t}} r_{oper_x}, \quad (11)$$

где r_{oper_x} – цена оператора за оказание услуг по предоставлению грузового вагона для перевозки грузов за рейс x в период расчета t , руб. Формируется в зависимости от ситуации на рынке предоставления грузового подвижного состава. Задается на основании договоренности между производителем и потребителем;

n_{run_t} – количество оборотов грузового вагона в период расчета t с учетом времени груженого и порожнего рейсов, времени нахождения вагона под грузовыми операциями, времени простоя в ожидании погрузки, времени проведения плановых и внеплановых видов ремонта, ед. Формула расчета количества оборотов грузового вагона за шаг периода расчета (12) приведена ниже в данном разделе;

$x \in [1, \dots, n_{run_t}]$ – индекс груженых рейсов в шаг периода расчета t ,

t – шаг периода расчета (год, квартал, месяц). Задается при проведении расчета.

Количество оборотов грузового вагона в период расчета t рассчитывается по формуле:

$$n_{run_t} = \frac{O_{work_t}}{O_{run_t}}, \quad (12)$$

где O_{work_t} – фонд рабочего времени в период расчета t , сут. Формула (13) расчета приведена ниже в данном разделе;

O_{run_t} – продолжительность одного оборота в период расчета t , сут. Формула расчета (14) приведена ниже в данном разделе.

Фонд рабочего времени в период расчета t находится по формуле:

$$O_{work_t} = O_{calen_t} - O_{pl_t} - O_{unpl_t}, \quad (13)$$

где O_{calen_t} – фонд календарного времени в период расчета t , сут.;

O_{pl_t} – время проведения плановых ремонтов в период расчета t , сут.;

O_{unpl_t} – время проведения внеплановых ремонтов в период расчета t , сут.

Продолжительность одного оборота в период расчета t рассчитывается по формуле:

$$O_{run_t} = O_{cargo_t} + O_{empty_t} + O_{load_t} + O_{down_t}, \quad (14)$$

где O_{cargo_t} – время нахождения вагона в груженом рейсе в период расчета t , сут.;

O_{empty_t} – время нахождения вагона в порожнем рейсе в период расчета t , сут.;

СТО ОПЖТ 25-2022

O_{load_t} – время нахождения вагона под грузовыми операциями в период расчета t , сут.;

O_{down_t} – время простоя вагона в ожидании погрузки в период расчета t , сут.

В случае использования в расчете ставки доходности оператора от предоставления грузового вагона для перевозки грузов доход от предоставления грузового вагона в период t определяется по формуле:

$$Inc_t = Inc_{oper_t} = r_{oper} \times O_{work_t}, \quad (15)$$

где r_{oper} – средняя за год либо за шаг периода расчета ставка доходности оператора от предоставления грузового вагона для перевозки грузов, руб./сут. Формируется в зависимости от ситуации на рынке предоставления грузового подвижного состава. Задается на основании договоренности между производителем и потребителем.

При шаге периода расчета менее одного года (месяц/квартал) и использовании среднегодовой ставки доходности для расчета дохода может учитываться коэффициент сезонности. Формула учета коэффициента сезонности (21) приведена в разделе 9 настоящего стандарта. Коэффициент сезонности не применяется при шаге периода, равным году, либо при использовании средней за месяц/квартал ставки доходности (в соответствии с заданным шагом периода расчета).

7.2 Доход от сдачи грузового вагона в аренду в период t определяется через ставку аренды вагона с учетом общего фонда календарного времени в шаге периода расчета по формуле:

$$Inc_t = Inc_{oper_t} = r_{oper} \times O_{calent_t}, \quad (16)$$

где r_{oper} – средняя за год либо за шаг периода расчета ставка аренды грузового вагона, руб./сут. Формируется в зависимости от ситуации на рынке аренды грузового подвижного состава. Задается на основании договоренности между производителем и потребителем. В зависимости от принятого распределения финансовой ответственности между арендатором и арендодателем по выполнению плановых ремонтов в ставку аренды могут включаться расходы на деповской и капитальный виды ремонтов.

При шаге периода расчета менее одного года (месяц/квартал) и использовании среднегодовой ставки аренды грузового вагона для расчета дохода может учитываться коэффициент сезонности. Формула учета коэффициента сезонности (26) приведена в разделе 9 настоящего стандарта. Коэффициент сезонности не применяется при шаге периода, равным году,

либо при использовании средней за месяц/квартал ставки аренды (в соответствии с заданным шагом периода расчета).

7.3 При перевозке собственного груза владелец грузового вагона не получает прямой доход от его эксплуатации. В данном случае экономический эффект от эксплуатации новой модели грузового вагона в сравнении с моделью серийного аналога возникает за счет экономии затрат на осуществление перевозки единицы груза. Расчет расходов на эксплуатацию грузового вагона, необходимый для оценки экономии затрат на осуществление перевозки единицы груза, приведен в разделе 8 настоящего стандарта.

7.4 В качестве исходных данных для расчета доходов могут использоваться как средние значения показателей за период t , так и значения показателей для конкретного маршрута перевозки с задействованием рассматриваемого грузового вагона в период t .

8 Состав показателей, формирующих расходы от эксплуатации грузового вагона

8.1 Расчет расходов от предоставления грузового вагона для перевозки грузов в период расчета t может производиться двумя вариантами в зависимости от заданных входных параметров.

8.1.1 В случае использования в расчете цены оператора за оказание услуг по предоставлению грузового вагона для перевозки грузов расходы на его эксплуатацию за период расчета t определяются по формуле:

$$Exp_t = KP_t + DP_t + TP_t + H_t + \sum_{x=1}^{n_{run_t}} ER_x, \quad (17)$$

где ER_x – расходы на оплату услуг ОАО «РЖД» за порожний рейс x в период расчета t , руб. Определяются на основании Прейскуранта № 10-01 либо задаются на основании договоренности между производителем и потребителем;

n_{run_t} – количество оборотов грузового вагона за шаг периода расчета t с учетом времени груженого и порожнего рейсов, времени нахождения вагона под грузовыми операциями, времени простоя в ожидании погрузки, времени проведения плановых и внеплановых видов ремонта, ед. Формула расчета количества оборотов грузового вагона за шаг периода расчета (12) приведена в разделе 7 настоящего стандарта;

KP_t – расходы на капитальный ремонт грузового вагона в период расчета t , руб. Периодичность проведения капитальных ремонтов определяется согласно установленным нормативным межремонтным временным

СТО ОПЖТ 25-2022

интервалам. Расходы на капитальный ремонт включают в себя стоимость комплектующих для его проведения;

DP_t – расходы на деповской ремонт грузового вагона в период расчета t , руб. Периодичность проведения деповских ремонтов определяется согласно установленным нормативным межремонтным интервалам – по времени либо по пробегу. Расходы на деповской ремонт включают в себя стоимость комплектующих для его проведения;

TP_t – расходы на текущий ремонт грузового вагона в период расчета t , руб. Для новой модели грузового вагона данные о периодичности текущих расходов задаются при проведении расчета; для модели серийного аналога периодичность текущих расходов определяется на основе опыта эксплуатации. Расходы на текущий ремонт включают в себя стоимость комплектующих для его проведения.

При расчете расходов на ремонты может использоваться как фактическая стоимость ремонтов в конкретный период их проведения t , так и суммарная стоимость ремонтов, распределенная по периодам расчета t .

H_t – прочие расходы, не являющиеся одинаковыми для сравниваемых моделей грузовых вагонов, то есть стоимость или периодичность которых неодинакова. К прочим расходам могут относиться расходы на подготовку вагонов на пункте подготовки вагонов, промывочно-пропарочных станциях, ТР-3, применяемый для вагонов с увеличенным межремонтным интервалом и др.;

$x \in [1, \dots, n_{run_t}]$ – индекс порожних рейсов в шаг периода расчета t ;

t – шаг периода расчета (год, квартал, месяц). Задается при проведении расчета.

8.1.2 В случае, если доход оператора определяется через ставку доходности от предоставления грузового вагона для перевозки грузов, формула расчета расходов оператора имеет следующий вид:

$$Exp_t = KP_t + DP_t + TP_t + H_t . \quad (18)$$

8.2 При сдаче грузового вагона в аренду в зависимости от принятого распределения финансовой ответственности между арендатором и арендодателем по выполнению плановых ремонтов в состав расходов на эксплуатацию грузового могут включаться расходы на деповской и капитальный виды ремонтов. В состав расходов при данном варианте эксплуатации грузового вагона могут также включаться прочие расходы, не являющиеся одинаковыми для сравниваемых моделей грузовых вагонов. Расходы при сдаче грузового вагона в аренду за период расчета t определяются по формуле:

$$Exp_t = KP_t + DP_t + H_t. \quad (19)$$

8.3 При перевозке собственного груза расходы на эксплуатацию грузового вагона за период расчета t определяются по формуле:

$$Exp_t = KP_t + DP_t + TP_t + H_t + \sum_{x=1}^{n_{run_t}} (CR_x + ER_x), \quad (20)$$

где CR_x – расходы на оплату услуг ОАО «РЖД» за груженный рейс x в период расчета t , руб. Определяются на основании Прейскуранта № 10-01 либо задаются на основании договоренности между производителем и потребителем.

9 Фактор сезонности при эксплуатации грузового вагона

9.1 Доходность оператора от оказания услуг по предоставлению грузового вагона для перевозки грузов может колебаться в течение года из-за сезонности спроса на подвижной состав. В связи с этим при использовании среднегодовой ставки доходности оператора для расчета дохода от предоставления грузового вагона для перевозки грузов и при шаге периода менее одного года (месяц/квартал) формула учета коэффициента сезонности в период j года l имеет следующий вид:

$$Inc_t = Inc_{oper_l,j} = k_j \times r_{oper_l} \times O_{workl,j}, \quad (21)$$

где k_j – коэффициент сезонности в период j . Возникает при изменении спроса на подвижной состав из-за сезонных колебаний перевозок грузов и может быть использован при шаге расчета менее одного года (месяц/квартал). Рассчитывается на основании индексов сезонности по месяцам/кварталам за предшествующие проводимому расчету три года. Формула расчета (22) приведена ниже в данном разделе;

r_{oper_l} – средняя за год l ставка доходности предоставления грузового вагона, руб./сут;

$O_{workl,j}$ – фонд рабочего времени в период j года l , сут. Общая формула расчета фонда рабочего времени в период расчета t (13) приведена в разделе 7 настоящего стандарта;

$j \in [1, \dots, 12]$ – индекс соответствующего месяца в рассматриваемые три года либо $j \in [1, \dots, 4]$ – индекс соответствующего квартала в рассматриваемые три года;

l – порядковый номер года на горизонте расчета, в течение которого для j -ого месяца или квартала учитывается коэффициент сезонности;

$t \in [1, \dots, t_{last}]$ – шаг периода расчета (квартал, месяц), где t_{last} – порядковый номер последнего месяца/квартала на горизонте расчета. Задается при проведении расчета.

Коэффициент сезонности при оказании услуг по предоставлению грузового вагона для перевозки грузов представляет собой среднее по соответствующим периодам (месяц/квартал) за каждый год из предшествующих проводимому расчету трех лет значение индексов сезонности. Индексы сезонности рассчитываются как отношение известных значений ставки доходности предоставления грузового вагона к трендовым значениям, рассчитанным для данных известных значений. Коэффициент сезонности для конкретного месяца/квартала рассчитывается по формуле:

$$k_j = \frac{\sum_{i=1}^3 \frac{r_{oper_{i,j}}}{r_{oper_{i,j}}^{trend}}}{3}, \quad (22)$$

где $r_{oper_{i,j}}$ – известные значения ставки доходности предоставления грузового вагона в период j года i за каждый год из предшествующих проводимому расчету трех лет;

$r_{oper_{i,j}}^{trend}$ – трендовые значения ставки доходности предоставления грузового вагона в период j года i за каждый год из предшествующих проводимому расчету трех лет. Формула расчета (23) приведена ниже в данном разделе;

$i \in [1, 2, 3]$ – индекс трех лет, предшествующих проводимому в период t расчету.

Ряд трендовых значений ставки доходности предоставления грузового вагона в период j года i представляет собой аппроксимацию прямой линией диапазона известных значений за каждый год из предшествующих проводимому расчету трех лет:

$$r_{oper_{i,j}}^{trend} = a_i \times r_{oper_{i,j}} + b_i, \quad (23)$$

где a_i, b_i – параметры парной регрессии для года i , рассчитанные с помощью метода наименьших квадратов. Формулы расчета приведены ниже в данном разделе.

Параметр a_i парной регрессии для трендовых значений ставки доходности предоставления грузового вагона в год i рассчитывается по формуле:

$$a_i = \frac{\sum_j (r_{oper_{i,j}} - \overline{r_{oper_i}}) (r_{oper_{i,j}}^{trend} - \overline{r_{oper_i}^{trend}})}{\sum_j (r_{oper_{i,j}} - \overline{r_{oper_i}})^2}. \quad (24)$$

Параметр b_i парной регрессии для трендовых значений ставки доходности предоставления грузового вагона в год i рассчитывается по формуле:

$$b_i = \overline{r_{oper_i}^{trend}} - a_i \times \overline{r_{oper_i}}. \quad (25)$$

9.2 Ставка аренды грузового вагона может колебаться в течение года из-за сезонности спроса на подвижной состав. В связи с этим при шаге расчета менее одного года (месяц/квартал) и использовании среднегодовой ставки аренды грузового вагона формула расчета дохода от сдачи грузового вагона в аренду может учитывать коэффициент сезонности и имеет следующий вид для периода j года l :

$$Inc_t = Inc_{rent_{l,j}} = k_j \times r_{rent_{l,j}} \times O_{calen_{l,j}}, \quad (26)$$

где $r_{rent_{l,j}}$ – средняя за год l ставка аренды грузового вагона, руб./сут. Формируется в зависимости от ситуации на рынке аренды грузового подвижного состава. В зависимости от принятого распределения финансовой ответственности между арендатором и арендодателем по выполнению плановых ремонтов в ставку аренды могут включаться расходы на деповской и капитальный виды ремонтов;

$O_{calen_{l,j}}$ – фонд календарного времени в период j года l , сут.

Коэффициент сезонности при сдаче грузового вагона в аренду представляет собой среднее по соответствующим периодам (месяц/квартал) за каждый год из предшествующих проводимому расчету трех лет значение индексов сезонности. Индексы сезонности рассчитываются как отношение известных значений ставки аренды грузового вагона к полученным трендовым значениям, рассчитанным для данных известных значений. Коэффициент сезонности для конкретного месяца/квартала рассчитывается по формуле:

$$k_j = \frac{\sum_{i=1}^3 \frac{r_{rent_{i,j}}}{\overline{r_{rent_{i,j}}^{trend}}}}{3}, \quad (27)$$

где $r_{rent_{i,j}}$ – известные значения ставки аренды вагона в период j года i за каждый год из предшествующих проводимому расчету трех лет;

$\overline{r_{rent_{i,j}}^{trend}}$ – трендовые значения ставки аренды грузового вагона в период j года i за каждый год из предшествующий проводимому расчету трех лет. Формула расчета приведена ниже в данном разделе.

СТО ОПЖТ 25-2022

Ряд **трендовых значений** ставки аренды грузового вагона в период j года i представляет собой аппроксимацию прямой линией диапазона

известных значений за каждый год из предшествующий проводимому расчету трех лет:

$$r_{rent_{i,j}}^{trend} = a_i \times r_{rent_{i,j}} + b_i, \quad (28)$$

где a_i, b_i – параметры парной регрессии для года i , рассчитанные с помощью метода наименьших квадратов. Формулы расчета приведены ниже в данном разделе.

Параметр a_i парной регрессии для трендовых значений ставки аренды грузового вагона в период j года i рассчитывается по формуле:

$$a_i = \frac{\sum_j (r_{rent_{i,j}} - \overline{r_{rent_i}}) (r_{rent_{i,j}}^{trend} - \overline{r_{rent_i}^{trend}})}{\sum_j \sum_i (r_{rent_{i,j}} - \overline{r_{rent_i}})^2}. \quad (29)$$

Параметр b_i парной регрессии для трендовых значений ставки аренды рассчитывается по формуле:

$$b_i = \overline{r_{rent_i}^{trend}} - a_i \times \overline{r_{rent_i}}. \quad (30)$$

10 Приведение сроков службы

10.1 Если горизонт расчета меньше срока службы рассматриваемой новой модели грузового вагона и модели серийного аналога либо равен сроку службы грузового вагона с меньшим сроком службы, то для расчета лимитной цены используется формула (1), а для приведения сроков службы применяются формулы ликвидационной стоимости, описанные в разделе 5 настоящего стандарта.

10.2 Если горизонт расчета больше срока службы модели серийного аналога и меньше или равен сроку службы новой модели вагона, то для расчета лимитной цены новой модели вагона может использоваться следующая формула:

$$P_{new} = P_{serial} + K_{EE} \times \sum_{t=1}^T \frac{EE_{year_t}}{(1 + E)^t}, \quad (31)$$

где P_{new} – лимитная цена новой модели грузового вагона, руб.;

P_{serial} – цена модели серийного аналога. Процедура выбора модели серийного аналога приведена в разделе 6 настоящего стандарта, руб.;

K_{EE} – коэффициент разделения экономического эффекта между производителем и потребителем. Задается при проведении расчета на основании договоренности между производителем и потребителем. При значении коэффициента, равным 0, весь экономический эффект остается в

распоряжении потребителя подвижного состава, при значении, равным 1, – в распоряжении производителя;

EE_{year_t} – годовой экономический эффект от эксплуатации новой модели грузового вагона по сравнению с моделью серийного аналога в период t , руб. Формула расчета (32) приведена ниже в данном разделе;

T – горизонт расчета;

t – шаг периода расчета (год, квартал, месяц). Задается при проведении расчета;

E – ставка дисконтирования, %. Задается при проведении расчета. Может определяться на основе средневзвешенной стоимости капитала (формула расчета (4) приведена в разделе 5 настоящего стандарта). Для определения ставки дисконтирования могут применяться также иные методы.

Годовой экономический эффект от эксплуатации новой модели грузового вагона по сравнению с моделью серийного аналога определяется по формуле:

$$EE_{year} = EE_{new} - EE_{serial}, \quad (32)$$

где EE_{new} – годовой экономический эффект от эксплуатации новой модели грузового вагона, руб. Формула расчета (33) приведена ниже в данном разделе.

EE_{serial} – годовой экономический эффект от эксплуатации модели серийного аналога, руб. Формула расчета (35) приведена ниже в данном разделе.

Годовой экономический эффект от эксплуатации новой модели грузового вагона рассчитывается по формуле:

$$EE_{new} = \frac{\sum_{t=1}^{N_{new}} CF_{new_t}}{N_{new}}, \quad (33)$$

где CF_{new_t} – ожидаемый денежный поток от эксплуатации новой модели грузового вагона в период t , руб. Расчет (формула (34)) приведен ниже в данном разделе;

N_{new} – срок службы новой модели грузового вагона.

Ожидаемый денежный поток от эксплуатации новой модели грузового вагона рассчитывается по формуле:

$$CF_{new_t} = Inc_t - Exp_t + Inc_{liq}, \quad (34)$$

где Inc_t – доход от использования грузового вагона в период t , руб. Общий расчет доходов от использования грузового вагона (формулы (11), (15) и (16)) приведен в разделе 7 настоящего стандарта;

СТО ОПЖТ 25-2022

Exp_t – расходы от использования грузового вагона в период t , руб. Общий расчет расходов от использования грузового вагона (формулы (17), (18), (19) и (20)) приведен в разделе 8 настоящего стандарта.

Inc_{liq} – ликвидационная стоимость грузового вагона, руб. Включается в расчет ожидаемого денежного потока в последний период использования вагона. Расчет ликвидационной стоимости (формулы (6) и (9)) приведен в разделе 5 настоящего стандарта.

Годовой экономический эффект от эксплуатации модели серийного аналога рассчитывается по формуле:

$$EE_{serial} = \frac{\sum_{t=1}^{N_{serial}} CF_{serial_t}}{N_{serial}}, \quad (35)$$

где CF_{serial_t} – ожидаемый денежный поток от эксплуатации модели серийного аналога грузового вагона в период t , руб. Расчет (формула (36)) приведен ниже в данном разделе;

N_{serial} – срок службы модели серийного аналога.

В данном варианте расчета предполагается списание первого грузового вагона модели серийного аналога по достижению срока службы по утилизационной цене и приобретение второго вагона модели серийного аналога в шаг периода расчета списания первого грузового вагона модели серийного аналога.

Ожидаемый денежный поток от эксплуатации модели серийного аналога грузового вагона рассчитывается по формуле:

$$CF_{serial_t} = Inc_t - Exp_t + Inc_{util} - P_{serial} + Inc_{liq}, \quad (36)$$

где Inc_{util} – утилизационная стоимость грузового вагона. Включается в расчет ожидаемого денежного потока при продаже первого вагона модели серийного аналога. Расчет утилизационной стоимости (формула (8)) приведен в разделе 5 настоящего стандарта.

P_{serial} – цена модели серийного аналога, руб. Процедура выбора модели серийного аналога грузового вагона приведена далее в разделе 6 настоящего стандарта;

10.3 Если горизонт расчета больше срока службы модели серийного аналога и меньше или равен сроку службы новой модели вагона, то для расчета лимитной цены новой модели вагона также может использоваться следующая формула:

$$P_{new} = P_{serial} + K_{EE} \times \sum_{t=1}^T \frac{CF_{new_t} - CF_{serial_t}}{(1 + E)^t}, \quad (37)$$

11 Расчет лимитной цены на модель комплектующих для грузового вагона

Для расчета лимитной цены новой модели комплектующих выбирается модель грузового вагона, на которой возможно использование как новой модели комплектующих, так и модели серийного аналога комплектующих. Лимитная цена новой модели комплектующих рассчитывается на основании оценки разницы между ожидаемыми денежными потоками от эксплуатации вагона с новой моделью комплектующих по сравнению с моделью серийного аналога. Горизонт расчета в данном случае равен сроку службы новой модели комплектующих.

Лимитная цена новой модели комплектующей для грузового вагона рассчитывается по формуле:

$$P_{new}^{comp} = P_{serial}^{comp} + K_{EE} \times \sum_{t=1}^T \frac{CF_{new_t}^{comp} - CF_{serial_t}^{comp}}{(1 + E)^t}, \quad (38)$$

где P_{new}^{comp} – лимитная цена новой модели комплектующих для грузового вагона;

P_{serial}^{comp} – цена модели серийного аналога комплектующих;

K_{EE} – коэффициент разделения экономического эффекта между производителем и потребителем. Задается при проведении расчета и определяется на основании договоренности между производителем и потребителем. При значении коэффициента, равным 0, весь экономический эффект остается в распоряжении потребителя подвижного состава и не включается в лимитную цену новой модели комплектующих для грузового вагона, при значении, равным 1, – остается в распоряжении производителя;

$CF_{new_t}^{comp}$ – ожидаемый денежный поток от использования грузового вагона с новой моделью комплектующих в период t , руб. Расчет (формула (39)) приведен ниже в данном разделе;

$CF_{serial_t}^{comp}$ – ожидаемый денежный поток от использования грузового вагона с моделью серийного аналога комплектующих в период t , руб. Расчет (формула (40)) приведен ниже в данном разделе;

t – шаг периода расчета (год, квартал, месяц). Задается при проведении расчета;

E – ставка дисконтирования, %. Может определяться на основе средневзвешенной стоимости капитала (формула расчета (4) приведена в разделе 5 настоящего стандарта). Для определения ставки дисконтирования могут применяться также иные методы;

СТО ОПЖТ 25-2022

В данном варианте расчета предполагается списание первой комплектующей модели серийного аналога по достижению срока службы по утилизационной цене и приобретение второй комплектующей модели серийного аналога в шаг периода расчета списания первой комплектующей модели серийного аналога.

Ожидаемый денежный поток от использования грузового вагона с новой моделью комплектующих рассчитывается по формуле:

$$CF_{new_t}^{comp} = Inc_t - Exp_t, \quad (39)$$

где Inc_t – доход от использования грузового вагона в период t . Расчет доходов от использования грузового вагона (формулы (11), (15) и (16)) приведен в разделе 7 настоящего стандарта, руб.;

Exp_t – расходы от использования грузового вагона в период t , руб. Расчет расходов от использования грузового вагона (формулы (17), (18), (19) и (20)) приведен в разделе 8 настоящего стандарта.

Ожидаемый денежный поток от использования грузового вагона с моделью серийного аналога комплектующих рассчитывается по формуле:

$$CF_{serial_t}^{comp} = Inc_t - Exp_t + Inc_{comp_t} - P_{serial}^{comp}, \quad (40)$$

где Inc_{comp_t} – стоимость годных для дальнейшего использования комплектующих в период t , руб.

Ключевые слова: методика расчета, оценка стоимости жизненного цикла
