

Эффективность организации перевозок длинномерных грузов на фитинговых платформах с различной длиной погрузочных площадок

С. В. МОЗГРИН, Г. Е. ПИСАРЕВСКИЙ

Акционерное общество «РЖД Логистика» (АО «РЖД Логистика»), Москва, 107078, Россия

Аннотация. Рассмотрены вопросы методологии оценки эффективности организации перевозок длинномерных грузов на фитинговых платформах. Применение инновационных видов креплений при перевозках на фитинговых платформах способствует расширению номенклатуры грузов, перевозимых на этом подвижном составе. Экономическая оценка для такого вида перевозок выполнена с учетом интересов каждого участника перевозочного процесса и апробирована на основе конкретных данных. Полученные результаты показывают, насколько эффективна реализация рассматриваемого технического и технологического решения.

Ключевые слова: фитинговая платформа; сроки доставки; экономическая эффективность; себестоимость грузовых перевозок; грузовые тарифы; дополнительно возникающие затраты перевозчика; ставки сбора за предоставление комплекта крепления на вагоне

Возможности использования фитинговых платформ при перевозках длинномерных грузов. Для перевозок железнодорожных рельсов длиной 25 м, а также других длинномерных грузов возможно использование фитинговых платформ с различной длиной погрузочных площадок. Наличие стопорных устройств для крепления за нижние фитинги и инновационных комплектов крепления создает условия для обеспечения безопасной перевозки таких видов грузов [1].

Технико-экономическая оценка перевозок железнодорожных рельсов длиной 25 м на данном типе подвижного состава выполнена в соответствии с требованиями положений действующих методик [2, 3, 4] на основе изменения финансовых результатов перевозчика и соответствующих затрат грузовладельца с учетом их экономических интересов [5].

Предлагается рассмотреть следующие два возможных варианта перевозок железнодорожных рельсов длиной 25 м. В настоящее время такие рельсы перевозят на сцепках из двух универсальных платформ с длиной каждой платформы по осям сцепления 14620 мм (рис. 1). Крепление на этом сцепе осуществляется традиционным способом — с применением прокладок, брусков, проволочных растяжек и деревянных стоек разового использования [1].

Этот вариант перевозки принимается в качестве базового. Масса одной отправки на сцепе, согласно техническим условиям размещения и крепления рельсов, составляет 120 т [6]. Кроме того, применяется обвязка—крепление рельсов массой 1,2 т. При инновационной системе перевозки железнодорожных рельсов длиной 25 м используют 80-футовые фитинговые платформы с длиной по осям сцепления 25620 мм (рис. 2) с расчетной массой отправки 70 т. При таком варианте организации перевозки рельсов загрузка фитинговой платформы составляет 65 т при массе многооборотного комплекта крепления (МКК) 5 т.

Методология оценки эффективности применения различных способов перевозок железнодорожных рельсов. Применительно к поставленной задаче расчеты могут быть ограничены определением показателей сравнительной экономической эффективности, учитывающей лишь изменяющиеся финансовые последствия внедрения нового метода перевозки. В качестве расчетного периода принимается календарный год. Объем перевозок принимается равным для каждого рассматриваемого варианта, исходя из условий работы расчетной единицы — один сцеп универсальных платформ (или одна 80-футовая фитинговая платформа), с приведением финансовых результатов к одной тонне перевозимого груза.

На основе результатов выборки отчетных данных за 2018 г. и анализа географии перевозок железнодорожных рельсов и других длинномерных грузов установлена средняя дальность перевозок, составляющая $L \approx 1640$ км. Продолжительность такой перевозки (включая погрузку и выгрузку) определяется в соответствии с Правилами исчисления сроков доставки грузов на основе установленной нормативами скорости доставки грузов [7]. В данном случае нормативная скорость доставки соответствует 310 км/сут с добавлением двух суток на выполнение начально-конечной операции. Общий срок доставки ($t_{\text{достав}}$) составляет 7,3 сут. Арендуемые у операторов вагоны используются на условиях «полурейса», то есть только

■ E-mail: MozgrinSV@rzdlog.ru (С. В. Мозгрин)

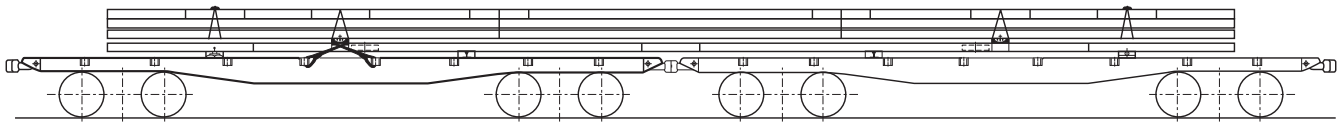


Рис. 1. Схема размещения и крепления рельсов длиной 25 м на сцепе из двух универсальных платформ [6]
Fig. 1. Layout of the installation and fixation of rails 25 m long at the coupling of two universal platforms [6]

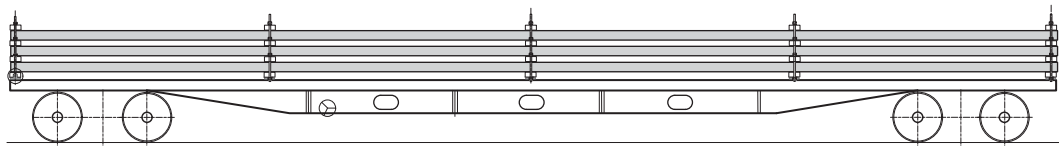


Рис. 2. Схема размещения и крепления рельсов длиной 25 м на 80-футовой фитинговой платформе
Fig. 2. Layout of the installation and fixation of rails 25 m long on 80-foot fitting platform

в груженом состоянии (без оплаты порожнего пробега) вагона.

Для выполнения технико-экономических расчетов введем следующие показатели:

- коэффициент соотношения массы перевозимого груза за одну отправку, равный отношению массы груза, перевозимого по базовому варианту, к массе груза, перевозимого по новому варианту: $d^{гр} = 120/65 = 1,85$;
- приведенное годовое количество отправок для выполнения одинакового объема перевозок – $Q^{год}$;
- для базового варианта $Q_{баз}^{год} = 365/t_{дост}$;
- для нового варианта $Q_{нов}^{год} = Q_{баз}^{год} \cdot d^{гр}$.

Расчетные показатели, принимаемые по рассматриваемым вариантам, приведены в табл. 1.

Как отмечалось выше, существуют различные экономические интересы у участников перевозочного процесса. В связи с этим структура составляющих общей оценки экономической эффективности нового способа перевозки рельсов длиной 25 м с учетом интересов участников перевозочного процесса различна.

Таблица 1

Расчетные показатели, принимаемые по рассматриваемым вариантам

Table 1

Estimated indicators assumed for the options under examination

Показатели	Сравниваемые варианты	
	Базовый	Новый (инновационный)
Вид перевозки — повагонная отправка	Сцеп из двух платформ	80-футовая фитинговая платформа
Масса груза (без крепления), т	120	65
Масса крепления, т	1,2	5,0
Периодичность использования крепления	Разовое	Многоразовое
Коэффициент соотношения массы перевозимого груза, $d^{гр}$	$d_{баз}^{гр} = 1,0$	$d_{нов}^{гр} = 1,85$
Приведенное годовое количество отправок, $Q^{год}$	$Q_{баз}^{год} = 50$	$Q_{нов}^{год} = 50 \cdot 1,85 = 92,5$

Оценка экономической эффективности применения нового способа перевозок железнодорожных рельсов длиной 25 м для перевозчика (ОАО «РЖД»). Величина годового экономического эффекта для ОАО «РЖД» ($\mathcal{E}_{год}^{РЖД}$) определяется как разность финансовых результатов компании при использовании нового варианта по отношению к базовому по формуле

$$\mathcal{E}_{год}^{РЖД} = \mathcal{Z}_{нов} - \mathcal{Z}_{баз}, \text{ тыс. руб.}, \quad (1)$$

где $\mathcal{Z}_{нов}$, $\mathcal{Z}_{баз}$ — общий финансовый результат ОАО «РЖД», полученный при организации перевозки железнодорожных рельсов длиной 25 м на 80-футовых фитинговых платформах, соответственно по базовому и новому вариантам.

Предлагается детально рассмотреть каждую из составляющих формулы (1).

$$\mathcal{Z}_{нов} = (T_{жд}^{фит} - C_{жд}^{фит}) + (T_{жд}^{пв} - C_{жд}^{пв}), \text{ тыс. руб.}, \quad (2)$$

где $T_{жд}^{фит}$ — годовая провозная плата, получаемая ОАО «РЖД» за перевозки по инфраструктуре ОАО «РЖД» в зависимости от загрузки вагона и дальности перевозки железнодорожных рельсов длиной 25 м, тыс. руб.; $C_{жд}^{фит}$ — годовые затраты ОАО «РЖД» при перевозках железнодорожных рельсов длиной 25 м на 80-футовых фитинговых платформах, тыс. руб.; $T_{жд}^{пв}$ — годовая провозная плата за перевозки по инфраструктуре ОАО «РЖД» комплектов крепления МКК в полувагонах от мест выгрузки рельсов на станции массовой погрузки в зависимости от загрузки полувагона и дальности перевозки, тыс. руб.; $C_{жд}^{пв}$ — годовые затраты ОАО «РЖД» при перевозках полувагонов с комплектами креплений МКК в места массовой погрузки железнодорожных рельсов длиной 25 м, тыс. руб.

Годовая провозная плата $T_{жд}^{фит}$ определяется из выражения

$$T_{жд}^{фит} = P_{фит}^{гр} Q_{нов}^{год} 10^{-3}, \text{ тыс. руб.}, \quad (3)$$

где $P_{фит}^{гр}$ — провозная плата на фитинговой платформе с загрузкой до 70 т и дальности перевозки (L) 1640 км для груза 3-го тарифного класса согласно Прейскуранту

№ 10-01 [8], руб. за вагон ($P_{\text{фит}}^{\text{гр}} = 145\,929$ руб. за вагон); $Q_{\text{нов}}^{\text{год}}$ — приведенное годовое количество отправок по новому варианту (см. табл. 1), $Q_{\text{нов}}^{\text{год}} = 92,5$ отправок.

В результате расчета значение показателя $T_{\text{зд}}^{\text{фит}}$ составит 13 498,4 тыс. руб.

Годовые затраты ОАО «РЖД» составят:

$$C_{\text{зд}}^{\text{фит}} = C_{\text{фит}}^{\text{рел}} M_{\text{фит}} L Q_{\text{нов}}^{\text{год}} 10^{-1} \cdot 10^{-3}, \text{ тыс. руб.}, \quad (4)$$

где $C_{\text{фит}}^{\text{рел}}$ — себестоимость перевозок рельсов на фитинговой платформе для условий 2018 г., откорректированная для соответствующей загрузки и длины вагона по осям сцепления по сравнению со значениями показателей по среднему грузовому вагону [7, 8], $C_{\text{фит}}^{\text{рел}} = 4,3126$ руб./10 т·км; $M_{\text{фит}}$ — масса погруженных рельсов на фитинговую платформу и крепления, $M_{\text{фит}} = 70$ т; L — дальность перевозки, км.

В данной формуле произведение составляющих $M_{\text{фит}}$, L и $Q_{\text{нов}}^{\text{год}}$ соответствует привлеченному годовому объему грузооборота в этом типе подвижного состава, т·км.

Соответственно,

$$C_{\text{зд}}^{\text{фит}} = 4,3126 \cdot 70 \cdot 1640 \cdot 92,5 \cdot 10^{-1} \cdot 10^{-3} = 4579,5 \text{ тыс. руб.}$$

Годовая провозная плата, полученная ОАО «РЖД» за перевозку комплекта крепления, определяется по формуле

$$T_{\text{зд}}^{\text{пв}} = P^{\text{креп}} Q_{\text{баз}}^{\text{год}} d_{\text{нов}}^{\text{гр}} / 12 \cdot 10^{-3}, \text{ тыс. руб.}, \quad (5)$$

где $P^{\text{креп}}$ — провозная плата за перевозку комплекта крепления МКК в полувагонах с загрузкой до 60 т (справочно: вес комплекта МКК в расчете на один вагон — 5 т, количество комплектов крепления в вагоне — 12 шт.). При дальности перевозки 1640 км для груза (группа метизы) 3-го тарифного класса $P^{\text{креп}} = 103\,725$ руб. за вагон.

Тогда

$$T_{\text{зд}}^{\text{пв}} = 103725 \cdot 50 \cdot 1,85/12 \cdot 10^{-3} = 799,5 \text{ тыс. руб.}$$

Годовые затраты ОАО «РЖД» за перевозку комплекта крепления:

$$C_{\text{зд}}^{\text{пв}} = C_{\text{комп.креп}}^{\text{пв}} Q_{\text{пв}}^{\text{год}} 10^{-1} \cdot 10^{-3}, \text{ тыс. руб.}, \quad (6)$$

где $C_{\text{комп.креп}}^{\text{пв}}$ — себестоимость перевозок комплектов креплений МКК в полувагонах. Для условий 2018 г. она откорректирована для соответствующей загрузки и длины вагона по осям сцепления по сравнению со значениями показателей по среднему грузовому вагону [9], тогда $C_{\text{комп.креп}}^{\text{пв}} = 4,0224$ руб./10 т·км; $Q_{\text{пв}}^{\text{год}}$ — годовой грузооборот при перевозках комплектов креплений МКК в полувагонах, т·км; $Q_{\text{пв}}^{\text{год}} = (50 \cdot 1,85/12) (60 \cdot 1640) = 758,5$ тыс. т·км.

Подставив приведенные выше значения в формулу (6), годовые затраты ОАО «РЖД» составят

$$C_{\text{зд}}^{\text{пв}} = 4,0224 \cdot 75\,8500 \cdot 10^{-1} \cdot 10^{-3} = 305,1 \text{ тыс. руб.}$$

В целом организация перевозок железнодорожных рельсов длиной 25 м на фитинговых платформах позволяет получить для перевозчика (ОАО «РЖД») прибыль в расчете на установленный измеритель в год (формула (2)):

$$Z_{\text{нов}} = (13498,4 - 4579,5) + (799,5 - 305,1) = 9413,3 \text{ тыс. руб.}$$

Оценим теперь финансовый результат ОАО «РЖД» при организации перевозки рельсов длиной 25 м по базовому варианту — на сцепе из двух универсальных платформ, которые определяются по формуле

$$Z_{\text{баз}} = (T_{\text{зд}}^{\text{спл}} - C_{\text{зд}}^{\text{спл}}) - (\Delta E_{\text{доп}}) - (\Pi_{\text{зд}}^{\text{шт}}), \text{ тыс. руб.}, \quad (7)$$

где $T_{\text{зд}}^{\text{спл}}$ — годовая провозная плата, получаемая ОАО «РЖД» за перевозки по инфраструктуре ОАО «РЖД» в зависимости от загрузки вагона и дальности перевозки рельсов длиной 25 м на сцепе из двух универсальных платформ; $C_{\text{зд}}^{\text{спл}}$ — годовые затраты ОАО «РЖД» при перевозках рельсов длиной 25 м на сцепах из двух универсальных платформ, тыс. руб.; $\Delta E_{\text{доп}}$ — дополнительные затраты ОАО «РЖД» из-за коммерческого брака вследствие недостаточной надежности крепления груза в базовом варианте и, как следствие, нарушения с некоторой вероятностью крепления груза в процессе перевозки.

В связи с проведением работ по устранению нарушений крепления груза возможна просрочка в его доставке, за что перевозчик уплачивает пени в размере девяти процентов платы за перевозку грузов за каждые сутки просрочки (неполные сутки считаются за полные), но не более чем в размере платы за перевозку данных грузов [7]. Поэтому в формулу (7) вводится составляющая размера штрафа ($\Pi_{\text{зд}}^{\text{шт}}$).

Годовая провозная плата $T_{\text{зд}}^{\text{спл}}$ определяется из выражения

$$T_{\text{зд}}^{\text{спл}} = P_{\text{спл}}^{\text{гр}} Q_{\text{баз}}^{\text{год}} 10^{-3}, \text{ тыс. руб.}, \quad (8)$$

где $P_{\text{спл}}^{\text{гр}}$ — провозная плата за сцеп из двух универсальных платформ с загрузкой до 121,2 т при дальности перевозки 1640 км. Для груза 3-го тарифного класса, согласно Прейскуранту № 10-01 [8], $P_{\text{спл}}^{\text{гр}} = 219\,392$ руб. за сцеп; $Q_{\text{баз}}^{\text{год}}$ — годовое количество грузовых рейсов (отправок) сцепа с рельсами длиной 25 м, см. табл. 1).

$$\text{Тогда } T_{\text{зд}}^{\text{спл}} = 219\,392 \cdot 50 \cdot 10^{-3} = 10\,969,6 \text{ тыс. руб.}$$

Годовые затраты ОАО «РЖД» при перевозках рельсов длиной 25 м на сцепах из двух универсальных платформ определяются исходя из следующей зависимости:

$$C_{\text{зд}}^{\text{спл}} = C_{\text{спл}}^{\text{рел}} Q_{\text{баз}}^{\text{год}} M_{\text{спл}} L 10^{-1} \cdot 10^{-3}, \text{ тыс. руб.}, \quad (9)$$

где $C_{\text{спл}}^{\text{рел}}$ — себестоимость перевозок рельсов на сцепах универсальных платформ. Для условий 2018 г. она откорректирована для соответствующей загрузки

и длины вагона по осям сцепления по сравнению со значениями показателей по среднему грузовому вагону [9, 10], $C_{\text{спл}}^{\text{рел}} = 4,1127$ руб./10 т·км; $M_{\text{спл}}$ — масса погруженных рельсов и крепления МКК ($M_{\text{спл}} = 121,2$ т).

Тогда

$$C_{\text{жд}}^{\text{спл}} = 4,1127 \cdot 50 \cdot 121,2 \cdot 1640 \cdot 10^{-1} \cdot 10^{-3} = 4087,4 \text{ тыс. руб.}$$

Дополнительные затраты ОАО «РЖД» из-за коммерческого брака вследствие недостаточной надежности крепления груза определяются по формуле

$$\Delta E_{\text{доп}} = Q_{\text{баз}}^{\text{год}} \Psi_{\text{ком}} [e_{\text{ман}} \sum t_{\text{ман}} + e_{\text{отст}} \times \sum t_{\text{отст}} L_{\text{в}} n_{\text{ваг}} 10^{-3} + (P_{\text{мат}} + P_{\text{опт}})], \quad (10)$$

где $\Psi_{\text{ком}}$ — доля груженых сцепов с железнодорожными рельсами длиной 25 м, отцепляемых в пути следования по причине нарушения крепления грузов (на основании отчетности ОАО «РЖД» значение этого показателя принято $\Psi_{\text{ком}} = 0,01$); $e_{\text{ман}}$, $e_{\text{отст}}$ — расходные ставки на измерители «локомотиво-час маневровой работы» и «1 час занятия 1 км станционных путей». Рассчитывается в соответствии с требованиями действующих нормативных документов ОАО «РЖД» [11, 12], руб.; для условий работы в расчетном периоде принято: $e_{\text{ман}} = 2732,33$ руб.; $e_{\text{отст}} = 28,32$ руб.; $\sum t_{\text{ман}}$ — продолжительность маневровой работы по выбраковке вагона (сцепы) из грузового состава и постановке его во вновь сформированный поезд (в расчетах принято $\sum t_{\text{ман}} = 1$ ч), ч; $\sum t_{\text{отст}}$ — время простоя вагона (сцепы) с грузом на станционных путях в ожидании проведения работ по креплению груза на вагоне и последующей отправки (на основании анализа случаев нарушения крепления грузов установлено, что в среднем $\sum t_{\text{отст}} = 7,8$ сут, или 187,2 ч), ч; $L_{\text{в}}$ — длина универсальной платформы по осям сцепления ($L_{\text{в}} = 14,62$ м), м; $n_{\text{ваг}}$ — количество вагонов в одном сцепе ($n_{\text{ваг}} = 2$); $P_{\text{мат}}$ — стоимость материалов по оснастке одного сцепы при перевозке рельсов длиной 25 м, руб. за сцеп.

На основе подробной калькуляции данных о стоимости транспортно-технологической оснастки для оборудования сцепов с рельсами длиной 25 м (40879 руб. за комплект) и принятой доле (40%) расхода материалов при устранении брака получено, что $P_{\text{мат}} = 0,40 \cdot 40879 = 16352$ руб. за комплект; $P_{\text{опт}}$ — оплата труда работников железной дороги с начислениями, занятых проведением работ по устранению коммерческого брака. В расчетах принимается в доле (0,45) к расходу материалов, $P_{\text{опт}} = 7358$ руб. в расчете за один сцеп вагонов.

В этих условиях дополнительные затраты ОАО «РЖД» из-за коммерческого брака могут составить:

$$\Delta E_{\text{доп}} = 50 \cdot 0,01 \cdot [2732,33 \cdot 1 + 28,32 \cdot 187,2 \cdot 14,62 \times \times 2 \cdot 10^{-3} + (16352 + 7358)] \cdot 10^{-3} = 13,3 \text{ тыс. руб.}$$

Затраты по оплате пени определяем по следующей формуле:

$$\Pi_{\text{жд}}^{\text{шт}} = \Delta t_{\text{пр}} f_{\text{шт}} 10^{-2} T_{\text{жд}}^{\text{спл}} Q_{\text{баз}}^{\text{год}} \Psi_{\text{ком}} 10^{-3}, \text{ тыс. руб.}, \quad (11)$$

где $\Delta t_{\text{пр}}$ — общая продолжительность просрочки в доставке груза с округлением до полных суток (в расчетах принимается $\Delta t_{\text{пр}} = 8$ сут); $f_{\text{шт}}$ — размер ставки пени в расчете за каждые сутки просрочки в доставке ($f_{\text{шт}} = 9\%$) (Федеральный закон «Устав железнодорожного транспорта Российской Федерации» от 10.01.2003 г. № 18-ФЗ в редакции от 03.08.2018 г. М.: Право и государство, 2018. 61 с.), %; остальные обозначения приведены выше.

В этом случае

$$\Pi_{\text{жд}}^{\text{шт}} = 8 \cdot 9 \cdot 10^{-2} \cdot 219392 \cdot 50 \cdot 0,01 \cdot 10^{-3} = 79,0 \text{ тыс. руб.}$$

Таким образом, перевозка рельсов длиной 25 м традиционным методом позволяет получить прибыль в соответствии с формулой (7) в расчете на установленный измеритель в год:

$$Z_{\text{баз}} = (10969,6 - 4087,4) - 13,3 - 79,0 = 6790,3 \text{ тыс. руб.}$$

Согласно требованиям алгоритма расчета по формуле (1) годовой экономический эффект для ОАО «РЖД» от организации перевозок рельсов длиной 25 м на фитинговых платформах составляет

$$\mathcal{E}_{\text{год}}^{\text{РЖД}} = 9413,3 - 6789,9 = 2623,4 \text{ тыс. руб.},$$

или в расчете на 1 тонну:

$$\mathcal{E}_{\text{год (т)}}^{\text{РЖД}} = \mathcal{E}_{\text{год}}^{\text{РЖД}} / Q_{\text{баз}}^{\text{год}} M_{\text{баз}} = 2623,0 / 50 \cdot 120 = 437,2 \text{ руб.},$$

где $M_{\text{баз}}$ — масса груза, перевозимого по базовому варианту, т.

Оценка экономической эффективности применения новой организации перевозок железнодорожных рельсов длиной 25 м для грузовладельца. Величина годового экономического эффекта для грузовладельца ($\mathcal{E}_{\text{год}}^{\text{гр}}$) определяется как изменение затрат грузовладельцев от применения нового варианта организации перевозки рельсов длиной 25 м по отношению к базовому способу доставки по формуле

$$\mathcal{E}_{\text{год}}^{\text{гр}} = \Delta \sum E_{\text{баз}} - \Delta \sum E_{\text{нов}}, \quad (12)$$

где $\Delta \sum E_{\text{баз}}$ — затраты грузовладельца при организации перевозок рельсов длиной 25 м при базовом варианте их доставки; $\Delta \sum E_{\text{нов}}$ — затраты грузовладельца при организации перевозок рельсов длиной 25 м при новом варианте их доставки.

Структура затрат грузовладельца при реализации базового варианта перевозки $\Delta \sum E_{\text{баз}}$ следующая:

$$\Delta \sum E_{\text{баз}} = T_{\text{жд}}^{\text{спл}} + A_{\text{пол}}^{\text{пл}} - \Pi_{\text{жд}}^{\text{шт}} + E_{\text{скр}}^{\text{гр}} + E_{\text{отр}}^{\text{гр}} + \Delta O_{\text{об}}, \quad (13)$$

где $T_{\text{жд}}^{\text{спл}}$ — годовая провозная плата перевозки по инфраструктуре ОАО «РЖД» в зависимости от

загрузки вагона и дальности перевозки рельсов длиной 25 м на сцепе из двух универсальных платформ (см. формулу (8)); ранее расчеты показали, что $T_{\text{жд}}^{\text{спл}} = 10969,6$ тыс. руб.; $A_{\text{пол}}^{\text{пл}}$ — годовые затраты грузовладельца по оплате стоимости предоставляемых универсальных платформ для освоения установленного объема перевозок, тыс. руб., равные

$$A_{\text{пол}}^{\text{пл}} = 365 C_{\text{сут}}^{\text{ар}} 10^{-3}. \quad (14)$$

Здесь $C_{\text{сут}}^{\text{ар}}$ — суточная ставка аренды универсальной платформы в расчетном периоде, руб. за вагон (для условий 2018 г. $C_{\text{сут}}^{\text{ар}} = 1200$ руб. за вагон, а в расчете за сцеп — 2400 руб.). В целом затраты грузовладельца по аренде вагонов составят $A_{\text{пол}}^{\text{пл}} = 365 \cdot 2400 \times 10^{-3} = 876,0$ тыс. руб.; $\Pi_{\text{жд}}^{\text{шт}}$ — поступление штрафных платежей от ОАО «РЖД» при нарушении сроков доставки грузов (см. формулу (11)), $\Pi_{\text{жд}}^{\text{шт}} = 79,0$ тыс. руб.

$E_{\text{скр}}^{\text{гр}}$ — годовые платежи по расходу транспортно-технологической оснастки для оборудования сцепов с рельсами длиной 25 м, которые используются одновременно ($P_{\text{мат}} = 40879$ руб. за комплект, см. формулу (10)), при этом учитывается предельный уровень рентабельности — 10 %, установленный на такой вид работ:

$$E_{\text{скр}}^{\text{гр}} = 40879 \cdot (1 + 10 \cdot 10^{-2}) \cdot 50 \cdot 10^{-3} = 2248,3 \text{ тыс. руб.};$$

$E_{\text{отр}}^{\text{гр}}$ — годовые расходы по оплате труда работников (с начислениями) на выполнение работ по креплению рельсов на вагонах, принимается в доле ($\alpha_{\text{тр}}$) к $E_{\text{скр}}^{\text{гр}}$, при этом $\alpha_{\text{тр}} = 0,45$, тогда

$$E_{\text{отр}}^{\text{гр}} = \alpha_{\text{тр}} \Delta E_{\text{скр}}^{\text{гр}} = 0,45 \cdot 2248,3 = 1011,7 \text{ тыс. руб.};$$

$\Delta O_{\text{об}}$ — увеличение затрат грузовладельцев в связи с ростом грузовой массы в движении (замедление оборачиваемости оборотных средств грузовладельцев) рассчитывается в соответствии с [12] по следующей формуле:

$$\Delta O_{\text{об}} = \Pi \Delta t_{\text{пр}} / t_{\text{обр}} s_{\text{кл}} 10^{-2} N_{\text{гр}} \Psi_{\text{ком}} M_{\text{спл}} 10^{-3}, \quad (15)$$

где Π — стоимость 1 т рельсов, руб. (принимается на основании аналитических материалов Департамента экономической конъюнктуры и стратегического развития ОАО «РЖД»). Для условий на конец 2018 г. $\Pi = 34970$ руб. (без учета НДС); $\Delta t_{\text{пр}}$ — см. формулу (11), $\Delta t_{\text{пр}} = 8$ сут; $t_{\text{обр}}$ — среднее время оборачиваемости оборотных средств (рекомендуется принимать на уровне 20 сут), сут; $s_{\text{кл}}$ — коэффициент приведения одновременных затрат к текущим, принимается на уровне ключевой ставки Центрального банка России (принято: $s_{\text{кл}} = 7,75\%$), %, $M_{\text{спл}}$ — масса груза (без крепления) в расчете на один сцеп, $M_{\text{спл}} = 120$ т.

Тогда

$$\Delta O_{\text{об}} = 34970 \cdot 8 / 20 \cdot 7,75 \cdot 10^{-2} \cdot 50 \cdot 0,01 \cdot 120 \cdot 10^{-3} = 65,0 \text{ тыс. руб.}$$

На основании полученных результатов расчета затраты грузовладельцев ($\Delta \sum E_{\text{баз}}$) при организации перевозок на сцепах универсальных платформ традиционным методом составляют (см. формулу (13)):

$$\Delta \sum E_{\text{баз}} = 10969,6 + 876,0 - 79,0 + 2248,3 + 1011,7 + 65,0 = 15091,6 \text{ тыс. руб.}$$

Затраты грузовладельца при перевозке рельсов длиной 25 м при новом (инновационном) варианте их доставки на 80-футовой фитинговой платформе:

$$\Delta \sum E_{\text{нов}} = T_{\text{жд}}^{\text{фит}} + A_{\text{пол}}^{\text{фит}} + E_{\text{скр}}^{\text{гр}} + E_{\text{отр}}^{\text{гр}}, \quad (16)$$

где $T_{\text{жд}}^{\text{фит}}$ — годовая провозная плата перевозки на фитинговой платформе по инфраструктуре ОАО «РЖД», определяются по формуле (3) и равна

$$T_{\text{жд}}^{\text{фит}} = 145929 \cdot 50 \cdot 1,85 \cdot 10^{-3} = 13498,4 \text{ тыс. руб.};$$

$A_{\text{пол}}^{\text{фит}}$ — годовые затраты грузовладельца по оплате стоимости предоставляемых фитинговых платформ,

Таблица 2

Расчет суточной ставки сбора за предоставление комплекта крепления $C_{\text{кр}}^{\text{ар}}$, руб. за комплект

Table 2

Calculation of the daily charge rate for providing a fixation set $C_{\text{кр}}^{\text{ар}}$, rubles per set

Наименование показателя	Значение показателя	Примечание
Стоимость комплекта крепления, руб.	227000	—
Срок полезного использования, лет	30	—
Годовые амортизационные отчисления, руб.	7566,7	—
Годовые расходы на техническое обслуживание и годовую ревизию, руб.	1891,7	Принимается в доле к амортизационным отчислениям
Итого	9458,4	$7566,7 + 1891,7 = 9458,4$
То же с учетом рентабельности	10404,2	Рентабельность принята на уровне 10 %
Значение величины $C_{\text{комп}}$ в сутки, руб.	28,5	$10404,2 / 365 = 28,5$
Транспортные расходы по доставке в места массовой погрузки, руб./сут за комплект	23,68	$799,6 / (50 \cdot 1,85) \cdot 365 = 23,68$ $799,6 - T_{\text{жд}}^{\text{пв}}$ (см. формулу (5)) $50 - Q_{\text{баз}}^{\text{пол}}$ (см. табл. 1) $1,85 - d_{\text{нов}}^{\text{гр}}$ (см. табл. 1)
Оплата аренды вагона для выполнения операции по доставке комплекта крепления, руб./сут за комплект	26,35	Определяется с учетом формулы (14)
Величина суточной ставки сбора, $C_{\text{кр}}^{\text{ар}}$, руб. за комплект	78,53	$28,5 + 23,68 + 26,35 = 78,53$

которые определяются по формуле (14) и равны $A_{пол}^{фит} = 1900 \cdot 365 \cdot 1,85 \cdot 10^{-3} = 1283,0$ тыс. руб.;

$E_{скр}^{гр}$ — годовые расходы по оплате аренды комплекта крепления рельсов на фитинговых платформах определяются исходя из ставки сбора и продолжительности аренды:

$$E_{скр}^{гр} = C_{кр}^{ар} 365 d_{нов}^{гр} 10^{-3}, \text{ тыс. руб.} \quad (17)$$

Расчет суточной ставки сбора $C_{кр}^{ар}$, руб. за комплект, представлен в табл. 2.

Тогда

$$E_{скр}^{гр} = 78,53 \cdot 365 \cdot 1,85 \cdot 10^{-3} = 53,0 \text{ тыс. руб.}$$

В формуле (13) $E_{отр}^{гр}$ — годовые расходы по оплате труда работников (с начислениями) на выполнение работ по креплению рельсов на фитинговых платформах принимаются в доле к стоимости комплекта $C_{компл}$ ($C_{компл} = 28,5$ руб.), равной $\alpha_{тр} = 0,45$:

$$E_{отр}^{гр} = C_{компл} \alpha_{тр} 365 d_{нов}^{гр} 10^{-3}, \text{ тыс. руб.} \quad (18)$$

Тогда $E_{отр}^{гр} = 28,5 \cdot 0,45 \cdot 365 \cdot 1,85 \cdot 10^{-3} = 8,6$ тыс. руб.

На основании полученных результатов расчета затраты грузовладельцев ($\Delta \sum E_{нов}$) при организации перевозок на 80-футовых платформах инновационным методом составляют в соответствии с формулой (16):

$$\Delta \sum E_{нов} = 13498,4 + 1283,0 + 53,0 + 8,6 = 14843,0 \text{ тыс. руб.}$$

Согласно формуле (12) годовой экономический эффект для грузовладельца при перевозке рельсов длиной 25 м на фитинговых платформах составляет

$$\mathcal{E}_{год}^{гр} = 15091,6 - 14843,0 = 248,6 \text{ тыс. руб.,}$$

или в расчете на 1 тонну — 41,4 руб. ($248,6 \cdot 10^3 / (50 \cdot 120)$).

Заключение. Расчеты по предложенной методике показали, что для условий работы 2018 г. реализация инновационного проекта по перевозкам рельсов длиной 25 м на фитинговых платформах экономически эффективна как для перевозчика ОАО «РЖД» (экономический эффект 2623,4 тыс. руб./год), так и для грузовладельца (экономический эффект 248,6 тыс. руб./год). Оценочные расчеты для условий работы 2019 г. показывают, что получаемый эффект снижается несущественно, и это свидетельствует о перспективности предложенного нового способа перевозки рельсов и других длинномерных грузов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мозгрин С.В. Модульная концепция использования фитинговых платформ для расширения номенклатуры перевозимых грузов // Вестник ВНИИЖТ. 2018. Т. 77. № 3. С. 177–180. DOI: 10.21780/2223-9731-2018-77-3-177-181.

2. Методические рекомендации по обоснованию эффективности инноваций на железнодорожном транспорте: утв. МПС РФ 26.04.1999 г. № ЦТехО-11. М., 1999. 231 с.

3. ОАО «РЖД». Методика определения стоимости жизненного цикла и лимитной цены подвижного состава и сложных технических систем железнодорожного: утв. распоряжением от 27.12.2007 г. № 2459р [Электронный ресурс]. URL: <https://jd-doc.ru/2007/dekabr-2007/12704-rasporyazhenie-oao-rzhd-ot-27-12-2007-n-2459r> (дата обращения: 25.04.2019 г.).

4. СТО ОПЖТ 24-2012. Методика расчета экономически обоснованных цен на новые модели подвижного состава и сложных технических систем железнодорожного транспорта [Электронный ресурс]. URL: <http://opzt.ru/sites/default/files/document/2014/07/340/326.pdf> (дата обращения: 25.04.2019 г.).

5. Толкачева А.М., Рышков А.В., Писаревский Г.Е., Ефимова Е.Н. Методология оценки корпоративной эффективности перевозочной деятельности холдинга «Российские железные дороги» // Сборник трудов ВНИИЖТ «Экономические проблемы развития железнодорожного транспорта на этапах его инновационных и структурных преобразований». М.: Интекст, 2009. С. 120–141.

6. Местные технические условия. Размещение и крепление рельсов Р65 длиной 18–25 метров и более 25 метров на сцепе из двух четырехосных универсальных платформ. Новокузнецк: Металлург Транс, 2015. 57 с.

7. Приказ Минтранса России от 07.08.2015 № 245 (ред. от 28.12.2017) «Об утверждении Правил исчисления сроков доставки грузов, порожних грузовых вагонов железнодорожным транспортом» (зарегистрировано в Минюсте России 14.03.2016 № 41393) [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_195371/ (дата обращения: 25.04.2019 г.).

8. ОАО «РЖД». Прейскурант Федеральной энергетической комиссии РФ от 17.06.2003 № 47-т/5. Прейскурант № 10-01. Тарифы на перевозки грузов и услуги инфраструктуры, выполняемые Российскими железными дорогами. Часть I. Правила применения тарифов [Электронный ресурс]. URL: http://doc.rzd.ru/doc/public/ru%3Fid%3D6188%26layer_id%3D5104%26STRUCTURE_ID#4704738 (дата обращения: 25.04.2019 г.).

9. Абрамов А.П. Затраты железных дорог и цена перевозки. М.: Транспорт, 1974. 256 с.

10. Писаревский Г.Е., Ломакина Н.М. Актуализация методологии экономической оценки эффективности внедрения технических достижений и передового опыта в условиях структурной реформы Российских железных дорог // Повышение эффективности инноваций и мотивация их внедрения на железных дорогах России: сборник трудов ученых ОАО «ВНИИЖТ». Научно-методическое пособие / под ред. М.М. Толкачевой, Г.Е. Писаревского. М.: Интекст, 2014. С. 17–24.

11. ОАО «РЖД». Методика расчета единичных и укрупненных расходных ставок в условиях структурной реформы ОАО «РЖД»: утв. распоряжением ОАО «РЖД» от 07.07.2008 г. № 1426р. М., 2008. 32 с.

12. ОАО «РЖД». Методические рекомендации по расчету единичных и укрупненных расходных ставок для использования в экономических задачах ОАО «РЖД» по перевозочным видам деятельности: утв. распоряжением ОАО «РЖД» от 08.12.2015 г. № 2874р. М., 2015. 28 с.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

МОЗГРИН Сергей Владимирович,
начальник инженерно-технического отдела,
АО «РЖД Логистика»

ПИСАРЕВСКИЙ Геннадий Ефимович,
канд. экон. наук, консультант, АО «РЖД Логистика»

Статья поступила в редакцию 20.05.2019 г., принята к публикации 19.07.2019 г.

Effectiveness of arrangement of the long cargo transportation on the fitting platforms with different length of freight storage

S. V. MOZGRIN, G. E. PISAREVSKIY

Joint Stock Company "RZD Logistics" (JSC "RZD Logistics"), Moscow, 107078, Russia

Abstract. Fitting platforms of variable freight storage lengths are used for transportation of rails and other cargo up to 25 m long. The use of innovative fixation for transportation on the fitting platforms contributes to enlargement of the range of cargo transported on such rolling stock and establishes conditions for safe transportation of such cargo.

To evaluate the effectiveness of the arrangement of long cargo transportation on the fitting platform, this study examines two 25 m long rail transportation options. The transportation option involving two coupled 14.62 m platforms, when the cargo is fixed on the coupled platforms with the standard method is the basic option. The new option involves transportation of the 25 m long rails using 80-foot fitting platforms 25.62 m long at the coupling axes and multiway fixation sets. A calendar year is assumed as the estimate period. The transported volume is assumed equal for each option, under considering the operating conditions of the calculation unit — one coupling of universal platform (or one 80-foot fitting platform), reducing the financial results to a ton of transported cargo. The value of the annual economic effect for the freight owner ($E_{\text{year}}^{\text{own}}$) is determined as the change of the freight owner's expenses due to usage of the new option relative to the basic transportation option.

The economic assessment of the transportation is performed considering the interests of each member of the transportation process and tested based on specific data. The results demonstrate the effectiveness of implementation of the technical and technological solution under consideration.

Keywords: fitting platform; period of delivery; economic efficiency; cargo transportation cost price; freight tariffs; extra costs of carrier; rates of charge for providing set of fixation on the car

DOI: <http://dx.doi.org/10.21780/2223-9731-2019-78-4-203-209>

REFERENCES

1. Mozgrin S. V. *Modular concept of the use of fitting platforms for expanding the range of transported goods*. Vestnik VNIIZhT [Vestnik of the Railway Research Institute], 2018, Vol. 77, no. 3, pp. 177–180. DOI: 10.21780/2223-9731-2018-77-3-177-181.
2. *Methodical recommendations for justification of effectiveness of innovations on the railway transport*: approved by the RF Ministry of Railways on 26.04.1999, no. TsTeKhO-11. Moscow, 1999, 231 p. (in Russ.).
3. *Method of determination of the life cycle cost and the limit price of rolling stock and complicated technical systems (Basic provisions)*: approved by direction of JSC "RZD", dated December 27, 2007, no. 2459r. Moscow, Intext, 2007, 278 p. (in Russ.).
4. STO OPZhT 24–2012. *Method of calculation of economically justified prices for new models of rolling stock and complicated technical systems of the railway transport*. Moscow, Legal literature, 2012, 15 p. (in Russ.).

■ E-mail: MozgrinSV@rzdlog.ru (S. V. Mozgrin)

5. Tolkacheva M. M., Ryshkov A. V., Pisarevskiy G. E., Efimova E. N. *Metodologiya otsenki korporativnoy effektivnosti perevozhnoy deyatel'nosti kholdinga "Rossiyskie zheleznye dorogi"*. Sbornik Trudov OAO "VNIIZhT" "Ekonomichekkiye problemy razvitiya zheleznodorozhnogo transporta na etapakh ego innovatsionnykh i strukturnykh preobrazovaniy". Moscow, Intext, 2009, pp. 120–141.

6. *Mestnye tekhnicheskiye usloviya. Razmeshchenie i kreplenie rel'sov R65 dlinoy 18–25 metrov i bolee 25 metrov na stsepe iz dvukh chetyrekhosnykh universal'nykh platform*. Novokuznetsk, MetallurgTrans, 2015, 57 p.

7. *Rules of calculation of the terms of cargo and empty freight cars delivery by the railway transport*: approved by the Order of the RF Ministry of Railways dated August 7, 2015, no. 245. Moscow, 2015, 10 p. (in Russ.).

8. *Preyskurant Federal'noy energeticheskoy komissii RF ot 17.06.2003 no. 47-t/5. Preyskurant no. 10-01. Tarify na perevozki gruzov i uslugi infrastruktury, vypolnyaemye Rossiyskimi zheleznymi dorogami. Chast' I. Pravila primeneniya tarifov*. Moscow, Business Project, 2003, 151 p. URL: http://doc.rzd.ru/doc/public/ru%3Fid%3D6188%26layer_id%3D5104%26STRUCTURE_ID#4704738 (retrieved on 25.04.2019).

9. Abramov A. P. *Zatraty zheleznykh dorog i tsena perevozki* [Expenses of railroads and price of transportation]. Moscow, Transport, 1974, 256 p.

10. Pisarevskiy G. E., Lomakina N. M. *Aktualizatsiya metodologii ekonomicheskoy otsenki effektivnosti vnedreniya tekhnicheskikh dostizheniy i peredovogo opyta v usloviyakh strukturnoy reform Rossiyskikh zheleznykh dorog. Povyshenie effektivnosti innovatsiy i motivatsiya ikh vnedreniya na zheleznykh dorogakh Rossii: sbornik trudov uchenykh OAO "VNIIZhT"*. Nauchno-metodicheskoe posobie. Moscow, Intext, 2014, pp. 17–24.

11. *Method of calculation of the single and enlarged rates in the conditions of structural reform of JSC "RZD"*: approved by the order of JSC "RZD", dated 07.07.2008, no. 1426r. Moscow, 2008, 32 p. (in Russ.).

12. *Methodical recommendations for calculation of the single and enlarged rates for using in the economic tasks of JSC "RZD"*: approved by JSC "RZD", dated 08.12.2015, no. 2874r. Moscow, 2015, 28 p. (in Russ.).

ABOUT THE AUTHORS

Sergey V. MOZGRIN,

Head of Engineering and Technical Department
JSC "Russian Railways Logistics", JSC "RZD Logistics"

Gennadiy E. PISAREVSKIY,

Cand. Sci. (Econ.), Consultant, JSC "RZD Logistics"

Received 20.05.2019

Accepted 19.07.2019