

Усиление технического оснащения четной системы железнодорожной станции как ключевой фактор прироста пропускных и перерабатывающих мощностей Восточного полигона

Ю.И. Белоголов✉, М.В. Малова

Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, Российская Федерация

✉belogolov_yi@rgups.ru

Резюме

В статье рассматривается уровень и качество технического оснащения четной системы сортировочной станции Восточного полигона железнодорожных дорог. Комплексный анализ работы, в основу которого положены статистические данные, относящиеся к пропускной и перерабатывающей способностям станции, позволил выявить несоответствие технологии функционирования четной системы и действующего технологического процесса, который является ключевым нормативным документом при обеспечении слаженной, бесперебойной работы. Обнаруженное несоответствие является следствием «принятой» технологии работы на станции и связано с отсутствием здесь горочного локомотива серии ТЭМ14, а также его временной заменой снимаемым с четного парка станции тепловозом серии ТЭМ18. Технологический процесс предусматривает, что в среднем за сутки в парк приема станции прибывает четыре поезда, в составе которых имеются вагоны с отметкой «запрещено спускать с горки», а также шесть поездов повышенного веса, что в общем объеме прибытия грузовых поездов, прибывающих в расформирование, составляет 34 %. Согласно статистике за 2023–2025 гг. по приему поездов на ст. Иркутск-Сортировочный, среднее количество обрабатываемых составов с вагонами, имеющими отметку «запрещено спускать с горки», варьируется от трех до шести в сутки, а доля поездов повышенного веса доходит до 40 %. Эти факторы свидетельствуют о том, что требуются значительные временные затраты на работу горочных локомотивов серии ВЛ65 по расформированию поездов указанных категорий, что увеличивает время простоя остальных грузовых поездов в ожидании текущих технологических операций. Существует также проблема занятости путей станции вследствие ожидания подачи горочного локомотива, которое примерно составляет более трех часов. Выявленное нарушение технологических циклов процесса расформирования поездов приводит к тому, что в определенный промежуток времени свободных путей на станции не остается, что делает невозможным прием поездов для производства необходимых технологических операций. В данном исследовании рассмотрен комплекс мероприятий, направленных на усиление технического оснащения четной системы железнодорожной станции, прирост пропускных и перерабатывающих мощностей Восточного полигона железнодорожных дорог.

Ключевые слова

Восточный полигон железных дорог, техническое оснащение железнодорожной станции, сокращение времени простоя, маневровый локомотив ТЭМ14, тяжеловесные поезда, пропускные и перерабатывающие мощности

Для цитирования

Белоголов Ю.И. Усиление технического оснащения четной системы железнодорожной станции как ключевой фактор прироста пропускных и перерабатывающих мощностей Восточного полигона / Ю.И. Белоголов, М.В. Малова // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. 2025. № 3 (87). С. 72–81. DOI: 10.26731/1813-9108.2025.3(87).72-81.

Информация о статье

поступила в редакцию: 04.09.2025 г.; поступила после рецензирования: 10.09.2025 г.; принята к публикации: 11.09.2025 г.

Strengthening the technical equipment of the even-numbered railway station system as a key factor in increasing the throughput and processing capacities of the Eastern polygon

Yu. I. Belogolov✉, M.V. Malova

Irkutsk State Transport University, Irkutsk, the Russian Federation

✉belogolov_yi@rgups.ru

Abstract

This article examines the level and quality of technical equipment in the even-numbered system of the Eastern Railway Polygon marshalling yard. A comprehensive analysis of the operation, based on statistical data related to the yard's handling capacity, revealed a discrepancy between the operating technology of the even-numbered system and the existing technological process, which is a key regulatory document for ensuring smooth and uninterrupted operation. This discrepancy is a consequence of the «accepted» operating technology at the yard and is related to the absence of a TEM14 hump locomotive, as well as its temporary replacement with a TEM18 diesel locomotive, which is being removed from the yard's even-numbered fleet. The operational process assumes that, on average, four trains containing wagons marked «not to be lowered from the hump», as well as six overweight trains, arrive at the station's receiving yard per

day which makes 34%. According to statistics for 2023–2025 on train reception at the Irkutsk-Sortirovochny station, the average number of trains processed with wagons marked «not to be lowered from the hump» varies from 3 to 6 per day, and overweight trains account for up to 40%. These factors indicate that significant operating time is required for VL65 series hump locomotives to dismantle trains of these categories, leading to increased downtime for the remaining freight trains awaiting ongoing operations. Furthermore, there is the issue of track occupancy due to the wait for a hump locomotive, which averages over three hours. The identified disruption to the technological cycles of the dismantling process results in a situation where, during a certain period of time, there are no free tracks at the station, and the scheduled train flow makes it impossible to accept trains at the station for the necessary technological operations. This scientific article examines a set of measures aimed at strengthening the technical equipment of the even-numbered railway station system and increasing the throughput and processing capacity of the Eastern Polygon of the railways.

Keywords

Eastern railway polygon, technical equipment of the railway station, reduction of downtime, TEM14 shunting locomotive, heavy-weight trains, throughput and processing capacities

For citation

Belogolov Yu.I., Malova M.V. Usilenie tekhnicheskogo osnashcheniya chetnoi sistemy zheleznodorozhnoi stantsii kak klyuchevoi faktor prirosta propusknykh i pererabatyvayushchikh moshchnostei Vostochnogo poligona [Strengthening the technical equipment of the even-numbered railway station system as a key factor in increasing the throughput and processing capacities of the Eastern polygon]. *Sovremennye tekhnologii. Sistemnyi analiz. Modelirovanie* [Modern Technologies. System Analysis. Modeling]. 2025. No. 3 (87). Pp. 72–81. DOI: 10.26731/1813-9108.2025.3(87).72-81.

Article Info

Received: September 4, 2025; Revised: September 10, 2025; Accepted: September 11, 2025.

Введение

В настоящее время на Восточном полигоне наблюдается планомерный прирост объемов железнодорожных грузовых перевозок, что приводит к увеличению размеров вагоно- и поездопотоков на всех ключевых магистральных линиях железнодорожной сети, а значит и к увеличению сортировочной работы. В среднем 60–70 % времени оборота вагона приходится на станции. Для снижения времени простоя вагонов, сокращения обрата, реализации возможностей по своевременной обработке возрастающего вагонопотока требуется скорейшая модернизация технической и технологической базы структурных подразделений Восточного полигона. Интенсификации должны быть подвергнуты прежде всего сортировочные станции, отвечающие за формирование поездопотоков и оказывающие непосредственное влияние на работу всей железнодорожной сети [1–3].

Многие станции выполняют функции не только по переработке транзитных вагонов, но и по погрузке и выгрузке грузов, посадке и высадке пассажиров, техническому обслуживанию транзитных поездов. В настоящее время все сортировочные станции ОАО «РЖД» оснащены сортировочными устройствами потребной мощности и комплектации, сортировочными парками, вытяжными путями и маневровыми средствами в соответствии с заданными объемами работы.

На Восточном полигоне железных дорог одной из самых крупных сортировочных стан-

ций является железнодорожная станция Иркутск-Сортировочный (И-С), что говорит о ее важном предназначении для обеспечения слаженной работы полигона в целом. По характеру выполняемых работ является внеклассной, укомплектована двумя сортировочными системами, т.е. является двухсторонней с последовательным расположением парков в обоих системах. В состав станции как опорной входит станция Б и расположенная на ней контейнерная площадка. По значимости проводимых работ станция является сетевой и находится непосредственно в узле, что требует регулярного усиления ее технического оснащения для обеспечения возможности пропуска прирастающего поездопотока на инфраструктурном комплексе Восточного полигона.

Учитывая изложенное, цель научной статьи заключается в разработке комплекса мероприятий, направленных на усиление технического оснащения четной системы железнодорожной станции И-С, прирост пропускных и перерабатывающих мощностей Восточного полигона железных дорог.

Постановка задачи исследования совершенствования работы на станции

С целью совершенствования эксплуатационной работы на железнодорожной станции И-С стоит обратиться к статистической информации или к общему отчету по данным технических и технологических нарушений, что целесообразно

рассмотреть по хозяйствам [1–3]. В них начиная с 2022 г. прослеживается (поквартально) тенденция превышения допустимых норм рабочего парка вагонов, разрешенного к работе на станции. Данная статистика может свидетельствовать о недостаточной скорости обработки поступающих составов грузовых поездов, что негативно оказывается на показателях как самой станции, так и на работе всего полигона.

Согласно анализу технических нарушений на станции И-С за 2024 г., превышение рабочего парка над заданным планом составило:

- за октябрь – 3 652 вагона при установленных 2 973 (больше на 679 ед.);
- за ноябрь – 3 749 вагонов при установленных 2 729 (больше на 1 020 ед.);
- за декабрь – 3 838 вагонов при установленных 2 994 (больше на 844 ед.).

Для проведения анализа работы рассмотрены нормы производительности маневровых локомотивов рабочего парка. В табл. 1 приводятся сведения с указанием прироста показателя по отношению к предыдущему году.

Таблица 1. Динамика производительности маневрового локомотива рабочего парка по станции

Table 1. Performance dynamics of the shunting locomotive of the working fleet at the station

Месяц Month	2023	2024	%
Январь January	167,8	175,99	104,8808105
Февраль February	166,19	169,35	101,9014381
Март March	167,7	168,99	100,7692308
Апрель April	193,78	167,3	86,33501909
Май May	172,6	165,9	96,11819235
Июнь June	175,2	169,01	96,46689498
Июль July	186,36	167,33	89,78858124
Август August	177,65	164,82	92,77793414
Сентябрь September	168,38	175,71	104,3532486
Октябрь October	160,76	189,25	117,7220702
Ноябрь November	169,94	181,11	106,5729081
Декабрь December	162,9	189,56	116,3658686
Общее Total	2069,26	2084,32	100,7277964

Из таблицы видно, что, несмотря на практически одинаковый объем выполненной работы, наблюдается прирост маневровой работы, к тому же по некоторым месяцам происходит его повышение почти на 20 %. Сохраняется тенденция превышения рабочего парка при незначительном росте маневровой работы.

Описанная проблема требует создания таких условий на ж.д. станции, при которых будет увеличено число отправляемых грузовых поездов своего формирования при сохранении текущего показателя маневровой работы.

Совершенствование сложившейся технологии работы [4] на станции может быть направлено на увеличение числа маневровых локомотивов и изменение технологии их работы либо модернизацию железнодорожной станции в целом. Модернизация станции является достаточно капиталоемким проектом, поэтому в дальнейшем рассматривать данное предложение в научном исследовании нецелесообразно. Следует также отметить, что железнодорожная станция на данный момент имеет производственные мощности, достаточные для обеспечения полной обработки входящего потока грузовых поездов. Что касается количества потребных маневровых локомотивов и технологии работы, то и там, и там есть нюансы, тесно связанные между собой и требующие организационных решений [1].

Анализ состояния маневровых средств на железнодорожной станции

Потребное число локомотивов, согласно нормам на выполнение маневровой работы, для рассматриваемой станции составляет: 15 маневровых локомотивов, из них 12 тепловозов (ТЭМ14, ТЭМ18) и 3 электровоза (ВЛ65).

По техническо-распорядительному акту (ТРА) станции [5] маневровую работу в четной системе (парки О и Б) и нечетной системе (пара ЧС) выполняют 4 маневровых локомотива серии ТЭМ18, закрепленных за постом ЭЦ № 8. Один локомотив серии ТЭМ18 закреплен за операциями на тяжеловесной площадке поста ЭЦ № 16. В парке НПО и НС работу производят два локомотива серии ТЭМ18 (пост ЭЦ № 19). В парке М и ТП работает один локомотив серии ТЭМ18. На четной сортировочной горке, согласно ТРА, должны производить маневровые операции два локомотива серии ВЛ65 и один серии ТЭМ14. На нечетной сортировоч-

ной горке – два локомотива серии ТЭМ18, один серии ТЭМ14 и один ВЛ65. Именно такое количество маневровых локомотивов в локомотивном депо в соответствии с ТРА должно содержаться на балансе. Данный список не включает в себя локомотивы, обслуживающие подъездные пути общего и необщего пользования.

Для дальнейшего анализа стоит рассмотреть технологию обслуживания локомотивов, проанализировать технические сбои и других проблемы, которые могут оказывать влияние на бесперебойную работу маневровых локомотивов. Для начала рассмотрим процесс производства внеплановых ремонтов локомотивов. Статистика внеплановых ремонтов по данным, полученным из ЛокоТех, представлена на рис. 1 и в табл. 2.

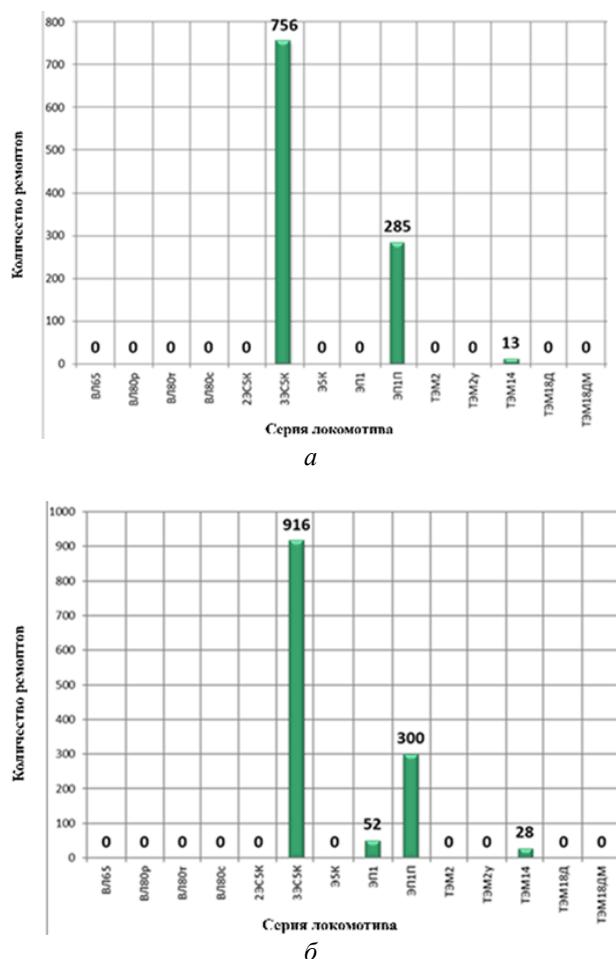


Рис. 1. Статистика внеплановых ремонтов с разбивкой по сериям локомотивов:
а – за 11 месяцев 2024 г.; б – за 2023 г.

Fig. 1. Unscheduled repair statistics broken down by locomotive series:
a – for 11 months of 2024; б – for 2023

По представленной статистике видно, что прослеживается завышенный простой локомотивов серии ТЭМ14 под внеплановым ремонтом, при условии, что их потребное количество на станции всего два. С целью выявления, какие именно серии машин чаще простояивают под ремонтом, стоит обратиться к статьям эксплуатационных расходов на обслуживание локомотивов серии ТЭМ14 и их дислокации. По данным табл. 3 к Восточно-Сибирской железной дороге приписаны шесть локомотивов серии ТЭМ14, из которых четыре находятся в состоянии внепланового ремонта или его ожидания. В рабочем состоянии находится всего два локомотива. Обратившись к статьям эксплуатационных расходов на содержание маневровых локомотивов по станции И-С, можно увидеть, что к станции приписан только один локомотив серии ТЭМ14 под инвентарным номером 108. Таким образом, на нечетной сортировочной горке станции на протяжении полутора лет работает только один локомотив серии ТЭМ14. В свою очередь в четной системе работает два локомотива серии ВЛ65. Отчеты по статьям эксплуатационных расходов содержат много позиций, поэтому данные в табл. 4 приведены обобщенные.

Маневровый локомотив серии ТЭМ14 является тяжеловесным и способен надвигать на сортировочную горку составы массой до 8 000 т в отличие от локомотивов серии ТЭМ18 или ВЛ65, работа которых может производиться только по технологии «сплоткой». Таким образом, при отсутствии в четной горловине станции локомотива серии ТЭМ14 для производства операций по надвигу тяжеловесных составов задействуют оба локомотива серии ВЛ65. Также на станции периодически снимают с поста ЭЦ № 8 один маневровый локомотив ТЭМ18 для надвига легких составов, что является нарушением технологии работы. Фактически для полноценной работы станции нужно снимать два ТЭМ18 для возможности надвига двух тяжеловесных составов [5].

Применение такой технологии приводит к возникновению неграфиковых простоев прибывающих согласно графику движения поездов, составов в ожидании операций их обработки [6, 7]. С целью исключения неграфикового простоев грузовых поездов или его сокращения применяется съем с поста ЭЦ № 8 единицы маневрового локомотива серии ТЭМ18, кото-

Таблица 2. Простой локомотивов в внеплановом ремонте
Table 2. Locomotives downtime due to unscheduled repairs

Серия локомотива Locomotive series	2023		2024	
	Количество случаев Number of cases	Простой, час Downtime, hours	Количество случаев Number of cases	Простой, час Downtime, hours
ВЛ65	0	0	0	0
ВЛ80р	0	0	0	0
ВЛ80т	0	0	0	0
ВЛ80с	0	0	0	0
2ЭС5К	0	0	0	0
3ЭС5К	916	25 525,03	756	20 267,41
Э5К	0	0	0	0
ЭП1	52	7 361,79	0	0
ЭП1П	300	50 839,21	285	82 007,53
ТЭМ2	0	0	0	0
ТЭМ2у	0	0	0	0
ТЭМ14	28	6 859,82	13	4 897,5833
ТЭМ18	0	0	0	0
ТЭМ18ДМ	0	0	0	0
ИТОГО	1 296	90 585,85	1 054	107 172,52

Таблица 3. Характеристика маневровых локомотивов
Table 3. Characteristics of shunting locomotives

Серия Series	Номер Number	Приписка Assignment	Дислокация Dislocation	Состояние Condition	Дата Date
ТЭМ7а	507	ТЧЭ-7 Улан-Удэ	Мегет	ГОЛ. ПОЕЗДА	17.02 07:15
ТЭМ14	112	ТЧЭ-5 Иркутск	СЛД-23 ЗИМИНСКОЕ	НЕПЛ. РЕМ	02.11.23 05:40
ТЭМ14	111	ТЧЭ-5 Иркутск	СЛД-15 ИРКУТСКОЕ	НЕПЛ. РЕМ	07.12.24 06:53
ТЭМ14	109	ТЧЭ-5 Иркутск	СЛД-23 ЗИМИНСКОЕ	ОЖ.НЕП.РЕМ	19.12.21 07:54
ТЭМ14	107	ТЧЭ-5 Иркутск	СЛД-15 ИРКУТСКОЕ	ОЖ.НЕП.РЕМ	14.02 13:22
ТЭМ7а	508	ТЧЭ-3 Зима	Ирк-Сорт	ПРОСТ. ПРИБ	16.02 06:02
ТЭМ7а	96	ТЧЭ-7 Улан-Удэ	Слюдянка II	СПЕЦМ.СТ.	17.02 03:34
ТЭМ7а	86	ТЧЭ-7 Улан-Удэ	Улан-Удэ	СПЕЦМ.СТ.	17.02 03:12
ТЭМ14	110	ТЧЭ-5 Иркутск	Перевоз	СПЕЦМ.СТ.	17.02 03:06
ТЭМ14	108	ТЧЭ-5 Иркутск	Ирк-Сорт	СПЕЦМ.СТ.	17.02 03:16

рый производит надвиг на сортировочную горку составов пониженного веса. Анализ технологического процесса работы четной системы железнодорожной станции показал, что для стабилизации ситуации применения дополнительной единицы маневрового локомотива недостаточно, фактически для полноценной работы станции необходимо применять маневровые локомотивы серии ТЭМ18 в количестве двух единиц, что обеспечит бесперебойный надвиг и легковесных и тяжеловесных составов [8–10].

Проведенный анализ показателей маневровой работы станции позволил выявить, что обработка составов с вагонами, имеющими отметку «запрещено спускать с горки» («ЗСГ»), маневровым локомотивом на сортировочной горке осуществляется ускоренно. Согласно ТРА,

сортировочная горка станции И-С не предназначена для заезда на него электровозов, так как железнодорожные пути не оборудованы контактной сетью, вследствие чего единственный способ роспуска таких составов – это метод съема. Такой способ предполагает отцепку на путях надвига вагонов с отметкой «ЗСГ» одним локомотивом, при этом второй локомотив вагоны данной категории убирает, а после окончания роспуска расставляет по путям назначения, заезжая в четную систему парка ЧС. Таким образом, при обработке состава с вагонами с отметкой «ЗСГ» необходимо применять два локомотива, что ведет к увеличению технологического интервала и, как следствие, простою других составов, прибывающих согласно графику движения поездов в ожидании обработки. При

Таблица 4. Расходы на содержание маневровых локомотивов (частично)

Table 4. Costs of maintaining shunting locomotives (partially)

Номер локомотива Locomotive serial number	ТЭМ 14		ВЛ65			
	0108	0040	0031	0043	0048	0041
Январь January	0	0	0	1 055,94	76 396,3834	110 390,278
Февраль February	0	0	28 573,6803	0	0	30 398,7918
Март March	44 129,75	51 599,61	39 719,3363	56 493,7306	88 932,14	36 200,776
Апрель April	5 803	185,04	16 179,7203	11 650,8604	6 164,80432	50 494,08
Май May	5 803	0	26 926,046	10 448,8	11 118,8978	0
Июнь June	0	13 529,5549	24 047,93	1 409,43861	9 966,89612	0
Июль July	48 632,15	24 040,5267	24 795,8385	4 680,46062	12 385,2045	760,15973
Август August	95 414,72	1 185,96	26 474,7498	6 235,06463	4 066,94685	0
Сентябрь September	0	0	0	37 980,1114	24 550,0659	0
Октябрь October	11 606	0	22 657,4918	16 947,7448	22 857,207	10 902,9826
Ноябрь November	23 212	0	8 832,96056	15 086,796	24 597,9071	16 113,3262
Декабрь December	10 863,57	0	825,04533	2 406,56706	9 003,973	955,12393
За год Total	242 562,69	90 540,6916	256 962,517	167 802,583	290 040,426	285 997,756

наличии тепловоза обработку состава предпочтительнее вести методом осаживания.

Предложение по восполнению тяговых мощностей станции

Первый и самый очевидный способ восполнения дефицита станции по маневровым локомотивам – это приобретение нового локомотива серии ТЭМ14, что является крайне нецелесообразным управлением решением по причине его высокой стоимости. Согласно тендерным площадкам «Рос Тендер» и «BiCoTender», стоимость локомотива серии ТЭМ14 варьируется в диапазоне 110–150 млн руб.

Второй способ – замена локомотива на резервный, но, согласно данным табл. 3, все локомотивы задействованы в работе. Существует возможность запросить передачу локомотивов с других железных дорог, например с Дальневосточной железной дороги, где в резерве числится 30 ед. серии ТЭМ14.

Учитывая определенные технические сложности в передаче локомотива между железными дорогами в данном случае более реалистичным является первый способ. Причина

заключается в планомерном отказе от локомотивов серии ТЭМ14. Так, в дирекции тяги разрабатывается программа по постепенной замене серии ТЭМ14 на серию ТЭМ7а [11]. Такая тенденция выявлена по причине сложностей с производством ремонта локомотивов серии ТЭМ14, поскольку для таких локомотивов имеется дефицит подходящих запасных частей, из-за чего, как показано в табл. 4, локомотивы простояивают с 2021 г. в ожидании ремонта.

Неочевидный, но менее капиталоемкий способ заключается в восстановлении работоспособности локомотива серии ТЭМ14. Существует два пути: первый – капитальный ремонт локомотива. Для этого обратимся к табл. 5 с неисправностями локомотивов серии ТЭМ14. Согласно данным таблицы, такой вариант подходит только для четырех из шести локомотивов серии ТЭМ14, так как локомотив под № 110 находится в состоянии перевозки более одного года, а № 108 находится в работе. Для определения стоимости ремонта остальных локомотивов проанализируем рынок предложений по видам указанных работ.

Таблица 5. Неисправности локомотивов

Table 5. Locomotive malfunctions

Локомотив Locomotive	№	Место приписки Assignment	Заявляемая неисправность The declared defect
ТЭМ14	112	ТЧЭ-5 Иркутск	Иркутск. НР. Требуется смена дизель-генераторной установки – 2шт. 2 diesel generators need replacement
ТЭМ14	111	ТЧЭ-5 Иркутск	Неисправен компрессор, неисправна первая силовая установка The compressor is faulty, the first power unit is faulty
ТЭМ14	109	ТЧЭ-5 Иркутск	Иркутск. Ож. НР. Разборудован. ТМЦ для восстановления в наличии. Отсутствие свободных ремонтных позиций. Irkutsk. Ozh. HP. Dismantled. Materials for restoration available. No available repair positions.
ТЭМ14	107	ТЧЭ-5 Иркутск	Ушла вода Water leaked dry
ТЭМ14	108	ТЧЭ-5 Иркутск	
ТЭМ14	110	ТЧЭ-5 Иркутск	

В локомотиве серии ТЭМ14 функционируют дизель-генераторные установки (ДГУ) типа ДГ880Л общей мощностью 2 400 л.с. В локомотиве установлен агрегат компрессорный винтовой 5,25/1П У2, производительность которого не менее 5,25 м³/мин.

Согласно тендерным площадкам, покупка указанного двигателя обойдется примерно в 30 млн руб., при этом единственным поставщиком таких двигателей на рынок является Уральский дизель-моторный завод.

Капитальный ремонт, согласно информации, полученной от менеджеров компаний «Нева-дизель» [12] (занимается обслуживанием железнодорожного, судового и промышленного оборудования) и «ПП Дизельмаш» [13] (обслуживающая железнодорожное оборудование и локомотивы серии ТГМ и ТЭМ), закупающие запчасти у таких производителей, как «Пензодизельмаш» и «Людиновотепловоз», последний из которых и является производителем ТЭМ14, капитальный ремонт двигателя обойдется в 18–19 млн руб. Незначительно большая цена выставлена на тендерных площадках.

Данных по капитальному ремонту ДГУ у указанных компаний нет, однако на тендерных площадках выставлена сумма за такой ремонт – 5,3 млн руб. Стоимость покупки новой силовой установки также не определена, однако, согласно информации, полученной от менеджеров указанных компаний, составит примерно столько же, что и покупка нового двигателя.

Данных по приобретению или ремонту компрессоров ни у фирм, ни на тендерных площадках найдено не было, однако цены на схожие по производительности модели на разных торговых платформах и по данным Челя-

бинского компрессорного завода варьируется от 150 до 350 тыс. руб. Капитальный ремонт обойдется в сумму от 50 до 110 тыс. руб.

Еще одной технической неисправностью локомотивов данной серии является «уход воды» из системы охлаждения двигателя. Причин «ухода в оды» достаточно много, поэтому ремонт может оказаться небольшим (например, замена резиновых прокладок и запчастей), а может потребоваться и капитальный ремонт, т.е. разбег по сумме составляет от 40 тыс. руб. (цена ремкомплекта на двигатель) до 7 млн. руб.

Проведя анализ причин неисправности локомотивов серии ТЭМ14, можно определить ориентировочную стоимость ремонта для каждого из них. Примерные цены на ремонт локомотивов представлены в табл. 6.

Проблема ремонта локомотивов серии ТЭМ14, как указывалось ранее, связана с отсутствием запасных частей, вследствие чего детали приходится закупать в отдаленных регионах или изготавливать на заказ. Длительность поставки запчастей для локомотива серии ТЭМ14 может длится до полугода, не говоря уже о закупке нового двигателя. Приобретение и установка ДГУ по сложности схожа с ремонтом (приобретением) двигателя. С покупкой и поставками АКВ ситуация несколько проще вследствие того, что агрегат намного легче в производстве, чем двигатель или ДГУ, к тому же он получил большее распространение, так как используется на других маневровых локомотивах.

Капитальный ремонт, согласно данным «ПП Дизельмаш», по времени занимает от 20 до 30 дней для двигателя и ДГУ и до 40 дней уйдет на капитальный ремонт локомотива.

Таблица 6. Примерная стоимость ремонта локомотивов
Table 6. Approximate cost of locomotive repairs

Номер ТЭМ14 Number	Стоимость ремонта при наихудшем варианте Worst-case scenario repair cost	Стоимость ремонта при наилучшем варианте Best-case scenario repair cost
112	40 млн руб. (закупка двух новых ДГУ) 40 million rubles (purchase of two new diesel generator sets)	10,6 млн руб. (капитальный ремонт обоих ДГУ) (major repairs of both diesel generator sets)
111	20,350 млн руб. (закупка новых АКВ и ДГУ) (purchase of new AKV and diesel generator sets)	5,410 млн руб. (капитальный ремонт ДГУ и АКВ) (major repairs of diesel generator sets and air AKV)
109	19 млн руб. (только капитальный ремонт локомотива) (locomotive overhaul only)	—
107	40 тыс. руб. (рем. комплект) (repair kit)	7 млн руб. (капитальный ремонт двигателя) (engine overhaul)

Второй способ – собрать из двух локомотивов один рабочий. Например, в сервисном локомотивном депо 23 – Зиминское отстаивают два локомотива – № 112 и 109. Первый полностью разоборудован, а у второго требуется замена обоих ДГУ. Существует возможность использования исправного ДГУ со 112-го и установки на 109. Ввиду планомерного отказа от старых ТЭМ14 такой способ является наиболее оптимальным.

Указанный подход позволит восполнить дефицит внутренних мощностей для сортировочной станции с минимальными финансовыми и временными затратами [14–16]. Поскольку нет данных о проведении подобных мероприятий, определить точную стоимость работ представляется сложной задачей. В настоящее время стоимость проведения ТО-3, согласно данным «ПП Дизельмаш», составляет 10–12,5 млн руб., которую можно принять за основу для предлагаемого мероприятия.

Восстановление локомотива серии ТЭМ14 позволит ускорить процесс расформирования и, как следствие, сократить накопление вагонов в парке ЧС. Кроме того, мероприятие позволит снизить высокую загруженность

остальных локомотивов и нивелировать опасность непринятия на станцию состава при поломке одного из них [17, 18].

Заключение

Среди аспектов [19] рассматриваемой проблемы в работе сортировочной горки выявлены «узкие места» – завышенное время обработки поездов повышенного веса и грузовых поездов с вагонами с отметкой «ЗСГ».

Рассмотрено мероприятие по внедрению локомотива серии ТЭМ14 на сортировочной горке станции. С этой целью проведено комплексное исследование технологии работы маневровых тепловозов с тяжеловесными поездами и поездами с вагонами с отметкой «ЗСГ».

Проведенные исследования [20] подтвердили предположение о необходимости восстановления локомотива серии ТЭМ14. Предлагаемое техническое решение позволит оптимизировать работу станции и, в частности, маневрового локомотива, уменьшить простой транзитного вагона с переработкой, а также приведет к сокращению простоя местных вагонов.

Список литературы

1. Оленцевич В.А., Власова Н.В. Вопросы моделирования работы локомотивного комплекса с целью обоснования возможности освоения перспективных грузопотоков на восточном направлении страны // Постсоветский материк. 2025. № 3 (47). С. 70–84.
2. Буюннэмэх А., Оленцевич В.А., Каимов Е.В. Вопросы применения интеллектуальной системы управления и организации маневровой работы на инфраструктурном комплексе Улан-Баторской железной дороги // Известия Транссиба. 2024. № 4 (60). С. 63–78.

3. Оленцевич В.А., Кaimov E.V. Необходимость усиления перевозочного потенциала железнодорожной станции Байкало-Амурской магистрали в целях готовности инфраструктурного комплекса к плановым грузопотокам // Вестн. Ростов. гос. ун-та путей сообщ. 2023. № 4 (92). С. 91–100.
4. Технологический процесс работы сортировочной станции Иркутск – Сортировочный Восточно – Сибирской железной дороги – филиала ОАО «РЖД» : утв. В.Н. Тимофеев. Иркутск : ВСЖД, 2025. 160 с.
5. Техническо – распорядительный акт железнодорожной станции И-С Восточно – Сибирской железной дороги – филиала ОАО «РЖД» : утв. Е.А. Алфимов. Иркутск : ВСЖД, 2025. 186 с.
6. Иванкова Л.Н., Иванков А.Н. К вопросу о нормировании продолжительности маневров по осаживанию вагонов // Современные проблемы совершенствования работы железнодорожного транспорта : межвуз. сб. науч. тр. М., 2025. С. 526–537.
7. Иванков А.Н., Четчуев М.В О Проблемах учета перспективы развития железнодорожных станций и узлов // Образование – Наука – Производство : материалы VIII Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участ. Чита, 2024. Т. 1. С. 419–427.
8. Буракова А.В., Иванкова Л.Н., Иванков А.Н. Определение продолжительности расформирования составов при различных вариантах технического оснащения грузовых станций // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России : тр. Междунар. науч.-практ. конф. Воронеж, 2020. С. 156–159.
9. Рыбин П.К., Ермакова А.В. Влияние маневрового обслуживания путей необщего пользования на потребный резерв пропускной и перерабатывающей способности станции // Вестник транспорта Поволжья. 2018. № 6 (72). С. 70–77.
10. Тепикин В.А., Котенко А.Г., Ролле И.А. Совершенствование способов расформирования составов с вагонами, за-прещенными к роспуску // Изв. Петербург. ун-та путей сообщ. 2018. Т. 15. № 1. С. 90–99.
11. Ким С.И., Пронин А.А., Елисеев С.В. Контроль неисправности тепловоза ТЭМ7А перед началом работы в режиме «Автомашинист» // Локомотив. 2023. № 2 (794). С. 5–6.
12. НЕВА дизель. Судовое, железнодорожное и промышленное оборудование, запчасти : сайт. URL : <https://neva-diesel.com> (Дата обращения 28.08.2025)
13. Дизельмаш: поставка запасных частей и ремонт тепловозов : сайт. URL : <https://dizelmarshmsk.com/o-kompanii/> (Дата обращения 27.08.2025).
14. Тренды рынка подвижного состава : альманах // ROLLINGSTOCK Agency : сайт. URL : https://rollingstockworld.ru/wp-content/uploads/2023/10/rollingstock_almanac_2023_rus.pdf (Дата обращения 26.08.2025).
15. Гренкевич О.О. Выбор эффективного способа сортировки местных вагонов по критерию эксплуатационных расходов // ВУЗы Сибири и Дальнего Востока – Транссибу : материалы регионал. науч.-практ. конф. Новосибирск, 2002. С. 69–75.
16. Таюрская А.К., Асташков Н.П. Повышение энергоэффективности тепловозов // Соискатель – приложение к журналу «Мир транспорта». 2023. № 3 (14). С. 110–113.
17. Оленцевич А.А., Асташков Н.П. Комплексная механизация интенсификации переработки вагонов на сортировочных горках // Наука сегодня: проблемы и пути решения : материалы Междунар. науч.-практ. конф. Вологда, 2020. С. 12–13.
18. Юменчук А.А., Крамынина Г.Н., Асташков Н.П. Повышение энергетических показателей при маневровой работе // Молодая наука Сибири : электрон. журн. 2018. № 2 (2). С. 33–37. URL: https://www.irgups.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/?712891 (Дата обращения 26.09.2025).
19. Белоголов Ю.И., Гозбенко В.Е. Моделирование поездопотоков на участке Усть-Илимск – Хребтовая с целью увеличения пропускной способности // Вестн. Сибир. гос. ун-та путей сообщ. 2022. № 4 (63). С. 28–35.
20. Гозбенко В.Е., Громышова С.С., Белоголов Ю.И. Исследование входящего поездопотока на сортировочную станцию методом интервального прогнозирования // Наука, образование, общество: тенденции и перспективы развития : сб. материалов XIII Междунар. науч.-практ. конф. Чебоксары, 2019. С. 155–159.

References

1. Olentsevich V.A., Vlasova N.V. Voprosy modelirovaniya raboty lokomotivnogo kompleksa s tsel'yu obosnovaniya vozmozhnosti osvoeniya perspektivnykh gruzopotokov na vostochnom napravlenii strany [Issues of modeling the operation of a locomotive complex in order to substantiate the possibility of developing promising cargo flows in the eastern direction of the country]. *Postsovetskiy materik* [Post-soviet continent]. 2025, no 3 (47), pp. 70–84.
2. Buyannemekh A., Olentsevich V.A., Kaimov E.V. Voprosy primeneniya intellektual'noi sistemy upravleniya i organizatsii manevrovoi raboty na infrastrukturnom kompleksse Ulan-Batorskoi zheleznoi dorogi [Issues of using an intelligent control system and organizing shunting work on the infrastructure complex of the Ulaanbaatar Railway]. *Izvestia Transsib* [Bulletins of Transsib], 2024, no 4 (60), pp. 63–78.
3. Olentsevich V.A., Kaimov E.V. Neobkhodimost' usileniya perevozochnogo potentsiala zheleznodorozhnoi stantsii Baikalo-Amurskoi magistrali v tselyakh gotovnosti infrastrukturnogo kompleksa k planovym gruzopotokam [The need to strengthen the transportation potential of the railway station of the Baikal-Amur Mainline in order to prepare the infrastructure complex for planned freight flows]. *Vestnik Rostovskogo gosudarstvennogo universiteta putei soobshcheniya* [Bulletin of the Rostov State Transport University], 2023, no 4 (92), pp. 91–100.
4. Tekhnologicheskii protsess raboty sortirovochnoi stantsii Irkutsk–Sortirovochnyy Vostochno – Sibirskoi zheleznoi dorogi – filiala OAO «RZHD» [Technological process of operation of the sorting station Irkutsk - Sortirovochnyy of the East Siberian Railway – a branch of JSC «Russian Railways»]. Irkutsk: VSZhD Publ., 2025. 160 p.
5. Tekhnicheskoy-rasporyaditel'nyi akt zheleznodorozhnoi stantsii I–S Vostochno-Sibirskoi zheleznoi dorogi – filiala OAO «RZHD» [Technical and administrative act of the railway station I-S of the East Siberian Railway – a branch of JSC «Russian Railways»]. Irkutsk: VSZhD Publ., 2025. 186 p.
6. Ivankova L.N., Ivankov A.N. K voprosu o normirovaniyu prodolzhitel'nosti manevrov po osazhivaniyu vagonov [On the issue of regulating the duration of maneuvers for unloading wagons]. *Mezhdunarodnyi sbornik nauchnykh trudov «Sovremennye*

problemy sovershenstvovaniya raboty zheleznodorozhного transporta» [Interuniversity proceedings «Modern problems of improving the operation of railway transport»]. Moscow, 2025, pp. 526–537.

7. Ivankov A.N., Chetchuev M.V. O problemakh ucheta perspektivy razvitiya zheleznodorozhnykh stantsii i uzlov [About the problems of taking into account the prospects for the development of railway stations and junctions]. *Materialy VIII Vserossiiskoi (s mezhdunarodnym uchastiem) nauchno-prakticheskoi konferentsii «Obrazovanie – Nauka – Protzvodstvo»* [Proceedings of the VIII All-Russian (with international participation) scientific and practical conference «Education – Science – Production»]. Chita, 2024, Vol. 1, pp. 419–427.

8. Burakova A.V., Ivankova L.N., Ivankov A.N. Opredelenie prodolzhitel'nosti rasformirovaniya sostavov pri razlichnykh variantakh tekhnicheskogo osnashcheniya gruzovykh stantsii [Determination of the duration of disbandment of trains for various options for technical equipment of freight stations]. *Trudy Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii «Aktual'nye problemy i perspektivy razvitiya transporta, promyshlennosti i ekonomiki Rossii (TransPromEk 2020)»* [Proceedings of the International Scientific and Practical Conference «Current problems and prospects for the development of transport, industry and the economy of Russia (TransPromEk 2020)»]. Voronezh, 2020, pp. 156–159.

9. Rybin P.K., Ermakova A.V. Vliyanie manevrovogo obsluzhivaniya putei neobshchego pol'zovaniya na potrebnyi rezerv propusknoi i pererabatyvayushchei sposobnosti stantsii [The influence of shunting maintenance of non-public tracks on the required reserve of throughput and processing capacity of the station]. *Vestnik transporta Povolzh'ya* [Bulletin of transport of the Volga region], 2018, no 6 (72), pp. 70–77.

10. Tepikin V.A., Kotenko A.G., Rolle I.A. Sovershenstvovanie sposobov rasformirovaniya sostavov s vagonami, zapreshchenymi k rospusku [Improving methods for disbanding trains with wagons prohibited from disbanding]. *Izvestiya Peterburgskogo universiteta putei soobshcheniya* [Bulletins of the Saint Petersburg State Transport University], 2018, Vol. 15, no 1, pp. 90–99.

11. Kim S.I., Pronin A.A., Eliseev S.V. Kontrol' neispravnosti teplovoza TEM7A pered nachalom raboty v rezhime «Avtomashinista» [Monitoring the malfunction of the TEM7A diesel locomotive before starting work in the «Driver» mode]. *Lokomotiv* [Locomotive], 2023, no 2 (794), pp. 5–6.

12. NEVA diesel'. Sudovoe, zheleznodorozhnoe i promyshlennoe oborudovanie, zapchasti (Elektronnyi resurs) [NEVA diesel. Marine, railway and industrial equipment, spare parts (Electronic resource)]. Available at: <https://neva-diesel.com> (Accessed August 28, 2025).

13. PP Dizel'mash. Remont teplovozov, podvizhnogo sostava (Elektronnyi resurs) [PP Dieselmash. Repair of diesel locomotives and rolling stock]. Available at: <https://dizelmarshmsk.com/o-kompanii#> (Accessed August 27, 2025).

14. Trendy rynka podvizhnogo sostava (Elektronnyi resurs) [Rolling stock market trends (Electronic resource)]. Available at: https://rollingstockworld.ru/wp-content/uploads/2023/10/rollingstock_almanac_2023_rus.pdf (Accessed August 26, 2025).

15. Grenkevich O.O. Vybor effektivnogo sposoba sortirovki mestnykh vagonov po kriteriyu ekspluatatsionnykh raskhodov [Selection of an effective method for sorting local wagons according to the criterion of operating costs]. *Materialy regional'noi nauchno-prakticheskoi konferentsii «VUZY Sibiri i Dal'nego Vostoka – Transsib»* [Proceedings of the regional scientific and practical conference «Universities of Siberia and the Far East for Transsib»]. Novosibirsk, 2002, pp. 69–75.

16. Tayurskaya A.K., Astashkov N.P. Povyshenie energoeffektivnosti teplovozov [Increasing the energy efficiency of diesel locomotives]. *Soiskatel' – prilozhenie k zhurnalu «Mir transporta»* [Applicant – supplement to the journal «World of Transport»], 2023, no 3 (14), pp. 110–113.

17. Olentsevich A.A., Astashkov N.P. Kompleksnaya mekhanizatsiya intensifikatsii pererabotki vagonov na sortirovochnykh gorkakh [Integrated mechanization of intensified processing of wagons at hump yards]. *Materialy Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii «Nauka segodnya: problemy i puti resheniya»* [Proceedings of the International Scientific and Practical Conference «Science today: problems and solutions»]. Vologda, 2020, pp. 12–13.

18. Yumenchuk A.A., Kramynina G.N., Astashkov N.P. Povyshenie energeticheskikh pokazatelei pri manevrovoi работе [Increasing energy performance during shunting work]. *Molodaya nauka Sibiri* [Young Science of Siberia], 2018, no 2 (2), pp. 33–37.

19. Belogolov Yu.I., Gozbenko V.E. Modelirovaniye poezdopotokov na uchastke Ust'-Ilinsk – Khrebtovaya s tsel'yu uvelicheniya propusknoi sposobnosti [Modeling of train flows on the Ust-Ilinsk – Khrebtovaya section in order to increase capacity]. *Vestnik Sibirskogo gosudarstvennogo universiteta putei soobshcheniya* [Bulletin of the Siberian State Transport University], 2022, no 4 (63), pp. 28–35.

20. Gozbenko V.E., Gromyshova S.S., Belogolov Yu.I. Issledovaniye vkhodyashchego poyezdopotoka na sortirovochnyuyu stantsiyu metodom interval'nogo prognozirovaniya [Research of incoming train flow to a marshalling yard using the interval forecasting method]. *Sbornik materialov XIII Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii «Nauka, obrazovanie, obshchestvo: tendentsii i perspektivy razvitiya»* [Proceedings of the XIII International Scientific and Practical Conference «Science, education, society: trends and development prospects»]. Cheboksary, 2019, pp. 155–159.

Информация об авторах

Белоголов Юрий Игоревич, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры управления эксплуатационной работой, Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск; e-mail: belogolov_yi@irgups.ru.

Малова Марина Васильевна, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры управления качеством и инженерной графики, Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск; e-mail: malova_mv@irgups.ru.

Authors

Yuriii I. Belogolov, Ph.D. in Engineering Science, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Work Operation Management, Irkutsk State Transport University, Irkutsk; e-mail: belogolov_yi@irgups.ru.

Marina V. Malova, Ph.D. in Engineering Science, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Quality Management and Engineering Graphics, Irkutsk State Transport University, Irkutsk; e-mail: malova_mv@irgups.ru.