

Анализ выполнения нормы простоя транзитных вагонов на сортировочной станции и меры по его сокращению (на примере станции Батайск)



В. Н. Зубков,
д-р техн. наук, профессор
кафедры управления
эксплуатационной
работой Ростовского
государственного
университета путей
сообщения (РГУПС),



Н. Н. Мусиенко,
канд. техн. наук, доцент
кафедры управления
эксплуатационной
работой РГУПС

Особо важную роль в обеспечении эффективной работы железнодорожного транспорта играют сортировочные станции. Однако в условиях инфраструктурных ограничений, роста пассажирских и грузовых перевозок на Северо-Кавказской железной дороге они работают в условиях высокой загрузки и сдерживают движение поездопотоков. Это ведет к снижению вагонооборота, росту простоя вагонов и эксплуатационных затрат.

Учитывая комплексность и важность организации работы сортировочной станции Батайск, выполнен анализ и предложены меры по совершенствованию технологии ее работы [1–3]. Как показал анализ выполнения вагонооборота за последние пять лет, наблюдается его снижение почти на 20%. В 2023 г. показатель составил 95% по отношению к плану и 84% к 2022 г. Это произошло из-за снижения транзитных вагонопотоков с переработкой (СП) на 10%, без переработки (БП) — на 18% (рис. 1).

Увеличивается доля повторной переработки вагонов на станции (рис. 2). Так, в 2023 г. ее процент составил 23,16%

(674 вагонов) из-за увеличения углового вагонопотока и нарушений плана формирования поездов (ПФП). При этом 41% транзитных вагонов СП поступает в южную систему станции, 59% — в северную, а число вагонов, запрещенных к роспуску с горки, составляет 2,4 и 1,88% соответственно.

Согласно ПФП (табл. 1) в северной системе станции формируется 12 назначений, из них наиболее мощные на станции Лиски, Стойленская, Пенза (более 200 ваг./сут), Каменоломни (более 100 ваг./сут), маломощные — на Ростов-Товарный, Ростов-Западный (до 50 ваг./сут). В южной системе формируется 19 назначений, из них наиболее мощ-

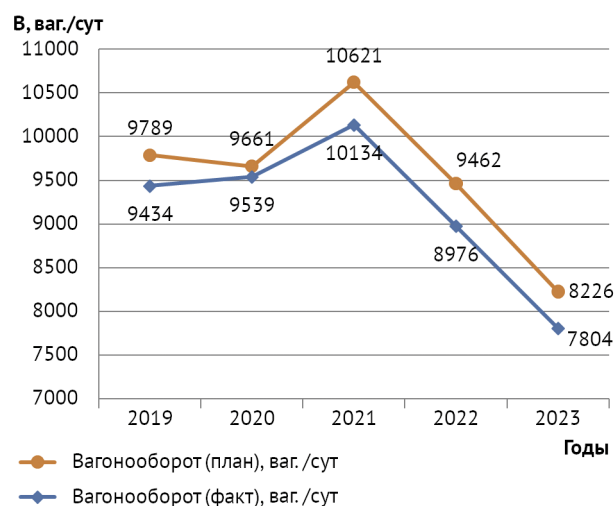


Рис. 1. Динамика вагонооборота и объемов транзитных вагонопотоков за пять лет на сортировочной станции Батайск

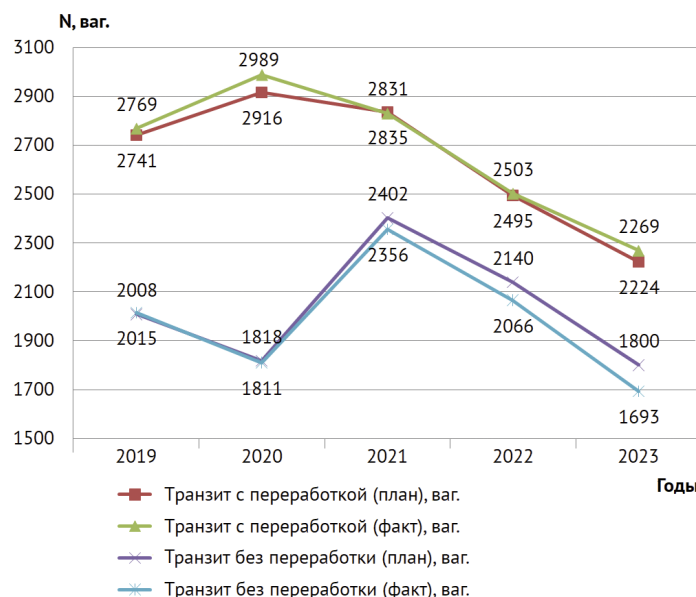


Таблица 1. Анализ действующего ПФП сортировочной станции Батайск

№ п/п	Назначения ПФП по системам	Отправлено		
		Число поездов	Число вагонов	Число вагонов в среднем за сутки
Нечетная система станции Батайск: 12 назначений, 12 групп				
1	им. Максима Горького	53	3130	104,3
2	Пенза с 15.06.2023	98	6331	211
3	Кочетовка	35	1915	64
4	Стойленская	86	6318	210,6
5	Лиски	113	7066	235,5
6	Лихая	50	2824	94
7	Марцево	38	1732	57,7
8	Ростов-Западный	21	891	30
9	Ростов-Товарный	22	818	27,3
10	Божковская (Обуховский щебзавод)	48	2803	93,4
11	Каменоломни	59	3134	104,4
12	Несветай	28	1783	59,4
Итого по нечетной:		651	38745	1291,6
Четная система станции Батайск: 19 назначений, 22 группы				
1	Староминская	22	1156	38,5
2	Кавказская	58	2504	83,5
3	Краснодар-Сортировочный	70	4077	136
4	Тимашевская	10	583	19,4
5	Сальск-СБ	23	1143	38
6	Азов	35	1520	50,7
7	Новороссийск-порт	28	1640	54,6
8	Нвр-город	36	2156	71,8
9	Новороссийск-зерно: НЗТ+КХП — две группы	33	1936	64,5
10	Новороссийск-КСК с 03.03	16	940	31,3
11	Туапсе-Сортировочный (уголь, металл)	10	599	20
12	Разъезд 9 км	31	1789	59,6
13	Заречная	35	1329	44,3
14	Протока	5	339	11,3
15	Минеральные Воды	27	1634	54,5
16	Вышестеблиевская-уголь	18	1063	35,4
17	Кавказ с 26.05.2023	15	919	30,6
18	Абинская (сухой груз)	21	1228	41
19	Сосыка-Ростовская из трех групп: Тихонький, Сосыка-Ростовская, Куцевка	28	1199	40
Итого по четной системе:		521	27754	925
Итого по станции:		1172	66499	2216,6

ные на станции Новороссийск (четыре группы общей мощностью 222 ваг./сут), Краснодар-сортировочный (136 ваг./сут), маломощные — свыше 10 назначений (до 50 ваг./сут).

Анализ действующего ПФП показал, что имеются его нарушения по прибытии (1313 ваг./мес), в том числе с Северо-Кавказской железной дороги — 916 ваг./мес, Юго-Восточной — 369 ваг./мес

и по отправлению на дороги (1084 ваг./мес): Юго-Восточную — 746 ваг./мес, Северо-Кавказскую — 288 ваг./мес, Приволжскую — 50 ваг./мес.

Основные станции, с которых прибывают поезда с нарушением ПФП с южного направления: Новороссийск, Разъезд 9 км, Сальск, Сосыка, Куцевская, Кавказская; с северного направления: Лихая, Морозовская, Лиски. Отправление

поездов назначением на припортовые станции осуществляется согласно плану подвода, который зависит от погодных условий, своевременного подвода судов, конъюнктуры рынка и многих других факторов, что непосредственно влияет на ритмичность отправления поездов данных назначений [4–6].

Выполнение графика отправления грузовых поездов со станции Батайск в 2023 г. составило 91,6 %, что выше уровня предыдущего года на 1,2 %. Всего отправлено 8447 поездов, из них: по графику — 7737, с нарушением графика — 710, в том числе по вине подразделений дирекций: управления движением — 486 поездов (5,27 %), тяги — 164 (1,78 %), инфраструктуры — 1 (0,01 %), а также без расписания — 59 поездов (0,64 %) [7, 8].

Анализ простоя вагонов БП в 2023 г. при плане $t_{\text{тр б/п}}^{\text{факт}} = 5,50$ ч выполнен на уровне $t_{\text{тр б/п}}^{\text{план}} = 8,63$ ч (по южной системе $t_{\text{тр б/п}}^{\text{ЮС}} = 10,62$ ч, по северной системе $t_{\text{тр б/п}}^{\text{ЮС}} = 4,78$ ч), к аналогичному периоду прошлого года простой увеличился на 3,03 ч. Как показал анализ, норма простоя транзитных вагонов БП за последние пять лет не выполнялась ни разу. Анализ простоя вагонов БП по элементам в 2023 г. позволил установить причины его завышения (рис. 3).

Так, в элементе «Закрепление и ограждение состава» (выполнение по южной системе 1,55 ч, по северной — 0,75 ч) завышение простоя произошло из-за отсутствия свободных путей в транзитном парке «Т». Транзитные поезда принимают в парк «А-Юг» и далее ожидают освобождения путей в парке «Т».

В элементе «Обеспечение поездов тягой» простой составил по южной системе 5,14 ч, по северной — 2,13 ч. Завышение данного элемента произошло по следующим причинам: отсутствие поездов в плане подвода на станции Азовско-Черноморского бассейна (АЧБ), сходы локомотивов с кольца, отсутствие готовых локомотивов в депо, ожидание локомотивной бригады по отдыху, задержка поездов из-за неприема станцией назначения.

Простой транзитного вагона СП по станции Батайск в 2023 г. выполнен на уровне $t_{\text{тр с/п}}^{\text{факт}} = 37,21$ ч при плане $t_{\text{тр с/п}}^{\text{план}} = 21$ ч, что выше аналогичного периода предыдущего года на 7,84 ч, в южной системе $t_{\text{тр с/п}}^{\text{ЮС}} = 50,96$ ч, что в два раза выше, чем в северной системе $t_{\text{тр с/п}}^{\text{ЮС}} = 25,31$ ч. Норма простоя транзитных вагонов СП за последние пять лет также не выполнялась ни разу. Простой ваго-



Рис. 2. Анализ переработки вагонопотоков на станции за пять лет на сортировочной станции Батайск

на СП в целом по станции и элементам представлен на рис. 4.

Завышение нормы допущено из-за невыполнения следующих элементов в парках прибытия. Завышение простоя в элементе «Закрепление и ограждение состава» допущено из-за приема в расформирование поездов повышенной длины в северную систему (1125 поездов условной длиной свыше 75 вагонов). Завышение простоя в элементе «Ожидание расформирования» произошло по следующим причинам: увеличение рабочего парка и занятость путей сортировочного парка готовыми поездами; занятость горочного локомотива осаживанием вагонов, запрещенных сортировки с горки (в среднем в сутки занимает 0,45 ч).

Простой в сортировочных парках составил по южной системе 29 ч, по северной — 11,17 ч. В элементе «Накопление составов» (45,4 % от общего времени завышения простоя) по южной системе — 23,38 ч, по северной — 10,42 ч. Завышение нормы допущено по причине занятости путей парка отправления поездами, простаивающими в ожидании нитки графика отправления по плану подвода на станции АЧБ и из-за сверхнормативного простоя готовых поездов. Также простой вагонопотока возрастает из-за занятости путей и грузовых фронтов станции Заречная, что приводит к увеличению простоя по элементу «накопление». В элементе «Формирование и перестановка составов» (по южной системе — 4,65 ч,

по северной — 0,56 ч) простой связан с занятостью горловин парков станции передачей углового потока.

Простой вагонов в парках отправления по южной системе — 13,68 ч, по северной — 7,59 ч. Основной причиной завышения в элементе «Закрепление

и ограждение состава» является повторное закрепление групп длинносоставных поездов, формируемых на двух путях в северной системе (12,8 % от общего времени завышения простоя, по южной системе — 6,12 ч, по северной — 3,65 ч).

Основными причинами завышения в элементе «Обеспечение поезда тягой» являются [9]: отсутствие поездов в плане подвода на станции АЧБ, сходы поездных локомотивов с кольца, отсутствие готовых локомотивов в депо, ожидание локомотивной бригады по отдыху, не прием поездов, сформированных станцией Батайск, станцией назначения.

Увеличение простоя транзитных вагонов СП привело к увеличению рабочего парка вагонов в 2023 г. по отношению к 2022 г. (рис. 5). Содержание рабочего парка составило 4586 вагонов, что на 1478 выше плана, в четной системе — 2512 вагонов, в нечетной — 2085. Основными причинами завышения парка вагонов послужило: накопление вагонопотока в ожидании отправления на станции назначения, внеплановые заходы локомотивов в депо [10].

В результате анализа работы сортировочной станции Батайск разработаны мероприятия по сокращению простоя транзитных вагонов СП и БП, результаты которых сведены в табл. 2.

Таблица 2. Мероприятия по сокращению простоя транзитных вагонов на сортировочной станции Батайск

Наименование мероприятия	Исполнитель	Сокращение простоя транзитного вагона, ч	
		СП	БП
Исключить пополнение транзитных поездов по станции Лихая, следующих на станции Краснодарского региона, вагонами, не свойственного назначения	ДЦУП, ДС Батайск	0,15	0,45
Организовать отправление не менее четырех поездов в сутки назначением на станцию Каменоломни: двух сборных, двух транзитных поездов	ДЦУП, ДС Батайск	0,65	0,15
Исключить отцепки от транзитных поездов Новоліпецк — Туапсе-Сортировочный по станции Батайск	ДЦУП	0,05	0,50
Использовать вывозные локомотивы серии ВЛ80 в качестве горочных локомотивов для расформирования поездов	ДЦУП, ДС Батайск, ТЧЭ-6 Батайск	0,45	0,15
Обеспечить ежесменную выдачу маневровых локомотивов (четыре по южной и четыре по северной системам), удовлетворяющих условиям работы на сортировочных горках (беспрепятственный пропуск через вагонные замедлители), в том числе после проведения плановых и неплановых видов ремонта	ТЧЭ-6	0,35	0,05
Организовать оперативную передислокацию бригад осматривщиков вагонов по паркам станции Батайск в периоды приема/отправления поездов по варианному графику (при проведении «окон» на перегонах) при наличии более четырех поездов в пакете	ВЧДЭ-5 ДС Батайск	0,20	0,05

Перевозки

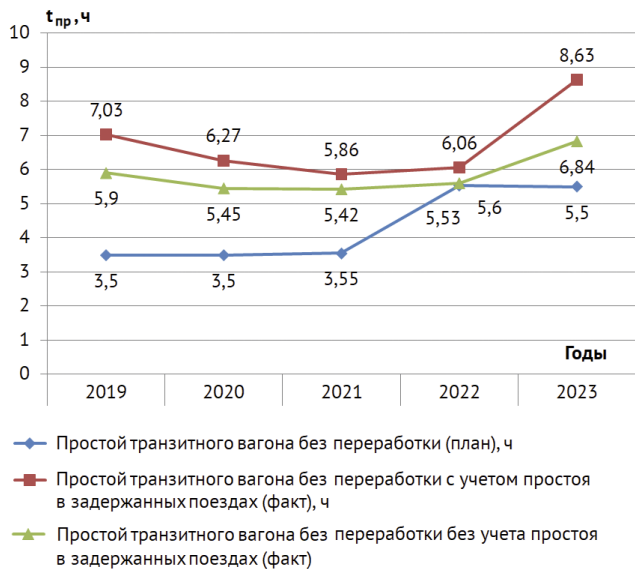


Рис. 3. Динамика простоя транзитных вагонов БП по станциям за пять лет и по элементам в 2023 г.

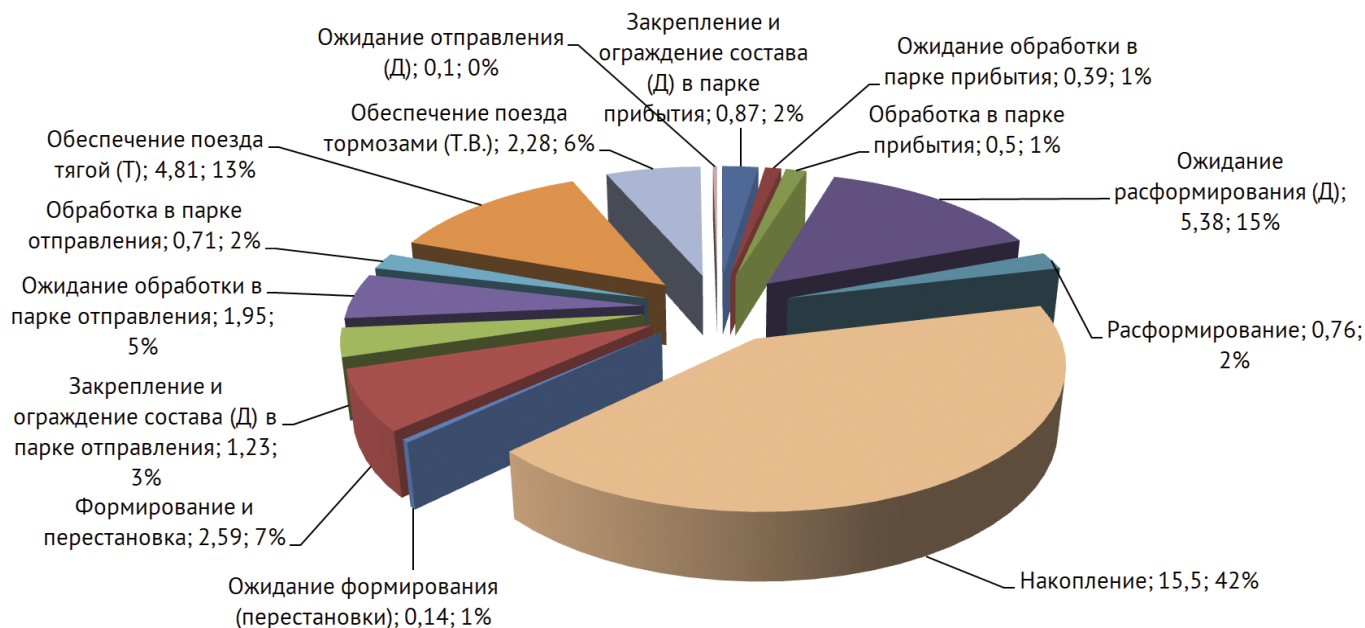
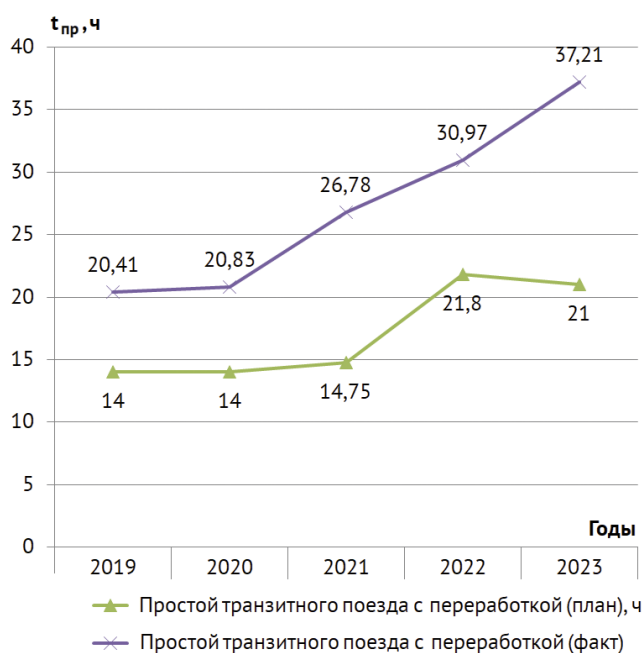


Рис. 4. Динамика простоя вагонов СП в целом по станциям за пять лет и по элементам в 2023 г.

Таблица 3. Мероприятия, направленные на выполнение норм оборота локомотива по станции

Наименование мероприятия	Исполнитель	Сокращение простоя транзитного вагона, ч	
		СП	БП
Обеспечить наличие подменной локомотивной бригады в эксплуатационном локомотивном депо Батайск «Юг» и «Север» для постановки «закрытых» локомотивов в депо, прибывших на станцию под управлением локомотивной бригады с критическим временем в работе, передислокации локомотивов серии 1,5ВЛ80с из депо «Юг» в депо «Север», серии ВЛ80 — из депо «Север» в «Юг», а также подготовки к отправлению поездов	ТЧЭ-6	0,20	0,05
Организовать работу мобильных бригад по ремонту локомотивов на станционных путях, исключающих задержки поездов по отправлению	ООО «ЛокоТех Сервис», ТЧЭ-6, ДС Батайск	0,10	0,10
При пакетобразном прибытии поездов с локомотивами, которым требуется проведение плановых работ (ТО, ТО-2), оперативно перераспределять подачу в депо «Юг»/«Север» для равномерной загрузки канав ПТОЛ	ДС Батайск, ТЧЭ-6, ООО «ЛокоТех Сервис»	0,20	0,05
Планирование работы вывозных локомотивов с глубиной до 12 ч с последующим уточнением по шести- и трехчасовому периодам	ДС Батайск, ТЧЭ-6, ДЦУП	0,15	0,05
По прибытию вывозных локомотивов на станцию производить их постановку под составы поездов с дальнейшей сменой локомотивной бригады на пути	ДС Батайск, ТЧЭ-6, ДЦУП	0,25	0,05
При некорректной работе САИ «Пальма» производить ручной ввод времени подачи локомотива в депо по согласованию с ТЧД эксплуатационного локомотивного депо Батайск «Юг»/«Север»	ДС Батайск, ТЧЭ-6	0,05	0,05
Пересмотреть нормы времени на оборот локомотива (тепловоза) по станции Батайск с учетом ожидания нитки графика отправления поезда и окончания отдыха локомотивной бригады (при отсутствии локомотивной бригады)	ДЦУП, ЦУТР ЮЗП, ДС Батайск	0,05	0,05
Итого:		3,76	2,17

В целях выполнения нормы простоя на станции Батайск предлагаются следующие меры [11, 12]:

- оперативная корректировка существующего ПФП станции Батайск в пределах СКЖД для исключения фактов маломощного накопления;
- установление жесткого контроля выполнения участков оборота использования локомотивов серий ВЛ-80 и 1,5ВЛ-80;
- ежедневное выделение дополнительных ниток графика отправления длинносоставных поездов в направлении станции Староминская;
- обеспечение по станции Лихая подвязки двухсекционными локомотивами серии ВЛ-80 транзитных поездов, включенных в план подвода на станции АЧБ с обеспечением гарантийного пробега до станции назначения;

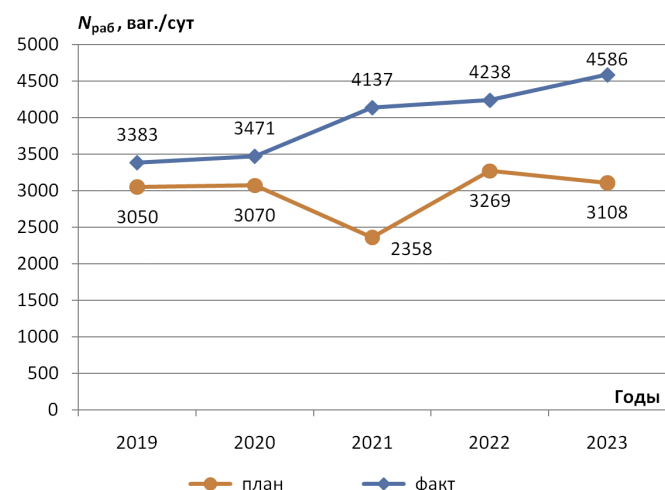


Рис. 5. Рабочий парк вагонов за пять лет

- разработка нитки графика на удлиненные плечи от станции Лихая до станции Разъезд 9 км с пропуском транзитного вагонопотока по станции Батайск на проход;
- обеспечение наличия тепловозной подменной локомотивной бригады депо Сальск до станции Батайск;
- закрепление тепловозов Сальского депо на участке Батайск — Сальск с вводом логического контроля за ними в информационных системах;
- введение дополнительной нитки графика отправления сборного поезда назначением на станцию Тихорецкая во вторую половину суток;
- включение вагонов назначением на станцию Несветай в адрес грузополучателя ОАО «НЗНП» в поезда на станцию Каменоломни;
- объединение вагонопотока назначением на станцию Кочетовка в поезда назначением на станцию Лихая;
- обеспечение технического осмотра под погрузку вагонов заадресованных на станцию Божковская (Обуховский щебзавод);
- включение вагонопотока на станцию Вышестеблиевская в поезда назначением на станцию Разъезд 9 км.

Разработаны мероприятия, направленные на выполнение нормы оборота локомотивов с целью своевременного обеспечения объемов поездной и маневровой работы на станции, которые сведены в табл. 3.

Таким образом, реализация предложенных мероприятий, направленных на сокращение простоя вагонов на станции Батайск, позволит улучшить эксплуатационную работу не только самой станции, но и в целом всей СКЖД. Особое внимание предлагается уделить качеству планирования поездной работы на станции и подводу поездов к припортовым станциям, обеспечению поездов локомотивами, качеству их ремонта компанией «Локо Тех-Сервис»,



соблюдению плана формирования станциями отправления, что позволит сократить угловой поток по станции Батайск, повысить перерабатывающую способность и эффективность ее работы. ■

Источники

1. Зубков В. Н., Мусиенко Н. Н. Технология и управление работой станций и узлов. М.: УМЦ, 2016. 415 с.
2. Зубков В. Н., Мусиенко Н. Н. Управление эксплуатационной работой и качеством перевозок: учебное пособие. Ч. 1. Ростов н/Д: РГУПС, 2010. 230 с.
3. Зубков В. Н., Мусиенко Н. Н. Использование программного обеспечения GSS, ГИД УРАЛ и СКАТИС ГИР для повышения качества работы сортировочной станции Батайск // Сборник научных трудов «Транспорт: наука, образование, производство». Т. 1. Ростов н/Д: РГУПС, 2019. С. 38–42.
4. Аношкин К. В., Зубков В. Н., Мусиенко Н. Н. Анализ задержанных грузовых поездов в пути следования на припортовые станции Северо-Кавказской железной дороги и меры по снижению их числа // Сборник научных трудов «Транспорт: наука, образование, производство». Т. 2. Ростов н/Д: РГУПС, 2023. С. 113–117.
5. Черняев А. Г., Зубков В. Н., Мусиенко Н. Н., Рязанова Е. В. Перспективные технологии на железнодорожном транспорте: монография. Ростов н/Д: РГУПС, 2019. 143 с.
6. Чеботарева Е. А., Куренков П. В., Кравец А. С. и др. Логистическое моделирование процесса мультимодальных грузоперевозок через порты Азово-Черноморского бассейна // Логистика. 2022. № 10. С. 14–20.
7. Govorukha S. A., Zubkov V. N., Musienko N. N. Main Directions for Improving the Operational Work of the North Caucasian Traffic Control Directorate // Networked Control Systems for Connected and Automated Vehicles. Part of the Lecture Notes in Networks and Systems book series (LNNS, vol. 509). Springer, Cham., 2022. Vol. 509. Pp. 115–126. DOI: 10.1007/978-3-031-11058-0_12.
8. Zubkov V. N., Musienko N. N., Anoshkin K. V. The Prospective Model of Organization of Freight Transportation on the North Caucasian Railway // Networked Control Systems for Connected and Automated Vehicles. Part of the Lecture Notes in Networks and Systems book series (LNNS, vol. 510). Springer, Cham., 2022. Vol. 509. Pp. 543–554. DOI 10.1007/978-3-031-11051-1_54.
9. Чеботарева Е. А., Солоп И. А. Развитие элементов цифровой сортировочной станции для ускорения обработки вагонопотоков и повышения качества анализа показателей работы станции // Сборник научных трудов «Транспорт: наука, образование, производство». Т. 2. Ростов н/Д: РГУПС, 2023. С. 359–363.
10. Рязанов Н. А., Рязанова Е. В. Предложения по работе сортировочных станций на Северо-Кавказской железной дороге // Сборник научных трудов «Транспорт: наука, образование, производство». Т. 2. Ростов н/Д: РГУПС, 2023. С. 317–321.
11. Аношкин К. В., Зубков В. Н., Мусиенко Н. Н. Выполнение сроков доставки грузов и порожних вагонов как мера повышения конкурентоспособности железных дорог // Сборник научных трудов «Транспорт и логистика: Развитие в условиях глобальных изменений потоков». Ростов н/Д: РГУПС, 2023. С. 39–43.
12. Зубков В. Н., Мусиенко Н. Н., Ворон О. А., Долгий И. Д. Анализ и меры по сокращению оборота вагона на Северо-Кавказской железной дороге // Вестник РГУПС. 2023. № 2 (90). С. 197–205. DOI: 10.46973/0201-727X_2023_2_197.