

УДК: 656.212

## ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СТАНЦИИ КОЧЕТОВКА I В УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ОАО «РЖД» ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА «ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ УЧАСТКА КОЧЕТОВКА I – РТИЩЕВО».



Коваленко Н.И.

к.т.н., доцент, Российский университет транспорта (РУТ),  
E-mail: nina-alex-kov@mail.ru, Москва, Россия

студент, Российский университет транспорта (РУТ), E-mail: nikita-mochalov@inbox.ru, Москва, Россия

### Аннотация

В статье проведен анализ технологии работы и технического оснащения крупной российской железнодорожной сортировочной станции Кочетовка I в современных и перспективных условиях. После реализации ОАО «РЖД» инвестиционного проекта «Электрификация участка Кочетовка I – Ртищево» прогнозируется существенное увеличение транзитного вагонопотока без переработки, поступающего в нечетную систему станции Кочетовка I. Разработаны предложения совершенствованию технического оснащения и технологии работы станции Кочетовка для освоения перспективных размеров поездопотока. Даны предложения по реконструкции устройств ЖАТС, реализация которых позволит обеспечить более высокий уровень надежности технических средств и минимизировать риски возникновения отказов в работе устройств.



Мочалов Н.А.

### Ключевые слова:

сортировочная станция, техническое оснащение, технология работы, транзитный вагонопоток, электрификация участка, инвестиционный проект.

## PROBLEMS AND PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF THE KOCHETOVKA I STATION IN THE CONTEXT OF THE IMPLEMENTATION BY RUSSIAN RAILWAYS OF THE INVESTMENT PROJECT «ELECTRIFICATION OF THE KOCHETOVKA I – RTISHCHEVO SECTION».

**Kovalenko N.A.** Ph.D.(Tech.), Associate Professor, Russian University of Transport (MIIT),  
E-mail: nina-alex-kov@mail.ru, Moscow, Russia

**Mochalov N.A.** student, assistant, Russian University of Transport (MIIT), E-mail: nikita-mochalov@inbox.ru, Москва, Россия

### Annotation

The article analyzes the technology of operation and technical equipment of the large Russian railway marshalling yard Kochetovka I in modern and future conditions. After the implementation of the investment project "Electrification of the Kochetovka I – Rtishchevo Section" by Russian Railways, a significant increase in transit car traffic without processing entering the odd system of the Kochetovka I station is forecasted. Proposals have been developed to improve the technical equipment and technology of the Kochetovka station to develop the promising size of train traffic. Proposals are given for the reconstruction of signaling devices, the implementation of which will ensure a higher level of reliability of technical means and minimize the risks of failures in the operation of devices.

### Keywords:

marshalling yard, technical equipment, operating technology, transit car flow, electrification of the site, investment project.

## Введение

Организация работы и техническое оснащение сортировочных станций должны быть, прежде всего, направлены на безусловное освоение поступающего вагонопотока, сокращение времени нахождения на станциях транзитных вагонов и обеспечение безопасности движения.

В результате реализации проекта «Электрификация участка Кочетовка I – Ртищево» прогнозируется изменение структуры поездопотока, проходящего через железнодорожную сортировочную станцию Кочетовка I, и существенный рост транзитного вагонопотока, поступающего в нечетную систему станции Кочетовка I и проходящего станцию без переработки.

В 2023 году доля транзитных вагонов, пропускаемых через станцию без переработки на сортировочных устройствах, составила 32,3% от общего вагонопотока, проходящего через станцию Кочетовка I. В январе-марте 2024 года доля указанных вагонов составила

34,3%. После электрификации участка Кочетовка I – Ртищево прогнозируется увеличение доли транзитного вагонопотока без переработки до 70%.

Связано это с тем, что проект электрификации участка направлен на обеспечение возможности беспрепятственного пропуска через станцию Кочетовка I возрастающего перспективного транзитного грузового потока направления Центр – Юг и специализации направления Рыбное – Кочетовка I – Ртищево – Им. М. Горького под преимущественно грузовое движение.

Железнодорожная станция Кочетовка I - внеклассная узловая сортировочная станция Мичуринского региона Юго-Восточной железной дороги (ЮВЖД) на пересечении магистралей южного и восточного направлений. Схема железнодорожных направлений Центр-Юг и расположение станции Кочетовка I показано на рисунке 1.



Рисунок 1. Схема расположения станции Кочетовка I Юго – Восточной железной дороги на направлениях Центр - Юг.

## Основные сведения о станции Кочетовка I

Построенная в 1876 году, в 1900-м Кочетовка I стала грузовой сортировочной станцией. В 1901 году на Рязано-Уральской дороге была введена в эксплуатацию двухсторонняя горочная сортировочная станция Кочетовка, на которой было уложено 180 стрелочных переводов, длина её территории составила 4,3 км, а протяжённость путей – около 70 км. Кочетовка представляла собой новый тип сортировочной станции с последовательным расположением парков одной и параллельным размещением парков

другой сортировочной системы. Здесь были построены две основные горки – одна для работы зимой, другая, более низкая, для работы в остальное время года, в более благоприятных метеорологических условиях.

В настоящее время Кочетовка I является опорной сортировочной станцией Мичуринского узла и входит в десятку крупнейших сортировочных станций России сетевого значения. Она имеет статус одной из решающих на сети и является фабрикой формирования грузовых маршрутов Юго-Восточной магистрали.

Железнодорожная станция Кочетовка I находится на электрифицированном участке линии Мичуринск — Рязск в Тамбовской области (Мичуринск). К станции прилегают перегоны: Мичуринск-Воронежский — Кочетовка I, Кочетовка I — Хоботово, Кочетовка I — Турмасово.

На территории станции находятся остановочные пункты: Новое Депо, Кочетовка II, Кочетовка III, Кочетовка V, Электродепо.

Сортировочная станция Кочетовка-1 обслуживает исключительно грузовые составы. На станции останавливается 7 пар пригодных поездов и проходит большое количество пассажирских поездов дальнего следования, но поезда дальнего следования, как правило, проследуют через станцию Кочетовка I без остановки для посадки/высадки пассажиров.

На станции Кочетовка I находятся ПТОЛ для техосмотра локомотивов грузовых поездов и маневровых тепловозов, а также одноимённое локомотивное депо.

### **Проекты развития железнодорожной инфраструктуры на подходах к портам Азово – Черноморского бассейна**

В 2024 году «ОАО» РЖД заявило о том, что планирует инвестировать в железнодорожную инфраструктуру на подходах к портам Азово – Черноморского бассейна 45 миллиардов рублей. Одним из инвестиционных проектов является «Электрификация участка Кочетовка I – Ртищево»

Согласно проекту «Электрификация участка Кочетовка I – Ртищево», в перспективе ожидается существенное изменение структуры вагонопотока, поступающего на станцию Кочетовка I со значительным увеличением транзитного поездопотока, без переработки, прибывающего в нечетную сортировочную систему и проходящего станцию без переработки на сортировочной горке.

В 2023 году 32,3% транзитного вагонопотока было пропущено без переработки, а в первом квартале 2024 года, доля указанных вагонов составила более 34%. После электрификации участка Кочетовка I – Ртищево прогнозируется увеличение транзита без переработки до 70%, то есть указанный вагонопоток вырастет в 2 раза.

Связано это с тем, что проект электрификации участка направлен на

обеспечение возможности беспрепятственного пропуска через станцию Кочетовка I возрастающего перспективного транзитного грузового потока направления Центр – Юг и специализации направления Рыбное – Кочетовка I – Ртищево – Им. М. Горького под преимущественно грузовое движение.

### **Проблемные места станции, возникающие при реализации проекта «Электрификация участка Кочетовка I – Ртищево»**

В настоящее время инфраструктура станции имеет достаточный резерв пропускной способности, но в перспективе при увеличении объемов грузового потока существующая инфраструктура парков нечетной системы станции Кочетовка I не сможет обеспечить пропуск транзитных поездов без переработки, прибывающих с восточного направления после электрификации участка Кочетовка I – Ртищево.

Действующая технология работы нечетной системы требует изменения, так как пути приемо – отправочного парка «Ф» имеют вместимость менее условной длины поездов, установленных графиком движения (71 условный вагон). При остановке подвижного состава на одном из трех электрифицированных путей парка «Ф» (путь №3 имеет вместимость 54 условных вагона, №4 – 61 условный вагон, №5 – 68 условных вагонов), прием последующих прибывающих поездов на остальные из указанных путей исключен. Возможность удлинения приемоотправочных путей парка «Ф» отсутствует, так как ограничена местными условиями и имеющейся путевой инфраструктурой станции.

Можно принимать транзитные поезда на пути парка «А», но из-за отсутствия соединительного пути в нечетной системе между парком прибытия и парком отправления пропускать подвижной состав, который должен проследовать станцию без переработки, возможно только путем осаживания на пути сортировочного парка «В» с последующей перестановкой в парк «С». Выполненными расчетами установлено, что в этом случае время нахождения подвижного состава без переработки на станции будет превышать 5 часов, что приведет к росту рабочего парка вагонов и дополнительному времени занятия станционных путей.

Парк отправления «С» нечетной системы в настоящее время не может быть использован для сквозного пропуска поездов с электровозной тягой по следующим причинам:

- из 12 путей парка «С» лишь 10 путей частично электрифицированы (длина электрифицированной части путей в выходной горловине парка составляет от 50 до 380 м);
- пути парка «С» не оборудованы АЛСН;
- из 10 путей только 4 имеют вместимость 71 условный вагон.

Отмеченные проблемные места технического оснащения станции Кочетовка I не позволят ей пропустить без переработки поездопоток, который, по прогнозам, увеличится в 2 раза после электрификации участка Кочетовка I – Ртищево.

На рисунке 2 показаны возможные технологические маршруты пропуска транзита без переработки в нечетной системе.

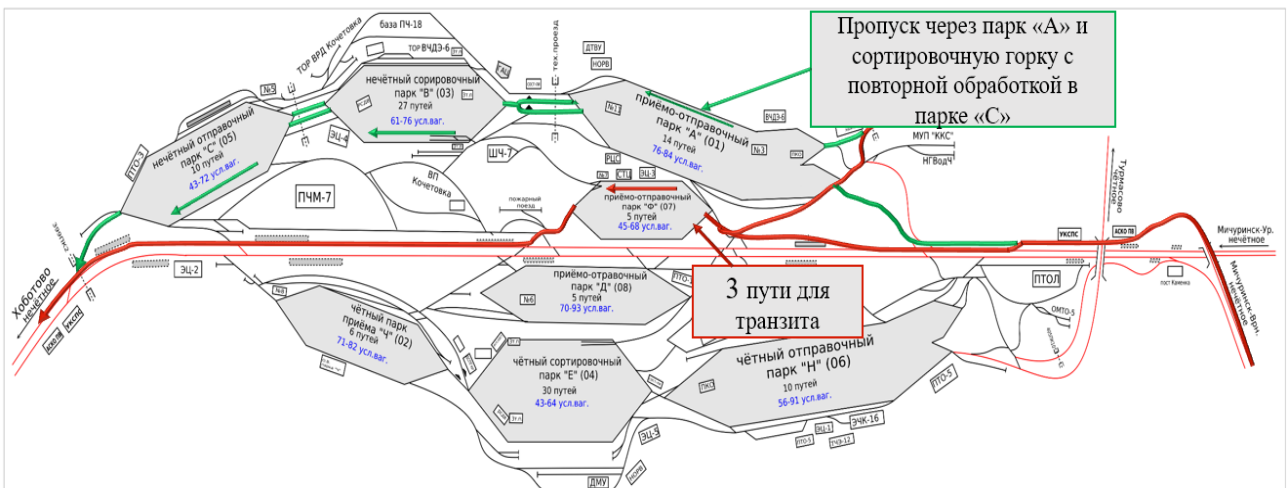


Рисунок 2. Возможные технологические варианты пропуска транзитных поездов без переработки по станции Кочетовка I.

**Предложения по развитию технического оснащения станции и технологии работы станции**

Для пропуска через станцию Кочетовка I перспективного транзитного поездопотока предлагается ряд мероприятий по совершенствованию ее технического оснащения станции, а именно:

- 1) укладка вновь по старым ординатам демонтированного ранее пути №49 сортировочного парка «В» с последующей его электрификацией на полную длину;
- 2) электрификация стрелочных горловин между парками «В» и «С»;
- 3) электрификация путей №9 и №10 отправочного парка «С»;
- 4) установка поездных светофоров в парке

«А» на путях №8, №9, №10, №11, №12, №13;

5) установка на пути №8, №9, №10 парка «А» АСДТ (на путях №11, №12, №13 АСДТ уже установлены), установка новой модульной компрессорной станции БЭК;

6) удлинение пути №12 отправочного парка «С».

На рисунке 3 на схеме станции Кочетовка I показаны места реализации разработанных предложений.

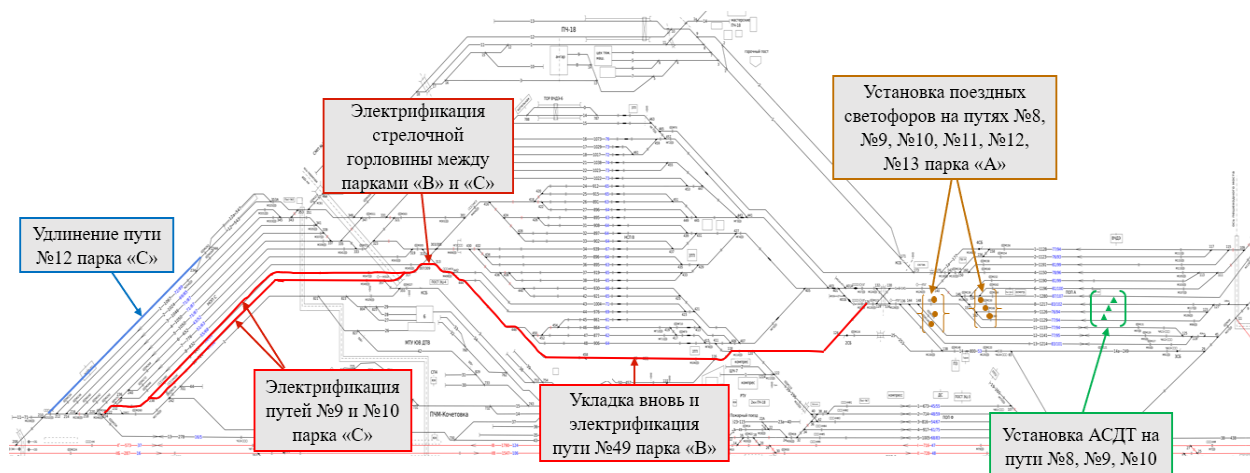


Рисунок 3. Предложения по развитию технического оснащения станции Кочетовка I

Предложения 1 – 3 подразумевает построение соединительного пути с последующей электрификацией его на полную длину, что позволит в свою очередь решить ряд следующих технологических задач:

- организация маршрута пропуска транзитного поездопотока без переработки;
- перестановка электровозов, пригодных для дальнейшей эксплуатации, без прохождения технического обслуживания в ПТОЛ;
- перестановка подвижного состава, запрещенного к пропуску через горку, а также холодных локомотивов, минуя главные пути.

Реализация предложений 4 – 5 позволит изменить специализацию путей №8, №9, №10, №11, №12, №13 парка «А» на приемо-отправочные, которые будут предназначены только для приема и отправления транзитных поездов, проходящих станцию без переработки. Установка поездных светофоров позволит реализовать маршрут отправления поездов на перегон сразу с путей парка «А». АСДТ позволит обеспечить автоматизированную проверку тормозного оборудования в составе поезда, выявить неисправность тормозной системы при проведении технического обслуживания вагонов, обнаружить интенсивную утечку воздуха в процессе обслуживания и ремонта тормозов, автоматически определять факты перекрытия концевых кранов. Использование АСДТ позволит исключить простой транзитных поездов в парке «А» в ожидании локомотива

для проверки действия тормозной магистрали состава поезда.

При вводе в эксплуатацию АСДТ дополнительно на путях №8, №9, №10 необходимо также установить новую модульную компрессорную станцию БЭК, потому что существующая на данный момент компрессорная станция не сможет обеспечить выработку большего количества сжатого воздуха. Технически БЭК отличается от обычной компрессорной станции. Она не нуждается в капитально выстроенном здании, его размещение возможно на любом удобном месте на временный фундамент. Она оснащена системами получения, подготовки и хранения сжатого воздуха, климат – контроля, противопожарной безопасности, освещения и электроснабжения, а это значит, что она не нуждается в дополнительных тратах на электроэнергию, ремонт насосов водяного охлаждения, водоснабжения и периодическую промывку системы. Блочный энергетический комплекс (БЭК) показан на рисунке 4.

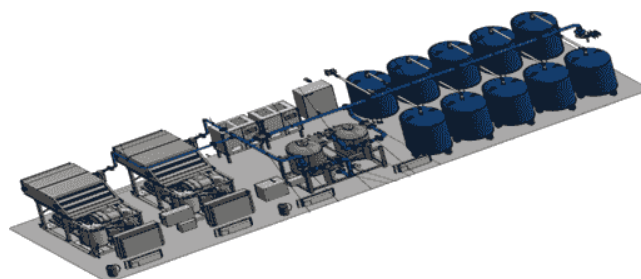


Рисунок 4. Блочный энергетический комплекс (БЭК).

БЭК позволит обеспечить сжатым воздухом питательную воздухопроводную сеть парка «А» станции Кочетовка I, а также обеспечить сжатым воздухом парки «Ф» и «Д», тем самым исключить потери сжатого воздуха от модульной компрессорной станции, установленной в парке «Н».

Путь №12 отправочного парка «С» в данный момент предназначен для отстоя вагонов и имеет вместимость 38 условных вагонов. Реализация предложения б позволит увеличить путевую емкость парка «С» и получить еще один путь для перестановки составов. Необходимость реализации данного предложения объясняется следующим:

- после электрификации путей №9 и №10 отправочного парка «С» со специализацией их для отправления

транзитных поездов на перегон, пропуска и подачи поездных локомотивов под составы, пропуска подвижного состава, запрещенного к пропуску через горку (ЗПГ), перестановка на указанные пути вагонов из сортировочного парка «В» производиться не будет;

- из оставшихся 8 путей, только 4 имеют вместимость, установленную графиком движения поездов в 71 условный вагон;
- местные условия и инфраструктура станции позволяют удлинить путь №12 парка «С» до 71 условного вагона

Возможные технологические варианты пропуска транзитных поездов без переработки после реализации предложений по развитию технического оснащения станции Кочетовка I показаны на рисунке 5.

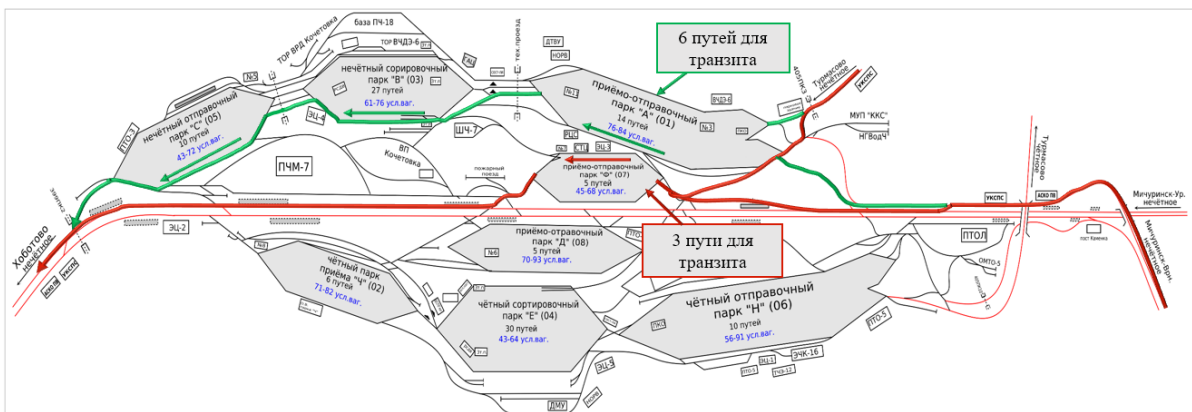


Рисунок 5. Возможные технологические варианты пропуска транзитных поездов без переработки после реализации предложений по развитию технического оснащения станции Кочетовка I

### Реконструкция устройств ЭЦ

Другой важной проблемой технического оснащения станции Кочетовка I является текущее состояние электрической централизации, устройств железнодорожной автоматики и телемеханики ЭЦ – 1 и ЭЦ – 2 в парках «С» и «Н». Расположение ЭЦ-1, ЭЦ-2 и поста Каменка показано на рисунке 6.

Станция Кочетовка I в своем составе насчитывает 5 постов ЭЦ, имеет 2 механизированные сортировочные горки, объединенную компрессорную и пневматическую почту. ЭЦ – 1 включает в себя 59 стрелок, ЭЦ – 26 стрелок. Оба поста оборудованы по альбому ТР-47, год ввода в эксплуатацию 1965 г.

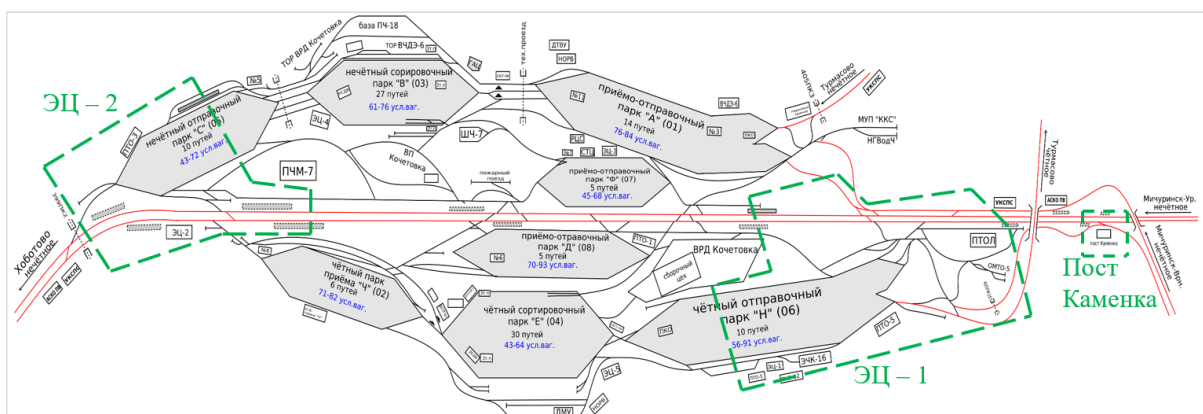


Рисунок 6. Расположение ЭЦ – 1, ЭЦ – 2 и поста Каменка.

Существующие системы электрической централизации физически и морально устарели. Постовое и напольное оборудование, монтаж, напольные и внутривозовые кабели, основания карликовых светофоров, батарейных и релейных шкафов, электроизоляционные пластмассовые детали внутривозовых и напольных устройств, питающие установки, клеммные соединения реле физически изношены и требуют замены. Основные узлы автоматики дизель-генераторной установки находятся в изношенном состоянии.

В составе ЭЦ-1 и ЭЦ-2 эксплуатируется аппаратура наборной группы, которая промышленностью не выпускается, поэтому отсутствует возможность замены вышедшего из строя оборудования.

Район управления и контроля устройств системы централизации и блокировки поста ЭЦ-1 станции Кочетовка I оборудован устройствами релейной централизации с маршрутным набором на кодовых реле,

центральными зависимостями и центральным питанием по альбому ТР-47.

В электрическую централизацию включено:

- стрелок и тормозные упоры УТС – 59;
- светофоров поездных – 18;
- светофоров маневровых – 41.

Район управления и контроля устройств СЦБ Поста ЭЦ-2 станции Кочетовка I оборудован устройствами релейной централизации с маршрутным набором на кодовых реле, центральными зависимостями и центральным питанием по альбому ТР-47.

В электрическую централизацию включено:

- стрелок – 26;
- светофоров поездных – 10;
- светофоров маневровых – 29.
- Здание поста ЭЦ-1 показано на рис.7, здание поста ЭЦ-2 показано на рис. 8.

Все средства железнодорожной автоматики станции Кочетовка I постов ЭЦ – 1, ЭЦ – 2 и Каменка введены в эксплуатацию до 1990 года, выработали двойной срок службы (для ЭЦ назначенный срок службы составляет 25 лет, для ДГА 20 лет). На постах ЭЦ-1 и ЭЦ-2 эксплуатируется аппаратура наборной группы, которая промышленностью не выпускается. Поэтому реализация любых

мероприятий (установка выходных и маршрутных светофоров, кодирование путей) не представляется возможным в рамках действующих систем ЭЦ, так как требует закупки дополнительного оборудования, которое не выпускается.



Рисунок 7. Существующее здание поста ЭЦ-1

Кроме того, по объектам не предоставляется возможным выполнить капитальный ремонт, так как истек назначенный срок службы объекта ЖАТС. Отсутствие технического перевооружения устройств СЦБ при невозможности проведения капитального ремонта ведет к рискам увеличения количества возникновения отказов в работе устройств ЖАТС с последующей задержкой поездов.



Рисунок 8. Существующее здание поста ЭЦ – 2

В таблице 1 представлена информация по отказам существующих технических средств железнодорожной автоматики и телемеханики станции Кочетовка I, зафиксированных в период с 01.01.2023 года по 1.03.24 год. За отчетный период зафиксировано 8 отказов технических средств, из которых 6 отказов второй категории и 2 отказа третьей категории.

**ОТКАЗЫ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ АВТОМАТИКИ И ТЕЛЕМЕХАНИКИ**

Таблица 1.

№ п/п	АСУ	КАТЕГОРИЯ	НАЧАЛО	ОКОНЧАНИЕ	МЕСТО ОТКАЗА	ТЕХНИЧЕСКОЕ СРЕДСТВО
1	ГИД «Урал-ВНИИЖТ»	2	04.03.23 0 2:40	04.03.23 04:15	РЕГ-3, КОЧЕТОВКА I, путь №1А 403км3пк поезда №1, 16, 47, 91, 91, 134, 962, 2777, 2941, 6993, 7181	Реле аппаратуры схемы управления стрелкой
2	ГИД «Урал-ВНИИЖТ»	2	03.06.23 1 7:55	03.06.23 18:15	РЕГ-3, КОЧЕТОВКА I, путь 1 400 км 1пк поезда №19, 35, 91, 177, 3503	Кабель сигнально-блокировочный металлический
3	ГИД «Урал-ВНИИЖТ»	2	17.07.23 1 2:46	17.07.23 13:38	РЕГ-3, КОЧЕТОВКА I, путь 2 405км1пк – 2 пк поезда №28, 110	Кабель сигнально-блокировочный металлический
4	ГИД «Урал-ВНИИЖТ»	2	17.08.23 0 7:35	17.08.23 07:52	РЕГ-3, КОЧЕТОВКА I, путь №2А 403 км1 пк поезда №2008, 2012, 6503	Реле аппаратуры схемы управления стрелкой
5	ГИД «Урал-ВНИИЖТ»	3	08.10.23 1 6:20	08.10.23 16:32	РЕГ-3, КОЧЕТОВКА I, путь 2 403 км 4 пк поезда №6514, 6514	Блоки элементов постовых устройства ЭЦ
6	ГИД «Урал-ВНИИЖТ»	2	26.10.23 1 6:10	26.10.23 16:30	РЕГ-3, КОЧЕТОВКА I, 403 км 1 пк поезда №2063, 2071	Изоляция на стрелке
7	ГИД «Урал-ВНИИЖТ»	2	10.01.24 2 0:19	10.01.24 20:39	РЕГ-3, КОЧЕТОВКА I, путь 1 405 км1 пк поезда №7, 109	СП, СП-6М
8	ГИД «Урал-ВНИИЖТ»	3	01.03.24 1 6:30	01.03.24 16:41	РЕГ-3, КОЧЕТОВКА I, путь №11С 403 км 1 пк поезда №1141	Переключки, к кабельным стойкам и путевым ящикам

Отсутствие технического перевооружения устройств СЦБ при невозможности проведения капитального ремонта ведет к рискам увеличения количества возникновения отказов в работе устройств ЖАТС с последующей задержкой поездов, поэтому предлагается следующее:

1) замена напольного и постового оборудования ЖАТС на новую микропроцессорную централизацию с размещением постового оборудования в проектируемых контейнерных модулях ЭЦ – ТМ – 2 единицы

2) демонтаж Поста Каменка с включением 2 стрелок в электрическую централизацию поста ЭЦ – 1;

3) укладка кабеля с водоблокирующими материалами;

4) установка модульных дизель – генераторных установок для ЭЦ – 1 и ЭЦ – 2 – 2 единицы;

5) установка светофоров со светодиодными оптическими системами – 102 шт.

Реализация данных предложений позволит обеспечить более высокий уровень надежности технических средств, что будет направлено на обеспечение безопасности движения поездов за счет непрерывного обмена информацией между управляющим процессором и объектами управления контроля (стрелки, сигналы, переезды). Так же использование современных микропроцессорных систем позволит заменить большие пульт-табло современными автоматизированными рабочими местами, исключить «человеческий фактор» при возникновении случайных ошибок, создать условия для дальнейшей цифровизации станционных процессов.

**Заключение**

В настоящее время в ОАО «РЖД» утверждена и реализуется Актуализированная Схема размещения и Программа развития сортировочных станций, с учетом развития вспомогательных к ним (технических, предузловых) станций. В данном документе определены мероприятия по развитию сортировочных станций.

Перерабатывающая способность сортировочных станций зависит от их технического оснащения и технологии работы. Первоочередными задачами организации работы сортировочных станций является обеспечение пропуски планируемого вагонопотока, сокращение времени нахождения на станции транзитных вагонов как поступающих в расформирование, так и проходящих станцию без переработки. При разработке предложений по совершенствованию технического оснащения и технологии работы сортировочных станций необходимо учитывать требования и условия для обеспечения безопасности станционных работников, сохранности подвижного состава и перевозимых грузов, минимизировать риски возникновения опасных событий.

Снижение времени нахождения вагонов на станциях при выполнении установленных технологических процессов улучшает качество перевозочного процесса.

Применение современных, высокоэффективных технических средств направлено на увеличение перерабатывающей способности сортировочных станций и повышение безопасности маневровой работы, обеспечивает переход на малолюдные технологии, что способствует повышению производительности труда станционных работников, исключению случаев принятия неэффективных управленческих решений и минимизации убытков, причиной которых может быть «человеческий фактор».

### Список литературы

1. Актуализированная Схема размещения и Программа развития сортировочных станций, с учетом развития вспомогательных к ним (технических, предузловых) станций ОАО «РЖД», утвержденная распоряжением ОАО «РЖД» от 27 декабря 2017 г. № 2762р.
2. Kovalenko N., Borodin A. Ensuring the safety of breaking up and making up of freight trains. In: Zheltenkov, A., Mottaeva, A. (eds.) E3S Web of Conferences, EDP Sciences - Web of Conferences, Les Ulis, vol. 164, p. 03010 (2020).
3. Коваленко, Н. А. Анализ технического оснащения и технологии формирования поездов на российских и зарубежных сортировочных станциях / Н. А. Коваленко, Р. А. Ефимов, А. А. Бородин // Славянский форум. – 2021. – № 4 (34). – С. 215–227.
4. Лёвин Б.А., Цветков В.Я. Цифровая железная дорога: принципы и технологии // Мир транспорта. - 2018. - Т. 16. - №3 (76). - С.50-61
5. Методика проведения исследований проектов развития железнодорожных станций и линий с определением «узких мест», влияния на пропускные и перерабатывающие способности, рациональной технологии и прогнозируемых эксплуатационных показателей с использованием аппарата математического моделирования / ОАО «РЖД»: Утв. распоряжением ОАО «РЖД» от 09.01.2018 г. № 2р. – М.: ОАО «РЖД», 2018. – 75 с.
6. Методические рекомендации по составу и содержанию обосновывающих материалов по инвестиционным проектам, утвержденные распоряжением ОАО «РЖД» от 28 ноября 2016 г. № 2396р.
7. Нормы времени на маневровые работы, выполняемые на железнодорожных станциях ОАО «РЖД», нормативы численности бригад маневровых локомотивов, утвержденные распоряжением ОАО «РЖД» от 08 февраля 2007 г. М.: Техинформ, 100 с.
8. Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации, утвержденные приказом Минтранса России № 250 от 23 июня 2022 г.
9. Распоряжение ОАО «РЖД» от 16.01.2018 г. №55р «Об утверждении технических требований на системы и устройства железнодорожной автоматики и телемеханики сортировочных горок».
10. Распоряжение ОАО «РЖД» от 14.09.2017 г. № 1871р «Об утверждении Порядка определения возможности производства роспуска и перестановки вагонов через горб сортировочной горки при отсутствии проектной документации».
11. Розенберг И.Н. Цифровая сортировочная станция / И.Н. Розенберг, А.Н. Шабельников // Железнодорожный транспорт. 2018. № 10. С.13-17.
12. Сотников, Е.А. Интенсификация работы сортировочных станций / Е. А. Сотников. – М.: Транспорт, 1979. 239 с.

13. Шабалин Н. П. Оптимизация процесса переработки вагонов на станциях / Н. П. Шабалин. – М., Транспорт, 1973, 184 с.
14. Шабельников А. Н. Перспективы развития сортировочных станций //Автоматика, связь, информатика. – 2019. – №. 6. – С. 23-25.
15. Шипулин Н.П., Шабельников А.Н. Совершенствование технологии работы сортировочных станций // Автоматика, связь, информатика. 2013. № 1. С. 6 – 8.
16. Шипулин Н. П. Комплексная автоматизация и механизация / Н. П. Шипулин, А. Н. Шабельников // Автоматика, связь, информатика. – 2017, – № 10. – С. 5 – 7.
17. Улучшение использования путевого развития сортировочных станций/ ВНТО железнодорожников и трансп. строителей. – М.: Транспорт, 1991. – 48 С.