

Е.В. Перевозчикова, Н.Н. Лысак, Р.С. Большаков

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

СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ МОДЕРНИЗАЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОСНАЩЕНИЯ СОРТИРОВОЧНОЙ СТАНЦИИ

Аннотация. *Функционирование сортировочных станций во многом определяется эффективностью перевозочного процесса. При ежегодно увеличивающемся объеме грузоперевозок только постоянная и ритмичная работа технологических линий станций способна удерживать нормативные простои вагонов. Данные показатели достижимы, при условии модернизации и совершенствования технической и технологической работы станции. Проведен анализ влияния мероприятий по автоматизации работы станций на основные показатели движения поездов.*

Ключевые слова: *автоматизация, модернизация, сортировочная горка, станция, интеллектуальные системы.*

E.V. Perevozchikova, N.N. Lysak, R. S. Bolshakov

Irkutsk State Transport University, Irkutsk, the Russian Federation

MODERN WAYS OF MODERNIZING THE TECHNICAL EQUIPMENT OF A GRADING STATION

Abstract. *The functioning of marshalling yards is largely determined by the efficiency of the transportation process. With an annually increasing volume of cargo transportation, only the constant and rhythmic operation of the technological lines of the stations will ensure the fulfillment of standard downtime of cars. This can be achieved by modernizing and improving the technical equipment and technology of the stations. An analysis of the impact of measures to automate the operation of stations on the main indicators of train traffic was carried out.*

Keywords: *automation, modernization, hump, station, intelligent systems.*

Введение

Сортировочная станция [1] - железнодорожная станция, на которой для разных категорий поездов осуществляется формирования и расформирования. На данной станции выполняются операции по техническому и коммерческому осмотру составов, ремонт и устранение вагоны с неисправностями, осуществляется смены локомотивов и локомотивных бригад. Также по станции проходят транзитные поезда без переработки.

Рациональная переработка вагонопотоков является основной задачей сортировочной станции. Формирование поездов должно осуществляться таким образом, чтобы вагоны, находящиеся на сортировке обоснованным технологическим процессом [2] и минимально, затрагивали времени простоев.

Таким образом сортировочная станция должна быть достаточно оснащена технически и организационно, чтобы снижались затраты, а также уменьшалось время на сортировку составов. Именно снижение времени простоев вагонов позволит повысить показатели перевозочного процесса.

Меры, способствующие улучшить работу станции [3] обеспечат повышение безопасности движения, ресурсосбережение и рост объема перевозок.

I. Произведенные мероприятия модернизации сортировочных станций и трудности их осуществления на сети ОАО «РЖД»

Автоматизации и модернизация технических средств сортировочного процесса, внедрение системы интеллектуального управления, плавно приводит к появлению «интеллектуальной сортировочной станции» [4]. Данная станция в своей основе имеет современные технологии и разработки.

Реконструкция крупных сортировочных станций Иркутск-Сортировочный в 2009 году [9] и Красноярск-Восточный в 2002 году [10] позволила установить комплексную систему автоматизации управления сортировочным процессом (КСАУ СП).

КСАУ СП включает в себя следующие основные части [11]:

- контрольно-диагностический комплекс станционных устройств сигнализации, централизации и блокировки горочной зоны (система КДК СУ ГАЦ);
- горочная автоматическая централизация микропроцессорная с контролем накопления вагонов в сортировочном парке (Система ГАЦ МН);
- система прицельного торможения (УУПТ);
- комплексная система автоматизации управления компрессорной станцией (КСАУ КС).

Для модернизации сортировочной станции была произведена реконструкция пути: выправлен профиль сортировочного парка и спускной части горки. В Иркутск-Сортировочном у четной горки были обновлены и модернизированы устройства механизации и автоматизации, установлены вагонные замедлители с быстродействующей электронной управляющей аппаратурой и удлиненной тормозной шиной. Эти меры позволили автоматически осуществлять роспуск вагонов и сократить штат сортировочной станции в Иркутске до двух, а в Красноярске - Востоке - до одного оперативного диспетчера.

Большая часть сортировочных станций на РЖД переоснащены системами автоматической сортировки, централизованного контроля и управления. В частности такие системы, как: горочная автоматическая локомотивная сигнализация (ГАЛС Р) с использованием радиоканалов, автоматизированная система коммерческого осмотра грузовых вагонов (АСКОПВ), автоматическая система идентификации подвижного состава (АИС ПС), Системы контроля и диагностики АДК СЦБ, АПК ДК.

Для эффективного повышения работы сортировочных станций первостепенной задачей является интеграция разнообразных систем автоматизации процессов в единый комплекс. Данное объединение позволит проверить исходные данные правдоподобность и непротиворечивость, что в последующем устраним избыточность и сформирует поездную и вагонную обстановку в реальном времени. Чтобы построить подобный комплекс надлежит непрерывно вести достоверную цифровую модель станции. Данной цели можно будет достигнуть исключительно при полном оборудовании сортировочных парков устройствами автоматизированного контроля. Такая модель сможет демонстрировать фактическое расположение подвижного состава.

В настоящее время на железнодорожных сортировочных станциях России имеется единая проблема, заключающаяся в коротких путях в сортировочном парке. При современных потребностях размер поездов составляет 71 условный вагон, когда длины путей в 51 условный вагон. Сегодня компания ОАО «РЖД» заинтересована в сборных поездах, поэтому многие станции осуществляют их формирование и сталкиваются с рядом проблем: перепробег маневрового локомотива, занятость нескольких путей под один поезд, большое время простоя под формированием. Из-за подобных трудностей большинство станций пересортировывают вагоны, что напрямую влияет на пропускную способность. Эти вопросы также осложняются местонахождением станции, которое не может быть решено из-за территориального расположения станции в черте города.

II. Существующие наработки модернизации сортировочных станций

Российские железные дороги и Siemens AG [8] подписали меморандум по совместной реализации проектов модернизации железнодорожных станций. Так стороны открыто заявили о своей позиции для активного сотрудничества с системами мирового уровня в области автоматизации и оптимизации сортировочной работы. Технического оснащения сортировочной станции, оборудовано новейшей системой автоматического управления. Данные мероприятия намечены до 2026 года.

В партнерском документе с ОАО «НИИАС» и Siemens AG учитывается реализация проекта. В этом изделии будут объединены научные достижения Siemens MSR-32 в технологии, технических средствах и преимущества ЦСАУ СП ОАО «НИИАС» для

реализации комплексной системы автоматического изменения скорости в движении, параллельного роспуска и автоматического изменения скорости тяги состава. В перспективе концентрация производства такого оборудования в России возрастет до 80 % [5].

Пробные версии этих технологий уже внедрены на станциях Черняховск и Елец в Калининграде. В настоящее время АО «НИИАС» уже готовит проект частичного переоснащения станции для совместного использования элементов систем механизации и автоматизации на сортировочной станции МСР-32 [8] и КСАУ СП. При разработке проекта компания внедрила новейшие технологии от Siemens. С помощью этих приемов можно оптимизировать разработку станционного пути по заданным параметрам, что позволяет очень точно определять высоту горки. Эти результаты будут достигнуты путем проведения динамического анализа процесса роспуска поезда с использованием методов имитационного моделирования.

В будущем этот тип моделирования должен стать постоянной частью разработки и проектирования сортировочных сооружений.

Также при подготовке napольного оборудования на горке, сортировочная станция Красноярск-Восточный, одновременно с вышеуказанными мероприятиями, тестирует отдельные элементы системы MSR-32, в условиях сурового климата.

В настоящее время успешно разработана и частично введена в эксплуатацию система управления сортировочными станциями (МАЛС). Оснащенная спутниковой навигацией и радиосвязью, система объединяет ГАЦ и ЭЦ в коды реального времени, преобразуя локомотивы в цифровые модели маршрутизации станций. Благодаря этим технологиям переводы могут выполняться автоматически и с определенным уровнем безопасности. В сочетании с КСАУ СП скорость тяги может регулироваться автоматически.

Отметим, что станции после ввода КСАУ СП получили положительный эффект в виде увеличения перерабатывающей способности горки. Сортировочная станция Красноярск-Восточный увеличила данный показатель на 59,0%, станция Бекасово повысила на 43,7% и станция Инская – на 24,1%. Также выделим уменьшение простоя транзитных поездов с переработкой станция Красноярск-Восточный на 28,7%, Бекасово – 15,3%, Инская – 8,8%. [5].

III. Модернизированные сортировочные станции

Станцию Лужская [6] на данный момент является полностью модернизированной. Станция Лужская является инновационной, поскольку полностью автоматизирует технологию сортировочной станции. Согласно стратегии развития ОАО «РЖД» до 2025 годов, станция является комплексным научно-техническим полигоном.

В совокупности на Лужской было внедрено 14 автоматизированных систем [7], одна из них подразумевает под собой закрепление подвижного состава без участия человека, так же автоматизированное управление локомотивом и управление станционными процессами. Станция оснащена централизованным управлением стрелками и сигналами и 90.6% работы станции роспуск подвижных составов происходит без участия машиниста.

Помимо всего прочего станция оснащена системой электрообогревом стрелочных переводов, что даёт ей преимущество в бесперебойности станционного процесса. Для безопасности станция оснащена комплексом, который анализирует и выявляет технические неисправности подвижного состава. Система способна выявить нарушения погрузки и крепления груза, а также построены две полностью автоматизированные котельные.

Система горочной автоматизации MSR-32 от компании "Сименс", установленная на станции, полностью обеспечивает формирование грузовых составов. Данное оборудование обеспечивает автоматизированный технологический процесс без участия человека, весь сортировочный процесс происходит автоматически. В ОАО «РЖД» обозначили, что такая система может работать максимально эффективно вне зависимости от типа груза, а также всех операций на сортировочной станции, включая управление стрелочными переводами, замедлителями и осаживателями.

Заключение

Таким образом, модернизация и автоматизация сортировочных станций и их устройств является одной из наиболее важных задач ОАО «РЖД». Данные мероприятия повышают

пропускную способность, ускоряют переработку вагонопотоков, уменьшают простои вагонов, снижают затраты на перевозку грузов, сокращают объем маневровой работы, сокращают оперативный персонал сортировочной горки, улучшают условия и безопасность труда.

Реализация рассмотренных мероприятий отражена в Меморандуме с компанией Сименс АГ, которая в настоящее время активно разрабатывается и внедряется на российские железные дороги.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Григорьев, В. В. Сортировочные станции / В. В. Григорьев // учеб.-метод. пособие УрГУПС. – 2014. — С. 79.
2. Распоряжение ОАО "РЖД" от 11.12.2014 N 2927р "Об утверждении Типового технологического процесса работы сортировочной станции ОАО "РЖД" (Вместе с Типовым технологическим процессом).
3. Совершенствование сортировочной работы станции И / Н.Б. Александрова, Н.А. Граматунова, В.А. Леонтьева // Организация и управление процессом перевозок. – 2018. – С. 1-2.
4. Совершенствование технологии работы сортировочных станций / Н.П. Шипулин, А.Н. Шабельников // СЦБИСТ. – 2013. - №1. – С. 1-5.
5. Инновационные технологии для комплексного решения задач / В.А. Гапанович / Вести Евразия. – 2011. – №2.
6. РЖД обкатал технологии автоматизации, позволяющие заменять сотни сотрудников / Российские железные дороги // Москва. Транспорт. – 2015. – №3.
7. Livejournal – журнал [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – 2017. – Режим доступа: <https://russos.livejournal.com/1414981.html>, свободный. Загл. с экрана;
8. Горка для опасных грузов // Сортировочные устройства железных дорог. – 2015.
9. РИА Сибирь – новости [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – 2009. – Режим доступа: <http://www.ria-sibir.ru/viewnews/33130.html?cdate=2009-03-12>\$, свободный. Загл. с экрана;
10. Энциклопедия Красноярского края – статья [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – 2009. – Режим доступа: [https://clck.ru/32khs9\\$](https://clck.ru/32khs9$), свободный. Загл. с экрана;
11. Комплексная система автоматизации управления сортировочным процессом КСАУ СП ОАО НИИАС // руководство по эксплуатации. – 2016. – С. 12.

REFERENCES

1. Grigoriev, V. V. Sorting stations / V. V. Grigoriev // textbook-method. allowance USTU. - 2014. - P. 79.
2. Decree of Russian Railways OJSC dated December 11, 2014 N 2927r "On Approval of the Typical Technological Process for the Operation of the RZD Marshalling Yard" (Together with the Standard Technological Process).
3. Improvement of the sorting work of the station I / N.B. Alexandrova, N.A. Gramatunova, V.A. Leonteva // Organization and management of the transportation process. - 2018. - pp. 1-2.
4. Improving the technology of marshalling stations / N.P. Shipulin, A.N. Shabelnikov // STsBIST. - 2013. - No. 1. - pp. 1-5.
5. Innovative technologies for complex problem solving / V.A. Gapanovich / Vesti Eurasia. - 2011. - No. 2.
6. RZD tested automation technologies that allow replacing hundreds of employees / Russian Railways // Moscow. Transport. - 2015. - No. 3.
7. Livejournal - journal [Electronic resource]. – Electron. Dan. - 2017. - Access mode: <https://russos.livejournal.com/1414981.html>, free. Title ss screen;
8. Hump for dangerous goods // Sorting devices of railways. – 2015.
9. RIA Siberia - news [Electronic resource]. – Electron. Dan. - 2009. - Access mode: <http://www.ria-sibir.ru/viewnews/33130.html?cdate=2009-03-12>\$, free. Title ss screen

10. Encyclopedia of the Krasnoyarsk Territory - article [Electronic resource]. – Electron. Dan. - 2009. - Access mode: [https://clck.ru/32khs9\\$](https://clck.ru/32khs9$), free. Title ss screen;

11. Integrated automation system for sorting process control KSAU SP OAO NIIAS // operation manual. - 2016. - P.12.

Информация об авторах

Перевозчикова Екатерина Викторовна – студент 5 курса, специальность – Эксплуатация железнодорожного транспорта, Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: Perevoz4ickova.v@yandex.ru

Лысак Никита Николаевич – студент 5 курса, специальность – Эксплуатация железнодорожного транспорта, Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: lysaknickita@yandex.ru

Большаков Роман Сергеевич – к.т.н., доцент кафедры «Управление эксплуатационной работой», Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: Bolshakov_rs@mail.ru

Information about the authors

Perevozchikova Ekaterina Viktorovna – 5th year student, specialty - Operation of railway transport, Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: Perevoz4ickova.v@yandex.ru

Lysak Nikita Nikolaevich – 5th year student, specialty - Operation of railway transport, Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: lysaknickita@yandex.ru

Bolshakov Roman Sergeevich – Ph.D. in Technical Sciences, Associate Professor, the Subdepartment of "Operational Work Management", Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: Bolshakov_rs@mail.ru