

А. С. Симоченко¹, Ю. Д. Белькова¹, Ю. И. Белоголов¹

¹Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, Российская Федерация

СИСТЕМА «АНАКОНДА» В СРАВНЕНИИ С СУЩЕСТВУЮЩИМИ СИСТЕМАМИ ИНТЕРВАЛЬНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ

Аннотация. В статье рассматриваются системы интервального регулирования, которые в настоящее время используются на сети железных дорог России, а также проходящие испытания. Многообразие систем интервального регулирования позволяет использовать на перегоне наиболее подходящую, т.е. выбрать систему, удовлетворяющую техническим требованиям, но и условиям экономической целесообразности. На основе имеющихся данных была составлена диаграмма распределения систем интервального регулирования движения поездов по распространенности на сети железных дорог, которая показала, что идет постепенный переход к централизованному микропроцессорным системам автоблокировки. Произведено сравнение систем АБТЦ-МШ и Радиоблокцентр с инновационной системой цифровой автоблокировки «Анаконда», которая позволяет не только заменить собой существующие системы автоблокировки, но и такие системы «Электронная система счета осей» (ЭССО), системы прибытия поезда в полном составе и в целом отказаться от значительного числа напольного оборудования. Инновационная система «Анаконда» в настоящее время может применяться только на однопутных участках, однако, как утверждают разработчики, в скором будущем станет возможно ее применение и на двухпутных линиях. Поэтому использование таких инновационных систем представляется достаточно перспективным направлением исследования и полностью соответствует требованиям распоряжения правительства РФ «О стратегии развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года».

Ключевые слова: системы интервального регулирования, межпоездной интервал, АБТЦ-МШ, Анаконда, перегон, радиоблокцентр.

A. S. Simochenko¹, Yu. D. Belkova¹, Yu. I. Belogolov¹

¹Irkutsk State Transport University, Irkutsk, Russian Federation

ANACONDA SYSTEMS IN COMPARISON WITH EXISTING INTERVAL TRAIN CONTROL SYSTEMS

Abstract. The article discusses the systems of interval regulation, which are currently used on the railway network of Russia, as well as being tested. The variety of interval control systems allows you to use the most suitable on the stretch, i.e. choose a system that meets the technical requirements, but also the conditions of economic feasibility. Based on the available data, a diagram was drawn up of the distribution of the systems of interval control of train movement by prevalence on the railway network, which showed that there is a gradual transition to centralized microprocessor-based automatic blocking systems. Comparison of ABTC-MSh and Radiobloksentr systems with the innovative digital automatic blocking system "Anaconda", which allows not only to replace the existing automatic blocking systems, but also such systems "Electronic axle counting system" (ESSO), train arrival systems in full and in general abandon a significant number of floor-standing equipment. The innovative system "Anaconda" can currently be used only on single-track sections, however, according to the developers, in the near future it will be possible to use it on double-track lines. Therefore, the use of such innovative systems seems to be a fairly promising area of research and fully complies with the requirements of the order of the government of the Russian Federation "On the strategy for the development of railway transport in the Russian Federation until 2030".

Keywords: interval control systems, inter-train interval, ABTC-MSh, Anaconda, haul, radio block center.

Введение

Железнодорожный транспорт был и остаётся ведущим звеном комплексной транспортной системы России. В долгосрочной перспективе железнодорожные перевозки останутся самым экономически эффективным способом транспортировки значительных по объёмам стабильных потоков массовых грузов, доставляемых на средние и дальние расстояния. В последние годы увеличение объёмов перевозок и грузооборота на железнодорожном транспорте требует внедрения новых технических решений, которые позволили бы наравне с реконструктивными мероприятиями достичь значительных

результатов. Одним из направлений в охвате возрастающих объемов перевозок является совершенствование систем интервального регулирования движением поездов (СИРДП) [2].

Системы интервального регулирования движения поездов

СИРДП обеспечивают возможность пропуска поездов с минимальным интервалом между поездами. Основными преимуществами таких систем, является повышение пропускной способности железных дорог, обеспечение безопасности движения поездов и улучшение оперативного руководства перевозочным процессом.

Поэтому в настоящее время одной из основных задач ОАО «РЖД» является разработка и внедрение системы, которая позволит повысить безопасность движения поездов, сократить интервалы между поездами и при этом быть экономически эффективной [1].

На рисунке 1 приведена диаграмма распределения СИРДП на железных дорогах России.



Рис. 1. Диаграмма распределения систем интервального регулирования движения поездов по распространенности на сети железных дорог России

По диаграмме видно, что в настоящее время наибольшее количество СИРДП занимают АБ децентрализованное, хотя идёт процесс внедрения микропроцессорных АБ.

Комплексная автоматизация является основным направлением развития железнодорожной отрасли, которая требует взаимоувязанного решения большого количества задач.[3] Одной из основных задач является внедрение инновационных СИРДП, таких как АБЦТ-МШ.

АБЦТ-МШ – микропроцессорная автоблокировка с тональными рельсовыми цепями с централизованным размещением аппаратуры в шкафом варианте [4]. Основными функциями системы АБТЦ-МШ являются:

- организация и обеспечение безопасности движения поездов на участках с применением подвижных блок-участков;
- передача извещения в систему переездной сигнализации и контроля ее работы;
- автоматическая диагностика устройств системы с регистрацией отказов.

Существует и инновационная СИРДП «Анаконда» с передачей данных по цифровому радиоканалу, которая в настоящее время проходит испытание на Калининградской железной дороге.

Система «Анаконда» представляет собой автоматическую систему регулирования движения поездов (цифровую автоблокировку), которая позволяет увеличить пропускную способность. Система работает благодаря оптоволоконному кабелю, расположение которого зависит от технических условий и определяется в конкретных случаях прокладки кабеля от 2 до 10 метров вдоль путей всего перегона. Кабель способен улавливать колебания земляного полотна и звуковые волны (метод оптоволоконной вибродиагностики), которые воздействуют на земляное полотно. Система обеспечивает контроль местоположения подвижного объекта

на расстоянии до 70 км от рефлектора, с точностью до 7 метров. «Анаконда» идентифицирует поезда, оборудованные устройствами передачи данных по радиоканалу, и выдаёт разрешение на отправление второго поезда на перегон. [1]

Радиоблокцентр – это канал, контролирующей текущую поездную ситуацию и выдающий разрешение на движение поездов в зависимости от местоположения и скорости впередиидущего поезда, а также от других параметров. Радиоблокцентр предназначен для сбора, хранения, логической обработки информации от устройств сопряжения с контролируруемыми объектами на основе получаемой информации о местонахождении поездов, целостности их составов, и другой информации необходимой для организации безопасного движения по перегонам и станциям. Радиоблокцентр, кроме того, поддерживает обмен информацией со смежными системами управления движением. [1]

Произведем сравнение СИРДП по ряду отобранных критериев. Сравняться системы будут по таким критериям как: необходимость размещения аппаратуры на перегоне и последующего ее обслуживания, применение на однопутных/многопутных участках, оценка состояния пути в реальном времени, зависимость от погодных условий, необходимость в наличии рельсовых цепей (РЦ), необходимость в наличии проходных светофоров, структура перегона (фиксированные / подвижные блок-участки), достигаемый интервал попутного следования поездов. Результаты сравнения представлены в таблице 1.

Таблица 1

Сравнение систем интервального регулирования движения поездов

Критерии \ Системы	АБЦТ-МШ	«Анаконда»	Радиоблокцентр
размещение аппаратуры на перегоне	–	+/-	–
применение на однопутных / многопутных участках	однопутные / многопутные	однопутные	однопутные / многопутные
оценка состояния пути в реальном времени	+	+	+
зависимость от погодных условий	–	–	–
необходимость в наличии рельсовых цепей	+	–	+
необходимость в наличии проходных светофоров	–	–	*
структура перегона (фиксированные / подвижные блок-участки)	подвижные блок-участки	подвижные блок-участки	*
достигаемый интервал попутного следования поездов	3	4	*

Примечание

«+» - присутствует; «-» – отсутствует; * - нет данных.

В ходе сравнения был сделан вывод, что представленные СИДРП имеют множество преимуществ, но их применение в первую очередь будет обосновано на тех участках, где можно достигнуть значительного экономического эффекта от их внедрения.

Инновационная система «Анаконда» в отличие от АБЦТ-МШ и «Радиоблокцентр» не требует наличие РЦ и в этом заключается ее главное преимущество. При этом цифровая система «Анаконда» может контролировать целостность рельсовых нитей, выявлять определенные дефекты пути, вести счет количества осей подвижного состава, распознавать

малейшие перемещения различных объектов вдоль пути и в целом позволяет отказаться от значительного числа напольных устройств, применяемых в настоящее время.

Заключение

На сегодняшний момент пропускная способность железных дорог ОАО «РЖД» в ряде мест эксплуатируется на пределе своих возможностей. В связи с этим компания стремится внедрить на всех перегонах РЖД рентабельные СИРДП. Внедрение СИРДП без использования проходных светофоров, с централизованным размещением оборудования является перспективным направлением научных исследований в области железнодорожного транспорта в соответствии распоряжением правительства Российской Федерации от 17.06.2008 №877-р «О стратегии развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года» [3].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Розенберг Е.Н., Абрамов А.А., Батраев В.В. Интервальное регулирование движения поездов // Железнодорожный транспорт. – 2017. – № 9. – С. 19–24
2. Прокопьева Е.С., Фомин С.А., Панин В.В. Определение станционных и межпоездных при интервальном регулировании движения поездов // Железнодорожный транспорт. – 2017. – № 7. – С. 20–23
3. Бестемьянов П.Ф., Захаров Д.П., Интервальное регулирование с временным разделением каналов // Мир транспорта. – 2015. – №1. – С. 154–157
4. Никитин Д.А. Повышение информативности системы интервального регулирования движения поездов АЛС-ЕН путём использования модульно взвешенного кода с суммированием // Автоматика на транспорте. 2017. Т.3. № 4. – С. 526–545.
5. Добрынина Д.С., Власова А.Н., Оленцевич А.А., Белоголов Ю.И. Направления развития и совершенствования перевозочного процесса на железнодорожном транспорте. Доставка грузов «Точно в срок» // Молодая наука Сибири. 2019. № 1 (3). С.39–47
6. Белоголов Ю.И., Стецова Ю.М., Оленцевич А.А. Использование методов математического моделирования при управлении транспортными процессами на железной дороге // Транспортная инфраструктура Сибирского региона. 2018. Т. 1. С. 145–148.

REFERENCES

1. Rozenberg Ye.N., Abramov A.A., Batrayev V.V. Interval'noye regulirovaniye dvizheniya poyezdov [Interval regulation of train traffic] // Zheleznodorozhnyy transport. – 2017. – №9. 19–24 pp.
2. Prokop'yeva Ye.S., Fomin S.A., Panin V.V. Opredeleniye stantsionnykh i mezhpoyezdnykh pri interval'nom regulirovanii dvizheniya poyezdov [Determination of station and inter-train at interval regulation of train traffic] // Zheleznodorozhnyy transport. – 2017. – №7. 20–23 pp.
3. Bestem'yanov P.F., Zakharov D.P., Interval'noye regulirovaniye s vremennym razdeleniyem kanalov [Interval regulation with time division of channels] // Mir transporta. – 2015. – №1. 154–157 pp.
4. Nikitin D.A. Povysheniye informativnosti sistemy interval'nogo regulirovaniya dvizheniya poyezdov ALS-YEN putom ispol'zovaniya modul'no vzveshennogo koda s summirovaniyem [Increasing the information content of the ALS-EN train interval control system by using a modularly weighted code with summation] // Avtomatika na transporte. 2017. T.3. № 4. 526–545 pp.
5. Dobrynina D.S., Vlasova A.N., Olentsevich A.A., Belogolov YU.I. Napravleniya razvitiya i sovershenstvovaniya perevozhnogo protsesssa na zheleznodorozhnom transporte. Dostavka грузов «Tochno v srok» [Directions for the development and improvement of the transportation process in railway transport. Delivery of goods "Just in time"] // Molodaya nauka Sibiri. 2019. № 1 (3).39-47 pp.
6. Belogolov YU.I., Stetsova YU.M., Olenetsevich A.A. Ispol'zovaniye metodov matematicheskogo modelirovaniya pri upravlenii transportnymi protsessami na zheleznoy doroge

[The use of mathematical modeling methods in the management of transport processes on the railway]
// Transportnaya infrastruktura Sibirskogo regiona. 2018. T. 1. 145-148 pp.

Информация об авторах

Симоченко Анастасия Сергеевна - магистрант кафедры «Управление эксплуатационной работой», Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: simochenko.n98@mail.ru

Белькова Юлия Дмитриевна - магистрант кафедры «Управление эксплуатационной работой», Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: belkova_y15@mail.ru

Белоголов Юрий Игоревич – к. т. н., доцент кафедры «Управление эксплуатационной работой», Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: pr-mech@mail.ru

Authors

Anastasia S. Simochenko – Master student of the Subdepartment of "Operational Work Management", Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: simochenko.n98@mail.ru

Yulia D. Belkova – Master student of the Subdepartment of "Operational Work Management", Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: belkova_y15@mail.ru

Yuri I. Belogolov – Ph.D. in Technical Sciences, Associate Professor, the Subdepartment of "Operational Work Management", Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: pr-mech@mail.ru

Для цитирования

Симоченко А. С. Систем «анаконда» в сравнении с существующими системами интервального регулирования движения поездов [Электронный ресурс] / А. С. Симоченко, Ю. Д. Белькова, Ю. И. Белоголов // Молодая наука Сибири: электрон. науч. журн. – 2021. – № 2. – Режим доступа: <https://mnv.irgups.ru/toma/2122021>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ. (дата обращения: 23.08.2021)

For citation

Simochenko A. S., Belkova Yu. D., Belogolov Yu. I. *Sistem «Anakonda» v sravnenii s sushchestvuyushchimi sistemami interval'nogo regulirovaniya dvizheniya poyezdov* [Anaconda systems in comparison with existing interval train control systems]. *Molodaya nauka Sibiri: ehlektronnyj nauchnyj zhurnal* [Young science of Siberia: electronic scientific journal], 2021, no. 2. [Accessed 23/08/21]