

ИНФОРМАТИКА. КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

doi: 10.51639/2713-0576_2023_3_2_196

УДК 004.32

ГРНТИ 20.53.19

Анализ существующих методов оптической сепарации ТБО

* Магдалинов А. А., Савёлов Н. С.

*Южно-Российский государственный политехнический университет
(НПИ) им. М. И. Платова
346428, Россия, Ростовская обл., г. Новочеркасск, ул. Просвещения 132*

email: * magdalinov_artem@rambler.ru

Данная научная статья посвящена исследованию систем управления железнодорожными составами. Описывается комплекс систем управления, который позволяет обеспечить эффективное управление железнодорожным транспортом, увеличение безопасности и снижение рисков аварийных ситуаций. Рассматриваются вопросы по выбору оптимальных параметров системы управления, а также приводятся результаты численного расчета, подтверждающий эффективность комплекса системы управления.

Ключевые слова: железнодорожный транспорт, системы управления, обмен данными, сеть, программное обеспечение.

Теория и методы исследования

Железнодорожный транспорт является важным видом транспорта для перевозки как пассажиров, так и грузов. С увеличением спроса на эффективные и устойчивые транспортные решения становится все более важным обеспечить транспорт эффективными системами управления и обмена информацией. Они являются критическими для обеспечения безопасности, надежности и эффективности железнодорожного транспорта.

В последние годы прогресс в области технологий привел к пересмотру всех составляющих системы управления, таких как датчики, геолокационные системы, облачные вычисления и многое другое. Эти технологии позволяют собирать больше данных о состоянии подвижного состава, его местоположении на маршруте и состоянии инфраструктуры. В результате железнодорожные компании могут принимать более эффективные решения, сокращать время простоя и улучшать безопасность в железнодорожном транспорте.

Одной из наиболее важных технологий управления железнодорожным подвижным составом является автоматическая система управления поездами (АСУП). Эта система обеспечивает автоматический контроль скорости и координацию работы всех устройств на поезде. АСУП также используется для обеспечения безопасности движения поездов, предотвращения столкновений и других аварийных ситуаций.

Система обмена данными является ещё одной важной технологией управления. Она используется для передачи информации между различными устройствами на поезде и между поездом и инфраструктурой железнодорожной сети.

Обмен данными на железнодорожном подвижном составе является система контроля и управления поездом (СКУП). СКУП обеспечивает передачу данных между различными устройствами на поезде, такими как система управления поездом, системы мониторинга

состояния поезда и другие. СКУП также используется для передачи данных между поездом и инфраструктурой железнодорожной сети, такой как сигнальные системы и системы управления движением поездов.

Одним из главных преимуществ систем управления и обмена информацией на железнодорожном подвижном составе является возможность автоматизации процессов. Автоматизация позволяет снизить риски человеческого фактора, уменьшить время, необходимое для выполнения задач и увеличить точность. Это также позволяет снизить затраты на персонал и обслуживание оборудования.

Ещё одним преимуществом является возможность удаленного мониторинга процессов. Это позволяет операторам получать доступ к информации о состоянии поезда и инфраструктуры железнодорожной сети из любого места, что улучшает скорость реакции на возникающие проблемы и повышает уровень безопасности.

Также системы управления и обмена информацией на железнодорожном подвижном составе могут быть интегрированы с другими системами в железнодорожной сети. Это позволяет создавать комплексные технологии управления и мониторинга, которые способствуют более эффективной работе железнодорожной инфраструктуры в целом.

Полученные результаты и их обсуждение

Структурная схема существующей системы управления подвижным составом СУПС-001 с резервной системой БУ-001-01 (рис. 1) включает в себя:

- Программное обеспечение блока микроконтроллера (БМ). ПО предназначено для управления коллекторными тяговыми двигателями электровозов переменного тока;
- Программное обеспечение блока импульсного вывода (БИВ). ПО предназначено для формирования управляющих сигналов для управления тиристорами силовой преобразовательной установки и поддержание обмена с центральным блоком по последовательному интерфейсу CAN [1, с. 144];
- Программное обеспечение блока ввода-вывода (БВВ) [2, с. 67]. ПО предназначено для поддержания обмена с внешним ведущим устройством по SPI-интерфейсу в соответствии с установленным протоколом;
- Программное обеспечение блока последовательных интерфейсов (БПИ) [3, с. 119], входящего в состав системы управления подвижным составом СУПС-001 и резервного БУ-001-01. ПО предназначено для поддержания обмена с внешним ведущим устройством по SPI-интерфейсу в соответствии с установленным протоколом;
- ПО загрузчика, предназначенное для запуска и обновления ранее загруженного в ПЗУ микроконтроллера ПО БПИ;
- Программное обеспечение блока сигнализации БС (БС) [4, с. 544]. ПО предназначено для отображения обобщённой информации о текущем состоянии оборудования электровоза.

Преимуществом представленной выше системы является её техническая простота и доработанная компоновка внутри состава. Системы управления способствуют увеличению производительности и уменьшению издержек, что является важным фактором для железнодорожных компаний. Они берут на себя все расчёты, связанные с оптимизацией необходимой энергии для движения поезда на заданной скорости и расстоянии, преодолением сил, действующих на поезд, включая трение с дорогой, сопротивление воздуха и другие факторы. В практический пример можно привести расчёт необходимой энергии для движения поезда на заданной скорости и расстоянии, который сделает система управления для корректировки необходимой уставки тяги.

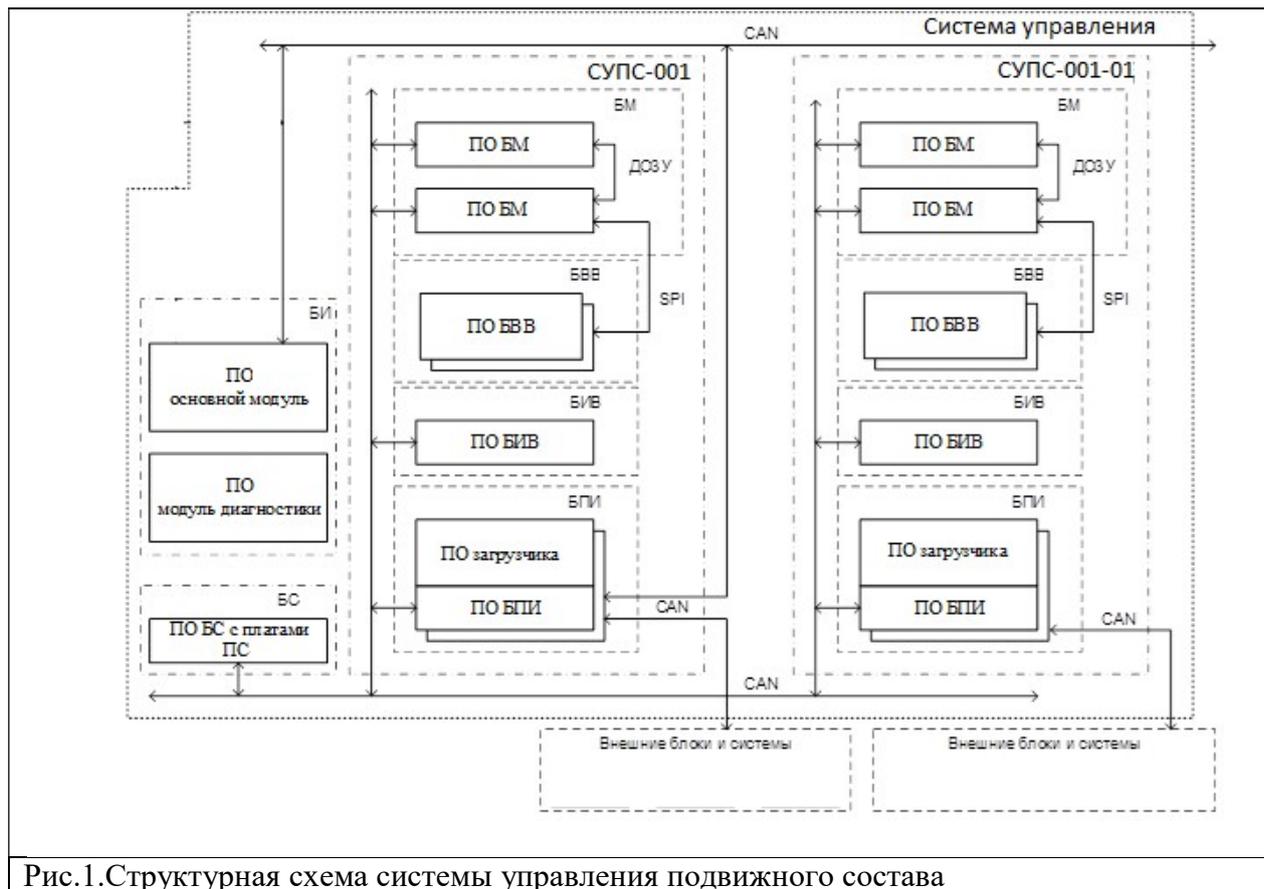


Рис.1. Структурная схема системы управления подвижного состава

Допустим, мы хотим рассчитать необходимую энергию для движения грузового поезда массой 500 тонн на расстоянии 200 км со скоростью 80 км/ч.

Для расчета используем формулу [5, с. 29]:

$$E = \frac{mv^2}{2} + mgh + ft, \quad (1)$$

где: E – энергия, Дж; m – масса поезда - 500 000 кг; v – скорость поезда, - 22,22 м/с; g – ускорение свободного падения, м/с²; h – высота подъёма, м; f – сила трения, Н; t – время движения, с.

Для удобства переведем исходные данные в СИ: масса поезда - 500 000 кг; скорость - 22,22 м/с. Ускорение свободного падения (g) принимаем равным 9,81 м/с². Для простоты расчёта предположим, что высота подъёма и сила трения равны нулю.

Тогда энергия E будет равна:

$$E = \frac{(500000 * 22.22^2)}{2} = 554\,950\,000 \text{ Дж}$$

Таким образом, для преодоления расстояния 200 км со скоростью 80 км/ч грузовому поезду массой 500 тонн потребуется примерно 555 МДж энергии. Такие задачи системы управления решают повсеместно.

Системы управления и обмена информацией для подвижного состава – это важная область, которая вносит значительный вклад в развитие транспортной инфраструктуры и улучшение качества обслуживания пассажиров. Современные технологии и инновации позволяют улучшить эффективность использования транспортных средств, повысить безопасность движения на дорогах и сократить затраты на эксплуатацию транспорта.

В настоящее время наблюдается тенденция к внедрению новых технологий, таких как автоматические системы мониторинга, и использованию беспроводных технологий связи и передачи данных. Это позволяет улучшить производительность железнодорожного транспорта и снизить риски, связанные с человеческим фактором.

В целом, развитие систем управления и обмена информацией на железнодорожном подвижном составе является важным шагом на пути к совершенствованию железнодорожной инфраструктуры и повышению ее эффективности, безопасности и удобства для пассажиров и грузовладельцев.

Конфликт интересов

Авторы статьи заявляют, что у них нет конфликта интересов по материалам данной статьи с третьими лицами на момент подачи статьи в редакцию журнала, и им ничего не известно о возможных конфликтах интересов в настоящем со стороны третьих лиц.

Список литературы

1. Сафиуллин Р. Н. Управление техническими системами транспортных средств: учебное пособие. 2023. 144 с.
2. Хахалева В. А. Системы автоматического управления. Цифровые системы. 2012. 67 с.
3. Харитонов А. В., Легостаев С. Н. Проектирование вычислительных систем: учебник для вузов. 2013. 119 с.
4. Кочергин Ю. И. Электрические аппараты и системы автоматики железнодорожного транспорта. М.: Транспорт, 2009. 544 с.
5. Красин В. П., Музыка А. Ю. Введение в общую физику: учебное пособие. Том 1. 2014. 93 с.

Research of railway composition control systems

Magdalinov A. A., Savelov N. S.

*Platov South Russian State Polytechnic University (NPI)
346428, Russia, Rostov Region, Novocherkassk, 132 Prosveshcheniyastr.*

This scientific article is devoted to the study of control systems for trains. A complex of control systems is described, which allows for the effective management of railway transport, increasing safety and reducing the risk of accidents. The issues of choosing the optimal parameters of the control system are considered, as well as the results of numerical calculations and experiments confirming the effectiveness of the control system complex.

Keywords: railway transport, control systems, data exchange, network, software.