

Автоматизированная система контроля за работой специального подвижного состава

К. Г. Аринушкина*, А. С. Ададулов

ООО «ВНИИЖТ-ИНЖИНИРИНГ»

* k-arinushkina@mail.ru

Аннотация. В работе рассматривается опыт разработки и внедрения на сети железных дорог ООО «ВНИИЖТ-ИНЖИНИРИНГ» автоматизированной системы контроля за работой специального подвижного состава. Излагаются принципы построения, основные характеристики системы, экономический эффект от внедрения, а также перспективы развития и совершенствования системы.

Ключевые слова: автоматизированная система; специальный подвижной состав; контроль выполнения работ; содержание железнодорожной инфраструктуры

I. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

В настоящее время на железнодорожной сети России активно внедряется ряд современных автоматизированных систем, предназначенных для повышения безопасности железнодорожного транспорта, как в экспериментальном порядке, так и в постоянной эксплуатации. Такие системы позволяют путем своевременного обнаружения и оповещения предотвратить возникновение опасных ситуаций, вызванных неудовлетворительным техническим состоянием того или иного элемента конструкции рельсового транспортного средства.

II. АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ЗА РАБОТОЙ СПЕЦИАЛЬНОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

Специальный железнодорожный подвижной состав предназначен для обеспечения строительства, восстановления, ремонта и эксплуатации железнодорожной инфраструктуры.

Автоматизированная система контроля за работой специального подвижного состава (АС КРСПС) представляет собой универсальную цифровую программно-аппаратную платформу, позволяющую осуществлять сбор данных практически со всех бортовых систем специального железнодорожного подвижного состава с использованием сигналов спутниковой системы навигации ГЛОНАСС/GPS и каналов передачи данных GSM/GPRS. Вся информация, получаемая бортовым оборудованием АС КРСПС, передается в программное обеспечение. АС КРСПС интегрирована во внутренние системы диагностики современных производителей путевых машин. В частности, в погрузочно-транспортных машинах типа «Мотовоз» собрано более 25 рабочих параметров агрегатов [1, 2]. Для важнейших контролируемых параметров определены диапазоны допустимых значений, за пределами которых инциденты

автоматически генерируются и передаются в специальные программы [3, 4].

Структурная схема автоматизированной системы контроля за работой специального подвижного состава представлена на рис. 1.

В блоке привязки и обработки параметров производится:

- определение режима работы двигателя СПС: рабочий, транспортный или холостой ход, на основании данных о скорости передвижения СПС, мгновенном расходе топлива и частоте вращения двигателя;
- определение рабочего режима СПС: выправка рельсового пути, очистка балласта, перемещение груза с помощью данных, получаемых от датчиков рабочих органов;
- привязка полученной информации к текущему времени и текущим географическим координатам СПС;
- фильтрация и усреднение данных датчиков рабочих органов, привязка к координатам железнодорожной системы отсчета километров;
- расчет удельных мгновенных затрат топлива на проведение конкретной технологической операции по данным дифференциального датчика расхода топлива и данных датчиков рабочих органов;
- расчет текущего объема и запаса топлива для проведения типовых технологических операций с помощью данных от датчика уровня топлива, дифференциального датчика расхода топлива, датчика температуры топлива в баке.

Из блока привязки и обработки параметров информация поступает в блок управления, который обеспечивает отображение на дисплее технических параметров, необходимых персоналу СПС при выполнении технологических операций по обслуживанию и ремонту пути, а также выдачу предупредительных сигналов в звуковой сигнализатор при достижении параметрами критических значений, возникновении нештатных и аварийных ситуаций. Информация, предназначенная для оценки объемов фактически выполненных работ, расхода и запаса топлива, удельной топливной эффективности технологических операций, аварийных ситуациях через

блок радиосвязи передается на удаленное АРМ. Весь поток информации из блока управления поступает также в блок хранения данных, откуда информация может считываться на съемные носители при техническом обслуживании СПС или передаваться с помощью блока радиосвязи при поступлении команды из блока управления по запросу удаленного автоматизированного рабочего места. Внешний вид специального подвижного состава показан на рис. 2.

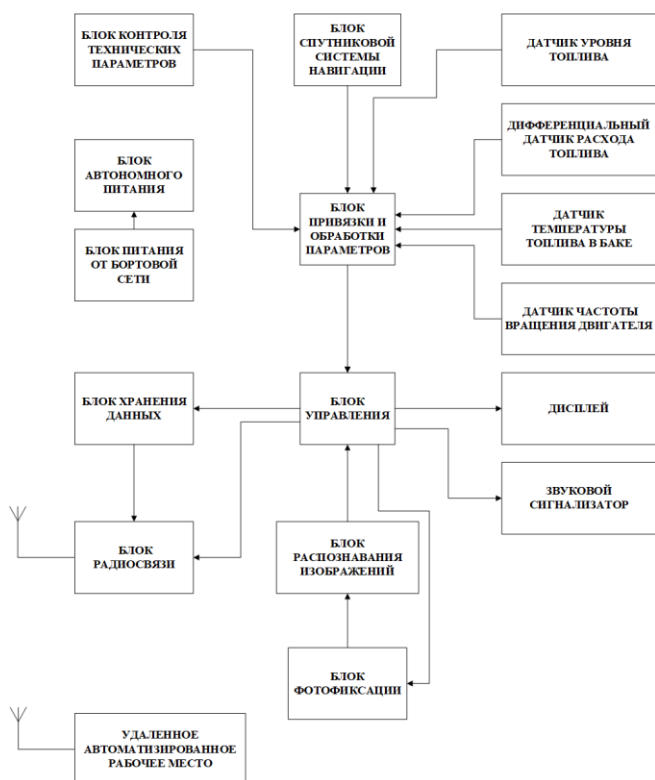


Рис. 1. Структурная схема АС КРСПС

III. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Основные функции АС КРСПС для всех типов специального самоходного подвижного состава:

- определение фактического местонахождения подвижного состава или специального подвижного состава;
- регистрация и индикация наличия сигнала беспроводной связи GSM и спутниковой навигационной системы ГЛОНАСС/GPS;
- регистрация и индикация наличия внешнего напряжения питания и напряжения аккумуляторной батареи;
- регистрация напряжения в периферийных устройствах;
- регистрация времени начала выполнения железнодорожной машиной или специальным самоходным подвижным составом по назначению;

- отслеживаемое время завершения работы машины или запись специального самоходного подвижного состава о выполнении задания в соответствии с планом;
- регистрация места выполнения работ, выполняемых железнодорожной машиной или специальным подвижным составом, по назначению;
- передача всех учетных данных в Автоматизированную систему управления эксплуатацией и ремонтом специального подвижного состава.

Эффекты:

- снижение непроизводительных потерь;
- увеличенный срок службы оборудования;
- сокращение повторных выездов для проведения повторных работ СПС;
- исключено влияние человеческого фактора.

Контролируемые параметры:

- отсутствие креплений;
- негодные скрепления;
- отсутствие или избыток щебня;
- наличие систем автоматики и сигнализации, энергосистем на рельсах.



Рис. 2. Специальный подвижной состав

IV. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Возможность дистанционного контроля состояния отдельных узлов и агрегатов путевых машин позволяет оценить их готовность к работе. Производитель имеет возможность формулировать рекомендации по эксплуатации и техническому обслуживанию.

Предлагаемая автоматизированная система контроля за работой специального подвижного состава позволит расширить функциональные возможности и повысить надежность автоматизированного управления, улучшить эксплуатационные процессы СПС, используемые при ремонте и обслуживании объектов железнодорожной инфраструктуры, а также обеспечить передачу

конечному пользователю оценки объема фактически выполненных работ с учетом времени и места выполнения работ, в том числе предоставляя возможность распознавания груза, перемещаемого краном, израсходованных и остаточных топливных ресурсах СПС, показателей топливной экономичности отдельных технологических операций, исключая участие в обучении и передаче информации человеческий фактор.

V. ДАЛЬНЕЙШИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Дальнейшее развитие функционала АС КРСПС направлено на контроль соблюдения и совершенствование технологий выполнения работ по обслуживанию железнодорожного пути (подсистемы контроля готовности фронта и качества выполненных работ), обеспечивающие как повышение безопасности движения, так и увеличение ресурса верхнего строения пути.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Антимиров В.М. «Проектирование аппаратуры систем автоматического управления»: Учебное пособие. Часть 1. Создание САУ 2018 г., ISBN: 978-5-9765-3527-5, 978-5-9765-3529-9, 978-5-7996-1554-3, 978-5-7996-1553-6. - 93 с.
- [2] Певзнер Л.Д. Теория систем управления. 2017 г. ISBN: 5-7418-0076-9. 496 с.
- [3] Ададунов А.С., Усмендеева А.Д. Система мониторинга состояния подвижного состава для формирования оптимизированных и сбалансированных планов ремонта и эксплуатации (часть 1) / А.С. Ададунов, А.Д. Усмендеева // Техника железных дорог. 2018. 3 (43). 66–73.
- [4] Методологические и методические основы создания и применения интеллектуальной системы мониторинга «подвижной состав – железнодорожная инфраструктура» / Соколов Б.В., Юсупов Р.М., Корниенко А.А., Охтилев М.Ю. // «Интеллектуальные системы на транспорте»: сборник материалов III международной научно-практической конференции «ИнтеллектТранс-2013». СПб.: ПГУПС, 2013. С. 12-20.