

УДК 519.714.2

**Д.В. Гавзов** – доктор технических наук (ЦКЖТ)**А.Б. Никитин** – доктор технических наук (ЦКЖТ)**В.В. Комаров** – научный сотрудник (ЦКЖТ)**Р.Ш. Валиев** – кандидат технических наук (НИЛ КСА)

## СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ ПОДВИЖНЫХ ЕДИНИЦ

В настоящее время на полигоне Российских железных дорог функции слежения за дислокацией и работой подвижного состава выполняет система «ДИСПАРК» на основе сообщений-рапортов, передаваемых в систему операторами опорных станций. Ручная подготовка данных не позволяет обеспечивать требуемую полноту, достоверность и оперативность информации. На уровне дорожных информационных центров полнота и достоверность данных о вагонах и грузах не превышают 90 % с общим отставанием на 1 ч и более [1].

Использование системы автоматического считывания данных с подвижного состава устраняет отмеченные недостатки и позволяет существенно повысить в силу высокой точности и оперативности контроля достоверность и оперативность информации.

Для автоматической идентификации транспортных средств в течение 1960 – 1970 гг. железные дороги мира экспериментировали с оптическими системами опознавания, так называемыми системами штриховых кодов. Эти системы по своему принципу критичны к факторам окружающей среды, таким как: грязь, вибрации, погодным факторам [2].

Система автоматической идентификации «ЦКЖТ» (САИД «ЦКЖТ») использует технологию радиочастотной идентификации, основывающуюся на передаче частотно-модулированного радиосигнала низкой частоты.

Основными преимуществами системы являются:

- достоверность функционирования в сложных погодных условиях и при воздействии ударов и вибрации;
- чтение через большинство неметаллических предметов;
- лёгкость установки;
- обеспечение большого радиуса чтения и идентификации при больших скоростях движения объекта идентификации;
- отсутствие требований на техническое обслуживание;
- длительный срок службы датчика;
- достоверность идентификации, приближенная к 100 %.

Принципиальная структурная технологическая схема системы представлена на рисунке.

На подвижной единице (локомотиве, вагоне, контейнере) крепится пассивный датчик (ТЭГ, транспондер), содержащий уникальный идентификационный номер. Датчик представляет собой необслуживаемое устройство.

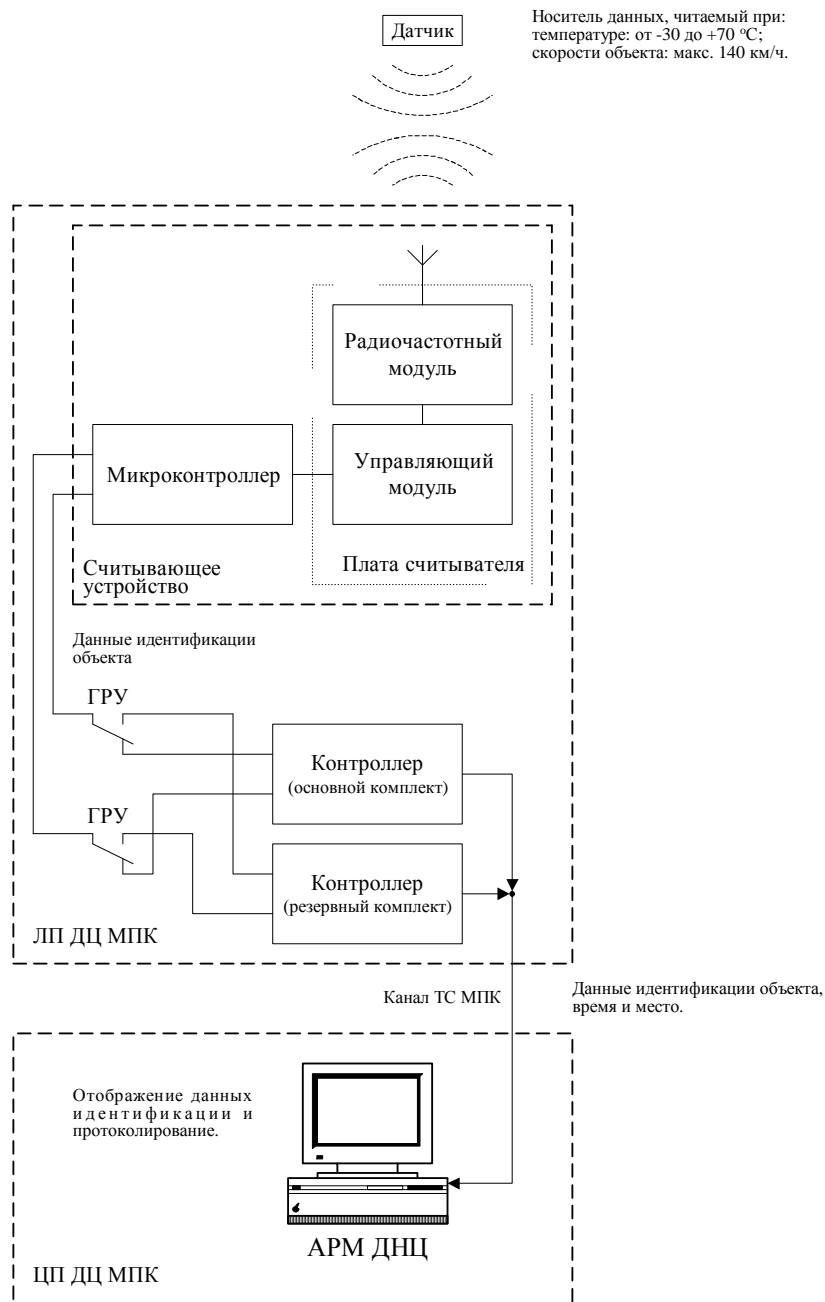


Рисунок – Структурная схема САИД «ЦКЖТ»

Существуют датчики двух версий: только считывания, содержащие неповторимый код, программируемый изготовителем; чтения – записи. Перепрограммирование датчиков осуществляется бесконтактно в зоне действия электромагнитного поля, создаваемого считывателем, поэтому запись конкретной информации можно выполнять как в заводских условиях, так и на железнодорожных объектах (в локомотивных и вагонных депо, по ходу следования) не применяя специального оборудования. Кодирование может выполняться непосредственно на подвижной единице.

При существующей емкости датчика 128 бит, в нём может храниться следующая информация:

- тип подвижного состава;
- код владельца;

- номер единицы подвижного состава (вагона или локомотива);
- код стороны (правой или левой) вагона или локомотива;
- длина вагона или локомотива;
- тип и число осей;
- код рамы вагона или локомотива;
- масса подвижной единицы.

Таким образом, существует возможность сопоставления уникального номера подвижной единицы с идентификационным номером датчика или создания другой удобной системы кодирующих обозначений. Кроме того, система может дать полезную информацию об использовании подвижного состава службам, осуществляющим его техническое обслуживание и ремонт. По информации, поступающей со считывающего устройства, можно вести индивидуальный учёт перемещения отслеживаемых объектов, автоматизировать процессы формирования электронной сопроводительной документации в реальном масштабе времени.

Датчик заключён в корпус, позволяющий устанавливать его на металл, не влияя тем самым на достоверность считывания. Диаметр датчика дискового типа 85 мм, а размеры прямоугольного – 102\*36\*16,5 мм.

Чтобы опросить датчик, считыватель излучает импульс энергии через антенну. Этот радиоимпульс частотой 134,2 кГц принимается антенной датчика, настроенной на ту же самую частоту, выпрямляется и заряжает встроенный конденсатор. Когда импульс энергии завершается, датчик излучает сигнал, который несёт блок данных идентификации, записанных внутри него, используя конденсатор в качестве источника питания. Сигнал принимается антенной и декодируется считывателем. После однократной передачи данных накопительный конденсатор разряжается для того, чтобы подготовить датчик к следующему циклу. Полное время цикла считывания длится около 100 миллисекунд.

Данные, считанные с датчика, передаются на микроконтроллер и хранятся в нём. Микроконтроллер осуществляет управление режимами работы платы считывателя и служит для согласования протоколов и интерфейсов передачи.

Каждое устройство считывания имеет свой уникальный адрес, настраиваемый положением переключателей на плате, обеспечивая возможность подключения к каналу ДЦ МПК, а также позволяет определить место проследования подвижной единицы на уровне устройств ДЦ.

В системе применена рамочная антенна, расположенная в одном пыле-, влагозащищённом корпусе со считывающим устройством. Форма и размер антенны определяются конкретно для каждого применения в зависимости от необходимой скорости и размера зоны считывания.

Устройство считывания подключается к контроллеру линейного пункта (ЛП) ДЦ МПК по стандартному двухпроводному интерфейсу RS485. Устройство считывания соединено с контроллером активного комплекта, который и обрабатывает данные идентификации (активный комплект определяется состоянием реле ГРУ).

При занятии поездом рельсовой цепи, в пределах которой расположено устройство считывания, контроллер ЛП ДЦ МПК выполняет подготовку к опросу. После проследования подвижной единицы через зону контроля, считанный с датчика номер сохраняется в буфере микроконтроллера.

После освобождения рельсовой цепи, в пределах которой расположено считывающее устройство, контроллер посылает пакет запроса и ожидает ответа. Пакет ответа устройства считывания содержит идентификационные данные проследовавшей подвижной единицы. В информационные пакеты запроса и ответа входят байты контрольной суммы, которые проверяются на контроллере ЛП и микроконтроллере устройства

считывания, обеспечивая защиту от искажений при передаче.

Принятые контроллером ЛП идентификационные данные, побитно сохраняются в группе ТЗК ТС и передаются на центральный пост (ЦП МПК). Для каждого считывающего устройства выделяется отдельная группа в ТЗК ТС.

Использование в качестве канала связи для передачи данных идентификации канала ТС, позволяет расширить функциональные возможности системы и снизить затраты на внедрение по следующим направлениям:

- использование действующих устройств ЦДП;
- совместимость с действующими протоколами канала ТС ДЦ;
- возможность протоколирования идентификационных данных наряду с протоколами поездной ситуации.

На АРМ ДЦ предусматривается таблица соответствия между уникальным номером локомотива и номером маршрута (поезда) по нормативному графику движения поездов или графику оборота составов. Таблица соответствия заполняется при начале движения после получения информации о номерах поездов, либо в режиме ручного ввода. Номер маршрута отображается на плане, либо на исполненном графике. При занятии последующих рельсовых цепей номер транслируется по ходу поезда.

## Литература

1. Гавзов Д.В., Бушуев С.В. Автоматическая идентификация подвижного состава на железнодорожном транспорте. //ж.д. транспорт. за рубежом Сер. III: Электрофикация. Автоматика и связь. Информационные технологии. ЭИ / ЦНИИТЭИ МПС. – 2000. – Вып. 1 – 28 с.
2. Форд Р. Идентификация и определение местоположения подвижного состава // Железные дороги мира. № 8. 1999. С. 25 – 27.

## Статья опубликована

Гавзов Д.В., Никитин А.Б., Комаров В.В., Валиев Р.Ш. Система автоматической идентификации подвижных единиц // Конструирование, сертификация и техническая эксплуатация устройств и систем железнодорожной автоматики и телемеханики: Сб. науч. трудов. – СПб.: ПГУПС, 2003. С. 29 – 33.