СЧИТЫВАНИЕ ИНФОРМАЦИИ С ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ

В. Г. Хоменко, Ю. М. Федорко

Харьков

Применение электронных управляющих вычислительных машин на железнодорожном транспорте открывает широкие возможности для автоматизации перевозного процесса. Автоматизировать перевозной процесс можно при наличии информации о вагоне.

Задача автоматизации съема информации с подвижного состава еще не решена. Группы специалистов зарубежных железных дорог и фирм различных стран прикладывают много труда для решения этого сложного вопроса. Предложенные системы, разработанные этими специалистами, имеют те или иные недостатки. В нашей стране над этой проблемой работает ряд организаций Министерства Путей Сообщения.

Система съема информации с грузовых вагонов может состоять из трех или четырех основных блоков.

Первый блок является излучателем энергии или запрашивающим блоком; он посылает сфокусированный луч, который может быть ультракоротковолновым, инфракрасным, световым или радиоактивным.

Второй блок воспринимает луч, отраженный от вагонного носителя информации. Луч несет в себе закодированную информацию о вагоне. В воспринимающем блоке происходит предварительное усиление, фор-

мирование принятых сигналов и преобразование их в цифровой код. Воспринимающий блок последовательно, разряд за разрядом, получает информацию. Последняя накапливается в промежуточном запоминающем устройстве — регистре. Данное устройство является одним из основных узлов этого блока. В зависимости от выбранной системы съема информации данные, накопленные в промежуточном запоминающем устройстве, после считывания информации с одного вагона могут передаваться на центральный пункт. Запоминающее устройство очистится и подготовится к приему информации со следующего вагона.

Система съема информации может включать специальный блок — запоминающее устройство, в памяти которого будет записываться прочитанная информация со всего состава. Накопленная информация, после окончания считывания, из запоминающего устройства передается на центральный пункт по линиям связи для обработки на ЭЦВМ.

Третьим блоком этой системы является вагонный носитель информации — кодовый датчик, который должен содержать в себе в зашифрованном виде информацию о вагоне.

При существующей в настоящее время в СССР семизначной нумерации вагонного парка этот номер несет семь десятичных знаков. Первый знак — род вагона, второй — осность и основная техническая характеристика вагона, третий — дополнительная техническая характеристика, четвертый, пятый, шестой — порядковый номер вагона, седьмой знак содержит сведения о ручном тормозе. Эта информация в процессе эксплуатации вагона не изменяется.

В настоящее время нет систем, надежно работающих на считывание информации в десятичной системе счисления. Видимо, наиболее удачной системой для считывания информации с подвижного состава следует считать двоично-десятичную форму записи. В пакет информации необходимо ввести признаки начала и конца кода для работы системы при движении вагона в обратном направлении.

Размещение датчика на подвижном составе играет важную роль в системе съема информации.

Грузовые вагоны, эксплуатируемые на дорогах СССР, имеют различную высоту по условной оси автосцепки; эта высота колеблется от 1030 до 1080 *мм*. Груженый вагон за счет рессор может менять высоту условной оси автосцепки на 50 *мм*, что для различных типов вагонов составит колебания до 100 *мм* без учета динамических колебаний в процессе движения вагона.

Кодовый датчик, размещенный на боковой поверхности вагона, в зависимости от типа и состояния вагона примерно на 100 *мм* может изменять свое положение. Из этого следует, что размеры датчика по вертикали должны быть не менее 130—150 *мм*. Запрашивающий блок посылает луч в условную среднюю линию датчика для надежного считывания.

Системы, считывающие информацию с подвижного состава, можно условно разделить на три группы.

К первой группе (рис. 1) относятся устройства, работающие на принципе отражения какого-либо вида энергии от датчиков, находящихся на вагонах. Например, запрашивающий блок *1* посылает ультракоротковолновый луч на вагонный датчик 1. От датчика луч, модулируясь, отражается и улавливается антенной воспринимающего блока *3*. Эта система работает в любых метеорологических условиях: на нее не действуют отложения грязи, снега, пыли. Однако надежность работы системы невелика из-за сложной электронной радиоаппаратуры передатчика и приемника направленного действия.

На этом принципе строятся системы отражения светового луча от вагонного датчика. При считывании информации световой луч из запрашивающего блока проходит через щели вращающегося диска, разделяясь на два плоских луча, пространственно расположенных один над другим и предназначенных для развертки информации и тактовой частоты.

Отраженные от датчика световые лучи попадают на фотоэлемент воспринимающего блока, в котором они превращаются в импульсный код. Эта система работает неустойчиво при плохих метеорологических условиях и загрязнении вагонных датчиков.

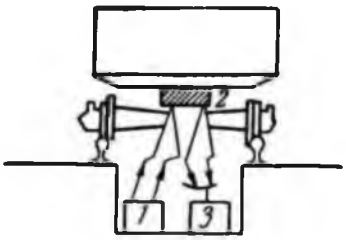


Рис. 1. Схема устройства считывания первой группы.

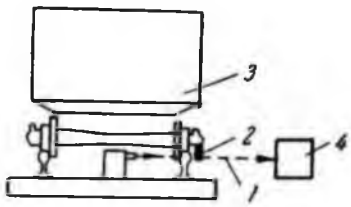


Рис. 2. Схема устройства считывания второй группы.

Ко второй группе относятся системы, работающие на принципе просвета вагонного датчика каким-либо видом энергии (рис. 2). В этих системах пытаются использовать лучи света *1*, сфокусированные оптическими линзами и направленные на датчики *2*, расположенные под вагонами *3*. Световой луч, попадая на датчик, модулируется, т. е. через отверстия на датчике луч проходит. В этом случае заносятся единицы, отсутствие луча воспринимается как нули. Положительная сторона этой системы — дешевизна и простота вагонного датчика, изготавливаемого из металла; отсутствие сложной электронной аппаратуры в воспринимающем блоке *4* и простое устройство запрашивающего блока. Надежность работы такой системы невелика — на вагонном датчике откладывается грязь, лед, которые искажают достоверность информации.

К третьей группе относятся наиболее прогрессивные устройства. Датчик с информацией находится на подвижном составе и, проходя над воспринимающим блоком, без какого-либо воздействия передает ему закодированные данные, т. е. датчик является излучателем энергии. В качестве вагонных носителей информации можно использовать датчики с радиоактивным излучением, расположенные под вагонами. Воспринимающее устройство устанавливается на пути, воспринимает излучение каждого датчика, расшифровывает и направляет в запоминающее устройство.

Применение изотопных материалов в качестве датчиков создает опасность для поражения грузов и людей и требует создания сложных устройств защиты. У перечисленных выше систем информация размещается вдоль вагона.

Наиболее прогрессивны устройства, использующие в качестве вагонных носителей информации постоянные магниты с коэрцетивной силой.

В предлагаемой системе считывания информации с подвижного состава используются постоянные магниты. Номер грузового вагона кодируется с помощью магнитов в двоично-десятичной системе счисления. Принципиальное отличие данной системы в том, что закодирован-

ный номер располагается поперек грузового вагона (рис. 3). При движении состава вагоны, перемещаясь над напольным приемным устройством, передают информацию без запрашивающих и сканирующих устройств.

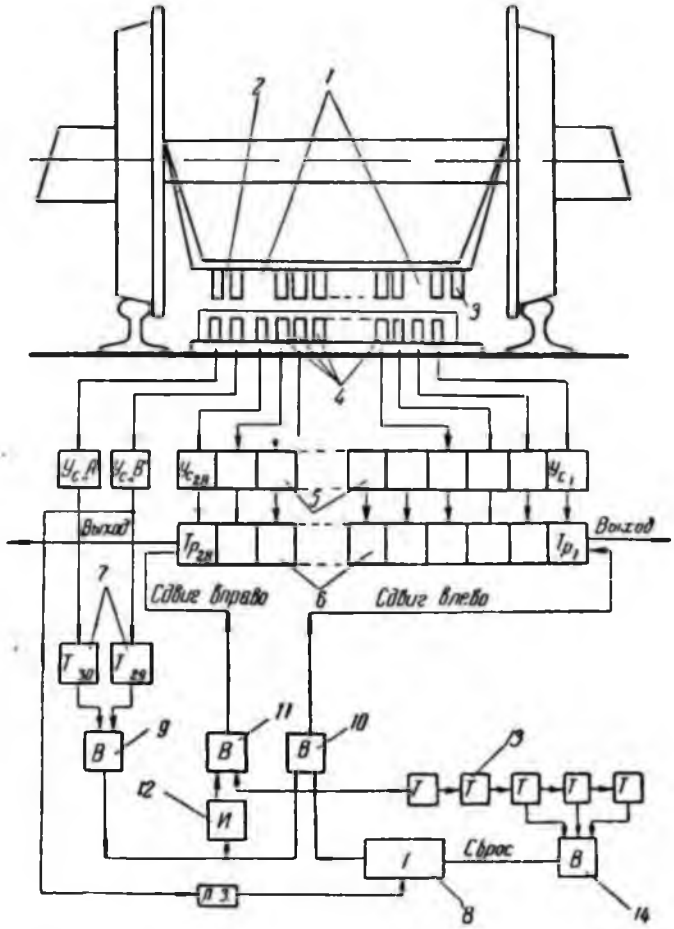


Рис. 3. Схема устройства считывания с помощью постоянных магнитов.

Постоянные стержневые магниты типа МФ-1010 ГОСТ 9575-60 крепятся к антимагнитной скобе, расположенной на тележке грузового вагона. Для кодирования семизначного номера вагона в двоично-десятичном коде необходимо 28 магнитов *1*. Два магнита используются как признак начала *2* и один — конца *3*.

Напольное устройство расположено между рельсами и состоит из приемных катушек *4*. Все приемные катушки подключены к пороговым усилителям — формирователям импульсов *5*. При движении вагона э. д. с., наводимая в приемной катушке, усиливается усилителем *5* и заносится в сдвигающий триггерный регистр *6*.

Во время эксплуатации подвижного состава возможны случаи движения вагонов в прямом и обратном направлении т. е. необходимо распознавать начало и конец номера вагона. Признаком начала служат

два магнита 2. Э. д. с., наводимая этими магнитами, усиливается усилителями УС «А» и УС «В» и возбуждает триггеры управления $Т_{29}$ и $Т_{30}$, переводя их в единичное состояние. Одновременно сигнал с усилителя Ус «В» через линию задержки Л. З. запускает генератор сдвигающих импульсов $Г_8$. Потенциалы с $Т_{29}$ и $Т_{30}$ через вентиль $В_9$ (логическая схема «И») поступает на вход вентиля $В_{10}$. Совпадение сигналов от $В_9$ и генератора на вентиле $В_{10}$ позволит выходному сигналу сдвигать информацию влево из триггерного регистра 6 в линию связи старшими разрядами вперед.

Вентиль $В_{11}$ не пропустит импульсов с генератора так как на входе инвертора $И_{12}$ высокий потенциал, а на выходе низкий.

Триггерный пятиразрядный счетчик $Сч_{13}$ отсчитает 28 импульсов (код 00111) и выходным сигналом с вентиля $В_{14}$ прекратит генерирование импульсов.

При движении вагона в обратном направлении концевой магнит *3* возбудит сигнал, усиленный формирователем УС «В». Сигнал с усилителя через линию задержки Л. З. запустит генератор сдвигающих импульсов $Г_8$. Вентиль $В_9$ не пропустит одиночный сигнал с $Т_{29}$; на входе инвертора $И_{12}$ — низкий потенциал, а на выходе — высокий. Откроется вентиль $В_{11}$. Сдвигающие импульсы от генератора пройдут и сдвинут информацию вправо, старшими разрядами вперед, в линию связи.

Устройство собирается на типовых логических элементах вычислительной техники, изготавливаемых серийно.

Предложенное устройство отличается простотой логического построения, надежностью в работе, которая не зависит от климатических и метеорологических условий.