

Н.А. НИКИФОРОВ,
главный инженер проектов отдела
автоматики и телемеханики ГТСС

А.В. ДУБИНА,
начальник дорожной лаборатории
Белорусской дороги

В.В. ЗАХАРЕНКО,
главный инженер службы
сигнализации и связи

ГОРОЧНОЕ ВЕСОМЕРНОЕ УСТРОЙСТВО УВГ-15

Одной из актуальных проблем при автоматизации сортировочных горок является надежность первичных датчиков, в частности, весоизмерительных устройств. На сортировочной горке станции Минск-Сортировочный, оборудованной системой ГАЦ-АРС ГТСС, второй год успешно эксплуатируется весомерное устройство УВГ-15 (рис. 1), созданное специалистами Белорусской дороги и ГТСС. Сведения о конструктивных особенностях и опыте эксплуатации устройства могут быть полезны специалистам, решающим задачи автоматического регулирования скорости при автоматизации сортировочных горок.

■ Основные технические характеристики устройства:

Напряжение питания переменного тока, В 220 ± 22
Потребляемая мощность, Вт, не более 25
Габаритные размеры, мм, не более $1500 \times 350 \times 600$
Масса весомерного устройства, кг, не более 70
Диапазон измеряемых весовых нагрузок,
тс/ось от 3 до 30
Относительная погрешность регистрируемых весо-
вых нагрузок, % ± 5
Протокол передачи данных RS-485
Скорость движения взвешиваемого вагона,
м/с (км/ч) от 0,8 до 8 (от 3 до 30)
Диапазон рабочих температур для напольного обо-
рудования, °C от -40 до +60

Конструкция весомерного устройства показана на рис. 2. Она включает в себя измерительный рельс, на котором смонтирован путевой блок регистрации взаимодействия колеса и рельса 5, два магнитных датчика 4 типа ДМ-99 или ДМ-88, блок подключения датчиков 3, а также весовой контроллер 2. Магнитные датчики установлены на одном из рельсов симметрично путевому блоку. Блок подключения этих датчиков размещен вблизи рельсового полотна в трансформаторной будке типа ТЯ-1. Весовой контроллер расположен в

помещении горочного поста в непосредственной близости от электронного оборудования системы автоматического регулирования скорости 1.

При передаче информации от блока подключения датчиков (рис. 3) к весовому контроллеру (рис. 4) на расстояние 300–500 м используется интерфейс RS-485 со скоростью передачи 9600 бит/с. Аналого-цифровые преобразователи, счетчики, цифровые фильтры электронных блоков выполнены на программируемых логических матрицах и других электронных элементах планарного исполнения. Благодаря этому такая аппаратура имеет минимальную массу и достаточную вибростойкость.

Первичным информационным узлом весомерного устройства является путевой блок регистрации взаимодействия колеса и рельса, который регистрирует деформацию рельса под весовой нагрузкой колесной пары и преобразует ее в цифровое значение, пропорциональное нагрузке колеса на рельс.

Для преобразования величины весовой нагрузки в электрический параметр измеряется напряженность магнитного поля в зазоре, который образуется между измерительным элементом и деформируемым рельсом. Схема путевого блока преобразует



РИС. 1

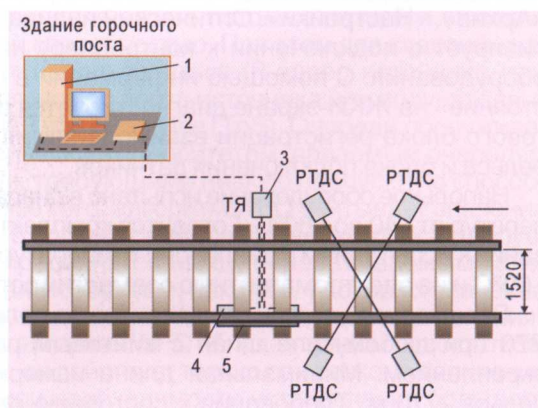


РИС. 2

линейную зависимость напряженности магнитного поля от деформации рельса в аналого-цифровой сигнал. Помехоустойчивый интерфейс передачи данных RS-485 сводит к минимуму возможные искажения.

Над путевым блоком регистрации взаимодействия колеса и рельса запрещается пользоваться подъемными электромагнитными плитами рихтовочных путевых машин, включать магниторельсовые тормоза и намагничивающие системы вагонов-дефектоскопов, так как это влияет на напряженность магнитного поля, а в итоге на точность измерений. Нарушение запрета ведет к повторной тарировке.

Весоизмерительная система работает следующим образом. При движении первой колесной пары по ходу

полотна соответствуют действующим инструкциям по содержанию пути.

После выполнения монтажных работ и проверки кабельных линий с весового контроллера осуществляется тарировка весомерного устройства путем пропуска подвижных единиц с известными весовыми характеристиками. На станциях Молодечно, Минск-Сортировочный для тарировки использовался локомотив ЧМЭ-3 с определенной массой топлива и песка, порожние платформы с известной массой тары, а также шестиосный весоповерочный вагон. Продолжительность тарировки не превышает времени трехкратного пропуска весоповерочных подвижных единиц через устройство и составляет 15...25 мин.

При тарировке за действительные значения массы



РИС. 3

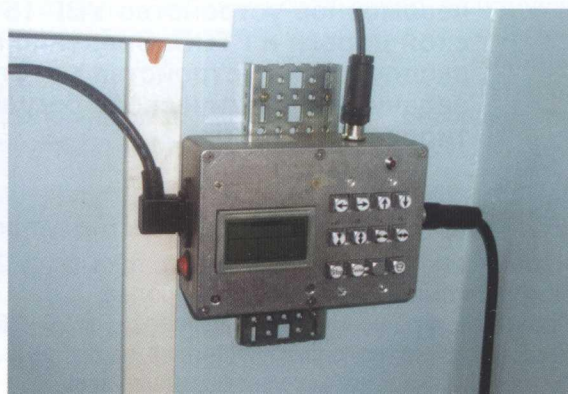


РИС. 4

движения импульс счета оси от магнитного датчика ДМ-99 подается на блок подключения датчиков. Под нагрузкой колеса измерительный рельс упруго деформируется. Величина деформации пропорциональна нагрузке от колеса. Электронная плата путевого блока преобразует величину деформации в цифровое значение, которое передается в блок подключения датчиков. Цифровое значение величины деформации от второй оси по ходу движения поезда от магнитного датчика ДМ-99 передается через блок подключения датчиков весовому контроллеру. Весовой контроллер отображает значение нагрузки на ось непосредственно на экране ЖКИ в реальном времени и передает ее на вход системы автоматического регулирования скорости APC ГТСС.

Весомерное устройство настраивается с помощью цифровой клавиатуры и экрана весового контроллера. На экране могут отображаться три окна: «Состояние», «Архив», «Настройки». Оптический индикатор сигнализирует о подключении к контроллеру напольного оборудования. С помощью информации в окне «Состояние» на ЖКИ-экране диагностируется работа путевого блока регистрации взаимодействия колеса и рельса и блока подключения датчиков.

Напольное оборудование испытано в диапазоне температур от -40 до $+60^{\circ}\text{C}$. Готовится комплект оборудования к испытаниям в диапазоне температур от -60 до $+60^{\circ}\text{C}$ и на электромагнитную совместимость.

Весомерное устройство крепится на рельсы Р65 и Р70 при любом типе шпал с винтовым рельсовым креплением. Минимальная длина измерительного рельса — 10 м. Требования к состоянию рельсового

вагона принимаются данные замеров, полученные при скатывании вагона с горба горки. Значения массы этого же вагона, полученные при его подъеме локомотивом на горб горки, всегда будут на 1–3 % выше значений, измеренных при скатывании. Эта разница вызвана влиянием вертикальной составляющей тягового усилия локомотива при подъеме на горб горки и зависит от крутизны участка пути, на котором расположено весомерное устройство.

Весомерные устройства, размещаемые на спускной части горки, фиксируют разность в нагрузке колесных пар под первой и второй тележками при взвешивании груженых вагонов-цистерн, обусловленную перетеканием груза в сторону уклона путей. При оценке весовой категории вагона перераспределение нагрузки между тележками усредняется программными средствами системы ГАЦ-АРС ГТСС.

Для поддержания в исправном состоянии весомерного горочного устройства УВГ-15 требуются текущее обслуживание и комплексная проверка. Текущее обслуживание заключается в еженедельном осмотре устройств. Два раза в год при смене сезона выполняется комплексная проверка креплений, клеммных соединений и при необходимости подкраска. Эксплуатация весомерного устройства в зимних условиях не требует мер очистки от снега — обогрева, обдувки.

Через полтора года постоянной эксплуатации такого устройства на сортировочной горке станции Минск-Сортировочный произошел единственный отказ, вызванный дефектом сборки изделия. Нарботка на отказ составила 12 тыс. ч, время восстановления работоспособности — 4 ч.