

# ВАГОНЫ

## И ВАГОННОЕ ХОЗЯЙСТВО

ISSN 1817-6089

№ 1 (41)

I квартал  
2015

Ежеквартальный производственно-технический и научно-популярный журнал

**Вагонному хозяйству — современные  
конструкторские и технологические работы**

**Кодекс установившейся практики**

**Инновационные решения в вагоностроении**

**Победители сетевого конкурса проектов бережливого производства**

**Регламент осмотра колесных пар с подшипниками кассетного типа**

**Система РУТП для длинносоставного грузового поезда**

**Мультимодульная платформа  
оперативного перепрофилирования**

**Сохранность грузовых вагонов: соблюдают баланс интересов**

**Результаты поездных испытаний тележки 18-9855**

**РЖД**

ISSN 1817-6089



9 771817 608772 >

Читайте также в номере:

- В «ВРК-1» повышают качество ремонта тележек грузовых вагонов
- О производственном травматизме в вагонном хозяйстве
- Система мониторинга технического состояния элементов колесных пар
- Новая документация для технического обслуживания и ремонта грузовых вагонов
- Инциденты при перевозке опасных грузов в цистернах

# СИСТЕМА РУТП ДЛЯ ДЛИННОСОСТАВНОГО ГРУЗОВОГО ПОЕЗДА

Требуемую динамику состава повышенной массы и длины обеспечивает система распределенного управления тормозами, созданная специалистами ОАО МТЗ ТРАНСМАШ

**С.Г. Чуев, канд. техн. наук, генеральный конструктор ОАО МТЗ ТРАНСМАШ,**  
**С.А. Популовский, первый заместитель генерального конструктора**



Многие годы научные и конструкторские центры в России и за рубежом делали попытки создать электропневматический тормоз (ЭПТ) для грузовых вагонов. И, надо отметить, эти попытки неоднократно приводили к решению поставленной задачи, но при этом стоимость таких систем оказывалась значительной. Кроме того, грузовой состав должен всегда состоять только из вагонов, оснащенных ЭПТ. Если в поезде окажутся вагоны, не содержащие ЭПТ, его эксплуатация становится невозможной.

В 2011 г. перед специалистами ОАО МТЗ ТРАНСМАШ была поставлена задача разработать систему, которая позволила бы водить длинносоставные (1500 — 2000 м) тяжеловесные поезда. При этом динамика состава должна быть приближена к динамике грузового, оборудованного электропневматическим тормозом. Другое условие: система должна иметь минимальную стоимость.

На первый взгляд, такая задача не имеет решения, так как достичь динамики грузового состава повышенной массы и длины, приближающейся к поезду, оборудованному ЭПТ, используя при этом ограниченные средства, невозможно. Однако с поставленным заданием специалисты ОАО МТЗ ТРАНСМАШ успешно справились.

Так, в 2013 г. была завершена разработка конструкторской документации, проведены предварительные заводские испытания и присвоена литера О1 системе распределенного управления тормозами поезда РУТП.230, РУТП.130 и РУТП.395 для локомотивов, оснащенных кранами машиниста любого типа, в том числе с дистанционным управлением 230Д и 130, а также краном машиниста 395. Поездные испытания системы РУТП.230 выполнили на электровозе ВЛ10-269, оборудованном краном машиниста 230Д, из приписного парка

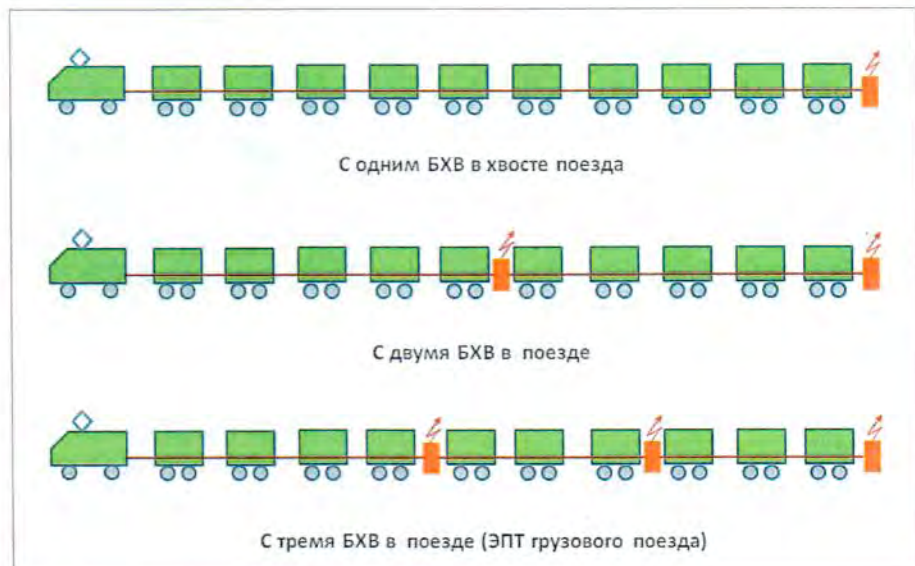


Рис. 1. Варианты размещения блоков хвостового вагона по длине поезда

депо Московка Западно-Сибирской дороги. В 2013 г. систему РУТП.130 установили на электровозы 2ЭС6 и 2ЭС10, а затем в октябре того же года на участке Иртышское — Балезино использовали с поездами массой 9 тыс. т. Система показала стабильную работоспособность.

Так что же представляет собой система распределенного управления тормозами поезда? На рис. 1 показаны три схемы формирования длинносоставного грузового поезда с установленными в различных местах блоками хвостового вагона (БХВ — устройство, управление которым осуществляется по радиоканалу, позволяющее разряжать тормозную магистраль в точке его установки по длине поезда и присоединения к тормозной магистрали):

- с одним БХВ — в хвосте поезда;
- с двумя БХВ — в середине и хвосте поезда;

- с тремя БХВ — в хвосте поезда и между вагонами (как показано на схеме).

Представленное на рис. 1 расположение БХВ обеспечивает разрядку тормозной магистрали в различных ее точках по длине поезда. Сигнал управления, передаваемый по радиоканалу, позволяет управлять как одновременно всеми БХВ, установленными вдоль состава, так и выборочно конкретным БХВ.

На рис. 2 приведены переходные процессы в тормозной магистрали поезда, состоящего из 100 вагонов. Кривые показаны для каждого десятого вагона. Как видно из диаграмм:

- ☑ при торможении только с головы поезда (с локомотива и без БХВ) время снижения давления на ступень 0,8 кгс/см<sup>2</sup> по длине тормозной магистрали составляет 6,6 с;

- ☑ при торможении с головы поезда (от локомотива) и наличии БХВ, установ-

ленного на хвосте поезда, время снижения давления на ступень 0,8 кгс/см<sup>2</sup> по длине тормозной магистрали составляет 3,7 с;

☑ при торможении с головы поезда (от локомотива) и наличии двух БХВ, которые расположены в хвосте поезда и его середине, время снижения давления на ступень 0,8 кгс/см<sup>2</sup> по длине тормозной магистрали составляет 2 с.

Если используется большее количество БХВ по длине состава, то время снижения давления на ступень 0,8 кгс/см<sup>2</sup> по длине тормозной магистрали, соответственно, будет уменьшаться.

В течение ряда лет специалисты ОАО МТЗ ТРАНСМАШ и сотрудники МГУПС (МИИТа) совместно вели научно-исследовательские работы, чтобы определить места установки и количество БХВ вдоль состава. Главное условие: динамика его торможения должна соответствовать динамике торможения грузового поезда, оснащенного электропневматическим тормозом. При этом загрузка отдельных вагонов (груженого или порожнего) не должна влиять на динамику торможения.

Как показали проведенные исследования, максимальное и достаточное число БХВ в поезде, состоящем из 100 вагонов, загрузка которых имеет случайный характер, составляет четыре единицы. При этом ни один из БХВ не устанавливается на последний вагон. Результаты исследований — тема отдельной серии публикаций и в этой статье не рассматривается. А теперь познакомимся с техническими средствами, которые позволяют реализовать на практике результаты, полученные теоретически.

### МОДИФИКАЦИИ СИСТЕМ

Система распределенного управления тормозами поезда РУТП.130 (локомотив оборудован краном машиниста типа 130). Она предназначена для синхронного или асинхронного управления автоматическими тормозами при вождении грузовых поездов повышенного веса и длины с одним или несколькими локомотивами. Система РУТП.130 работает совместно с краном машиниста типа 130 и блоком хвостового вагона типа 034, который устанавливается на автосцепке хвостового или промежуточного вагона.

Основное оборудование, входящее в состав системы:

- ◆ шлюз 230Д.70;
- ◆ регистратор 230Д.80;
- ◆ радиомодем ВЭБР 160\35 ТМВ-5;
- ◆ локомотивный блок питания БПЛ-75-12;
- ◆ модем РУТП А174.467752.015.

Дополнительно в системе может быть использовано следующее оборудование:

- ◆ блок индикации ввода данных 230Д.50;
- ◆ блок хвостового вагона 034;
- ◆ дуплексный фильтр ДФ-160/Р8С;
- ◆ тройник 230Д.30.300;
- ◆ распределительная коробка (устанавливается при оборудовании локомотива радиостанцией РВС-1) А174.468347.012.

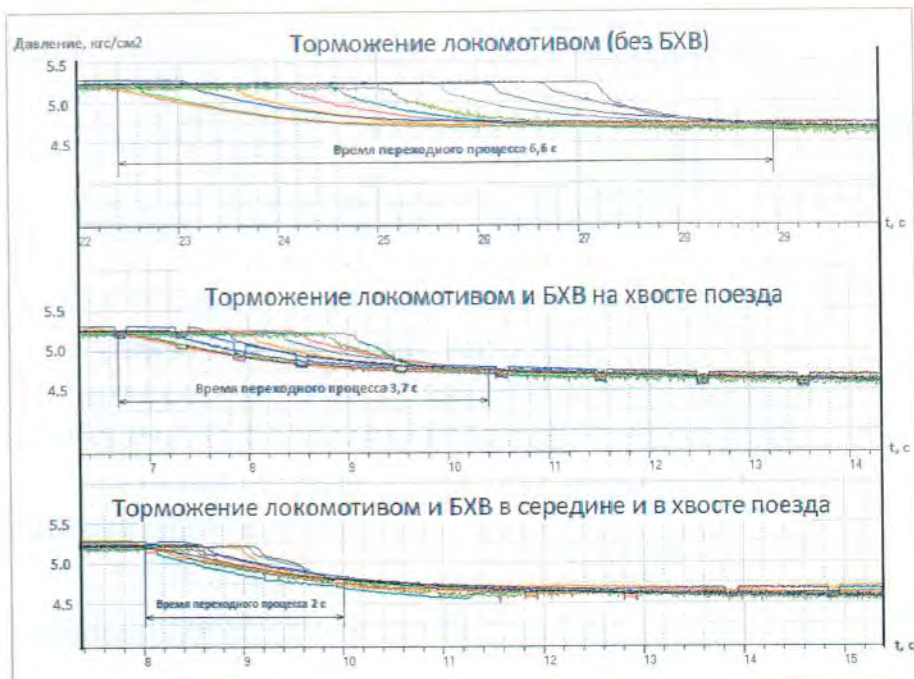


Рис. 2. Переходные процессы в пневматической тормозной магистрали грузового поезда, состоящего из 100 вагонов

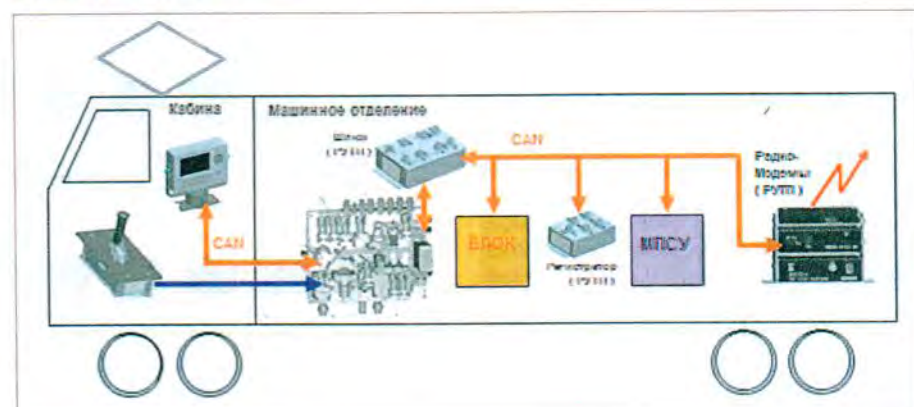


Рис. 3. Расположение оборудования системы РУТП.130 на локомотиве

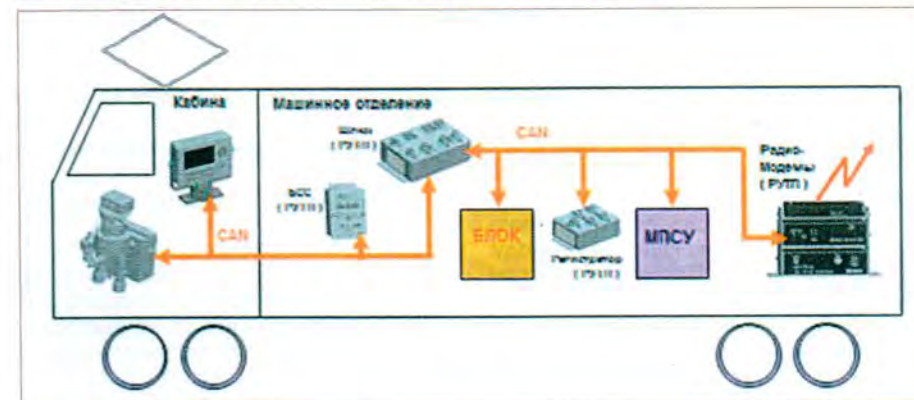


Рис. 4. Расположение оборудования системы РУТП.395 на локомотиве

Состав и тип дополнительного оборудования зависят от типа локомотива. Схема размещения оборудования системы РУТП.130 на локомотиве приведена на рис. 3.

Система распределенного управления тормозами поезда РУТП.395 (в кабине локомотива установлен кран машиниста типа 395). Система используется для синхронного или асинхронного управления автоматическими тор-

мозами при вождении грузовых поездов повышенного веса и длины с одним или несколькими локомотивами. Работает совместно с краном машиниста 395М-06 и блоком хвостового вагона типа 034. Расположение оборудования показано на рис. 4. Область применения системы: грузовой подвижной состав железных дорог.

Основное оборудование, входящее в состав системы:



Рис. 5. Кран машиниста 395М-06 с установленными на нем электропневматическим блоком 204 и контроллером 395.370-1



Рис. 7. Шлюз 230Д.70

- ♦ шлюз 230Д.70;
  - ♦ регистратор 230Д.80;
  - ♦ радиомодем ВЭБР 160\35 ТМВ-5;
  - ♦ локомотивный блок питания БПЛ-75-12;
  - ♦ модем РУТП А174.467752.015;
  - ♦ источник электропитания локомотивной электронной аппаратуры\* ИП-ЛЭ 01Б.09;
  - ♦ кран машиниста\* 395М-6-01 (рис. 5);
  - ♦ контроллер\* 395.370-1;
  - ♦ электропневматический (зависит от исполнения системы) блок 204.
- Дополнительно в системе может быть использовано следующее оборудование:
- ♦ блок индикации ввода данных 230Д.50;
  - ♦ блок хвостового вагона 034;
  - ♦ дуплексный фильтр ДФ-160/Р8С;
  - ♦ тройник 230Д.30.300;
  - ♦ распределительная коробка (устанавливается при оборудовании локомотива радиостанцией РВС-1) А174.468347.012;
  - ♦ блок сопряжения с САУТ 230Д.200;
  - ♦ крышка крана машиниста 395.470Р-1.

**Система распределенного управления тормозами поезда РУТП.230 (на локомотиве — кран машиниста типа 230).** Данная система предназначена для синхронного или асинхронного управления автоматическими тормозами при

\* Состав и тип дополнительного оборудования зависят от типа локомотива.

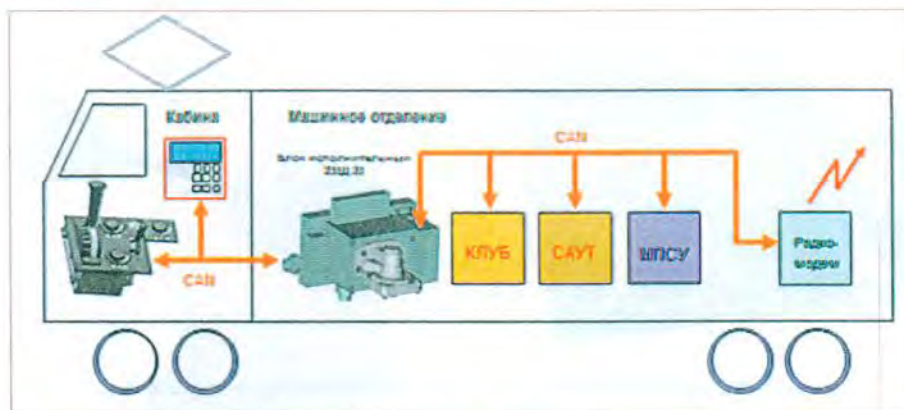


Рис. 6. Расположение оборудования РУТП.230 на локомотиве



Рис. 8. Модемы РУТП А174.467752.015, 1Р23С/В «ВЭБР 160/35» и локомотивный блок питания БПЛ-75-12 в сборе

вождении грузовых поездов повышенного веса и длины с одним или несколькими локомотивами. Работает совместно с краном машиниста типа 230 и блоком хвостового вагона типа 034, устанавливаемым на автосцепке хвостового или промежуточного вагона.

Основное оборудование, входящее в состав системы РУТП.230:

- ♦ радиомодем ВЭБР 160\35 ТМВ-5;
- ♦ модем РУТП А174.467752.015;
- ♦ локомотивный блок питания БПЛ-75-12.

Дополнительно в системе может быть использовано следующее оборудование:

- ♦ блок индикации ввода данных 230Д.50;
- ♦ блок хвостового вагона 034;
- ♦ дуплексный фильтр ДФ-160/Р8С;
- ♦ тройник 230Д.30.300;
- ♦ распределительная коробка (устанавливается при оборудовании локомотива радиостанцией РВС-1) А174.468347.012;
- ♦ шлюз 230Д.70;
- ♦ регистратор 230Д.80.

Состав и тип дополнительного оборудования зависят от типа локомотива. Расположение оборудования РУТП.230 на локомотиве приведено на рис. 6.

### УСТРОЙСТВА, ВХОДЯЩИЕ В СОСТАВ СИСТЕМ РУТП.130, РУТП.395, РУТП.230

**Шлюз 230Д.70** (рис. 7) служит для физического и логического разделения внутренней и внешней CAN-сети.

**Модемы и локомотивный блок питания.** Радиомодем 1Р23С/В «ВЭБР 160\35» (рис. 8), предназначен для организации симплексной — одночастотной и (или) двухчастотной — передачи и приема цифровой информации.

Радиомодем соответствует ГОСТ12252-86. Согласно классификации этого ГОСТа, устройство относится ко второму типу условного диапазона 3, а по эксплуатационному назначению — к возимым. Класс излучения — 16КВ-F2D (передача в цифровом виде данных, телеметрии, телеуправления). Диапазон частот — от 151,7 до 156,0 МГц. Вид модуляции — ЧМ (частотная). Число программируемых каналов — 16. Разнос между соседними каналами — 25 кГц. Интерфейс — RS-232 (2 шт.), CAN-2.0В, RS-485, USB.

**Модем РУТП А174.467752.015** (см. рис. 8) используется на локомотивах, оборудованных кранами машиниста 130 или 230Д, а также 395 с функцией РУТП в качестве устройства, обеспечивающего резервный информационный радиоканал между локомотивом и блоком хвостового вагона в процессе ведения составов повышенного веса и длины. Для передачи данных и команд модем РУТП использует штатную радиостанцию локомотива.

**Локомотивный блок питания БПЛ-75-12** (см. рис. 8) обеспечивает питанием аппаратуру связи, рассчитанную на номинальное напряжение 12 В, от сети с номинальным напряжением 48 — 75 В постоянного тока. Блок питания может работать в непрерывном или повторно-кратковременном режиме.

Для данного изделия повторно-кратковременным считается режим работы, при котором питаемая аппаратура (усилитель мощности радиостанции) находится в режиме потребления максимального тока (в режиме передачи) не более 15 мин, а затем переходит в режим потребления минимального тока (в режим приема) на время, не меньшее, чем предыдущее время работы в режиме передачи.

**Дуплексный фильтр ДФ-160/Р8С.** Это малогабаритный восьмиэлементный дуплексный фильтр полосно-режекторного типа (рис. 9), который обеспечивает развязку передающего и приемного каналов в системах связи дуплексного типа с частотным разделением сигналов. Характеризуется высокой стабильностью параметров при воздействии различных механических и климатических факторов. Дуплексный фильтр изготавливается в соответствии с требованиями ТУ 65 7700 5-003-62837 180-09.



Рис. 9. Дуплексный фильтр ДФ-160/Р8С



Рис. 10. Распределительная коробка

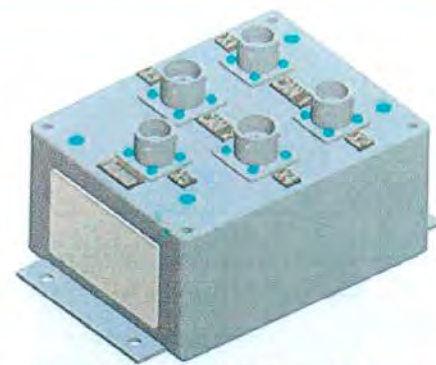


Рис. 11. Регистратор 230Д.80 («черный ящик»)

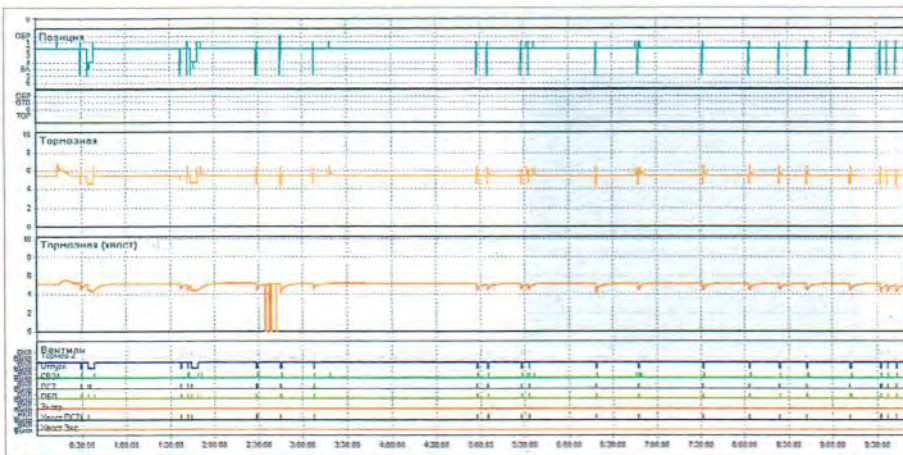


Рис. 12. Данные по работе тормозной системы и блоков БХВ

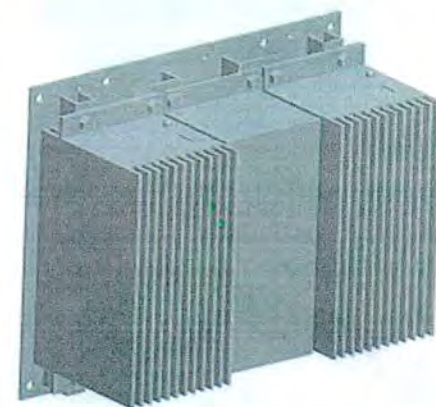


Рис. 13. Источник стабилизированного питания ИП-ЛЭ

Распределительная коробка А174.468347.012 (рис. 10) предназначена для подсоединения радиостанции и модемов в зависимости от конкретной конфигурации радиотракта на локомотиве.

Регистратор 230Д.80 («черный ящик») (рис. 11) обеспечивает регистрацию и запись основных параметров процесса торможения, радиосвязи, работы оборудования, входящего в состав РУТП, а также считывание записанных параметров на внешний носитель (USB-Flash). Регистратор может записывать до десяти поездок. Последующие записываются по кругу, т.е. первая поездка перезаписывается.

Для наглядности регистрируемых параметров специалистами ОАО МТЗ ТРАНСМАШ разработан специальный расшифровщик, позволяющий на персональном компьютере получить визуально в реальном масштабе времени расшифровку всех записанных процессов. Для примера на рис. 12, представлены данные по работе тормозной системы с блоками БХВ.

Источник стабилизированного питания ИП-ЛЭ (рис. 13) преобразовывает нестабилизированное бортовое напряжение номинальным значением 50 или 110 В в постоянное стабилизированное  $50 \pm 2$  В для питания электронной части РУТП.

Блок индикации и ввода данных 230Д.50 (БИВ) (рис. 14) устанавливается на пульт машиниста. Отображает основные параметры тормозной системы локомотива и поезда. Обеспечивает ввод основных параметров тормозной системы.



Рис. 14. Блок индикации и ввода данных



Рис. 15. Блок электропневматический типа 204

Блок используется при переоборудовании локомотивов старых серий, когда отсутствует штатный диагностический монитор. Если локомотив оснащен штатным монитором, то ввод информации и вывод данных осуществляются с него.

Электропневматический блок типа 204 (БЭП) (рис. 15) предназначен для работы совместно с краном машиниста типа 395М для управления пневматическими тормозами поезда в составе систем автоматического управления тормозами. Область применения: локомотивы всех родов служб, оборудованные кранами машиниста типа 395М.

Блок БЭП состоит из алюминиевого корпуса с системой воздушных каналов, обеспечивающих поступление сжатого

воздуха к необходимым полостям. На корпусе расположены электропневматические вентили ВТ, ВО и ВС, датчики давления ДД1 и ДД2, электрическая часть, включающая в себя плату управления и панель разъемов, а также система стоек и втулок, обеспечивающая надежное крепление электрической части и кожуха. Кроме того, на корпусе размещен радиатор, который служит для отведения излишней тепловой энергии от вентиля ВТ и ВО.

Конструкцией БЭП предусмотрены толкатели, позволяющие переводить БЭП в резервный режим работы. Для стабильной работы вентиля в рабочем диапазоне подаваемого напряжения в корпусе размещены регули-



Рис. 16. Контроллер 395.370-1



Рис. 17. Блок сопряжения с САУТ 230Д.200



Рис. 18. Тройник 230Д.30.300

руемые седла и регулятор, положение которых фиксируется контргайкой. На лицевой части БЭП размещены светодиоды, осуществляющие индикацию работы вентилей ВТ, ВО, ВС и CAN-канала.

Блок БЭП монтируется на краны машиниста типа 395М между средней частью крана и редуктором 394.070 на шпильки М12 (из комплекта монтажа), которые устанавливаются взамен штатных шпилек. Монтаж блока БЭП необходимо осуществлять после очистки и продувки воздухопроводов. Для подсоединения БЭП к электрической схеме локомотива используется кабель.

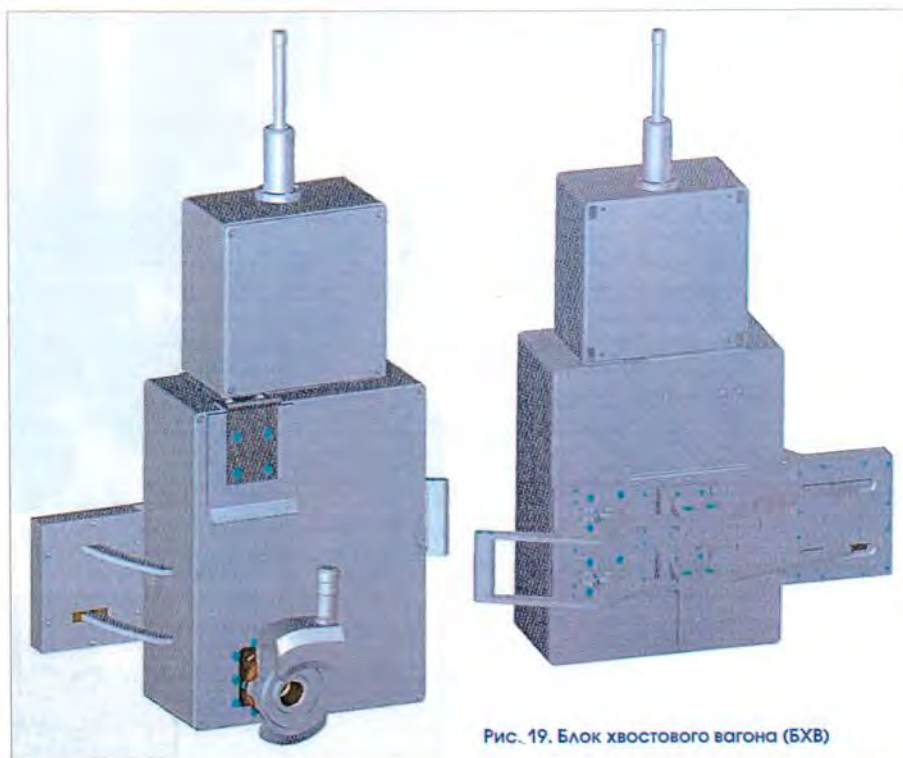


Рис. 19. Блок хвостового вагона (БХВ)

Работа блока БЭП осуществляется совместно с краном машиниста типа 395М. В штатном режиме функционирования БЭП обеспечивает режимы работы тормозов поезда:

- при положении II ручки крана машиниста (поездном) и поступлении из него соответствующих управляющих сигналов — торможение (служебным темпом);
- перекрышу;
- отпуск I (сверхзарядным давлением);
- отпуск II (поездным давлением);
- при положениях III и IV ручки крана машиниста — разрядку уравнительного резервуара темпом служебного торможения.

В режиме «Отпуск II» блок БЭП не влияет на работу крана машиниста. Для возможности сохранения работоспособности крана машиниста и дальнейшего следования локомотива при выходе из строя электронного оборудования блока предусмотрен резервный режим функционирования БЭП.

В резервном режиме блок не оказывает влияния на работу крана машиниста. При этом управление тормозами поезда осуществляется непосредственно контроллером крана машиниста, системы автоматического управления тормозами поезда неактивны.

В конструкции БЭП предусмотрены два датчика давления — ДД1 и ДД2, которые отслеживают величины давления сжатого воздуха в уравнительном резервуаре и полости над уравнительным поршнем крана машиниста соответственно. Информация о величинах давления передается по CAN-каналу в систему управления тормозами.

Также в конструкции БЭП предусмотрен дополнительный объем ДР, который связан с уравнительным резервуаром УР и предназначен для устранения влия-

ния термодинамических процессов при изменении давления в уравнительном резервуаре на работу датчика давления ДД1.

Контроллер 395.370-1 (рис. 16) служит для передачи информации о положении ручки крана машиниста типа 395М по CAN-каналу.

Блок сопряжения с САУТ БСС 230Д.200 (рис. 17) предназначен для приема сигналов управления от САУТ и передачи в систему РУТП.395.

Тройник 230Д.30.300. Изображен на рис. 18 (слева). Тройник обеспечивает подсоединение блока хвостового вагона (БХВ) к тормозной магистрали при его размещении на автосцепке между двумя вагонами (на рис. 18 справа).

**Блок хвостового вагона 034 (БХВ).** Блок устанавливается между вагонами и на последнем вагоне грузового поезда (рис. 19, 20). Он предназначен для разрядки тормозной магистрали поезда по командам от систем РУТП.130, РУТП.230Д и РУТП.395, а также от другой совместимой системы.

- Условия эксплуатации блока БХВ:
- ✓ климатическое исполнение — Н7 по ГОСТ 16019;
  - ✓ максимальное давление сжатого воздуха — 1,0 МПа;
  - ✓ род тока — постоянный от аккумуляторной батареи (АКБ);
  - ✓ номинальное напряжение — 14,8 В;
  - ✓ диапазон рабочего напряжения — 13,2 — 16,8 В;
  - ✓ механические факторы воздействия внешней среды в части ударных нагрузок — по группе Н7 по ГОСТ 16019.

Особые условия: интервал температур окружающего воздуха, не нарушающих работоспособность БХВ, от плюс 55 до минус 30 °С. Габаритные размеры 495×292×624 мм. Масса не более 12 кг. Предельные значения температур, не влияющих на работоспособность БХВ,

от плюс 55 до минус 50 °С. Время работы БХВ от полностью заряженных АКБ при температуре окружающего воздуха минус 30 °С — не менее 24 ч, минус 20 °С — не менее 36 ч и при плюс 55 °С — не менее 48 ч.

Блок БХВ имеет дисплей, на который выводятся следующие данные: наличие связи по основному и резервному каналам; процент оставшейся емкости и напряжение аккумулятора; давление в тормозной магистрали; номер канала, на котором работает БХВ; номер блока; коэффициент стоячей волны (КСВ) антенны.

#### СТЕНДЫ ДЛЯ БЛОКА БХВ

Зарядное устройство К034Э блока хвостового вагона 034. Обеспечивает зарядку аккумуляторов блока хвостового вагона 034 в соответствии с ТУ 3184-134-05756760-2012. Зарядное устройство выполнено в виде прямоугольного каркаса сварной конструкции (рис. 21). На лицевой части каркаса установлены: жидкокристаллический монитор, тумблер включения электропитания зарядного устройства, клавиатура, тумблеры включения зарядки БХВ, разъемы подключения кабелей к БХВ.

Внутри каркаса размещены: источники питания, автомат защиты, три розетки с заземлением, промышленный компьютер с установленной платой интерфейса CAN-bus-PCI. Для подключения зарядного устройства к БХВ используются специальные кабели, входящие в комплект зарядного устройства.

Стенд проверки блока хвостового вагона 034. Он предназначен для проведения предъявительских и приемосдаточных испытаний блока хвостового вагона 034 в соответствии с ТУ 3184-134-05756760-2012.

Стенд выполнен в виде прямоугольного каркаса сварной конструкции (рис. 22). На лицевой части каркаса установлены приспособления для монтажа БХВ, тумблеры включения питания радиомодема и стенда, жидкокристаллический монитор, клавиатура.



Рис. 20. Блок хвостового вагона, закрепленный на последнем вагоне грузового поезда



Рис. 21. Зарядное устройство К034Э для блока хвостового вагона

С правой стороны имеется кронштейн для фиксации соединительной головки с подводящим шлангом. На верхней крышке стенда расположен манометр, использующийся для проведения метрологической аттестации стенда. В штатном режиме манометр отсутствует, а вместо него завернуты заглушка и антенна БХВ.

Внутри каркаса размещены резервуар тормозной магистрали с водоспускным краном и установленным в нем датчиком давления, фильтр-редуктор, от-



Рис. 22. Стенд с регистрацией параметров для проверки БХВ

регулируемый на давление (0,52±0,005) МПа, клапаны, коллектор. Снаружи стенда выведены штуцеры подсоединения напорной магистрали и подключения БХВ, а также разобщительный кран.

В верхней части каркаса установлены элементы электропитания и управления стендом: автомат защиты, источники питания, набор зажимов, промышленный компьютер, радиостанция ВЭВР 2/45-1 нагрузки МВ и ГМВ, модем РУТП, адаптивный радиомодем 1P23С/В «ВЭВР 160\35» и адаптер. ■

## КОМПАНИЯ «РМ РЕЙЛ» СЕРТИФИЦИРОВАЛА ВАГОН ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ

Компания «РМ Рейл» сообщает, что сертифицировала вагон для растительных масел в рамках контракта с «Объединенной транспортно-экспедиторской компанией» («ОТЭКО»). Вагон модели 15-1210-1П разработан на основе цистерны для вязких нефтепродуктов. Благодаря паровой рубашке он может перевозить все виды застывающих масел, в том числе арахисовое, горчичное, кедровое, кокосовое, соевое, льняное и др. Модель полностью соответствует



Вагон для растительных масел модели 15-1210-1П

санитарно-эпидемиологическим нормам и требованиям Таможенного Союза к транспортировке пищевых грузов.

Грузоподъемность вагона — 66 т, масса тары (min/max) — 26,7/28 т, объем котла — 73 м<sup>3</sup>, габарит по ГОСТ 9238-83 — 02-ВМ, база — 7800 мм.

В основу этого проекта были положены конкретные пожелания заказчика — компании «ОТЭКО». Именно по ее заказу была создана оптимальная модель, одна из немногих на рынке с таким функционалом. Производство в рамках договора скоро отправится к покупателю.

По материалам пресс-службы  
компании «РМ Рейл»  
[www.rmrail.ru](http://www.rmrail.ru)