

№ 3
2013

ОКОМОТИВ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ

РЖД

**Резервы повышения
энергоэффективности тепловозов**

**Современные подходы
к ремонту локомотивов**

Новоселье в депо Максим Горький

**Бережливое производство
в локомотивном комплексе**

**Цветная схема
электровоза ЭП2К**

**Методика обучения
машиниста на тренажере**

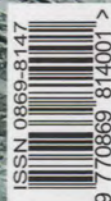
**Изменения в схемах
тепловозов ЧМЭЗ**

**Перечень проводов
в цепях электровоза ВЛ10**

**Электронный регулятор
дизеля ТЭМ2**

Знакомьтесь: кран 230Д



**ЭЛЕКТРОВАЗЫ ЭП2К
ОБНОВЛЯЮТ ПАРК** (см. с. 22 — 26)



КРАН МАШИНИСТА 230Д

(Окончание. Начало см. «Локомотив» № 2, 2013 г.)

При включении питания блок индикации и ввода работает в режиме индикации. Данные, отображаемые блоком индикации и ввода в этом режиме, схематично приведены на рис. 13 и в табл. 2. Примечание:

знаки  или  подсвечиваются серым цветом для активного в данный момент контроллера.

Чтобы осуществить переход в другой режим, следует нажать кнопку «Выход в главное меню». После нажатия этой кнопки блок индикации и ввода отображает главное меню с возможными режимами работы (рис. 14). В главном меню следует выбрать с помощью стрелок вверх/вниз необходимый пункт и нажать «Ок».












Помимо основного режима индикации, блок индикации и ввода может работать в следующих режимах:

- ввода данных (рис. 15). Блок индикации и ввода отображает наименование вводимого параметра и его величину. Выбирается вводимый параметр стрелками вверх/вниз. После выбора нужного параметра следует нажать «Ок», а затем с помощью цифр ввести значение и повторно нажать «Ок». С помощью блока индикации и ввода вводятся зарядное (поездное) давление (вводится только при полной разрядке уравнительного резервуара), идентификация машиниста, текущие дата и время, параметры работы системы РУТП;

- опробования тормозов (рис. 16 и 17). Этот режим предусматривает несколько страниц, переключаемых кнопками влево/вправо. При входе в этот режим начинается опробование тормозов. В процессе опробования система выполняет указанные стадии и автоматически измеряет необходимые параметры (давление и время). Участие человека в процессе опробования состоит в управлении контроллерами по инструкциям, которые отображаются в верхней части экрана. Результаты опробования записываются в таблицу, отображаемую на экране. Страницы этой таблицы могут переключаться только после завершения опробования (о завершении опробования будет выведено соответствующее сообщение в верхней части экрана). Стадии опробования, результаты которых вышли за

Знаки, отображаемые на блоке индикации и ввода при включении питания

Таблица 2

	Уровень сигнала, принимаемого от блока хвостового вагона по радиоканалу (если система работает с функцией РУТП)
	Напряжение аккумулятора блока хвостового вагона (если система работает с функцией РУТП)
	Давление в уравнительном резервуаре, кгс/см ²
	Давление в головной части тормозной магистрали, кгс/см ²
	Давление в хвостовой части тормозной магистрали (если система работает с функцией РУТП), кгс/см ²
	Зарядное (поездное) давление, кгс/см ²
	Положение семипозиционного контроллера
	Операция, выполняемая трехпозиционным контроллером
	Режим работы трехпозиционного контроллера
	Общее значение заданной ступени торможения (при нескольких ступенях определяется как сумма)
	Значение сверхзарядного завышения давления (кгс/см ²), установленное в электронном редукторе

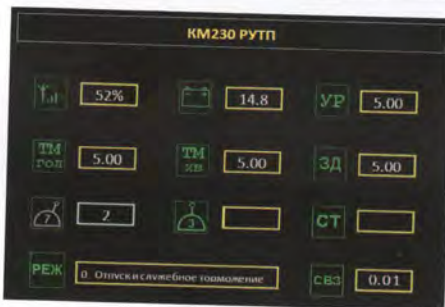


Рис. 13. Информация, отображаемая на блоке индикации и ввода при включении питания

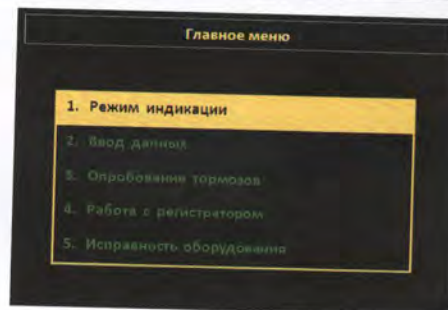


Рис. 14. Главное меню блока индикации и ввода с возможными режимами работы

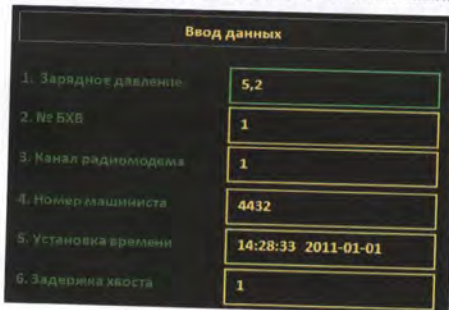


Рис. 15. Режим ввода данных (отображает наименование и величину вводимого параметра)

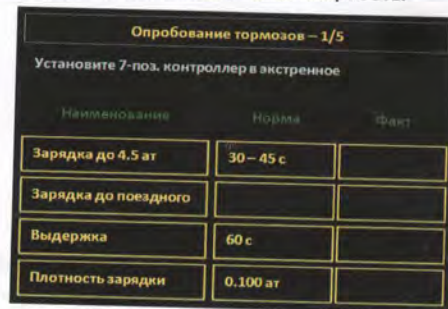


Рис. 16. Режим опробования тормозов (страница 1 из 5-ти)

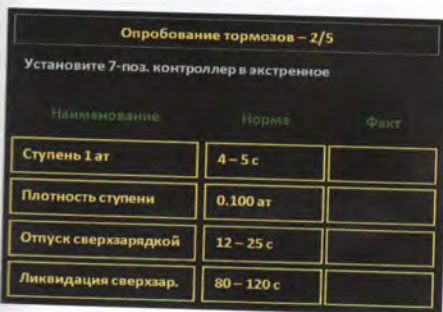


Рис. 17. Режим опробования тормозов (страница 2 из 5-ти)

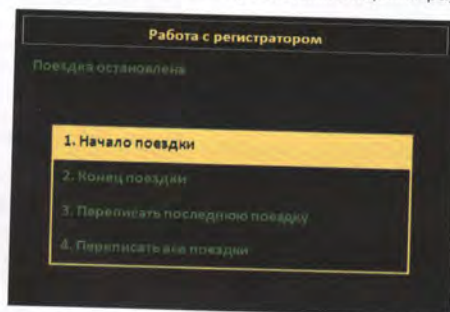


Рис. 18. Режим работы с регистратором (отображается меню с командами)

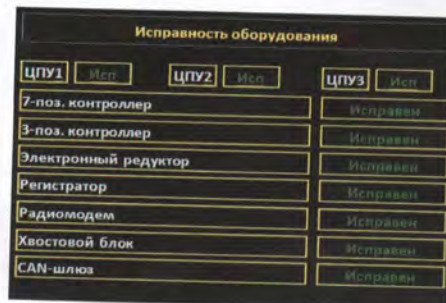


Рис. 19. Режим диагностики оборудования — контроль его исправности



Рис. 20. Регистратор «черный ящик»

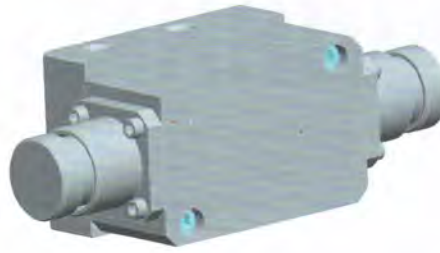


Рис. 21. Переключатель

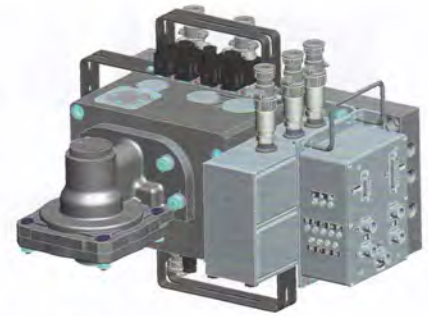


Рис. 22. Исполнительный блок



Рис. 23. Источник стабилизированного питания



Рис. 24. Шлюз

«Работа с регистратором» в блоке индикации и ввода, а затем дать команду «Начало поездки». Для остановки регистратора в этом же меню предусмотрена команда «Конец поездки».

Также меню содержит команды «Переписать последнюю поездку» и «Переписать все поездки». Перед выполнением этих команд следует предварительно вставить запоминающее устройство (Flash) в разъем USB на регистраторе. Расшифровка записанной поездки осуществляется при помощи специального программного обеспечения.

Переключатель (рис. 21) обеспечивает пневматическое разблокирование ключа выключателя цепей управления в соответствии с алгоритмом логического элемента «И».

Исполнительный блок (рис. 22) является исполнительной частью крана машиниста. В блок входят: блок управляющих клапанов; уравнильный резервуар, закрепленный на кронштейне; датчики давления; срывной и питательный клапаны, устройства блокировки тормозов, которые интегрированы в алюминиевом корпусе; реле давления; электронный блок управления.

Источник стабилизированного питания ИП-ЛЭ (рис. 23) предназначен для преобразования нестабилизированного бортового напряжения номинальным значением 50 или 110 В в постоянное стабилизированное напряжение 50 ± 2 В для питания электронной части крана машиниста.

Шлюз (рис. 24) служит для физического и логического разделения внутренней и внешней CAN-сети.

РАШИФРОВКА ЗАПИСЕЙ РЕГИСТРАТОРА («ЧЕРНОГО ЯЩАКА»)

В регистраторе, когда идет процесс работы крана машиниста при движении или стоянке локомотива, сохраняется большое количество различных параметров функционирования крана. В том числе записываются все действия машиниста по переводу различных рукояток, включая положения семи- и трехпозиционных контроллеров.

Регистрируются также состояние и все срабатывания клапанов, входящих в кран, давления в различных точках пневматической системы и другие параметры. Все они пишутся в «черный ящик» в реальном масштабе времени. Объем памяти позволяет записать в среднем десять поездок средней протяженности.

Записываемые параметры работы тормозной системы могут быть использованы в депо при проведении ремонтных работ, а также при технических обслуживаниях. Особое значение записанные параметры приобретают при разборе действий локомо-

пределы норматива, помечаются красным цветом, а которых уложились в норматив — зеленым;

✦ режим работы с регистратором (рис. 18). В этом режиме на экране отображается меню с командами для регистратора. С помощью стрелок вверх/вниз выбирается необходимая команда и подтверждается кнопкой «Ок»;

✦ режим диагностики оборудования — контроль его исправности (рис. 19). В этом режиме на экране отображается таблица, показывающая исправность всего электронного оборудования.

Регистратор «черный ящик» (рис. 20). Регистратор обеспечивает регистрацию и запись основных параметров тормозной системы, а также считывание записанных параметров на внешний носитель (USB-Flash). Регистратор может записывать до 10 поездок. Последующие записываются по кругу, т.е. первая поездка перезаписывается.

Для того чтобы активизировать регистратор, необходимо перейти в меню



Рис. 25. Расшифровка опробования тормозов (интерфейс 1)

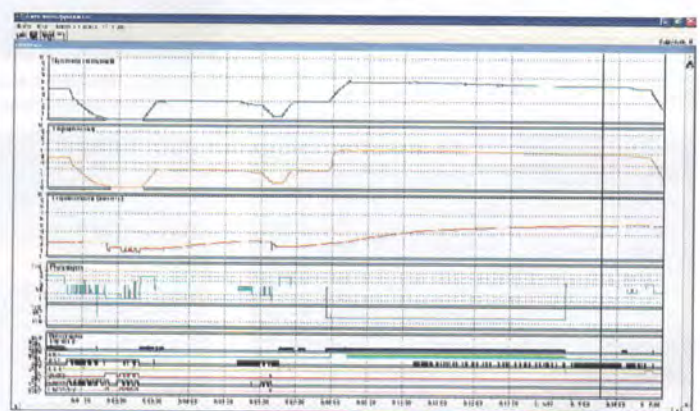


Рис. 26. Расшифровка опробования тормозов (интерфейс 2)



Рис. 27. Кран 230Д на электровозе ВЛ10-269 (исполнительная часть, источник стабилизированного питания, шлюз, регистратор)



Рис. 28. Кран машиниста 230Д на электровозе ВЛ10-269 (семипозиционный и трехпозиционный контроллеры, электронный редуктор, клапан аварийного экстренного торможения, выключатель цепей управления)



Рис. 29. Кран машиниста 230Д на электровозе ВЛ10-269 (блок индикации и ввода)

тивной бригады в нештатных ситуациях, особенно приводящих к тяжелым последствиям.

Для наглядности регистрируемых параметров специалисты ОАО МТЗ ТРАНСМАШ разработали специальный расшифровщик, позволяющий на персональном компьютере получить визуальную в реальном масштабе времени расшифровку всех записанных процессов. Для примера на рис. 25 и 26 представлена «расшифровка опробования тормозов».

Интерфейс 1 (рис. 25) позволяет видеть работу оборудования и различные параметры для процессов, происходящих в течение десятков и сотен минут. Интерфейс 2 (рис. 26) предназначен для более детальной расшифровки зарегистрированных процессов, вплоть до секунд.

Результаты испытаний. Кран машиниста с дистанционным управлением № 230Д прошел весь цикл предварительных испытаний согласно разработанной программе. В декабре 2011 г. в соответствии с проектом, выполненным ПКБ ЦТ ОАО «РЖД», кран машиниста установили на электровоз ВЛ10-269 (рис. 27 — 29), который затем был направлен для опытной эксплуатации в депо Московка Западно-Сибирской дороги. На сентябрь 2012 г. пробег локомотива с краном машиниста 230Д составил более 100 тыс. км. В июне 2012 г. приемочная комиссия приняла решение об изготовлении установочной партии.

Заключение. Кран машиниста с дистанционным управлением 230Д:

- адаптирован для замены крана машиниста 395 с блокировкой 367 и любых приставок, применяемых к данному крану, на действующем парке локомотивов. Возможно переоборудование любого эксплуатируемого локомотива на кран машиниста 230Д силами депо;
- может устанавливаться на все типы вновь создаваемых локомотивов;
- кроме базовой модели, может поставляться с устройствами, реализующими дополнительные опции: блок хвостово-

го вагона для реализации функции РУТП, блок индикации и ввода, электронный редуктор и др.;

- имеет дистанционный электронный редуктор;
- оснащен уравнильным резервуаром объемом 2 л (краны машиниста 395 и 130 имеют уравнильный резервуар 20 л);
- осуществляет автоматическую компенсацию термодинамических процессов;
- может использоваться в системе автоведения;
- имеет встроенную диагностику;
- выполняет функцию опробования тормозов на стоянке и в движении поезда в соответствии с Инструкцией по эксплуатации автотормозов № ЦТ-ЦВ-ЦЛ-ВНИИЖТ/277;
- содержит датчики давления, которые могут использоваться в других системах по CAN-интерфейсу, включая контуры управления;

- облегчает управление тормозами поезда за счет применения микропроцессорных средств управления и диагностики;

- уменьшает концентрацию внимания при управлении краном и, как следствие, уменьшает утомляемость машиниста.

- автоматически выполняет необходимые требования при управлении торможением с учетом типа поезда (пассажирский или грузовой);

- имеет высокую надежность, так как использовался системный подход к разработке, что исключает отказ важных функций крана. Выполняется делегирование функций неисправного блока другому блоку;

- имеет диагностику предотказа. Система начинает видеть уже небольшое отклонение от штатной работы отдельных устройств и предупреждает машиниста о возможной неисправности до ее явного возникновения;

- имеет значительно уменьшенные габариты по сравнению с краном машиниста 130 за счет применения интегральной конструкции и новых принципов управления;

- может работать по интеллектуальному интерфейсу с любой системой управления и безопасности.

Следует отметить, что отечественные тормозные системы и приборы, создаваемые в последние годы на базе микропроцессорной техники, позволяют реализовать функции, зачастую невыполнимые с помощью пневматических приборов. При этом микропроцессорные средства управления и диагностики, расширяя функциональность тормозных систем, не изменяют конфигурацию их аппаратной части и не усложняют пневматическую составляющую.

Канд. техн. наук **С.Г. ЧУЕВ**,
генеральный конструктор
ОАО МТЗ ТРАНСМАШ,
инженеры **С.А. ПОПУЛОВСКИЙ**,
первый заместитель
генерального конструктора,
П.М. ТАГИЕВ,
заместитель генерального конструктора