

УДК 656.256.22(051)

# ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ В ПОМОЩЬ ЭКСПЛУАТАЦИОННОМУ ПЕРСОНАЛУ



**ЩИГОЛЕВ**  
Сергей Александрович,  
ООО «ВНТЦ «Уралжелдор-автоматизация», председа-  
тель Совета директоров –  
директор по научной работе,  
канд. техн. наук



**КАТАЕВ**  
Максим Николаевич,  
ООО «ВНТЦ «Уралжелдор-автоматизация», инженер  
отдела перспективного  
проектирования, аспирант  
УрГУПС

**Ключевые слова:** автоматическая рееездная сигнализация, стенд-тренажер, макет релейного шкафа, пульт управления и индикации, счетчики осей подвижного состава, режимы работы АПС

**Аннотация.** В статье описан обучающий стенд-тренажер по изучению микропроцессорной автоматической рееездной сигнализации типа АПС-МП. Стенд предназначен для использования в дорожных обучающих центрах, дистанциях СЦБ и ИЧ, на курсах повышения квалификации работников ОАО «РЖД» и промышленно-го железнодорожного транспорта, а также для проведения лабораторно-практических занятий в высших и средних учебных заведениях.

■ На основе опыта успешной эксплуатации устройства управления АПС с контролем состояния свободности участков рееезда методом счета осей подвижного состава УУ АПС СО была разработана система микропроцессорной автоматической рееездной сигнализации типа АПС-МП, являющаяся альтернативой физически и морально устаревшим релейным системам автоматической рееездной сигнализации, спроектированным по альбомам АПС-93 и АПС-04. Система АПС-МП, работающая по любым линиям и каналам связи, в том числе и волоконно-оптическим, существенно расширила функциональные возможности рееездной сигнализации. Она способна автоматически контролировать не только участки рееезда, но и управлять АПС в целом (устройствами светофорной и акустической сигнализаций рееезда, автоматическими и полуавтоматическими шлагбаумами, а также устройствами заграждения рееезда). Сейчас такими системами оборудовано более 130 железнодорожных рееездов России и стран ближнего и дальнего зарубежья.

Содержать должным образом современные технические средства может только высококвалифицированный персонал. Именно такую цель решают практико-ориентированные технологии, позволяющие обучать эксплуатационный штат на эксплуатируемых устройствах в камеральных условиях и практически без отрыва от реальной жизни.

Обучающий стенд-тренажер разработан в соответствии с утвержденными ОАО «РЖД» типовыми материалами для проектирования «Микропроцессорная автоматическая сигнализация для рееездов и пешеходных переходов с применением счетчиков осей подвижного состава для объектов капитального строительства, капитального ремонта и модерни-

зации. УЖДА-13-08 ТМП». Он представляет собой обучающий макет однопутного железнодорожного рееезда с лунно-белым огнем, оборудованного устройствами системы АПС-МП.

Стенд-тренажер позволяет ознакомиться не только с системой АПС-МП в целом, но и детально изучить устройства счета осей подвижного состава, в которых используются унифицированные аппаратно-программные комплексы и единая элементно-конструкторская платформа собственной разработки ученых и специалистов «ВНТЦ «Уралжелдоравтоматизация». К таким элементам относятся: путевой датчик ДПЭП-М, напольное счетное устройство НСУ, специализированное устройство бесперебойного питания УБП-14/12-10, счетно-решающий прибор второго поколения СРП-У и др.

Конструктивно стенд-тренажер представляет собой макет релейного шкафа АПС-МП (рис. 1), пульт управления и индикации АПС (рис. 2) и напольное оборудование одного из пунктов счета осей подвижного состава. При этом оборудование указанного пункта счета включает в себя кабельную муфту КМ-У-УКП-СО с располагающимися в ней напольным счетным устройством НСУ с соединительной коробкой КС НСУ (рис. 3) и путевой датчик ДПЭП-М (рис. 4). Путевые датчики с помощью штатного комплекта крепления устанавливаются на подошву рельса. Условный путевой план рееезда № 1, оборудованного устройствами АПС-МП, показан на лицевой панели пульта управления и индикации АПС. При этом путевые датчики обозначены как ПД1–ПД4.

Функциональные возможности стенда-тренажера позволяют изучить принципы работы АПС-МП пошагово во всех режимах: исходное состояние рееездной сигнализации; проход поезда по участ-

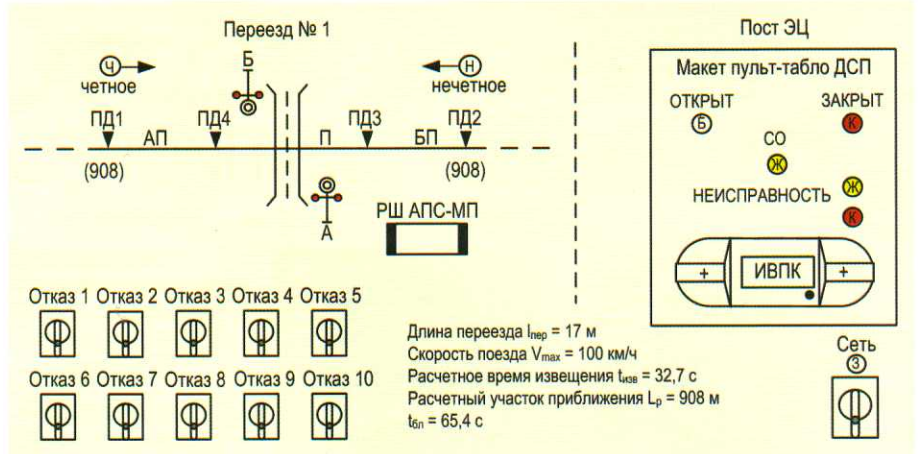


РИС. 2



РИС. 3

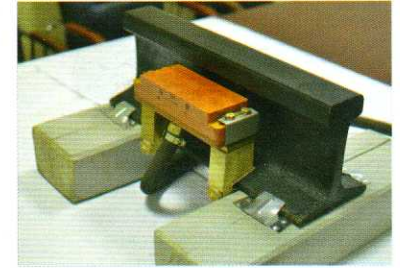


РИС. 4

кам переезда; предаварийный и аварийный отказ устройств на переезде; сбой в работе счетно-решающей аппаратуры АПС-МП; защитное состояние счетно-решающей аппаратуры АПС-МП; принцип действия каждого элемента и узла системы.

Для изучения перечисленных режимов работы системы АПС-МП пульт управления и индикации АПС имеет в своем составе специализированные кнопки (переключатели) и индикаторы, аналогичные существующим в эксплуатируемых системах АПС:

кнопка ИВПК – восстановление исходного состояния счетно-решающей аппаратуры на переезде (со счетчиком числа нажатий);

индикаторы одноцветные: «Открыт» (белого цвета) – переезд открыт для движения автотранспорта; «Закрыт» (красного цвета) – переезд закрыт для движения автотранспорта; «СО» (желтого цвета) – техническое состояние счетно-решающей аппаратуры (счетчиков осей); «Неисправность» (желтого цвета) – отсутствие аварийной ситуации на переезде; «Неисправность» (красного цвета) – наличие аварийной ситуации на переезде.

Стенд-тренажер также позволяет вводить 10 неисправностей, используя переключатели «Отказ 1» – «Отказ 10», благодаря чему эксплуатационный штат может совершенствовать навыки по отысканию и скорейшему устранению отказов. Данные переключатели установлены на лицевой стороне пульта управления и индикации АПС. Число видов отказов и соответственно переключателей может быть увеличено.

Цепи монтажа стенда-тренажера АПС-МП объединены по функциональным признакам и имеют цветовую маркировку проводов.

Вместе со стендом-тренажером поставляется комплект методических материалов, которые содержат описание и инструкции по работе с системой АПС-МП, а также алгоритмы поиска отказов.

В настоящее время ведется работа по оснащению такими стендами-тренажерами учебных центров ряда железных дорог России и в дальнейшем железных дорог Белоруссии, Узбекистана, Казахстана. Помимо этого, стенд-тренажер передан в Уральский государственный университет путей сообщения (УрГУПС) г. Екатеринбург. Также планируется поставить такие стенды-тренажеры в Екатеринбургский колледж транспортного строительства (ЕКТС) и другие транспортные вузы страны. С их помощью студенты смогут изучать работу современных микропроцессорных систем АПС с применением счетчиков осей подвижного состава.

Эксплуатационный штат железных дорог при наличии данного стенда-тренажера может обучаться более оперативно и практически без отрыва от производства, моделируя пошагово реальные ситуации работы микропроцессорной системы АПС-МП, совершенствуя навыки по техническому обслуживанию и отысканию неисправностей, а также восстановлению работоспособности устройств после выполнения плановых технологических выключений или сбоев в работе.

Помимо стенда на предприятии начата разработка интерактивного стенда-тренажера для работников пути, предназначенного для подготовки и повышения квалификации дежурных по переезду.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Щиголов С.А. Современные технические средства ЖАТ на службу железным дорогам // Автоматика, связь, информатика. 2014. № 12. С. 38–40.
2. Щиголов С.А., Катаев М.Н. Технические средства обучения – залог его эффективности // Автоматика, связь, информатика. 2016. № 2. С. 10–11.
3. Казаков А.А., Казаков Е.А. Автоблокировка, локомотивная сигнализация и автостопы : учебник. М.: Транспорт, 1980. 360 с.
4. Системы интервального регулирования движения поездов на перегонах : учебное пособие / А.Б. Бойник, С.В. Кошевой, С.В. Панченко, В.А. Сотник. Харьков: УкрГАЗТ, 2005. 256 с.