

ВОПРОСЫ КЛАССИФИКАЦИИ И НАСТРОЙКИ ПРИБОРОВ УПРАВЛЕНИЯ ТОРМОЗАМИ

А. В. ИСАЕВ, А. С. ПОЛЯКОВА, А. А. ЧЁГИНА

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Российская Федерация

П. М. ТАГИЕВ

АО МТЗ ТРАНСМАШ, г. Москва, Российская Федерация

К. В. ЕМЕЛЬЯНОВ

ОАО «РЖД», г. Москва, Российская Федерация

В настоящее время к приборам управления тормозами относятся краны машиниста и связанные с ними устройства коммутации пневматических цепей, а также регуляторы давления. К приборам торможения принято относить воздухораспределители, запасные резервуары, тормозные цилиндры, авторежимы и реле давления. Однако, по мнению авторов, в современных условиях целесообразно относить к приборам управления тормозами не только краны машиниста (КМ), но и воздухораспределители (ВР), электровоздухораспределители (ЭВР) и блоки хвостовых вагонов (БХВ) по следующим причинам.

Во-первых, по сложности конструкции указанные приборы выделяются среди всего остального тормозного оборудования.

Во-вторых, воздухораспределители «осуществляют мониторинг» состояния тормозной сети поезда и при выходе параметра тормозной магистрали (температура изменения давления или величина этого изменения) сами «принимают решение» не только произвести торможение, но и подать управляющий сигнал (дополнительная разрядка ТМ) другим воздухораспределителям.

В-третьих, управление тормозами может осуществляться не только изменением давления в тормозной магистрали (ТМ) посредством крана машиниста, но и непосредственным воздействием на ВР как вручную (переключение режимов, принудительный отпуск), так и по электрической цепи и радиоканалу.

В-четвертых, БХВ в середине и хвосте поезда, получив управляющий сигнал, производит разрядку ТМ определенным темпом и на определенную величину, т. е. непосредственно управляет торможением.

Это вполне сочетается и со значением слова «управление» [1]: «управление – система приборов, приспособлений, посредством которых управляют действием чего-либо (машины, механизма, какого-либо устройства)».

По мнению авторов данной статьи, для приборов управления тормозами возможны следующие варианты классификаций:

1) по типу чувствительных элементов:

- клапанно-диафрагменные;
- клапанно-поршневые;
- золотниково-поршневые;
- смешанные.

2) по конструктивному решению:

- сосредоточенные;
- блочные;
- распределенные.

Помимо этого, воздухораспределители (вне зависимости от конструктивного исполнения) можно разделить на двухобъемные и трехобъемные. К первым относятся лишь тройной клапан системы Вестингауза и ВР № 292 при его одиночной работе (в настоящее время такой вариант применяется лишь на пассажирских вагонах узкой колеи 750 мм). Ко вторым относятся практически все ВР, включая блок пассажирского воздухораспределителя «292+305».

Краны машиниста также возможно классифицировать:

- по способу управления: *временные* (№ 334, 395, 4ВК, Zb-03, Fb-11) и *угловые* (№ 326, 254);
- по качеству управления: *неуниверсальные* (№ 334 – лишь непитающие перекрыши, № 326 – лишь питающие перекрыши) и *универсальные* (№ 395).

В современных условиях как для кранов машиниста, так и для воздухораспределителей применяется распределенная схема с клапанно-диафрагменными чувствительными элементами. Такая схема дает следующие преимущества:

- возможность реализации любого схемного решения тормозного оборудования, наиболее отвечающего техническому заданию;
- удобство компоновки (на пневмоплите или в специальном шкафу);
- хорошая ремонтпригодность благодаря удобному доступу к элементам приборов и малому весу элементов;
- возможность «тюнинга» тормозной системы в зависимости от местных условий эксплуатации.

Недостатками такой схемы является уязвимость от сжатого воздуха, не соответствующего ГОСТ 32202–2013. Однако данный недостаток устраняется при надлежащем техническом обслуживании компрессорных установок тягового подвижного состава.

В отношении «тюнинга» тормозной системы авторы считают необходимым отметить, что впервые об этом упоминал еще академик В. Г. Иноземцев [2, с. 223]. К сожалению, в современных условиях практически отсутствует возможность настройки воздухораспределителей блочного типа для конкретных условий эксплуатации. Однако такая задача успешно была решена на Октябрьской дороге в 1996 г. на головных вагонах электропоездов серии ЭТ2р. Эти вагоны были предназначены для совместной работы с промежуточными вагонами серий ЭР1 (ЭР2), но отличались от них электрической и пневматической схемами. В результате отпуск тормозов головного вагона происходил медленнее, чем промежуточных, что приводило к «оттяжкам». Поэтому ВР «292+305» вагонов ЭТ2р был «перенастроен» для выравнивания времени отпуска тормозов и исключения продольно-динамических реакций в составе электропоезда [3].

Лучше всего возможности настройки тормозной системы реализуются у распределённых тормозных систем. Такая система впервые появилась в России на вагонах метрополитена серии 81-720 «Яуза» в 1987–1992 гг. и на высокоскоростном электропоезде «Сокол» в 1999–2000 гг. С 2003 г. эта система применяется на вагонах метрополитена серии 81-740 «Русич».

За последние шесть лет специалистами АО МТЗ ТРАНСМАШ была разработана линейка модулей тормозного оборудования (МТО) для различных типов российских локомотивов: электровозов ЭП20, 2ЭС5, тепловозов 2ТЭ25А, 2ТЭ25КМ, 3ТЭ25К2М, ТЭМ28, ЧМЭ3М. Таким образом, современное тормозное оборудование всё больше уходит от классических терминов «кран машиниста» и «воздухораспределитель» к понятию «модуль».

Модули тормозного оборудования подразделяются на *поездные* и *локомотивные*.

Поездные МТО включают в себя приборы управления, устанавливаемые в пульт машиниста, и собственно тормозной модуль, размещаемый в машинном отделении локомотива. Как правило, такой модуль состоит из металлического каркаса с установленными в нем пневматическими панелями, резервуарами и трубопроводами. Пневматические панели представляют собой плиту-кронштейн, внутри которой выполнены пневматические связи.

Локомотивные МТО включают в себя только сам модуль, устанавливаемый в машинном отделении локомотива.

Современные модули тормозного оборудования, разработанные АО МТЗ ТРАНСМАШ, обладают всеми преимуществами распределенной схемы компоновки тормозного оборудования и имеют хороший потенциал для развития тормозных систем тягового подвижного состава. Элементы модулей легко заменяются, имеют небольшую массу, что значительно повышает надёжность и ремонтпригодность тормозного оборудования.

В то же время «классические» приборы управления тормозами пока еще остаются основными на «пространстве 1520» в силу простоты своей конструкции, отработанной технологии изготовления, высокой живучести и большого накопленного опыта эксплуатации и ремонта.

Список литературы

- 1 **Ефремова, Т. Ф.** Новый словарь русского языка. Толково-образовательный / Т. Ф. Ефремова. – М. : Рус. яз. – Т. 1 : А–О. – 1232 с.; Т. 2 : П–Я. – 1088 с.
- 2 **Иноземцев, В. Г.** Тормоза железнодорожного подвижного состава. Вопросы и ответы / В. Г. Иноземцев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Транспорт, 1986. – 287 с.
- 3 Тормозное оборудование электропоездов типа ЭТ. Повышение надежности за счет модернизации пневматической и электрической схем : отчет о НИР / ПГУПС ; рук. В. В. Стрекопатов. – СПб., 1999. – 32 с.