



ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ УНИФИЦИРОВАННЫЕ КОМПЛЕКСЫ ТОРМОЗНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ЛОКОМОТИВОВ



Канд. техн. наук **С.Г. ЧУЕВ**,
генеральный конструктор
ОАО МТЗ ТРАНСМАШ



Инж. **Л.А. ТИХОНОВА**,
главный конструктор локомотивного
оборудования ОАО МТЗ ТРАНСМАШ

Данная статья открывает серию публикаций о новом тормозном оборудовании локомотивов, которое разработано и изготавливается на одном из старейших предприятий России – Московском тормозном заводе (ОАО МТЗ ТРАНСМАШ). Статьи будут посвящены функциональным схемам, составу изделий, их техническим характеристикам. Специалисты завода расскажут также о том, как работают отдельные компоновочные блоки и приборы, входящие в тормозные системы грузовых и пассажирских локомотивов.

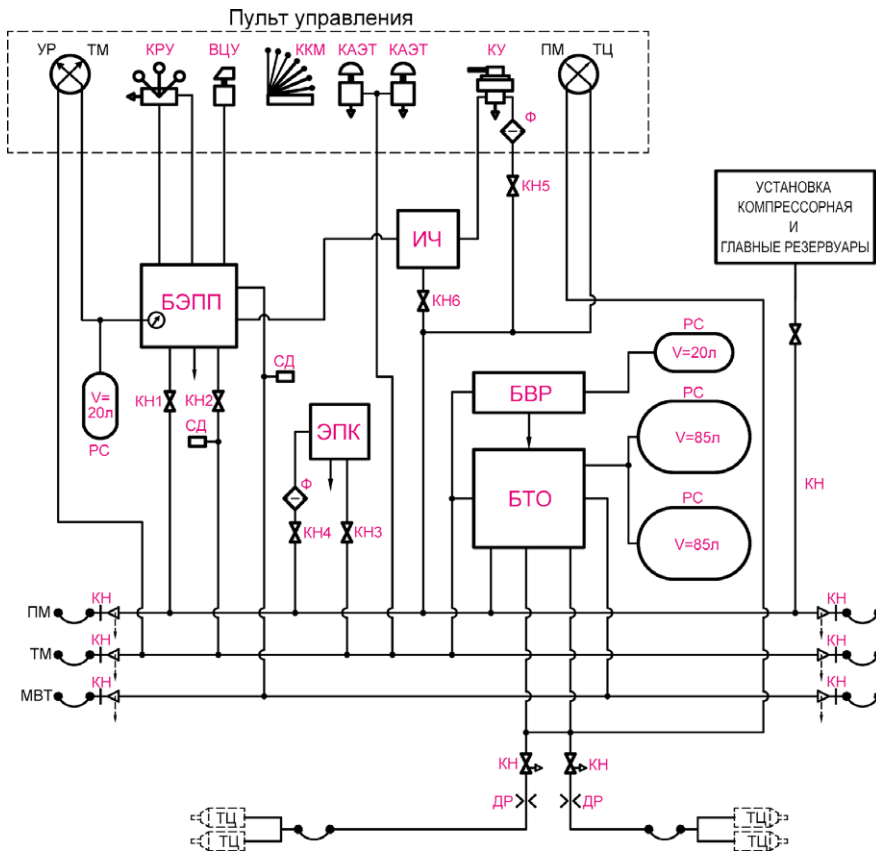
В начале XXI в. ОАО «РЖД» поставило задачу перед машиностроительными заводами создать новые локомотивы, с повышенными тяговыми характеристиками для вождения тяжеловесных составов более 6 тыс. т и с бустерной секцией более 9 тыс. т, увеличенными сроком службы и межремонтными пробегами, что позволит снизить эксплуатационные расходы на их содержание.

В связи с этим возросли требования и к тормозному оборудованию, устанавливаемому на локомотивах. В частности, оно должно обеспечивать совместности с автоматическими системами управления тормозами, диагностику как самой тормозной системы, так и ее отдельных приборов, надежность в эксплуатации, удобство в обслуживании и ремонте.

Существующие типы локомотивов различаются пневматическими схемами тормозного оборудования. Приборы монтируют на трубах с большим количеством соединений, что создает условия для возникновения недопустимых утечек в тормозной системе локомотива. Притираемые поверхности в конструкции тормозных приборов требуют постоянного их технического обслуживания. Таким образом, возникла необходимость в создании тормозного оборудования, которое отве-

Рис. 1. Унифицированная схема тормозного оборудования грузового локомотива (одна секция):

ВЦУ — выключатель цепей управления № 130.40; ДР — ниппель; МВТ — магистраль вспомогательного тормоза; КАЭТ — клапан аварийный экстренного торможения № 130.30; КУ — кран управления вспомогательным тормозом локомотива № 215; КKM — контроллер крана машиниста № 30.52; КН1 — КН3 — разобщительный кран № 129; КН4 — КН6 — разобщительный кран № 121; КРУ — кран резервного управления; ПМ — питательная магистраль; РС — резервуар; СД — сигнализатор давления; ТМ — тормозная магистраль; ТЦ — тормозной цилиндр; Ф — фильтр; БВР — блок воздухораспределителя № 010.10; БТО — блок тормозного оборудования № 010.20; БЭПП — блок электропневматических приборов № 130.10; ЭПК — электропневматический клапан автостопа № 153; ИЧ — исполнительная часть вспомогательного тормоза локомотива № 224.10



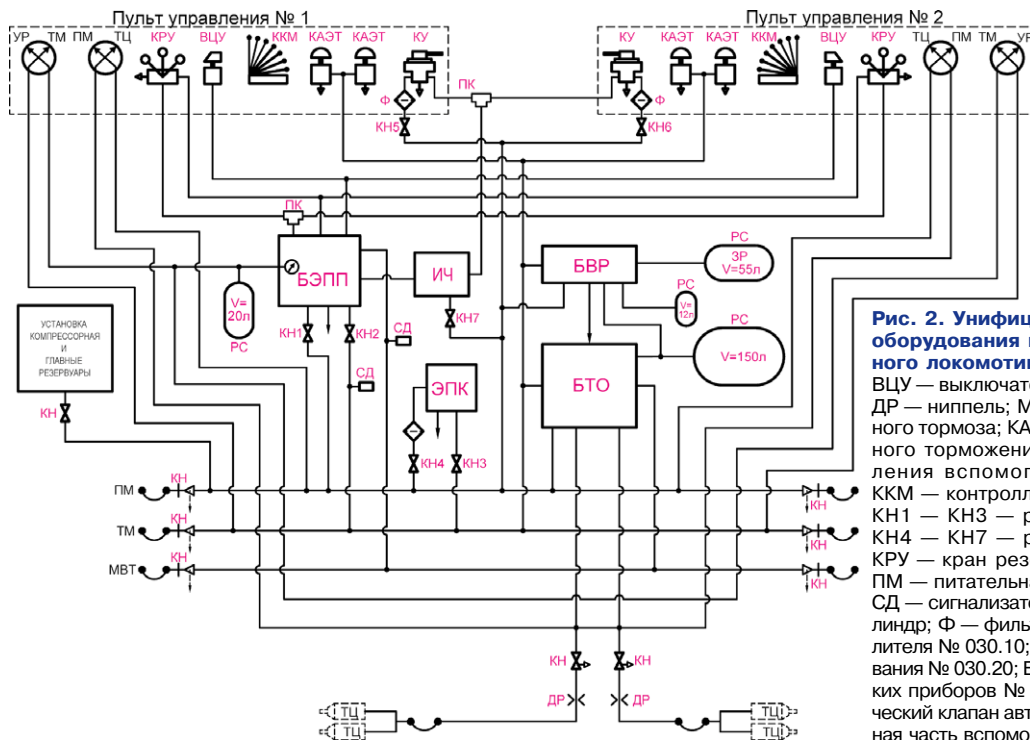


Рис. 2. Унифицированная схема тормозного оборудования пассажирского односекционного локомотива:

ВЦУ — выключатель цепей управления № 130.40; ДР — ниппель; МВТ — магистраль вспомогательного тормоза; КАЭТ — аварийный клапан экстренного торможения № 130.30; КУ — кран управления вспомогательным тормозом № 215; КKM — контроллер крана машиниста № 130.52; КН1 — КН3 — разобщительный кран № 129; КН4 — КН7 — разобщительный кран № 121; КРУ — кран резервного управления № 130.20; ПМ — питательная магистраль; РС — резервуар; СД — сигнализатор давления; ТЦ — тормозной цилиндр; Ф — фильтр; БВР — блок воздухораспределителя № 030.10; БТО — блок тормозного оборудования № 030.20; БЭПП — блок электропневматических приборов № 130.10; ЭПК — электропневматический клапан автостопа № 153; ИЧ — исполнительная часть вспомогательного тормоза № 224.10

чало бы современным требованиям и устраняло существующие недостатки.

Для реализации этой задачи специалисты ОАО МТЗ ТРАНСМАШ совместно с учеными ВНИИЖТа разработали унифицированные схемы тормозного оборудования для грузовых (рис. 1) и пассажирских (рис. 2) локомотивов. При этом учли недостатки ранее созданных пневматических схем. В первую очередь, уделили внимание конструкции тормозного оборудования и его размещению на локомотиве, другим особенностям, которые были реализованы в унифицированных схемах.

Так, для пассажирского локомотива ввели ограничение максимального давления в тормозном цилиндре при управлении электропневматическим тормозом. При действии ЭПТ и одновременном срабатывании бортовой системы безопасности КЛУБ или срыве стоп-крана также ограничивается максимальное давление в тормозном цилиндре.

На грузовом локомотиве наполнение тормозного цилиндра до давления 0,4 МПа (4 кгс/см²) при экстренном торможении или саморасцепе секций происходит независимо от того, какой режим установлен на воздухораспределителе. Ввели возможность отпуска тормозов локомотива при саморасцепе кнопкой отпуска, установленной на пульте в кабине машиниста. Кнопкой можно также отпустить тормоза локомотива и при торможении краном машиниста. Для этого необходимо кратковременно нажать на кнопку отпуска. Восстановление работы тормоза произойдет после отпуска, выполненного краном машиниста.

Благодаря широкому применению микропроцессорных систем реализовали функции автоведения и диагностики на стоянке и в пути следования. Заложены возможности автоматического опробования тормозов.

Унифицированная тормозная система локомотива условно делится на три группы устройств:

- система подготовки сжатого воздуха;
- унифицированный комплекс тормозного оборудования локомотива (УКТОЛ);
- тормозные цилиндры и другие изделия, устанавливаемые на тележке.

Система подготовки сжатого воздуха включает компрессор и приборы, которые обеспечивают необходимое его качество для надежной работы тормозного оборудования.

Унифицированный комплекс тормозного оборудования предназначен для управления средствами торможения поезда и локомотива, взаимодействия электрического и пневматического тормозов. УКТОЛ реализует все тормозные процессы, необходимые при эксплуатации локомотивов. Разработаны два типа унифицированного комплекса — для грузового локомотива (УКТОЛ-Г) и пассажирского (УКТОЛ-П). Отличие комплексов заключается в применении электропневматического тормоза на пассажирских локомотивах, а также в реализации различных функций при управлении тормозами грузового и пассажирского поездов.

Конструктивная особенность унифицированных комплексов — блочное исполнение. На алюминиевых плитах, в которых сформированы пневматические каналы, устанавливаются пневматические и электропневматические приборы. Использование тормозного оборудования в виде блоков удобно для монтажа на локомотиве и обслуживания в эксплуатации. В состав УКТОЛ входят приборы управления тормозами (кран машиниста с дистанционным управлением № 130, кран вспомогательного тормоза локомотива № 224) и компоновочный блок № 010 для грузового локомотива или № 030 для пассажирского.

Основной прибор управления тормозами — кран машиниста с дистанционным управлением № 130, который заменяет краны машиниста № 394 (395), устройство блокировки тормозов № 367 и различные электропневматические приставки (например, № 206) для взаимодействия с электронными устройствами управления тормозами. Кран машиниста с дистанционным управлением № 130 совместим с установленными на локомотиве микропроцессорными системами управления движением и диагностики локомотива типа МСУД и МПСУ, а также с системами КЛУБ и САУТ.

Кран машиниста № 130 (рис. 3) включает в себя: приборы управления (контроллер, выключатель цепей управления, клапан аварийного экстренного торможения, кран резервного управления), исполнительный блок (блок электропнев-

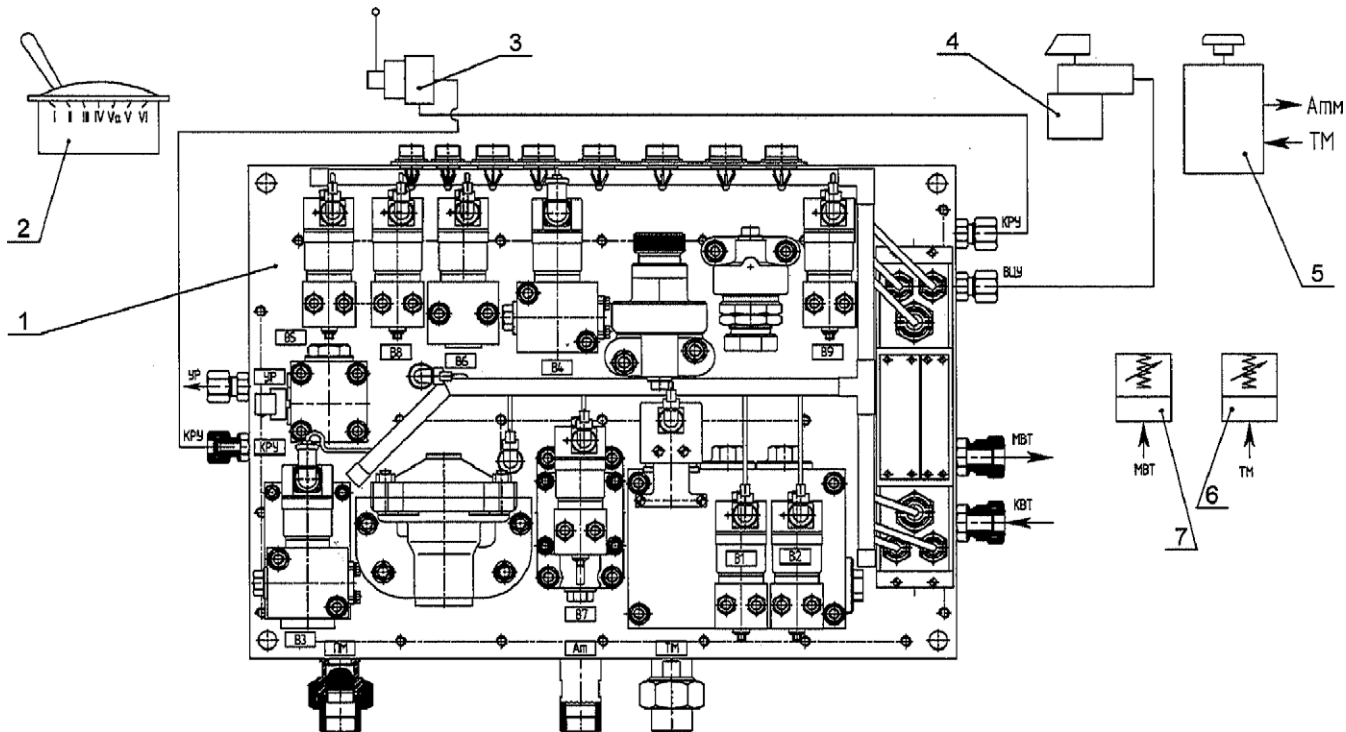


Рис. 3. Кран машиниста с дистанционным управлением № 130:

1 — блок электропневматических приборов № 130.10-1 (50 В) и № 130.10-1-01 (110 В); 2 — контроллер крана машиниста № 130.52; 3 — кран резервного управления № 130.20; 4 — выключатель цепей управления № 130.040; 5 — клапан аварийного экстренного торможения № 130.30; 6 — сигнализатор давления № 267.120-01; 7 — сигнализатор давления № 267.120-02

матических приборов). Приборы управления конструктивно приспособлены для встраивания в пульт кабины. Блок электропневматических приборов размещается в машинном отделении, что исключает шум от работы этих приборов в кабине. На пульте машиниста, кроме того, устанавливается кран управления вспомогательным тормозом локомотива с автоматическими перекрышами.

Компоновочные блоки, входящие в состав УКТОЛ-Г или УКТОЛ-П, в свою очередь, конструктивно состоят (рис. 4 и 5) из блока воздухораспределителя грузового № 010.10 или пассажирского № 030.10, а также блока тормозного оборудования грузового № 010.20 или пассажирского № 030.20. Исполнительные блоки кранов и компоновочные блоки представляют собой панели, на которых размещаются пневматические и электропневматические приборы.

Пневматическую связь между приборами осуществляют каналы, сформированные внутри панели. Чтобы обеспечивались внешние электрические связи, на панелях устанавливаются электрические разъемы. Воздух от магистралей подводится к нижней части или боковым поверхностям исполнительных блоков. Это позволяет устанавливать их так, чтобы рационально использовалось пространство машинного отделения на локомотиве.

На компоновочных блоках, а также на исполнительном блоке крана машиниста установлены датчики давления для ведения диагностики тормозной системы. Информация с датчиков передается в электронные адаптеры, которые также расположены на блоках воздухораспределителя и тормозного оборудования. Далее вся диагностическая информация передается по интерфейсу CAN2.0В в процессор электронного блока управления, установленного на исполнительном блоке крана машиниста.

Компоновочные блоки, а также исполнительный блок крана машиниста могут быть смонтированы на единой стойке, тем самым сосредоточив тормозное оборудование локомотива в одном месте. Подобный монтаж практикуется в настоящее время на локомотивах ЭП2К, 2ЭС6,

2ТЭ25К и 2ТЭ25А. На наш взгляд, наиболее удачная компоновка — на электровозе 2ЭС6.

Краном машиниста с дистанционным управлением № 130 и компоновочным блоком № 010 на сегодняшний день оборудовано более 70 локомотивов 2ЭС5К, 2ЭС6, 2ТЭ25К и 2ТЭ25А. Пассажирские локомотивы ЭП2К оснащены краном машиниста № 130 и компоновочным блоком № 030.

В процессе эксплуатации установочной партии нового тормозного оборудования была проведена его доработка по результатам эксплуатации. Появилось исполнение крана машиниста № 130-2, который отличается комплектацией — источником стабилизированного питания. Электронная часть УКТОЛ-Г и УКТОЛ-П прошла экспертизу на электромагнитную совместимость в ОАО «ВНИИАС» по классу А.

По замечаниям заказчика изменена компоновка исполнительного блока крана и компоновочных блоков. Установлены дополнительные фильтры, так как посторонние включения из трубопроводов, попадающие в пневматические приборы, нарушают их работоспособность. Чтобы исключить возможность неправильного включения и выключения устройства блокировки тормозов, внесли изменения в конструкцию втулки ключа блокировки.

Перед установкой на локомотивы были проведены приемочные испытания каждого прибора, входящего в комплект нового тормозного оборудования. Специальной программой проверили совместное функционирование крана машиниста № 130 с компоновочными блоками № 010 и 030. Дополнительно исследовали работу приборов на групповой станции, в одном случае имитирующей 100-вагонный грузовой поезд, а в другом — 30-вагонный пассажирский. Цель испытаний тормозного оборудования на групповой станции — проверка соответствия техническим характеристикам комплекса УКТОЛ техническим условиям, а также инструкции по эксплуатации.

В ходе эксплуатационных испытаний на Дальневосточной дороге провели испытания электровозов 2ЭС5К, оборудованных краном машиниста № 130 и блоком № 010, по программе, утвержденной ОАО «РЖД». Проверили возможность

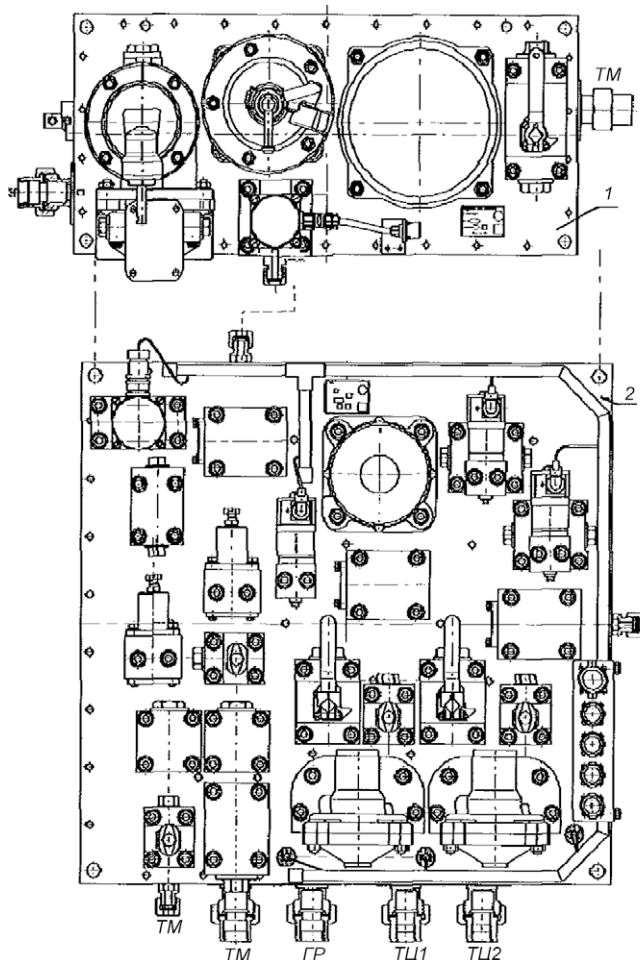


Рис. 4. Компоночный блок тормозного оборудования для локомотивов грузового типа № 010-2:
1 — блок воздухораспределителя № 010.10-2; 2 — блок тормозного оборудования № 010.20-2

управления тормозами при имитации отказов отдельных узлов крана и компонентных блоков. Выполнили сравнительные испытания локомотивов, которые имеют серийное тормозное оборудование, а также электровозов 2ЭС5К, оснащенных новыми средствами торможения.

В настоящее время завод готов к серийному производству кранов машиниста № 130 и компонентных блоков № 010 и 030. Регулировка, испытания и сдача заказчику кранов машиниста и компонентных блоков осуществляются на автоматических стендах с регистрацией параметров. Все узлы, устанавливаемые на блоки, также проходят проверку на испытательных стендах в соответствии с инструкциями.

Специалисты ОАО МТЗ ТРАНСМАШ постоянно ведут работы, направленные на повышение надежности и качества изготовления тормозных приборов. Так, все резиновые клапаны в настоящее время изготавливают методом вулканизации, что повышает их надежность. Разработан технологический процесс обработки и сборки панелей исполнительных блоков. Закуплено необходимое оборудование. Выделены дополнительные площади для сборки и испытания блоков. Ужесточен входной контроль комплектующего оборудования и, в первую очередь, электронных компонентов УКТОЛ.

Большое внимание уделяется технической документации. Подготовлены «Руководство по эксплуатации», «Инструкция по ремонту» с указанием сроков и видов ремонта. В ОАО «РЖД» переданы предложения, необходи-

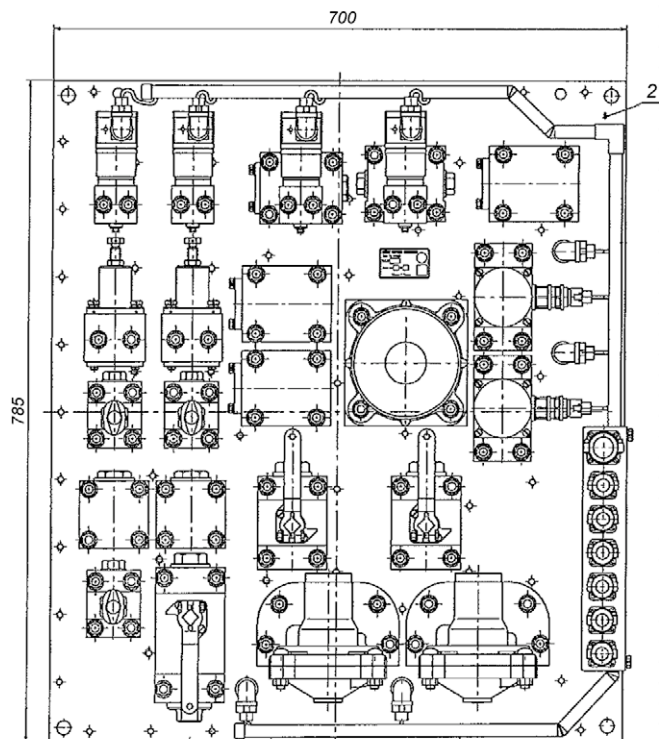
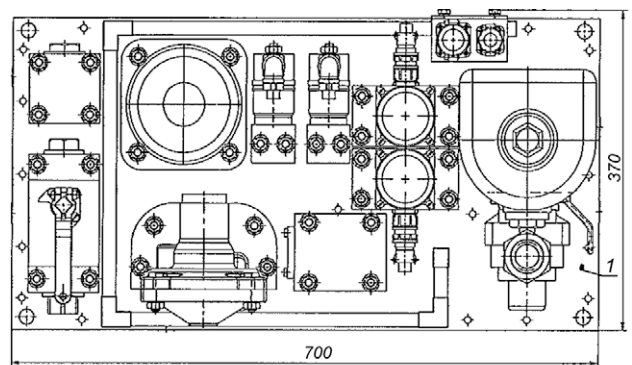


Рис. 5. Компоночный блок тормозного оборудования для локомотивов пассажирского типа № 030:
1 — блок электровоздухораспределителя № 030.10; 2 — блок тормозного оборудования № 030.20

мые для внесения в Инструкцию по эксплуатации тормозов № ЦТ-ЦВ-ЦЛ-ВНИИЖТ/277. В депо, где эксплуатируют локомотивы, оборудованные краном машиниста № 130, компонентными блоками № 010 и 030, специалисты завода провели занятия с машинистами и ремонтным персоналом. В процессе учебы использовали специально разработанную обучающую программу на электронном носителе, а также наглядные пособия.

В настоящее время продолжают работы по компоновке УКТОЛ в единой стойке, на которой будут размещены блоки с тормозным оборудованием, трубные соединения, а также необходимое количество разобщителей кранов в соответствии с унифицированной схемой локомотива, уравнительный и запасный резервуары. Подвод магистральных трубопроводов предполагается в нижней части стойки. Внутренние электрические связи обеспечат кабели с выводами на единую планку и электрические разъемы. Компоновка в единой стойке сократит время сборки и монтажа тормозного оборудования на локомотиве.