

УТВЕРЖДАЮ:

Председатель Ассоциации «АСТО»

  
Н.А.Егоренков

« 29 » 06 2011 г.

### ПРОТОКОЛ № 49

заседания научно-технического Совета Ассоциации производителей и потребителей тормозного оборудования для подвижного состава железнодорожного транспорта «АСТО»

г. Москва

22 июня 2011 г.

Присутствовали:

- |              |   |
|--------------|---|
| Никитин Г.Б. | - Председатель НТС «АСТО», к.т.н., заведующий отделением АТС ОАО «ВНИИЖТ»;  |
| Козюлин Л.В. | - заместитель Председателя НТС «АСТО», главный конструктор тормозного оборудования подвижного состава ж.д. транспорта и метрополитена ОАО МТЗ ТРАНСМАШ; |
| Смелов В.Н.  | - заместитель генерального конструктора ОАО МТЗ ТРАНСМАШ;   |
| Зубков В.Ф.  | - заведующий сектором ОАО ВНИКИ, г.Коломна;   |
| Шитов В.М.   | - советник Председателя Ассоциации «АСТО»;  |
| Фокин А.Н.   | - главный конструктор ОАО «Ритм» ТПТА;  |
| Астахов В.И. | - к.т.н. главный конструктор СКБТ ОАО МТЗ ТРАНСМАШ;   |

Анисимов П.С.	- д.т.н., профессор МГУПС (МИИТ);
Назаров А.В.	- директор по производству транспортного направления ООО «НПП «Технопроект»;
Сиягин Е.С.	- генеральный конструктор по тормозостроению ОАО «Транспневматика» ;
Юрмак Э.В.	- главный конструктор тормозных систем локомотивов ОАО МТЗ ТРАНСМАШ;
Хохутин А.М.	- инженер-конструктор 1 категории ОАО «ВНИКТИ»;
Замолотнев С.И.	- Ведущий инженер-конструктор ОАО «ДМЭ»;
Бакланов А.С.	-Инженер II категории ОАО «НИИАС»;
Мурзин А.В.	- начальник сектора Управления пригородных пассажирских перевозок ОАО «РЖД»;
Смирнов В.В.	- главный конструктор ОАО «НИИП» г.Жуковский;
Свиствен С.М.	- инженер 1 категории ГП «Укр НИИВ»;
Полуяков Ю.Е.	- Генеральный директор ООО «РУСИНВЕСТПРОМ»;
Орлов П.Н.	- инженер-конструктор ОАО МТЗ ТРАНСМАШ;
Курцев С.Б.	- заведующий лабораторией ОАО «ВНИИЖТ»;
Капелько П.Н.	- Старший инспектор-приемщик заводского Центра технического аудита ОАО «РЖД»;
Галченков Л.А.	-Исполнительный директор ЗАО «НЕЙРОКОМ»;
Вуколов Л.А.	- главный научный сотрудник, д.т.н. ОАО «ВНИИЖТ»;
Дудинов А.С.	- заместитель начальника отдела ФПК ЦНТР;
Симонова Т.С.	- Ведущий технолог, ПКБ ЦВ;
Перов С.В.	- руководитель Департамента городского и пригородного транспорта,

ЗАО «ТМХ»;

- Черномаз Г.И. - начальник отдела, ПКБ ЦТ ОАО «РЖД»;
- Белянов Н.И. - Исполнительный директор Ассоциации «АСТО»;
- Цицаркин В.П. - ученый секретарь НТС «АСТО», руководитель экспертной группы ОАО МТЗ ТРАНСМАШ.

#### **ПОВЕСТКА ДНЯ:**

**«Тормозная система моторвагонного подвижного состава и высокоскоростных поездов»**

1. Докл. Смелов Владимир Николаевич, зам. генерального конструктора ОАО МТЗ ТРАНСМАШ.
  2. Докл. Сипягин Евгений Сергеевич генеральный конструктор по тормозному оборудованию ОАО «Транспневматика».
- 1. Доложил Смелов В.Н.** (материалы прилагаются).

Отмечено, что работы по созданию тормозных систем для скоростных поездов были положены в начале 70-х годов XX века при разработке оборудования для электропоезда ЭР-200.

Разработаны принципиально новые тормозные системы для поездов метро и высокоскоростного поезда «Сокол». Для управления тормозами использованы микропроцессоры, которые позволяют автоматически управлять компрессорами, устройствами очистки и осушки воздуха, магниторельсовыми и стояночными тормозами, а также реализовать функции автоведения.

Аппаратные и программные средства управления тормозной системой высокоскоростного поезда предназначены для оперативной диагностики ее состояния в процессе движения поезда и информирования машиниста в режиме реального времени о состоянии тормозной системы как в целом, так

и отдельных ее элементов. Средства диагностики могут накапливать в «памяти» все отказы и сбои в процессе работы.

Докладчик представил анализ существующей тормозной системы эксплуатируемых электропоездов и, в сравнении, привел функциональные схемы головного и прицепного вагонов предлагаемой схемы (рис.1-3 приложения)

Управление фрикционными тормозами осуществляется в следующих режимах:

- основной режим;
- резервный режим;
- маневровый режим.

#### **Основной режим управления.**

В основном режиме, система выполняет функции:

- экстренного автоматического электропневматического торможения от блока тормоза безопасности;
- дотормаживание электропневматическим тормозом при истощении электрического тормоза;
- замещение электрического тормоза электропневматическим тормозом в случае его неисправности;
- работа с системами безопасности КЛУБ и САУТ.

Передача управляющих команд от блока управления тормозами поезда до блока управления тормозами вагона осуществляется по CAN интерфейсу, также по CAN интерфейсу передается и диагностическая информация.

Система управления в основном режиме также обеспечивает:

Отключение тяги при срабатывании пневматического или электропневматического тормозов;

Невозможность наложения полного пневматического на полный электрический тормоз.

**Резервный режим управления (резерв 1-го порядка).**

На этот режим переходят при невозможности управления по CAN интерфейсу.



Позиции скорости и торможения в резервном режиме задаются контроллером «тяги-торможение», который посредством блока управления тяговым приводом осуществляет регулирование скорости движения поезда.

#### **Режим маневрового управления. (резерв 2-го порядка)**

В этом режиме все функции торможения (ступенчатое, полное служебное и экстренное) осуществляются пневматическим краном машиниста.

Управление тормозами осуществляется от пневматического крана машиниста, который заряжает тормозную магистраль до заданного давления  $5,1 \pm 0,1$  кгс/см<sup>2</sup>. При снижении давления в тормозной магистрали краном машиниста (по ступеням, полным служебным или экстренным темпами), сжатый воздух поступает в тормозные цилиндры, тем самым осуществляя торможение поезда.

При повышении давления в тормозной магистрали происходит отпуск тормоза поезда, обеспечивая управление поездом при маневровых работах. Для перехода управления тормозами поезда в маневровый или аварийный режим необходимо разорвать электрическую цепь «петли безопасности».

В этом режиме системы безопасности КЛУБ и САУТ, воздействуют на ЭПК и электровоздухораспределитель.

#### **ВЫСТУПИЛИ И ЗАДАЛИ ВОПРОСЫ:**

Анисимов П.С., Перов С.В., Курцев С.Б., Вуколов Л.А.

Обсуждались вопросы о сравнении существующих и перспективных схем тормозных систем моторвагонного подвижного состава и высокоскоростных поездов отечественного производства и зарубежных (Сименс). Отмечено, что отечественные тормозостроители в основном недостаточно полно информированы о комплектности оборудования зарубежных схем.

Анисимов П.С. вопрос задал о возможности применения магниторельсового тормоза на отечественных скоростных поездах и зарубежных и о его перспективности.

Им выдвинута идея применять тормозные закрылки по типу японских, которые, будучи выгнутыми при торможении создавали бы воздушное сопротивление.

**Перов С.В.** поделился опытом о совместной работе ЗАО «Трансмашхолдинг» и «Альстом». Работает команда над проектированием поездов. Концепция принята и изменению не подлежит. На электропоезде «Ласточка», перспективных моделях Демиховского э-да, предусматриваются дисковые тормоза на скорость до 160 км/час.

Подвешивание: первичное - пружинное, вторичное- пневматическое. Теленку и тормоза предложила фирма Франции с очищающими колодками и подтормаживанием. Ни у «Трансмашхолдинга», ни у «Альстом» своих интересов к тому, чьи будут стоять тормоза -нет. Что надо заказчику, то и поставят. Критерием должна стать цена, в понятии стоимости жизненного цикла. Этого требует РЖД. Они не могут покупать только Российское оборудование, если это выгодно и обеспечивается безопасность движения.

С учетом направления государственной безопасности (система управления не должна перехватываться) «Трансмашхолдинг» интересуют только те технические требования, которые формируют их заказчики. Их задача- точная их реализация. Кнопп-Бремзе сразу дает полный блок управления. В нем интегрируют и систему противоюза, и систему диагностики, дается полная информация о работе тормозов. В России нет массового применения зарубежной техники на ж.д. транспорте, никто не готов к нашим минусовым температурам. Но многие фирмы к этому уже подходят.

Кнопп-Бремзе сертифицируют свои изделия. «Бороться» с нашими нормами они учатся. Нужно гармонизировать наши технические требования с западными с учетом достигнутых технических параметров. Следует учитывать требования покупателя, со следующего года подвижной состав будут приобретать не «РЖД», а региональные компании. Сейчас формируется нормативная база ж.д. транспорта.

**Курцев С.Б.** доложил, что принимал участие в испытании поездов «Сапсан» и «Аллегро». По его сведениям Кнопп-Бремзе поставляло аналогичное оборудование на тот и другой поезда. Но работает оно на разных поездах по разному. Алгоритм движения предлагали разработчики

поезда. Поезда строили разные фирмы. У «Сапсана» хуже тормозная система, чем у «Аллегро».

«Сапсан»-сплошные проезды за пределы устанавливаемых тормозных участков, у «Аллегро» их нет. Это говорит о важности системы управления, как совместно управляют электро и фрикционными тормозами. Электрический тормоз -реостатный, или рекуперативный. Электро-динамический тормоз на моторвагонном подвижном составе не применяют нигде. На «Аллегро» успешно используется рельсовый тормоз. Это правило Европейских норм. На «Сапсане» и «Аллегро» применены только чисто пневматические тормоза с разрядкой ТМ. На «Ласточке» будет электропневматический тормоз, он более регулируемый. Фирмой Кнорр-Бремзе принято решение уйти от пневматического тормоза как от основного вообще. У них полностью убрана ТМ. Работа идет на электрической «петле безопасности». Кнорр-Бремзе уходит и от авторежима, противоюзного устройства, идет управление тормозами напрямую от электроклапанов. «Сименс» решил осуществлять оценку торможения по уровням замедления, «Альстом»- по регулируемой силе, отражаемых в компьютерах. Пассажирские стоп-краны теперь будут электронные, блокируемые при скорости более 15км.час.

**2. Доложил Сипягин Е.С.** (материалы доклада прилагаются) Он ознакомил присутствующих с разработками ОАО «Транспневматика», которые могут применяться при высокоскоростном движении.

Приведена схема тельники скоростного пассажирского вагона повышенной комфортности производства ОАО «ТВЗ» с тормозными устройствами ОАО «Транспневматика», тормозным блоком усл.№729, предназначенным для установки на пассажирские вагоны со скоростями движения до 200 км/час. Тормозные накладки к нему были изготовлены на ОАО «ФРИТЕКС».

Тормозной блок усл.№743 унифицирован по применению для вентилируемых тормозных дисков, расположенных на оси колесных пар и для дисков, расположенных на колесе.

Тормозной блок усл. №744 предназначен для установки на оси колесных пар грузовых и пассажирских вагонов. На сегодня опытные образцы прошли стендовые исследовательские ресурсные испытания в ОАО ВНИКТИ.



На все новые изделия имеются патенты. Тормозной блок усл. №740 предназначен для установки на тяговый подвижной состав со скоростями движения до 200 км/час. (используется с тормозным диском №740.900.000)

Представлены конструкции блока очистки бандажа усл №755, а также электронного авторежима 734 для моторвагонного подвижного состава, а также система противоюзной защиты с адаптивным алгоритмом работы и модулятором давления в ТЦ.

Приведена схема электронной тормозной системы с микропроцессорным управлением, как альтернатива существующему ЭПТ.

**ВЫСТУПИЛИ:** Анисимов П.С., Вуколов Л.А., Курцев С.Б., Назаров А.В., Галченков Л.А., Смелов В.Н..

Докладчику были заданы вопросы о способе крепления дисков, почему его можно назвать унифицированным. Сипягин проинформировал, что на подвижном составе в Торжке тормозные диски будут крепиться на оси колесной пары.

Задан вопрос о том, из каких сплавов выполнены тормозные диски, поскольку на Западе они бывают из алюминиевых сплавов, чугуна или карбоновых материалов. В ответе прозвучало, что поскольку ОАО «Транспневматика» в полной мере занимается вопросами дискового тормоза лишь три года, освоены только чугунные материалы. Этот диск эксплуатируется с запасом на скоростях до 200-250 км/час.

В июле начинаются комплексные испытания дисков смонтированных на колесе. Далее шло обсуждение конструкции накладок, способов крепления фрикционных элементов. Решается вопрос об устройстве стояночного тормоза.

**Назаров А.В.** сообщил, что у ООО «НПП «Технопроект» есть своя концепция магнитно-тормозных систем моторвагонного и высокоскоростного подвижного состава. Его предложение, на одном из следующих заседаний НТС заслушать их концепцию.

Участники заседания НТС «АСТО» ознакомлены с практическим применением ряда конструкций приборов в тормозных системах м.в.п.с в лаборатории ОАО МТЗ ТРАНСМАШ.

**ПРИНЯТО РЕШЕНИЕ:**

1. Одобрить в целом разработку концептуальной модели тормозных систем перспективных моторвагонных и высокоскоростных



электропоездов, проведенную ОАО МТЗТРАНСМАШ и ОАО «Транспневматика» в соответствии с Программой работ Ассоциации «АСТО» на 2008-2012 гг.

2. Рекомендовать авторам разработок продолжить работу по корректировке и наполнению концептуальной модели с учетом замечаний и предложений, высказанных на заседании НТС.
3. Согласиться с предложением автора разработки (В.Н.Смелова) о введении на территории России для тормозных систем моторвагонного подвижного состава в качестве нормы безопасности жизнедеятельности железнодорожного транспорта применение на основном уровне управления тормозами приборов автотормозной пневматики: крана машиниста с автоматической перекрышей, воздухораспределителя со ступенчатым отпуском автоматических тормозов с основными характеристиками, изложенными в нормах безопасности НБ ЖТ «Оборудование пневматическое тормозное для подвижного состава железных дорог»
4. Рекомендовать внести данное требование в проект разрабатываемого ГОСТ на основе НБ ЖТ.
5. Рекомендовать Совету главных конструкторов Ассоциации «АСТО» предусмотреть в тормозных системах подвижного состава применение приборов и устройств отечественной разработки для выполнения требования Правительства РФ о локализации производства импортного подвижного состава на предприятиях России.
6. Рекомендовать исполнительному органу Ассоциации «АСТО» обратиться к генеральному заказчику - ОАО «РЖД», а также ЗАО «Трансмашхолдинг», ООО «Уральские локомотивы (группа «Синара») с предложением о создании рабочей группы для проработки основных исходных характеристик перспективных высокоскоростных, скоростных интермодельных поездов моторвагонного исполнения.
7. Рассмотреть на последующих заседаниях НТС Ассоциации сообщения ООО «НПП «Технопроект» и ОАО МТЗ ТРАНСМАШ об альтернативных тормозных системах для моторвагонного и высокоскоростного подвижного состава.

Председатель НТС «АСТО»

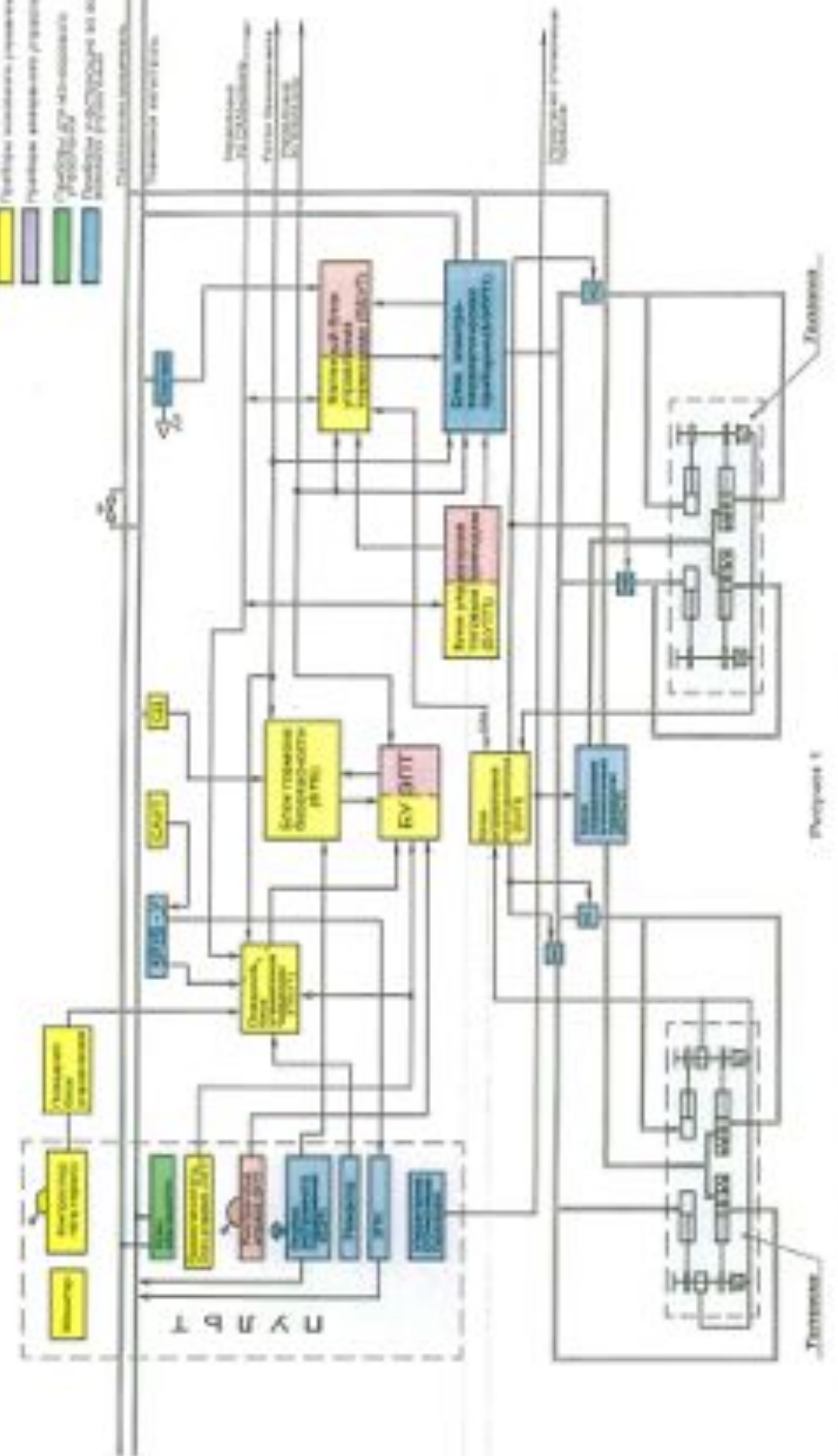
Ученый секретарь

Никитин Г.Б.

Цицаркин В.П.

Функциональная схема управления фидерными гармовыми тросового фидера электросети

- Пульты местного управления
- Пульты внешнего управления
- РПЦ/РПД МЗ-системы
- Подстанции (УЗС) на всех кабельных маршрутах



Рисунки 1

СКБТ  
ОАО МТЗ ТРАНСМАШ

Функциональная схема управления функциями торможения  
прицепного (восточного) вагона электропоезда

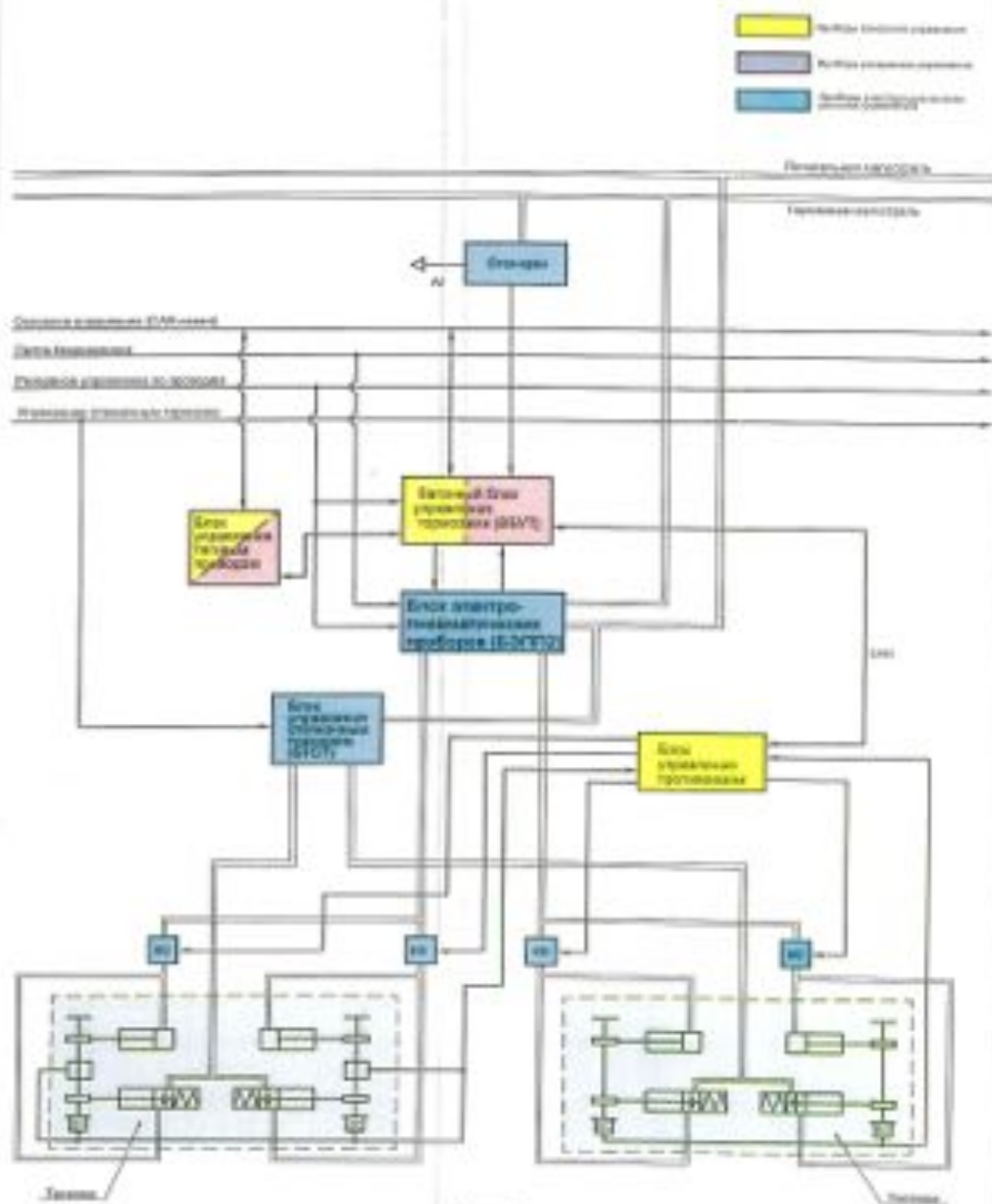


Рисунок 2



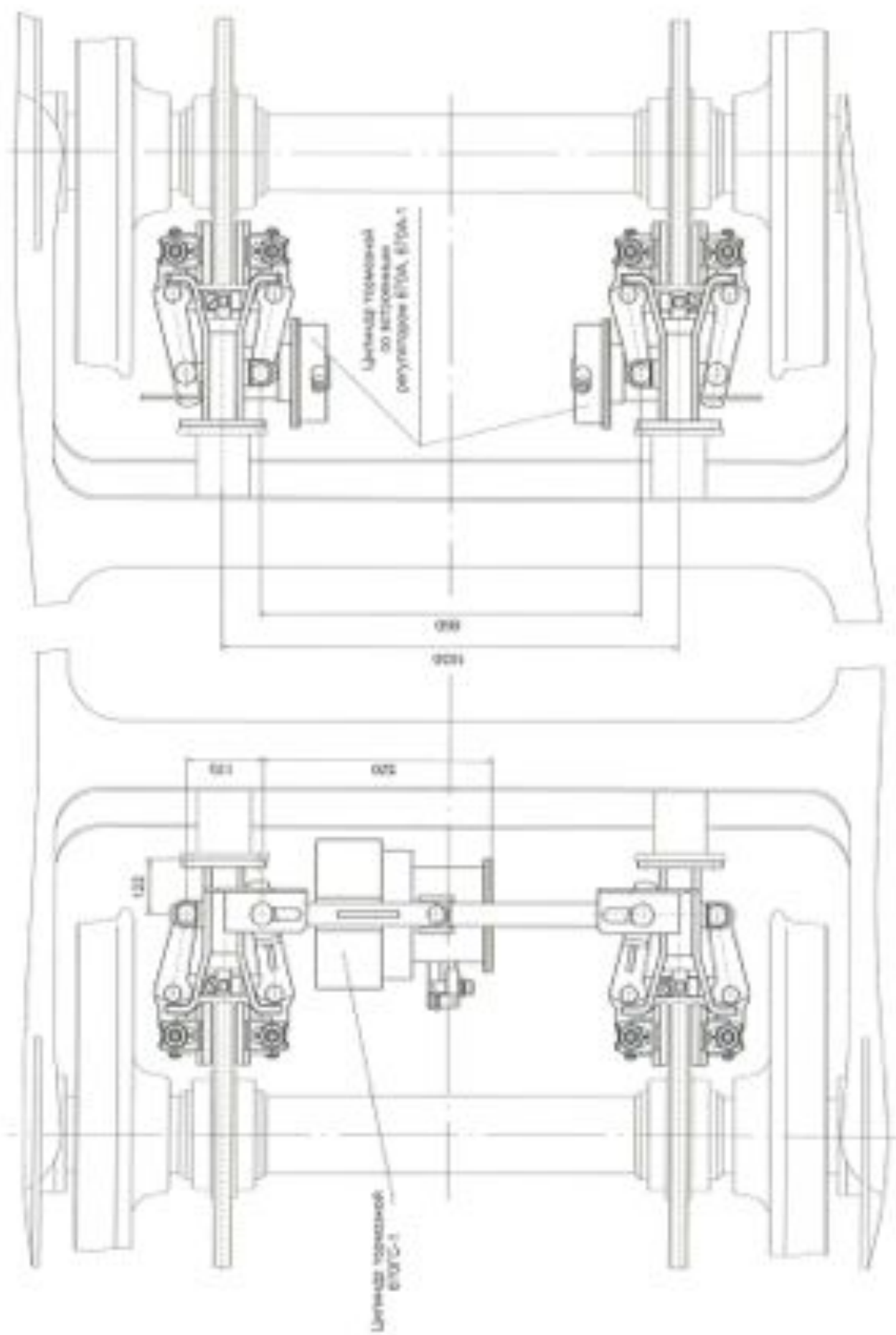


ОАО ТРАНСПНЕВМАТИКА

# Разработки ОАО «Транспневматика» для локомотивов и скоростного МВПС



**Тележка скоростного пассажирского вагона повышенной  
комфортности производства ОАО "ТВЗ"**



## Тормозной блок усл. №729

Предназначен для установки на пассажирские вагоны со скоростями движения до 200 км/ч.

В данной модели тормозного блока высокая надежность и долговечная работа достигается применением следующих конструктивных решений:

- параллелограмное рычажно-шарнирное крепление тормозного башмака предотвращает неравномерность износа тормозных накладок;
- подвижный суппорт компенсирует смещение колесной пары относительно рамы тележки;
- шарнирно-телескопическая подвеска тормозного цилиндра увеличивает его КПД и обеспечивает равномерность прижатия тормозных накладок к тормозному диску;
- износостойкие подшипники скольжения в шарнирных узлах;
- быстрорастекая конструкция тормозных накладок улучшает эксплуатацию тормозного блока.

Проведены испытания образцов в ЗАО "ТИВ"



### Параметры:

- Усилие нажатия на колодки - до 2250 кгс.
- Диаметр тормозного цилиндра - 203 мм.
- Передающее отношение рычажной передачи - 1,97.
- Выход вилки авторегулятора - 80 мм.
- Рабочее давление в тормозной системе - 4,0 кгс/см<sup>2</sup>.
- Масса блока - 116 кг.



## ТОРМОЗНОЙ БЛОК усл. № 729 для скоростных пассажирских вагонов



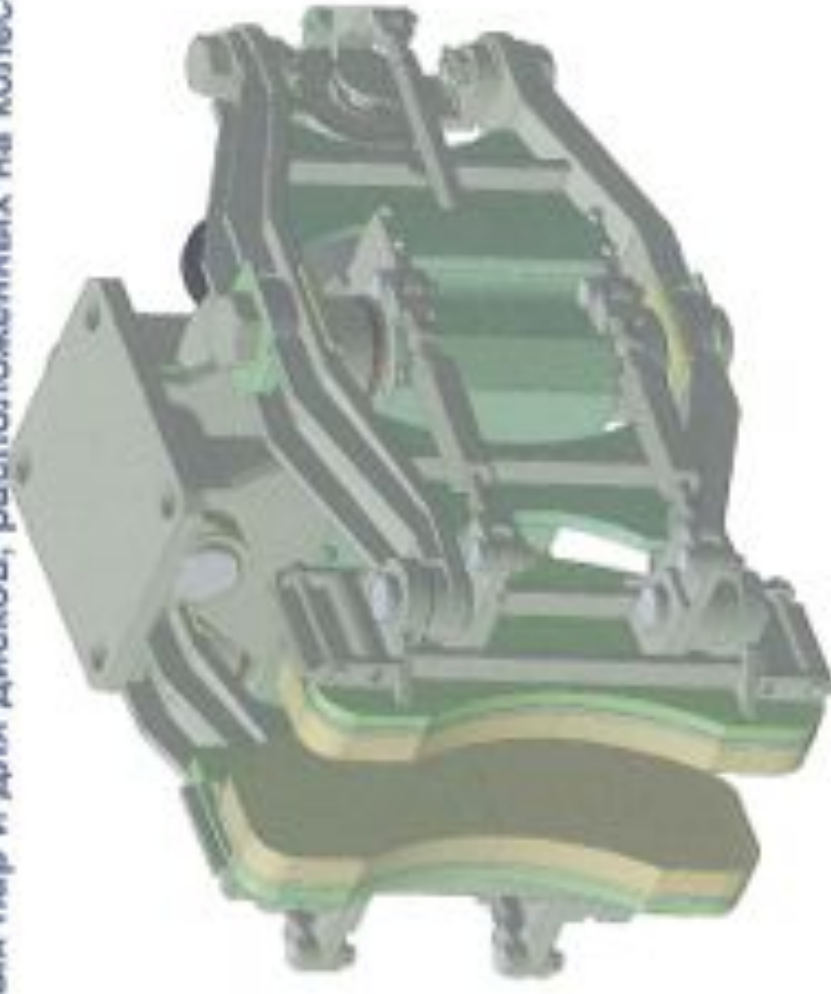
### Основные технические характеристики

Усилие нажатия на одну колодку	- 1080 кгс.
Передаточное отношение рычажного механизма	- 1,9.
Диаметр пневмоцилиндра	- 203мм (8");
Толщина тормозного диска	- 40мм.
Коэффициент трения тормозных накладок (по стальному диску)	- 0,28...0,35.

**Тормозная накладка**  
**производства ОАО «ФРИТЕКС»**  
**для тормозного блока усл. № 729**



Тормозной блок № 743 унифицированный по применению для вентилируемых тормозных дисков, расположенных на оси колесных пар и для дисков, расположенных на колесах.



Основные технические характеристики

Усилие нажатия на одну колодку	- 1770кгс;
Передаточное отношение рычажного механизма	- 3;
Диаметр пневмоцилиндра	- 203мм (8");
Рабочий ход колодки	- 4мм;
Выход винта регулятора износа тормозных накладок	- 50мм.



## Тормозной диск усл. №744

предназначен для установки на оси колесной пары  
грузовых и пассажирских вагонов



### ПАРАМЕТРЫ

- габаритные размеры диска:
- наружный диаметр - 630мм
- внутреняя ширина - 80мм
- общая ширина - 170мм
- масса диска в сборе - 12,3кг
- материал диска - модифицированный чугун

В данной конструкции диска применены следующие конструктивные улучшения:

- данный диск является вентилируемым, что обеспечивает лучший отвод тепла из рабочей зоны

- в целях уменьшения шума применены радиально расположенные бобышки взамен ребер

- в соединении венца диска со ступицей предусмотрены разрезные втулки, в целях компенсации теплового расширения
- соединение венца и ступицы спроектировано с учетом устранения сил вызывающих изгиб крепежных элементов.

На заводня опытные образцы прошли стендовые исследовательские ресурсные испытания в ОАО ВНИКТИ.



**ПАТЕНТ**

на изобретение

№ 2359449

ДИСКОВЫЙ ТОРМОЗ ТРАКТОРНОГО СРЕДСТВА  
ПОДВИЖНОГО СОСТАВА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

Изобретение относится к устройству тормозного  
"Трансмиссионный" (RU)

авторы: Александр Александрович Александров (RU), Александр  
Александрович Александров (RU), Михаил Александр  
Александрович (RU), Евгений Владимирович Александров (RU), Сергей  
Викторович Александров (RU)

заявка № 2004104419

Приоритет заявлен от 06 января 2004 г.

Заявка опубликована в Бюллетень изобретений

Федерального института промышленной собственности

Роспатента от 27 мая 2005 г.

Срок действия патента истекает 01 января 2029 г.

Изобретение относится к устройству тормозного  
"Трансмиссионный" (RU)

*Александр Александров*  
А.А. Александров



**ПАТЕНТ**

на изобретение

№ 91320

ТОРМОЗНЫЙ ДИСК ТОРМОЗНОГО УСТРОЙСТВА  
ТЕПЛОЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ВАГОНА

Изобретение относится к диску "Трансмиссионный" (RU)

авторы: Александр Александров Александров (RU), Александр  
Александрович Александров (RU), Михаил Александр Александров  
(RU), Александр Александр Александров (RU), Сергей Викторович  
Александров (RU)

заявка № 200013420

Приоритет заявлен от 18 октября 2000 г.

Заявка опубликована в Бюллетень изобретений

Федерального института промышленной собственности

Роспатента от 09 февраля 2002 г.

Срок действия патента истекает 18 октября 2020 г.

Изобретение относится к устройству тормозного  
"Трансмиссионный" (RU)

*Александр Александров*  
А.А. Александров



## Тормозной блок усл. №740

Предназначен для установки на тяговый подвижной состав со скоростями движения до 200 км/ч.



Отличительные особенности:

- пневмоцилиндр диаметром 125мм;
- расположенные механизм привода в закрытом корпусе;
- пневмоцилиндр со специальным покрытием, не требующим смазки;
- шарниры механизма, не требующие смазки;
- отделяемый от цилиндра регулятор износа тормозных накладок;
- автоматический привод стояночного тормоза.

### Параметры:

Усилие нажатия на колодки - до 4000 кгс.

Диаметр тормозного цилиндра - 125 мм.

Передающее отношение рычажной

передачи - 7,8.

Выход винта авторегулятора - 60 мм.

Рабочее давление в тормозной

системе

- 4,0 кгс/см<sup>2</sup>.

Масса блока - 100 кг.

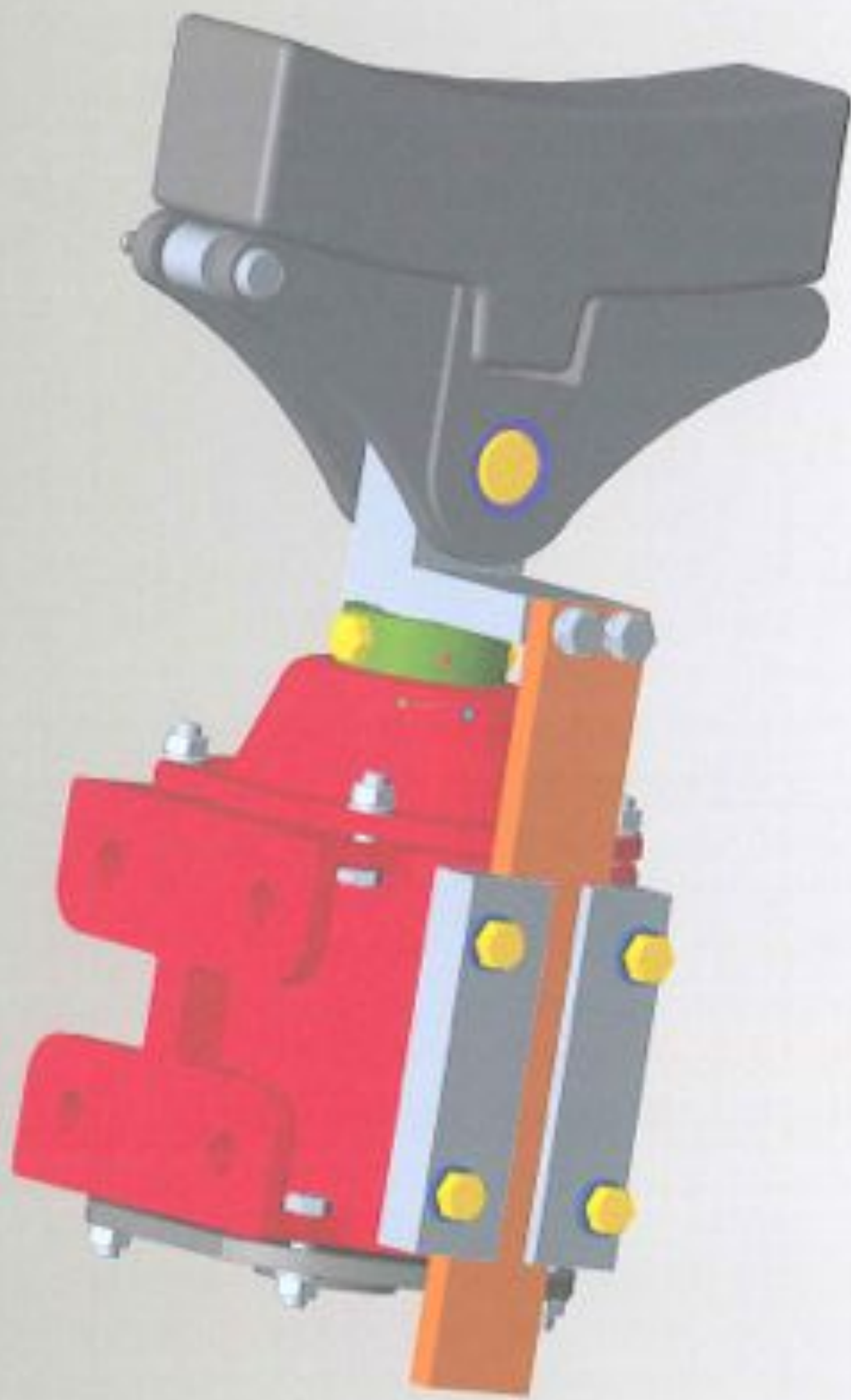


Тормозной блок усл. №740 с тормозным диском №740.900.000.



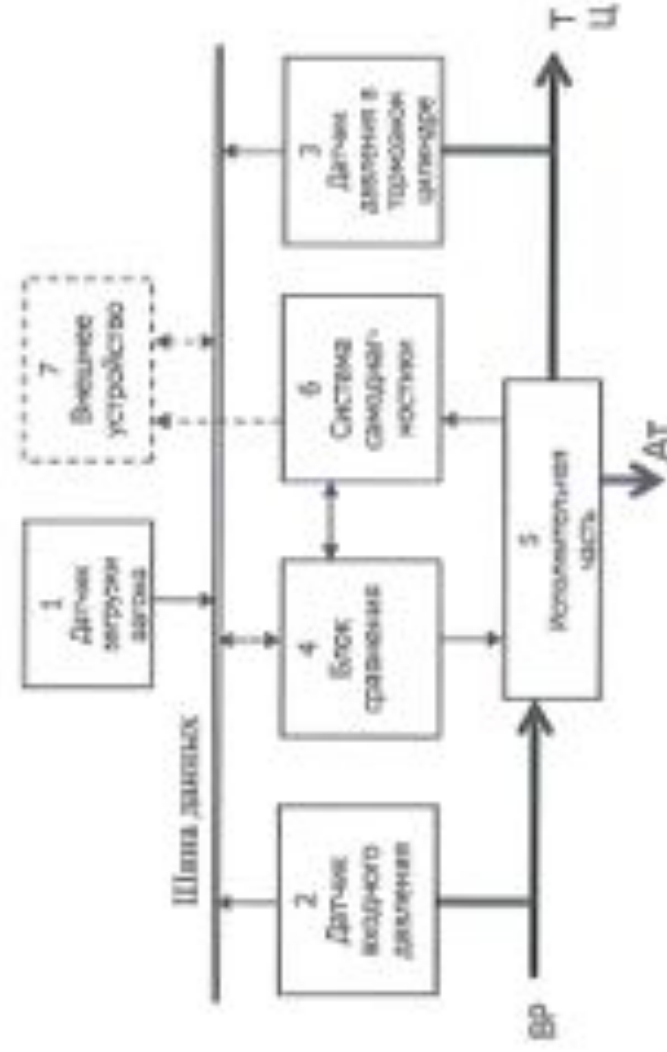
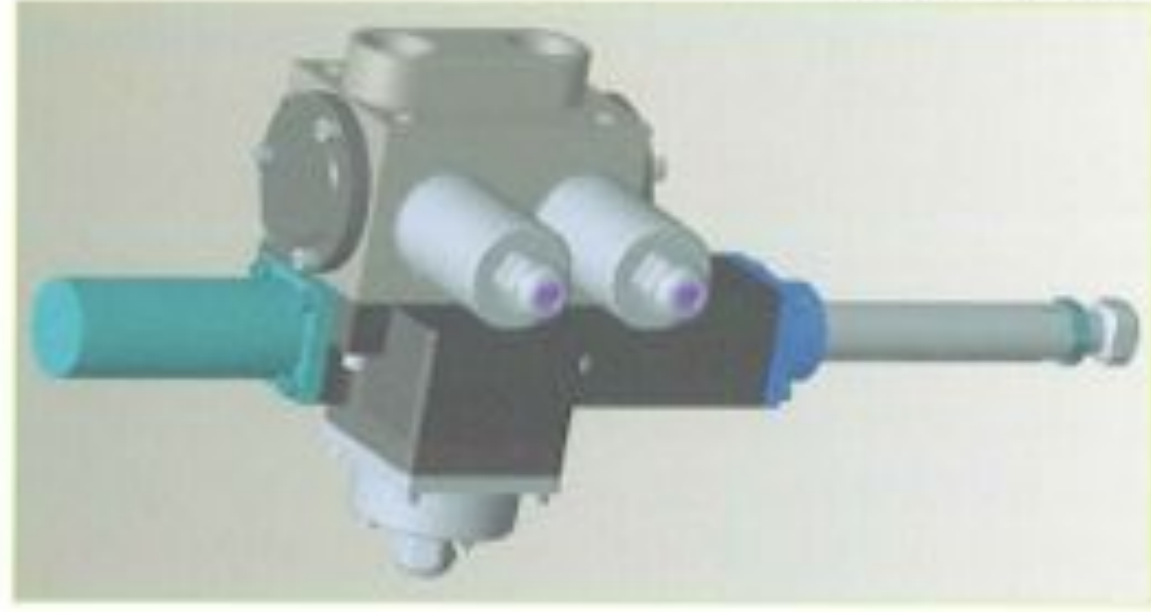


Блок очистки бандажа усл. №755





## Электронный авторежим 734 для моторвагонного подвижного состава (МВПС)



### Техническая характеристика

Тип авторежима.....	Электронный, клапанный-мембранный.
Габаритные размеры, мм, не более.....	196 x 203 x 447
Масса, кг, не более.....	5,1
Перемишание штова датчика нагрузки, мм.....	100±1
Номинальное рабочее давление воздуха на входе авторежима, МПа (кгс/см <sup>2</sup> ):	от 0,28±0,01 (2,8±0,1) до 0,42±0,01 (4,2±0,1)
Номинальное рабочее давление воздуха на входе авторежима, МПа (кгс/см <sup>2</sup> ):	от 0,135±0,01 (1,35±0,1) до 0,42±0,01 (4,2±0,1)

Данные загрузки датчика

Версия ПО 

Наименование датчика	Наименование эл-элемента	Максимальное значение	Амплитуда	Среднее значение
НРА А				
НРА В				
Датчик холла				

Точка начала отсчета  мсКод ошибки чтения памяти EEPROM 

Начало калибровки

Запись данных калибровки

Установка точки отсчета

Считать данные

Данные выделено датчиков (мс)

Версия ПО Код АЦП 

Калибр-даны

кПа

 Чтение код АЦПСмещение 

Запись смещения

Коэффициент 

Запись коэффициента

Ошибка ИСМ 

Считать данные

Датчик давления ПД (мс)

Версия ПО Код АЦП 

Калибр-даны

кПа

 Чтение код АЦПСмещение 

Запись смещения

Коэффициент 

Запись коэффициента

Ошибка ИСМ 

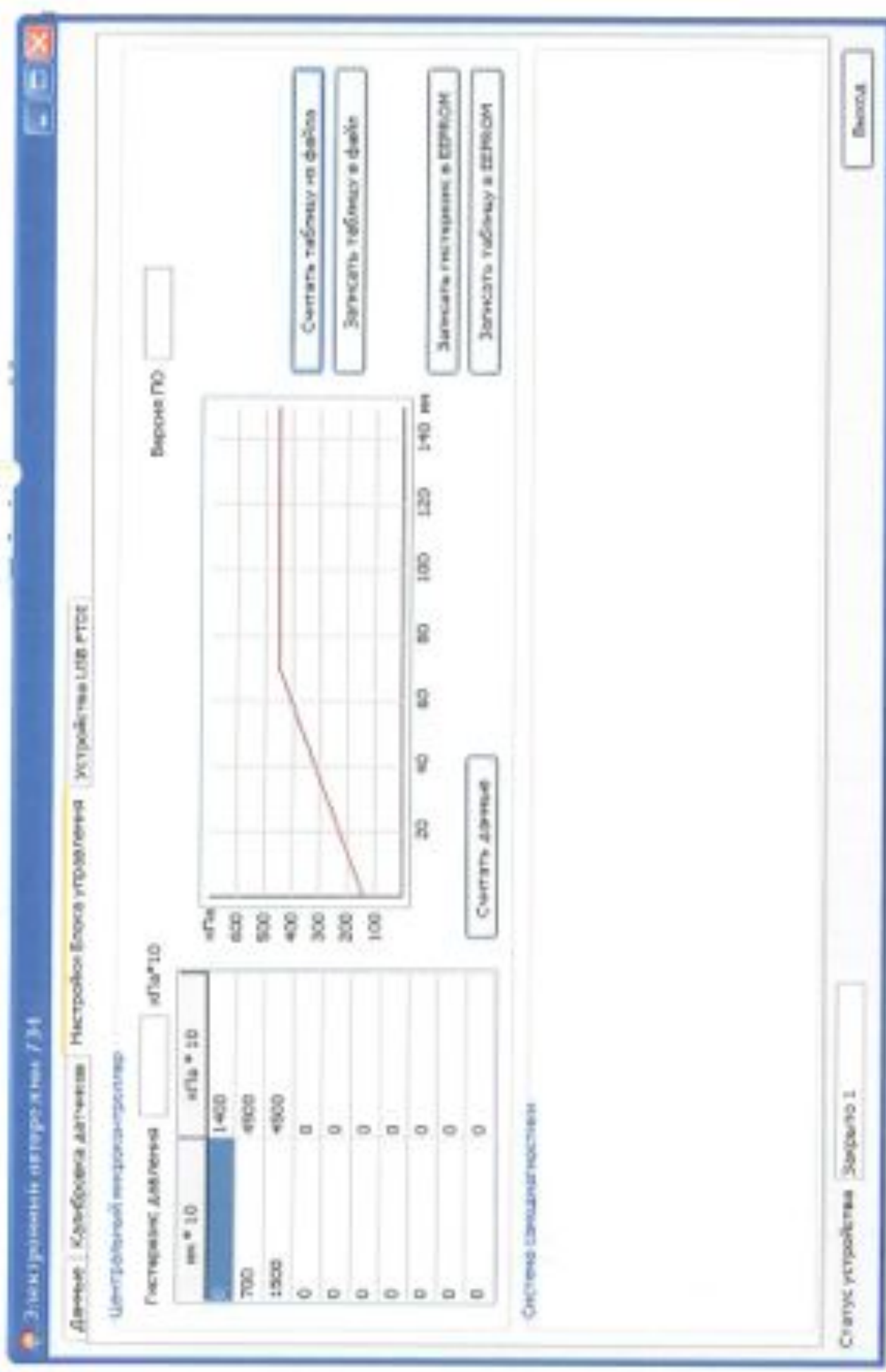
Считать данные

Статус устройства 

Закреть 1

Выход

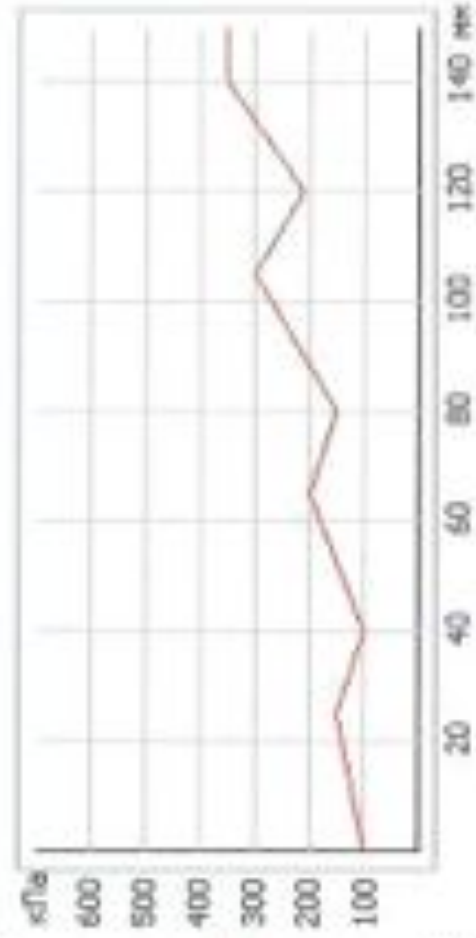
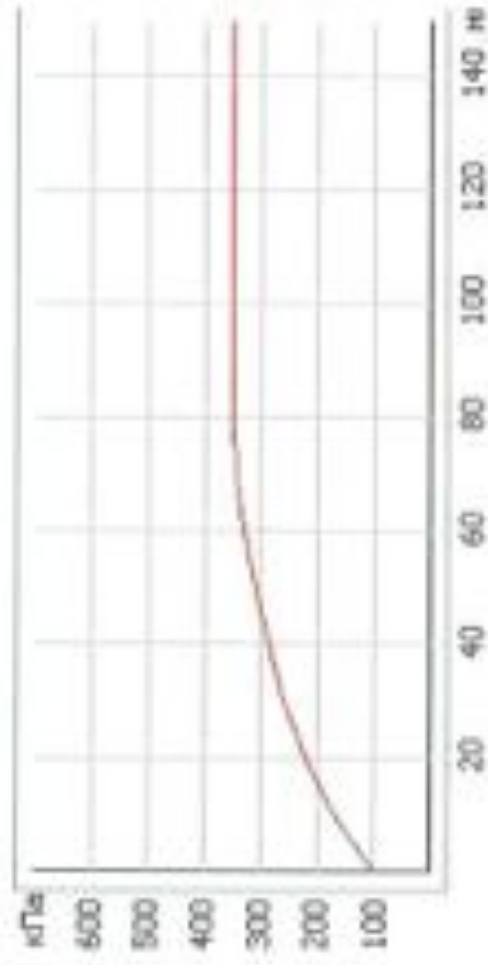
## Пример диалогового окна «Калибровка датчиков»



Пример диалогового окна «Установка параметров функционирования»



**Примеры реализации характеристик авторежима –  
зависимость выходного давления (давления сжатого  
воздуха в тормозном цилиндре) от величины прогиба  
рессорного комплекта (степени загрузки вагона)**



РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



**ПАТЕНТ**

НА ИЗОФИКЦИЮ

№ 2376171

АРОМАТИЧЕСКИЙ ПЕЛЮЖИЙ РЕЖИМОВ  
ТУПОВОКНЕЙ ЖЕЛЕЗОКОПАНЖИМО  
ТРАНСКОРПТОГО СПЕКТРА

Изобретение относится к *Область изобретения относится к области*  
**"ТРАНСКОРПТОГО СПЕКТРА" (RU)**

Изобретение относится к области

Изобретение относится к области

Изобретение относится к области

Изобретение относится к области

Изобретение относится к области

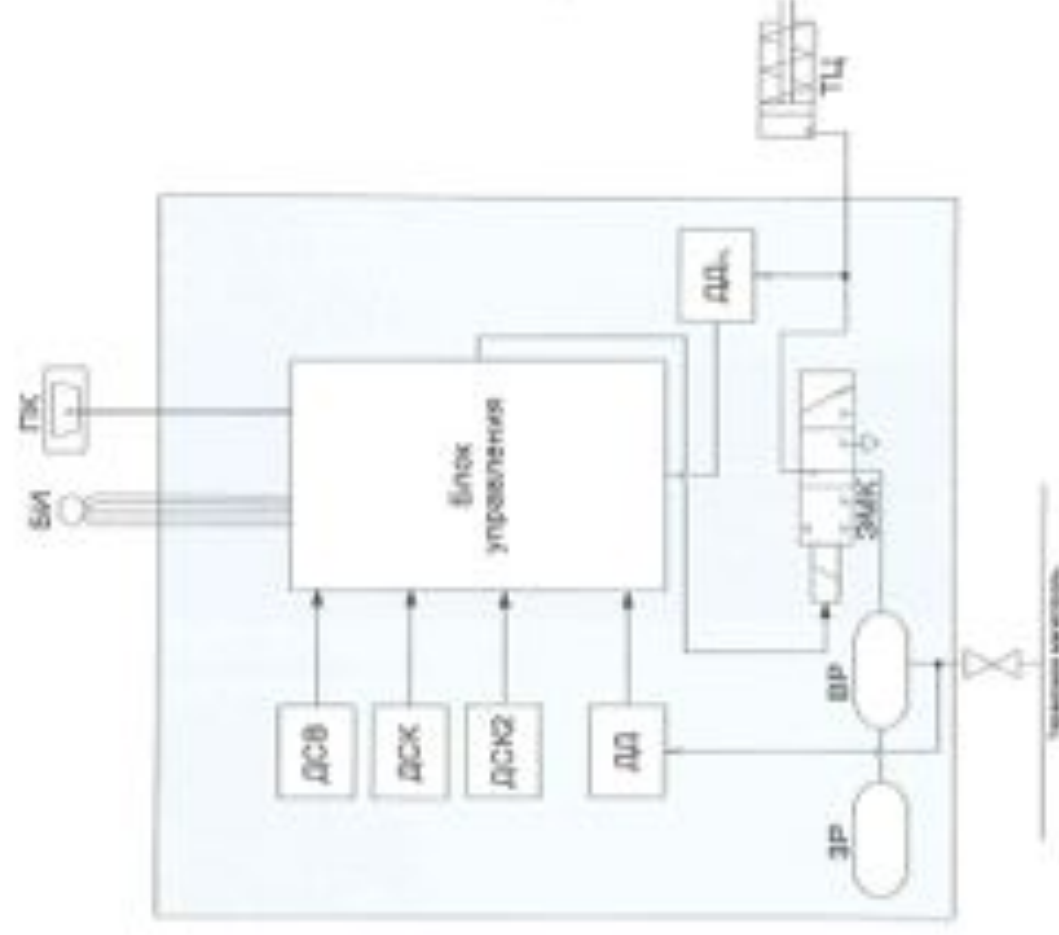
Изобретение относится к области

Изобретение относится к области

*Подпись* К.И. Иванов



# Система противоюзной защиты с адаптивным алгоритмом работы



ДСВ – датчик скорости вагона;  
ДСК – датчик скорости колеса;  
ДСК2 – резервный датчик скорости колеса;  
ДД – датчик давления в тормозной магистрали;  
ДД<sub>тц</sub> – датчик давления в тормозном цилиндре;  
ЗМК – электромагнитный клапан;  
ТЦ – тормозной цилиндр;  
ВР – воздушный распределитель;  
ЗР – запасной резервуар;  
БИ – блок индикации;  
ПК – компьютер



## Модулятор давления в ТЦ



### Техническая характеристика

Габаритные размеры, мм.....	140x120x120
Масса, кг.....	2,8
Рабочее давление, МПа (кгс/см <sup>2</sup> ).....	0-0,5 (0-5)
Напряжение питания, В.....	110
Время наполнения тормозного цилиндра, с.....	0,13
Время сброса давления в тормозном цилиндре, с.....	0,13

# Электронная тормозная система с микропроцессорным управлением, в альтернативу существующего ЭПТ

