Учреждение образования «Вилейский государственный колледж»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ТЕМЕ

«ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ПОМОЩИ ТОРМОЗНОГО СИЛОВОГО СТЕНДА СТС-4-СП-10»



Вилейка, 2024

ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ПОМОЩИ ТОРМОЗНОГО СИЛОВОГО СТЕНДА

Цель работы:

1. Изучить назначение, устройство и правила пользования тормозным силовым стендом СТС-4-СП-10.

2. Освоить методику диагностирования состояния тормозной системы.

Оборудование:

Тормозной силовой стенд СТС-4-СП-10, автомобиль, плакаты и схемы.

Содержание работы:

1. Ознакомиться с устройством тормозного силового стенда СТС-4-СП-10.

2. Изучить правила пользования и порядок работы со стендом СТС-4-СП-10.

3. Провести диагностирование тормозной системы.

4. По полученным результатам измерений сделать вывод о состоянии тормозной системы, установить возможные неисправности.

5. Ответить на контрольные вопросы.

1. Краткая теория

Согласно действующим стандартам применяют два основных метода диагностирования тормозных систем: дорожный и стендовый. Для них установлены следующие контролируемые параметры:

- при проведении дорожных испытаний – тормозной путь; установившееся замедление; устойчивость при торможении; время срабатывания тормозной системы; уклон дороги, на котором должно неподвижно удерживаться транспортное средство;

- при проведении стендовых испытаний – общая удельная тормозная сила; коэффициент неравномерности (относительная неравномерность) тормозных сил колес оси; время срабатывания тормозной системы; для автопоезда дополнительно коэффициент совместимости звеньев автопоезда и асинхронность времени срабатывания тормозного привода.

Существует несколько видов стендов и приборов, использующих различные методы и способы измерения тормозных качеств: статические силовые, инерционные платформенные, инерционные роликовые, силовые роликовые стенды, а также приборы для измерения замедления автомобиля при дорожных испытаниях.

Статические силовые стенды для диагностирования тормозов автомобиля представляют собой роликовые или платформенные

устройства, предназначенные для проворачивания (срыва) заторможенного колеса и измерения прикладываемой при этом силы. Такие стенды могут иметь гидравлический, пневматический или механический привод. Измерение тормозной силы возможно при вывешенном колесе или при его опоре на гладкие беговые барабаны. Недостатком статического способа диагностирования тормозов является неточность результатов, вследствие чего не воспроизводятся условия реального динамического процесса торможения.

Принцип действия *инерционного платформенного стенда* основан на измерении сил инерции (поступательно и вращательно движущихся масс), возникающих при торможении автомобиля и приложенных в местах контакта колес с динамометрическими платформами. Такие стенды иногда используются на предприятиях автотехобслуживания для входного контроля тормозных систем или экспресс диагностирования транспортных средств.

Инерционные роликовые стенды состоят из роликов, которые могут иметь привод от электродвигателя или от двигателя автомобиля. В последнем случае ведущие колеса автомобиля приводят во вращение ролики стенда, а от них с помощью механической передачи – ведомые.

После установки автомобиля на инерционный стенд окружную скорость колес доводят до 50...70 км/ч и резко тормозят, одновременно разобщая все каретки стенда путем выключения электромагнитных муфт. При этом в местах контакта колес с роликами (лентами) стенда возникают силы инерции, противодействующие тормозным силам. Через некоторое время вращение барабанов стенда и колес автомобиля прекращается. Пути, пройденные каждым колесом автомобиля за это время (или угловое замедление барабана), будут эквивалентны тормозным путям и тормозным силам.

Тормозной путь определяют по частоте вращения роликов стенда, фиксируемой счетчиком, или по продолжительности их вращения, измеряемой секундомером; замедление – угловым деселерометром.

Метод, реализуемый инерционным роликовым стендом, создает условия торможения автомобиля, максимально приближенные к реальным. Но в силу дороговизны стенда, недостаточной безопасности, трудоемкости и больших затрат времени на диагностирование стенды такого типа нерационально использовать при проведении диагностирования на автопредприятиях и при гостехосмотре.

Силовые роликовые стенды, работа которых основана на использовании сил сцепления колеса с роликами, позволяют измерять тормозные силы в процессе его вращения со скоростью 2...10 км/ч. Такая скорость выбрана вследствие того, что дальнейшее

повышение скорости дает незначительное приращение информации о работоспособности тормозной системы. Тормозную силу каждого колеса измеряют, затормаживая его. Вращение колес осуществляется роликами стенда от электродвигателя. Тормозные силы определяют по реактивному моменту, возникающему на статоре мотор-редуктора стенда при торможении колес.

Роликовые тормозные стенды позволяют получать достаточно точные результаты проверки тормозных систем. При каждом повторении испытания они способны создать условия (прежде всего скорость вращения колес), абсолютно одинаковые с предыдущими, что обеспечивается точным заданием начальной скорости торможения внешним приводом. Кроме того, при испытании на силовых роликовых тормозных стендах предусмотрено измерение так называемой «овальности» – оценка неравномерности тормозных сил за один оборот колеса, т.е. исследуется вся поверхность торможения.

При испытании на роликовых тормозных стендах, когда усилие передается извне (от тормозного стенда), физическая картина торможения не нарушается. Тормозная система должна поглотить поступающую извне энергию даже несмотря на то, что автомобиль не обладает кинетической энергией.

Есть еще одно важное условие – безопасность испытаний. Самые безопасные испытания – на силовых роликовых тормозных стендах, поскольку кинетическая энергия испытуемого автомобиля на стенде равна нулю. В случае отказа тормозной системы при дорожных испытаниях или на площадочных тормозных стендах вероятность аварийной ситуации очень высока. Кроме того, стандарты на проверку тормозных систем ограничивают усилие на педали привода рабочего тормоза и на органе управления стояночным тормозом. Эта величина с точки зрения теории торможения определяет усилия в исполнительных механизмах тормозной системы, необходимые для гашения кинетической энергии замедляющегося автомобиля.

Следует отметить, что по совокупности свойств именно силовые роликовые стенды являются наиболее оптимальным решением для диагностических линий, как станций техобслуживания, так и диагностических станций, проводящих государственный технический осмотр.

2. Назначение и устройство тормозного силового СТС-4-СП-10

2.1. Назначение стенда

Тормозной силовой стенд СТС-4-СП-10 (далее – стенд) предназначен для контроля эффективности рабочей и стояночной

тормозных систем, и устойчивости при торможении легковых и легко-грузовых автомобилей, автобусов, автопоездов, полноприводных АТС
с нагрузкой на ось для проезда до 4 тонн, диаметром колес (по шине) 520 до 790 мм, количеством осей не более 10 и имеет расстояние между внутренними/наружными торцами роликов 800/2.200 мм.

Может использоваться в составе линии прямой приемки автомобилей на станциях технического обслуживания и автотранспортных предприятиях.



Рисунок 1. Общий вид тормозного силового стенда СТС-4-СП-10

Габаритные размеры и масса составных частей стенда (Таблица 1)

Таблица 1

Составные части	Габаритные размеры, мм			Масса, кг
	Длина	Ширина	Высота	
Устройство опорное	2332	700	300	450
Шкаф силовой	600	210	1000	50
Стойка приборная	625	665	1130	96

Общая масса стенда, кг, не более				600

Основные технические характеристики стенда представлены в таблице 2

Технические данные	Значение параметра
1. Начальная скорость торможения, имитируемая на стенде, км/ч, не менее.	4,4
2. Диапазон измерения тормозной силы (на одном колесе), Кн.	0 –10
3. Диапазон измерения силы, создаваемой на органе управления тормозной системы, Н.	0 – 100 100 – 1.000
4. Диапазон измерения массы, кг.	0 - 3.500
5. Установленная мощность электрооборудования, кВт, не более.	8
6. Максимальная мощность, потребляемая из сети при измерении максимальной тормозной силы в течение 10 с, кВт, не более.	20
7. Питание от сети переменного тока, В.	380
8. Режим работы стенда – повторно-кратковременный: - работа УО, мин, не более - пауза УО, мин, не менее	 2 8
9. Диаметр ролика, мм	205

Таблица 2. Технические характеристики стенда СТС-4-СП-10

2.2 Принцип работы

Принцип работы стенда заключается в принудительном вращении колес одной (диагностируемой) оси автомобиля опорными роликами и измерении сил, возникающих на их поверхности при торможении. Взвешивание диагностируемой оси выполняется после въезда её на опорные устройства. Выезд со стенда ведущих осей происходит при включении вращения роликов опорных устройств в направлении проезда.

2.3 Конструкция стенда

Стенд представляет собой стационарную конструкцию (Рис.1), которая включает в себя устройство опорное 1, состоящее из левой и правой пар роликов, установленное определенным образом на датчики веса.

Конструкция включает в себя:

- устройство опорное 1, состоящее из левой и правой пар роликов, установленное определенным образом на датчики веса;
- силовой шкаф 2;
- стойку управления 3;
- ПДУ и датчик силы ДС (на рисунке не показаны);
- розетка 4 для подключения стойки управления.

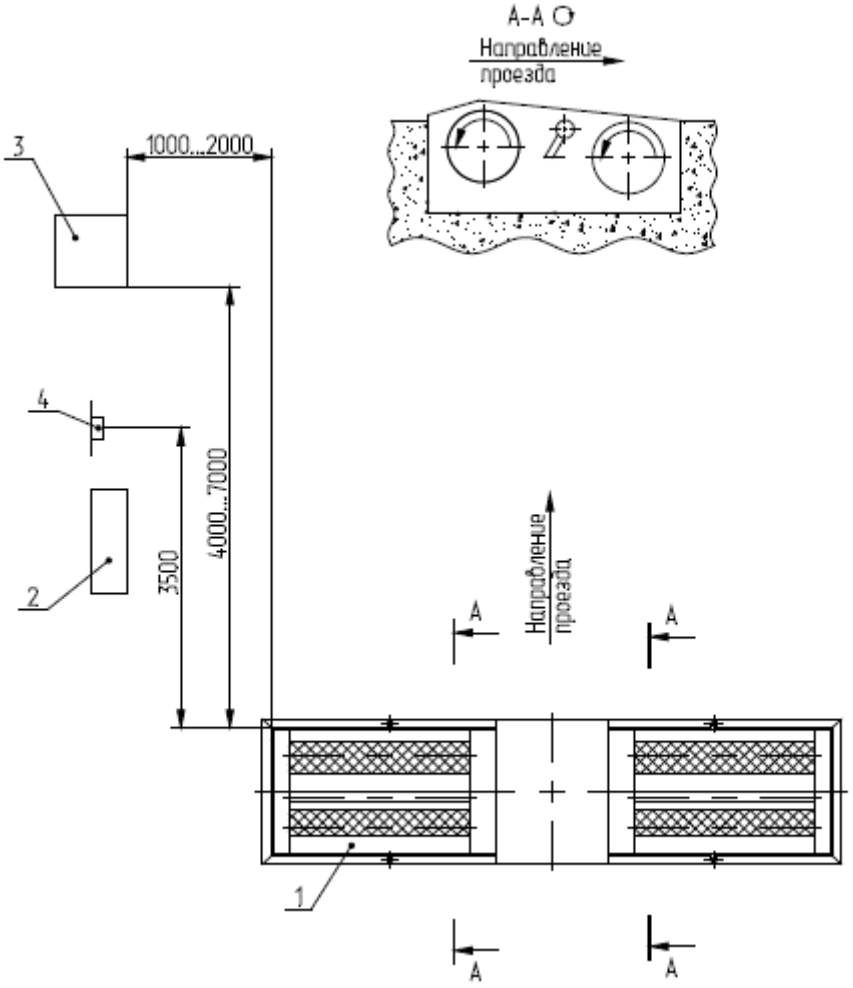


Рисунок 1. Схема расположения основных частей стенда.

Устройство опорное предназначено для размещения на опорных роликах и принудительного вращения колес диагностируемой оси автотранспортного средства (АТС), а также для формирования (с помощью датчиков тормозной силы и веса) электрических сигналов, пропорциональных соответственно тормозной силе и части веса АТС, приходящегося на каждое колесо диагностируемой оси.

Опорные ролики приводятся во вращение с заданной скоростью от консольно подвешенных мотор-редукторов и приводят во вращение колеса диагностируемой оси АТС. Скорость вращения колес АТС контролируется следящими роликами, пружинно прижатыми к их поверхности. В процессе торможения скорость вращения колес АТС

снижается, вследствие чего исполнительные устройства стенда отключают приводы опорных устройств (выполняют блокировку стенда).

Устройство опорное (Рисунок 2) состоит из рамы 1 коробчатого сечения, в которой на сферических самоустанавливающихся подшипниках установлены две пары опорных роликов 2, 3 и 4, 5, связанные, попарно каждая, между собой приводной цепью.

Ролики 3 и 5 связаны посредством «глухих» муфт-звездочек с соосно расположенными мотор – редукторами 6 и 7. Мотор – редукторы закреплены за вал редуктора, так что мотор – редукторы оказываются консольно подвешенными.

Реактивный момент, возникающий при вращении мотор – редуктора, воспринимается тензометрическими датчиками 8 и 9, один конец которых закреплен на фланце мотор – редукторов, а второй конец – на раме 1.

Между опорными роликами установлены свободно вращающиеся подпружиненные следящие ролики 10 и 11, имеющие по два датчика:

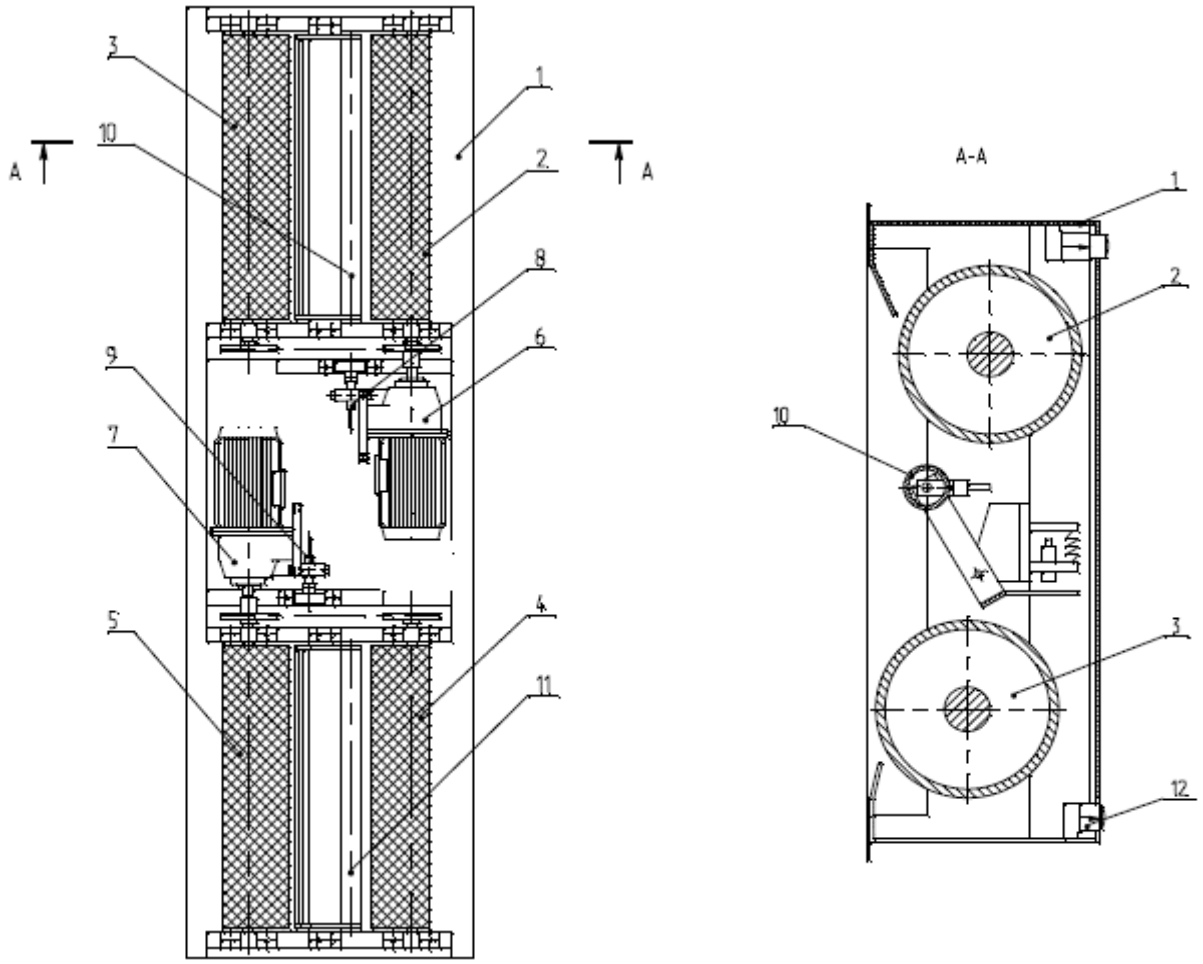


Рисунок 2. Устройство опорное

– датчик наличия автомобиля на опорных роликах (ДНА), который при опускании следящего ролика выдает соответствующий сигнал;

– датчик следящего ролика (ДСР), выдающий соответствующие сигналы при вращении колеса диагностируемого АТС.

Сигналы с датчиков передаются в ПК стенда.

При рассогласовании скоростей вращения опорных роликов 2, 3 и следящего ролика 10 происходит отключение привода соответствующего опорного устройства.

На фланце мотор - редукторов по оси датчиков устанавливается кронштейн при тарировке датчика тормозной силы.

В редукторе привода имеется две пробки: верхняя и средняя. Верхняя пробка предназначена для закрытия отверстия, через которое заливается масло. Средняя пробка предназначена для проверки наличия необходимого количества масла в редукторе. Она же служит для слива масла при повороте редуктора на 90^0.

На раме внизу под опорными роликами установлены четыре датчика веса 12, имеющие на концах упоры для установки и фиксации устройства опорного в фундаментной яме (или на раме).

Шкаф силовой (Рисунок 3) предназначен для размещения силовой электроавтоматики и управления (пуск, останов, реверс) двигателями опорного устройства в зависимости от управляющих сигналов, поступающих из стойки управления и ПДУ, и положения переключателей шкафа силового. Шкаф обрабатывает входную информацию, поступающую с УО, ДС и ПДУ. Электроавтоматика шкафа силового обеспечивает защиту силовой части стенда от перегрузок.

Конструктивно он представляет собою сварной шкаф 1 с дверью 2, закрывающейся двумя замками. Внутри шкафа размещены силовой щит, набор зажимов для подвода сети, силовых кабелей, идущих к левым и правым роликам УО, сигнального кабеля, идущего от датчиков УО. Все кабели подведены к зажимам через окно в нижней стенке шкафа силового.

На двери шкафа силового установлены переключатель СЕТЬ 3, предназначенный для подачи напряжения на силовую часть стенда, и окно фотоприемника 4. Дверь шкафа может быть открыта при условии, что переключатель СЕТЬ находится в положении ВЫКЛ.

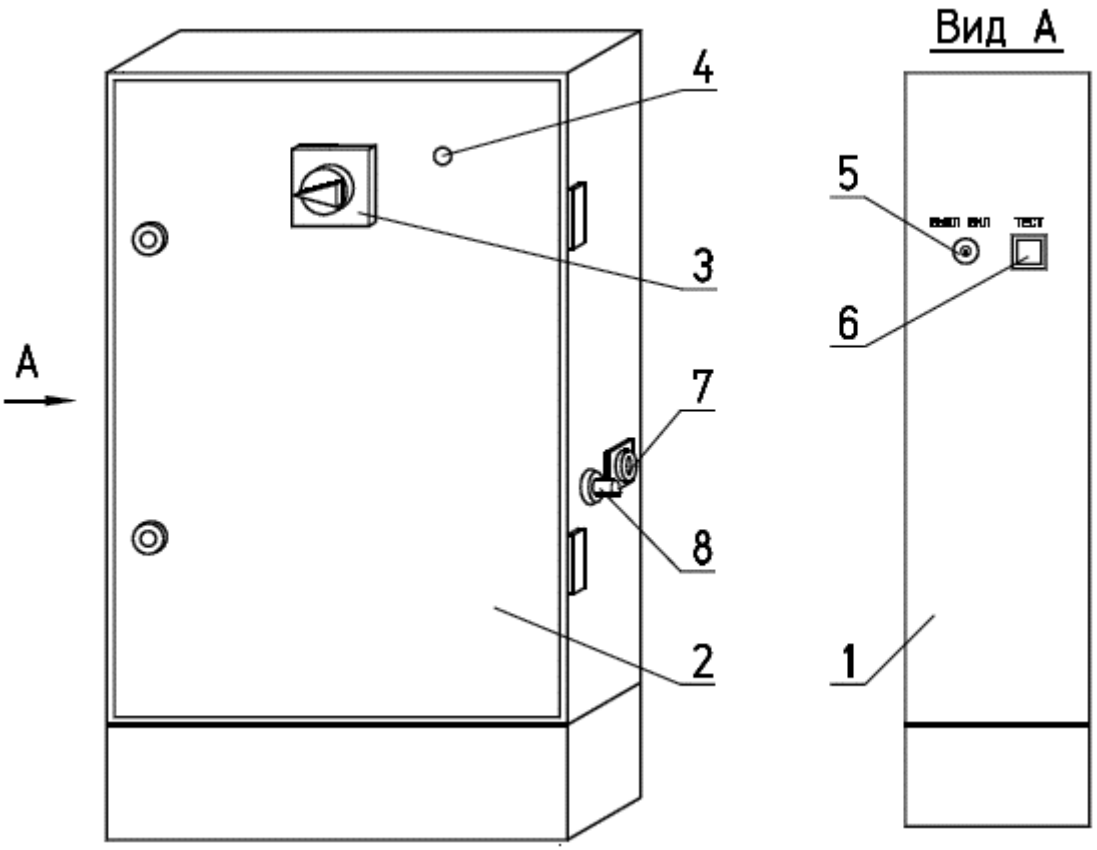


Рисунок 3. Шкаф силовой

Передвижная стойка приборная (Рисунок 4) предназначена для размещения комплекта ПК и программного управления работой стенда.

Стойка включает в себя фильтр сетевой и комплект ПК, в состав которого входит блок системный, монитор, принтер, клавиатура и манипулятор «мышь». В выходные розетки сетевого фильтра подключаются блок системный, монитор и принтер.

Стойка представляет собой сборный корпус с выдвижными ящиками и отсеками.

Кабели монитора, клавиатуры,1 манипулятора «мышь», - пропущены через отверстие в верхней крышке стойки.

На верхней полке устанавливается монитор, на средней – системный блок, а на нижней полке устанавливается принтер.

В верхнем ящике расположен отсек для хранения документации и ПДУ.

Нижний ящик предназначен для хранения запчастей и ДС.

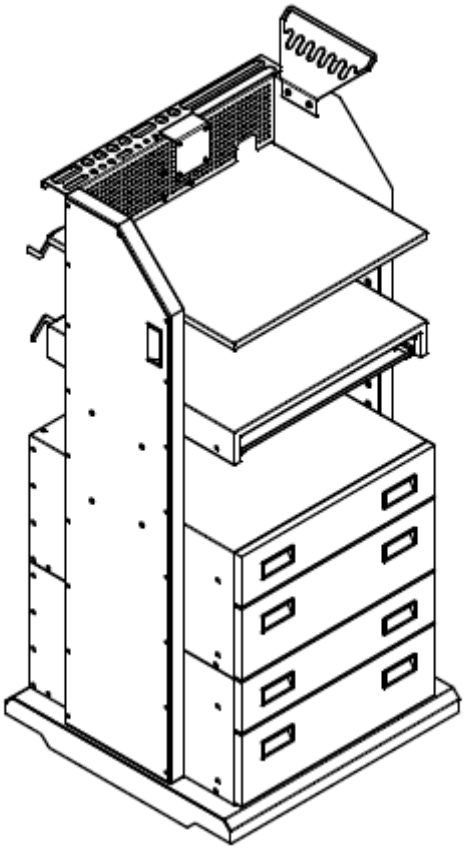


Рисунок 4. Стойка приборная

На правой боковой стенке расположен переключатель СЕТЬ с индикацией включения сети, предназначенный для включения и отключения напряжения питания стойки.

С наружной стороны в нижней части стойки имеется бобышка для присоединения к шине заземления.

Для обеспечения подвижности корпус установлен на поворотные колеса.

Устройства управления и индикации для управления стендом, расположенные в стойке: системный блок, клавиатура, монитор, манипулятор «мышь».

Клавиатура предназначена для управления работой стенда, выбора необходимого режима работы ПК.

Манипулятор «мышь» служит в качестве указки для экрана монитора.

Монитор предназначен для вывода текстовой и графической информации о работе стенда на его экран (дисплей). На лицевой стороне монитора, обычно под нижним краем экрана, находятся органы управления, обеспечивающие регулировку изображения на экране и позволяющие изменить размер, яркость, контрастность и местоположение картинки. Их назначение понятно из сделанных

на корпусе монитора гравировок. При включении монитора засвечивается индикатор.

Блок системный является центральной частью комплекта ПК (типа IBM PC) и определяет работу всего стенда под управлением программы.

Фильтр сетевой предназначен для защиты комплекта ПК от радиопомех, проникающих из сети. Источник непрерывного электропитания служит для защиты от несанкционированных отключений сети. При включении переключателя СЕТЬ питающее напряжение поступает в блок системный, на монитор и на принтер.1

Принтер предназначен для вывода на бумагу результатов диагностирования в виде краткой или полной сводки.

Пульт дистанционного управления (Рисунок 5) (пульт ГАРО на радиоканале) предназначен для управления работой стенда дистанционно, с расстояния до 10 м от окна фотоприемника (Рисунок 3).

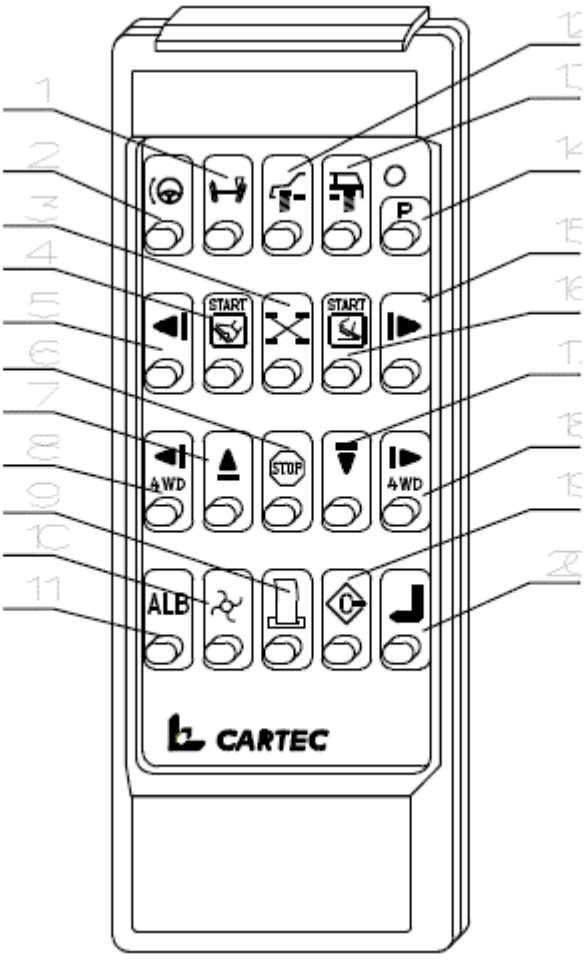


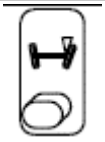
Рисунок.5 Пульт дистанционного управления

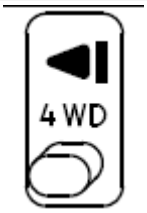
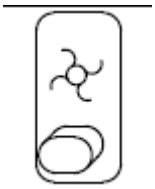
ПДУ в неразборном пластмассовом корпусе имеет на задней стенке крышку для доступа к аккумулятору 6Volt7К67 и магнитную пластину для закрепления ПДУ на поверхности стойки управления случае, когда он не используется. На передней стенке корпуса расположена панель управления с кнопками и нанесенными на ней

обозначениями кнопок. В торцевой части корпуса находится окно с инфракрасным светодиодом, которое при работе с ПДУ необходимо направлять в сторону окна фотоприемника, под углом не более $\pm 70^0$ относительно направленного приема.

Обозначение и функции кнопок ПДУ приведены в Таблице 2. Там же приведены комбинации клавиш клавиатуры ПК, соответствующие данным функциям.

Таблица 2. Функции кнопок ПДУ и клавиатуры ПК

Позиция	Обозначение кнопки	Назначение кнопки ПДУ	Комбинация клавиш клавиатуры ПК
1*		Зарезервировано	
2*		Зарезервировано	
3 «Время срабатывания РТС»		Проверка времени срабатывания РТС	
4 «Старт РТС»		Проверка РТС с сохранением	Ctrl+4
		Измерение эллипсности	
5		Отдельное колесо слева	
6		Остановка проверки тормозов. Выключение автоматического режима.	
7		Номер оси (увеличение)	

8		Полноприводная проверка слева	Ctrl+LeftShift+4
9		Распечатать	
10		Начало проверки без сохранения (АТС на УО) Включение автоматического режима (без АТС на УО)	
11*		Зарезервировано	
12*		Старт проверки подвески передней оси	
13*		Старт проверки подвески задней оси	
14*		Выбор программы легковые/грузовые автомобили	
15**		Отдельное колесо справа	
16 «Старт СтТС»		Старт проверки СтТС с сохранением	Ctrl+5
		Измерение эллипсности	

17		Номер оси (уменьшение)	
18**		Полноприводная проверка справа	Ctrl+RightShift+4
19		Выезд	Ctrl+0
20		Запомнить результаты диагностики для полной сводки АТС	

1. Кнопки, отмеченные знаком (*), в работе стенда не используются.

2. (**) Работает только после проверки левого колеса

Датчик силы ДС (Рисунок 6) предназначен для измерения силы на органах управления рабочей и стояночной тормозных систем.
Для измерения приложенной силы служит тензометрический датчик, расположенный в корпусе с подвижной мембраной. Регулируемый по длине ремень, установленный на основании корпуса датчика, предназначен для надевания датчика на педаль тормоза или на ступню водителя. Тензометрический датчик присоединяется кабелем к разъему «XT11» шкафа силового. Подключенный датчик распознается программой автоматически.

ВНИМАНИЕ!

ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ СТЕНДА ДАТЧИК НЕ ДОЛЖЕН БЫТЬ НАГРУЖЕН

Перед проведением измерения при проверке рабочей тормозной системы АТС датчик силы закрепляется на ступне водителя АТС с помощью ремня, при этом подошва опирается на основание корпуса датчика, а мембрана остается свободной.



Рисунок 6. Датчик силы ДС

При нажатии на мембрану сигнал, пропорциональный силе, поступает в шкаф силовой для обработки информации с датчика.

Допускается крепление ДС с помощью ремня на педали РТС автомобиля. В этом случае основание датчика устанавливается на педаль, а водитель нажимает на мембрану ногой.

Нажатие на датчик выполнять по возможности без перекосов.

Для измерения силы на органе управления СтТС служит дополнительная рукоятка (Рисунок 7). Она состоит из кронштейна 1, ручки 2 и диска 3. При этом ДС (Рисунок 6) устанавливается мембраной на диск 3 рукоятки, а ремень ДС поворачивается на 180^0 и охватывает рукоятку СтТС.

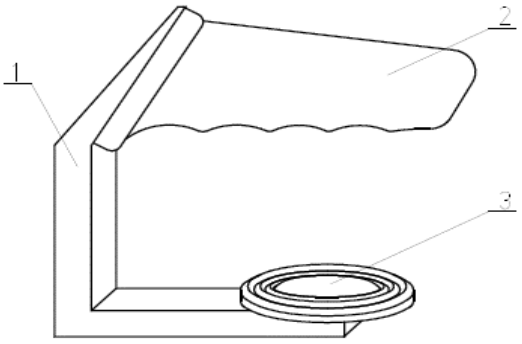


Рисунок 7. Рукоятка

Во время проверки тормозов сила на датчике измеряется и выводится на дисплей. Показания сохраняются автоматически вместе с другими данными тормозной системы.

Функциональная схема стенда представлена на рисунке 8. Функциональная схема стенда показывает взаимодействие между собой его составных частей.

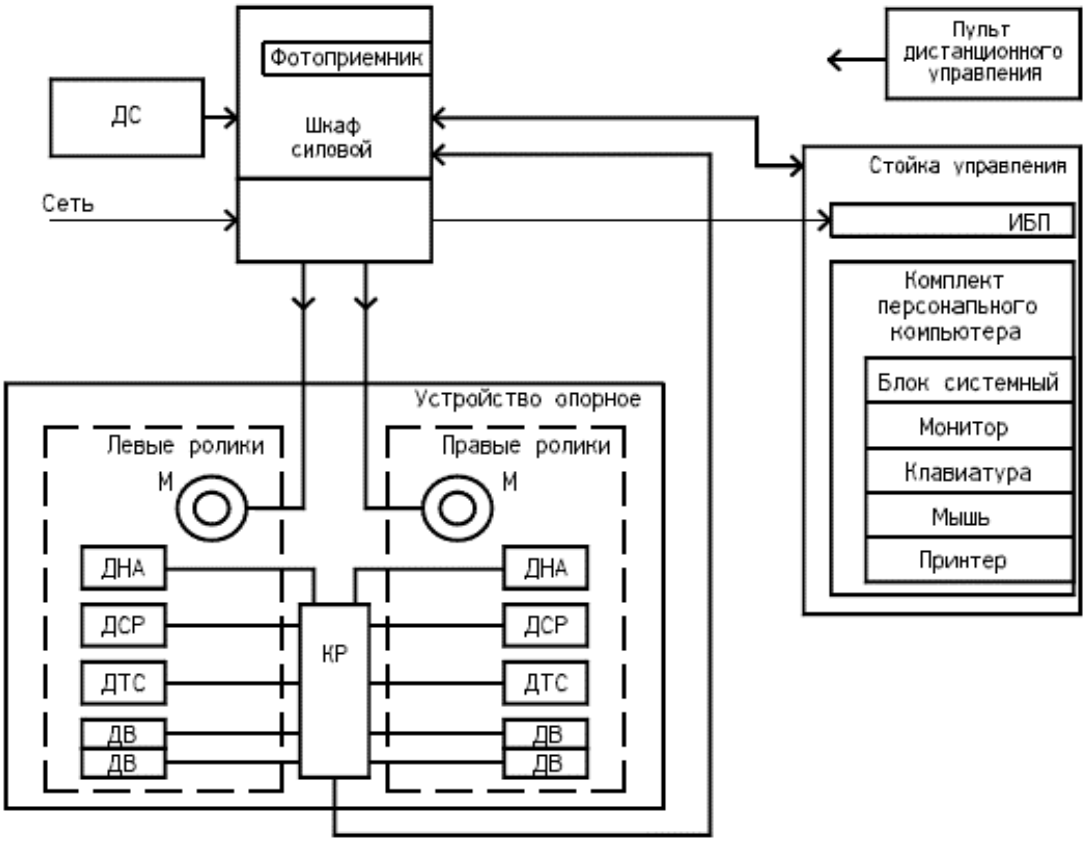


Рисунок 8. Функциональная схема тормозного силового стенда СТС-4-СП-10

М – мотор редуктор; ДВ – датчик веса; ДС – датчик силы на органе управления тормозной силы; ДНА – датчик наличия автомобиля; ДТС – датчик тормозной силы; ДСР – датчик следящего ролика; ИБП – источник непрерывного электропитания; КР – коробка распределительная.

На стойки управления установлен комплект ПК. Стенд работает под управлением ПДУ и устройств, входящих в комплект ПК.

Электрические сигналы с выходов ДТС, ДВ, ДНА, ДСР через соответствующие разъемы коробки распределительной КР поступают на вход шкафа силового. Шкаф силовой управляет работой мотор редукторов М опорных устройств стенда и передает информацию, получаемой с выхода опорных устройств, ДС и ПДУ на вход блока системного (по каналу последовательного интерфейса типа RS 232).

Стенд состоит из стойки приборной, в которой установлен комплект ПК и фотоприемник, ПДУ, устройств опорных левого и правого, шкафа силового и ДС.

Стенд работает под управлением ПДУ и устройств, входящих в комплект ПК, а именно:

- *клавиатура, манипулятор «мышь»* и ПДУ предназначены для оперативного управления работой стенда, причем ПДУ

используется при испытаниях тормозной системы во всех режимах, кроме режима вынужденной эксплуатации (см. руководство оператора);

- *блок системный* предназначен для программного управления работой стенда, выдачи управляющих сигналов и обработки входной информации;

- *монитор* предназначен для вывода текстовой и графической информации о работе стенда на экран (дисплей);

- *принтер* предназначен для вывода на печать результатов диагностирования АТС в виде краткой или полной сводки.

Опорное устройство с левыми и правыми опорными роликами предназначено для размещения и принудительного вращения опорными роликами колес диагностируемой оси АТС с целью получения информации о процессе ее торможения, осуществляемого под управлением рабочей программы стенда, с помощью тормозных систем, входящих в состав АТС. На опорных устройствах установлены (см. Рисунок 2):

- *мотор - редукторы* М, предназначенные для осуществления принудительного вращения правого и левого опорных роликов устройств опорных;

- *датчики тормозной силы* ДТС, предназначенные для преобразования реактивного момента, возникающего при торможении, в электрические сигналы;

- *датчики наличия автомобиля* ДНА, предназначенные формирования электрических сигналов (1/0), связанных с положением следящего ролика на опорных устройствах (нажат/отпущен);

- *датчики следящего ролика* ДСР, предназначенные для формирования электрических сигналов, частота которых пропорциональна частоте вращения следящего ролика.

Датчики веса ДВ, на которые установлены опорные устройства, предназначены для преобразования сигнала, пропорционального массе диагностируемой оси АТС, в электрические сигналы.

2.4 Программа стенда.

Программный продукт включает в себя следующие основные программы:

- рабочую программу «СТС»;

- сервисную программу «Калибровка».

Рабочая программа «СТС» предназначена для управления работой стенда при его использовании по назначению.

Сервисная программа «Калибровка» предназначена для установки параметров, обеспечивающих работу стендов в соответствии с их основными техническими данными и характеристиками.

Сервисная программа «Калибровка» предназначена также для контроля работоспособности, регулирования и настройки датчиков стенда и для поверки их метрологических характеристик и предоставляет все необходимые для этого возможности.

3. Диагностирование тормозной системы

3.1 Общие положения

Во время проведения диагностирования стенд может обслуживаться либо одним оператором, либо оператором и водителем диагностируемого АТС, прошедшим предварительный инструктаж.

В первом случае оператор занимает место водителя, диагностируемого АТС и производит управление процессом диагностирования с ПДУ.

Во втором случае оператор остаётся у стойки управления и оттуда производит управление диагностированием, а водитель выполняет команды оператора.

Испытанию подвергают автотранспортные средства в снаряженном состоянии, допускается проведение испытаний в режиме частичной и полной загрузки АТС, если нагрузка на ось не превышает 3500 кг.

Шины АТС, проходящего проверку, должны быть чистыми и сухими. АТС должны быть укомплектованы шинами в соответствии с требованиями изготовителя согласно эксплуатационной документации изготовителя или Правил эксплуатации автомобильных шин. Давление в шинах должно быть равномерным и иметь значение не менее среднего (из диапазона, указанного изготовителем для данного АТС). Тормозные колодки - просушены (например, торможением в течении нескольких секунд перед въездом на стенд).

Двигатель АТС, проходящего проверку, должен быть отсоединен от трансмиссии после проезда до диагностируемой оси, приводы дополнительных мостов отключены, а межосевые дифференциалы разблокированы (если это предусмотрено конструкцией АТС).

Для исключения перемещения при диагностировании АТС свободную ось (или колесо свободной оси ) рекомендуется фиксировать с обеих сторон с помощью упоров из комплекта принадлежностей стенда.

3.2 Перед включением стенда.

Проверить положение органов управления перед включением стенда:

– датчик силы ДС подключен (при его наличии).

Проверить положение органов управления и составных частей стойки управления:

– переключатель СЕТЬ – в отключенном положении;
– монитор, системный блок и принтер – выключены;
– дисковод и привод компакт-дисков системного блока свободны;
– ПДУ находится в отсеке стойки приборной (при его наличии).

3.3 Включение стенда и выбор режима работы

Включить питание силовой части стенда переключателем СЕТЬ. При этом все датчики должны быть в ненагруженном состоянии.

ПДУ работает без выключателя питания (при его наличии).

Включить питание стойки управления переключателем СЕТЬ. Включить монитор, системный блок и принтер. При этом в системном блоке стойки включается режим самотестирования, в котором на дисплей выводится ряд служебных сообщений, относящихся к работе системного блока и операционной системы.

К работе со стендом можно приступать после вывода на дисплей окна с заголовком рабочей программы, при этом оба сегмента индикатора активности должны мигать с частотой около 1 Гц.

Для запуска программы можно воспользоваться ярлыком «Пуск»/«Все программы»/«Тормозной стенд ГАРО» или ярлыком на рабочем столе (если соответствующая опция была выбрана при инсталляции программы).

После запуска программы будет отображено главное окно программы (Рисунок 9).

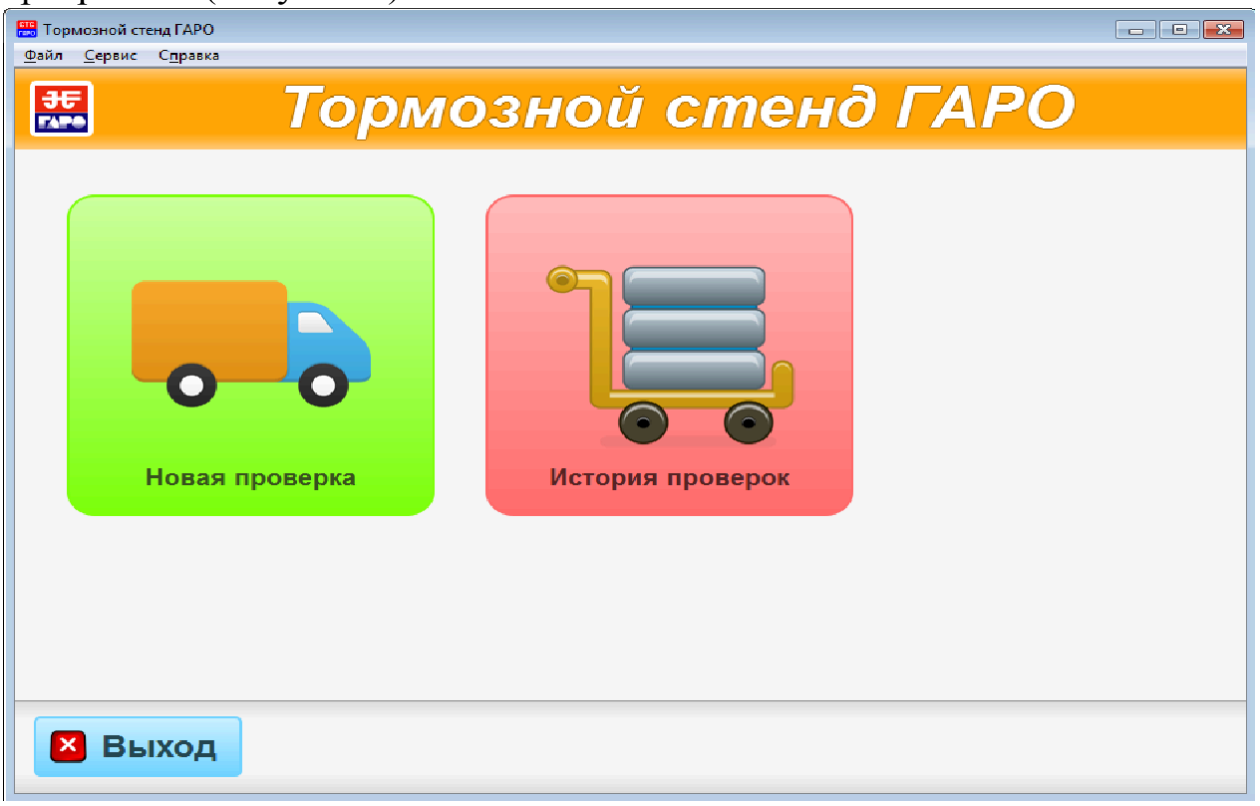


Рисунок 9 – Главное окно приложения

3.4 Проверка АТС на стенде

Перед началом проверки стенд должен находиться во включенном состоянии, АТС должно находиться вне стенда. Для начала проверки следует нажать клавишу «Новая проверка» в главном окне приложения (Рисунок 1).

3.5. Ввод данных АТС

После нажатия клавиши «Новая проверка» на экране отображается диалог ввода данных об АТС (Рисунок 10)

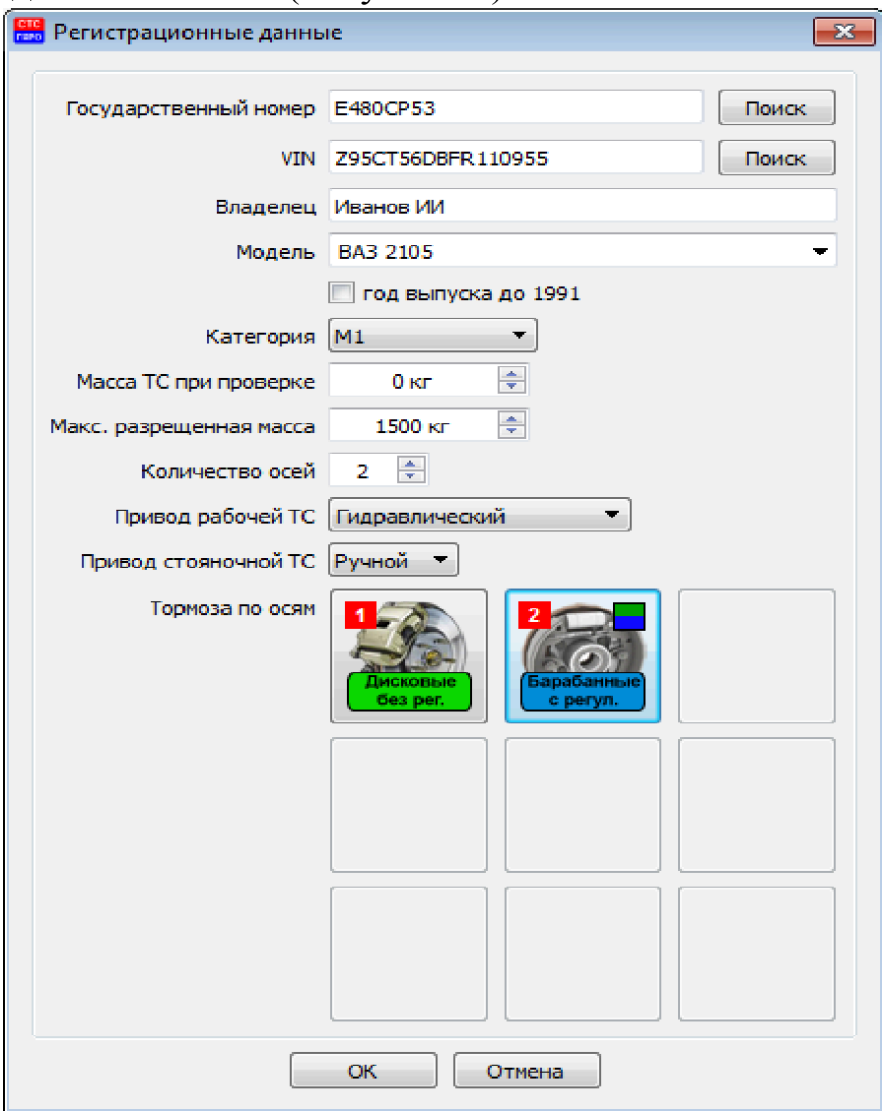


Рисунок 6 – Диалог ввода данных АТС

В поле «Государственный номер» вводится государственный номер АТС (если есть). При нажатии клавиши «Поиск» рядом с полем, будет произведен поиск проверок с заданным АТС. Если такие проверки будут обнаружены, то с последней из них будет скопирована вся информация по АТС.

В поле «VIN» вводится заводской идентификатор АТС (если есть). Клавиша «Поиск» рядом с полем работает так же как клавиша рядом с полем «Государственный номер».

В поле «Владелец» вводятся данные о владельце АТС (если в этом есть необходимость). Эти данные печатаются в отчетах.

Поле «Модель» содержит название модели АТС. Название модели можно ввести с клавиатуры или выбрать из выпадающего списка. Список моделей формируются автоматически по мере заполнения базы данных проверками. При выборе модели из списка данные о модели копируются из последней проверки с заданной моделью.

Флажок «год выпуска до 1991 года» ставится, если АТС было выпущено до 1991 года. Данная информация используется для расчета нормативов Республики Беларусь для категорий L3, L4 и L5, в других случаях флажок не используется.

Поле «Категория» задает категорию АТС.

Поле «Масса ТС при проверке» задает массу АТС. Данное поле используется на стендах без взвешивающего устройства, в других случаях данное поле можно не заполнять.

Поле «Макс. разрешенная масса» задает максимальную разрешенную массу АТС. Данное поле используется для расчета нормативов стояночной тормозной системы.

Поле «Количество осей» задает количество осей АТС.

Поле «Привод рабочей ТС» задает тип привода тормозов рабочей тормозной системы. Данное поле используется для расчета нормативов.

Поле «Привод стояночной ТС» задает тип привода тормозов стояночной тормозной системы.

Данное поле используется для расчета нормативов.

Кнопки в поле «Тормоза по осям» задают типы тормозов на разных осях АТС. В левом верхнем углу каждой кнопки на красном фоне пишется номер оси. В центре кнопки находится иконка и подпись типа тормоза на заданной оси. Нажатие по кнопке циклически меняет тип тормозов.

Для начала проверки после ввода данных об АТС следует нажать клавишу «ОК».

3.6. Проверка рабочей тормозной системы

Въехать передней осью на стенд (со скоростью 0,5 – 1км/ч).

Данный режим автоматически активируется после заезда АТС на роликовый стенд (Рисунок 7).

Так же есть возможность перейти в этот режим при помощи мыши (клавиша «Рабочая ТС») или клавиатуры (H (англ.) или Р (рус.).

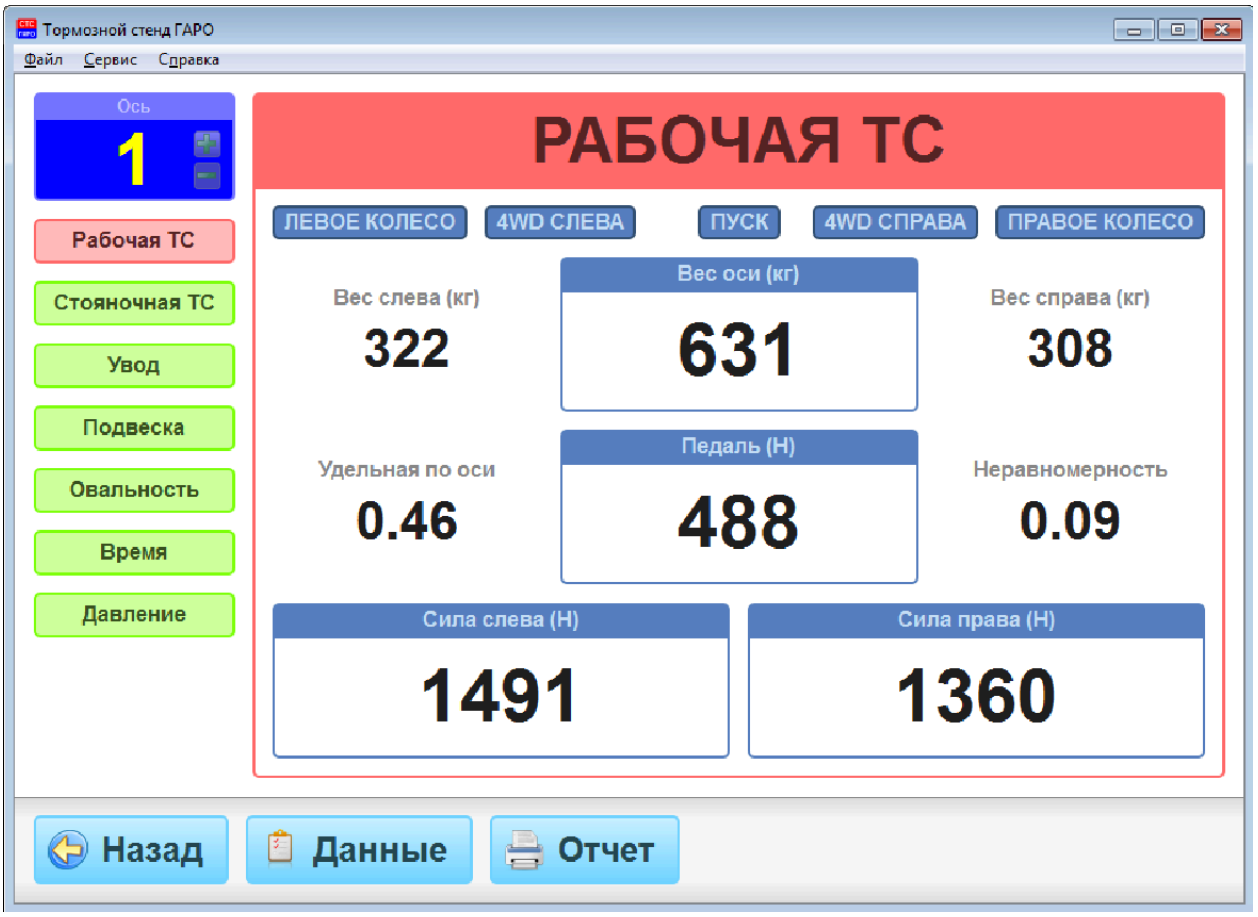


Рисунок 9 – Проверка рабочей тормозной системы

На экране отображается вес оси АТС (в том числе по отдельным колесам). Результаты проверки или текущие данные со стенда в момент проверки.

Для запуска роликов можно воспользоваться клавишами сверху экрана. Клавиша «Левое колесо» запускает проверку только левого колеса. Клавиша «4WD слева» запускает проверку левого колеса в режиме 4WD. Клавиши «Правое колесо» и «4WD справа» действуют аналогично для правого колеса. Клавиша «Пуск» запускает проверку двух колес одновременно в обычно режиме.

Запустить ролики можно так же при помощи клавиатуры (Ctrl-4) или пульта управления.

3.7. Проверка стояночной тормозной системы

Перейти в данный режим (Рисунок 10) можно при помощи мыши (клавиша «Стояночная ТС») или клавиатуры (С (англ.) или С (рус.)).

Отображаемые на экране данные аналогичны режиму «Рабочая тормозная система».

Для запуска роликов можно воспользоваться клавишами сверху экрана (аналогично режиму «Рабочая тормозная система»). Так же запустить ролики можно при помощи клавиатуры (Ctrl-5) или пульта управления.

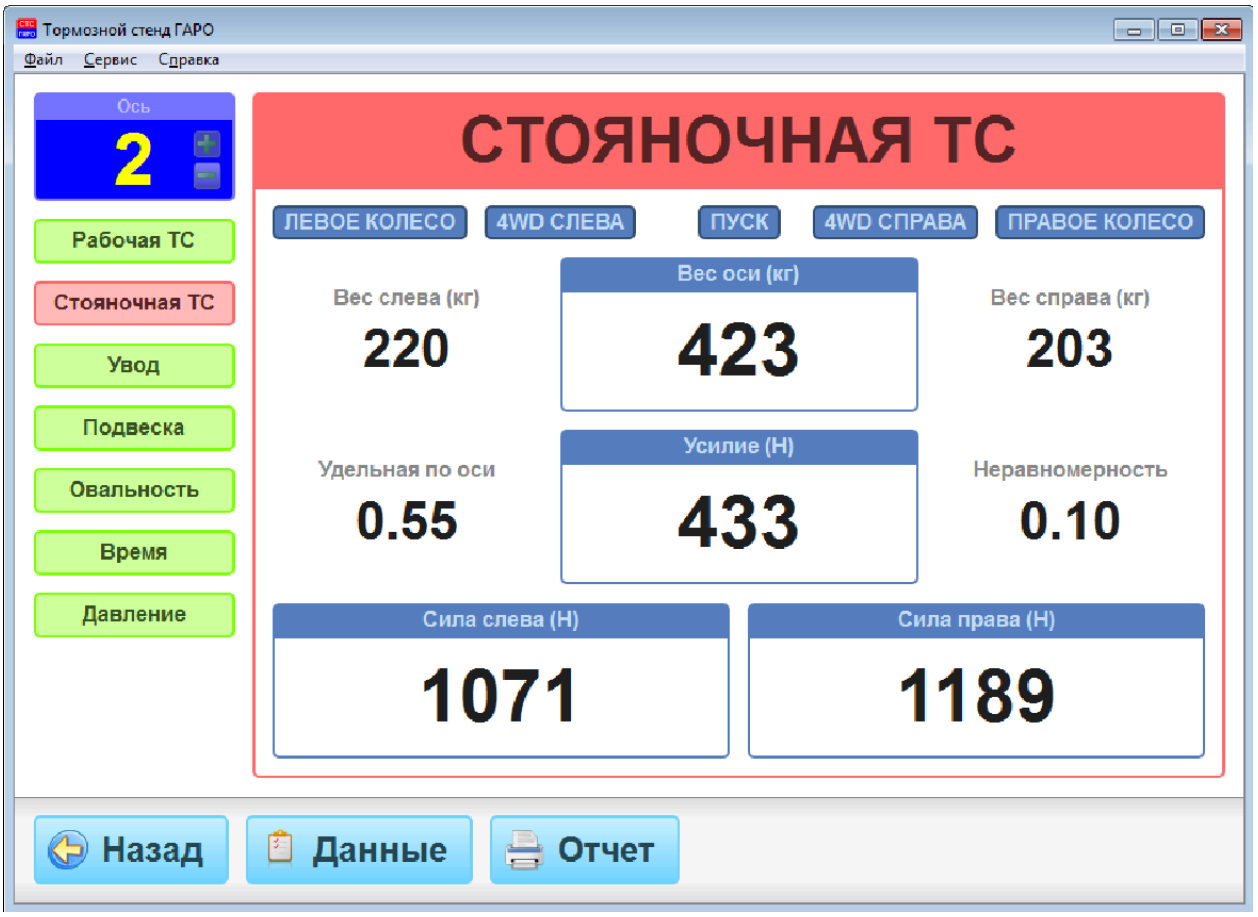


Рисунок 10 – Проверка стояночной тормозной системы

3.8. Проверка сопротивления вращению и овальности тормозных устройств

Перейти в данный режим (Рисунок 11) можно при помощи мыши (клавиша «Овальность») или клавиатуры (J (англ.) или О (рус.)).

Для запуска роликов можно воспользоваться клавишами сверху экрана (аналогично режиму проверки рабочей тормозной системы) или клавишами на клавиатуре (Ctrl-3). После запуска роликов следует следовать подсказкам, появляющимся на экране:

- «НЕ НАЖИМАЙТЕ ПЕДАЛЬ ТОРМОЗА» – в это время измеряется сопротивление вращения незаторможенных колес, педаль тормоза АТС должна быть отпущена
- «СЛЕГКА НАЖМИТЕ ПЕДАЛЬ ТОРМОЗА» – начните понемногу нажимать педаль тормоза до появления следующего сообщения
- «УДЕРЖИВАЙТЕ ПЕДАЛЬ ТОРМОЗА» – удерживайте педаль тормоза в одном положении, в это время идет измерение овальности тормозных устройств.

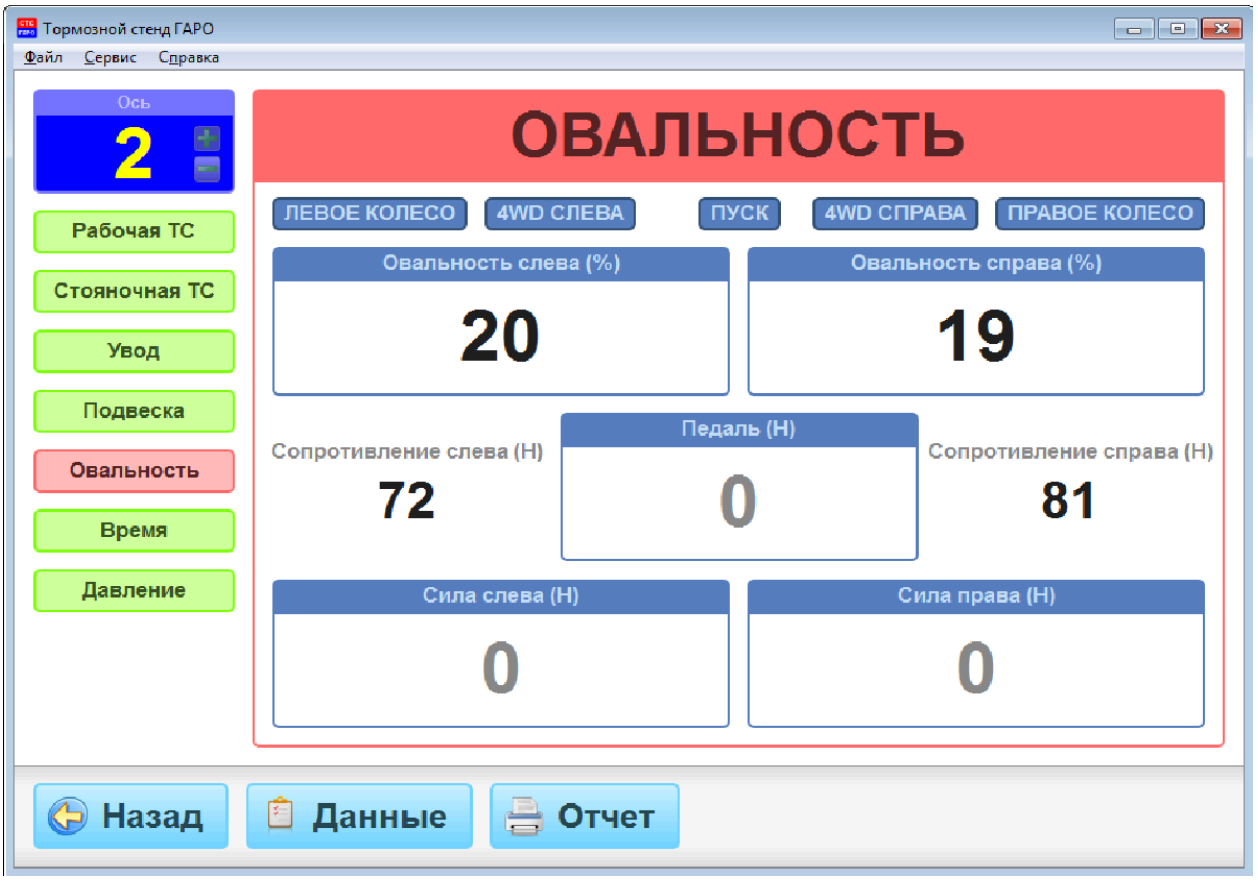


Рисунок 11 – Режим проверки овальности тормозных устройств

3.9. Проверка времени срабатывания тормозной системы

Режим проверки времени срабатывания (Рисунок 12) может быть активирован при помощи мыши (клавиша «Время») или клавиатуры (D (англ.) или В (рус.)).

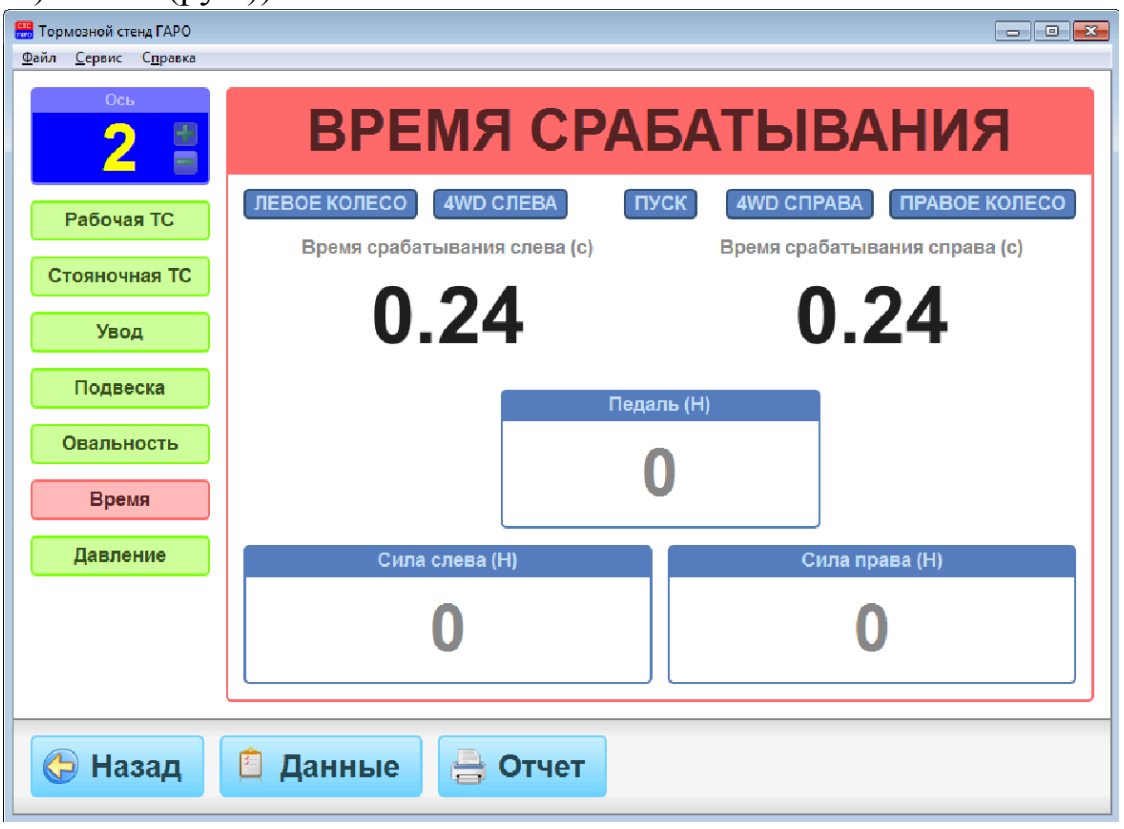


Рисунок 12 – Режим проверки времени срабатывания тормозной системы

Перед запуском режима проверки времени срабатывания необходимо замерить тормозные силы рабочей тормозной системы, так как максимальные тормозные силы используется в расчете времени срабатывания.

Для запуска роликов можно воспользоваться клавишами сверху экрана (аналогично режиму «Рабочая тормозная система»). Так же запустить ролики можно при помощи клавиатуры (Ctrl-4) или пульта управления.

3.10. История проверок

Результаты проведенных проверок АТС хранятся в базе данных приложения. Это позволяет просматривать результаты и печатать отчеты проведенных проверок. В базе данных так же накапливаются параметры по моделям АТС.

Для просмотра базы данных нажмите клавишу «История проверок» в главном окне. На экране отобразиться соответствующий диалог (Рисунок 13).

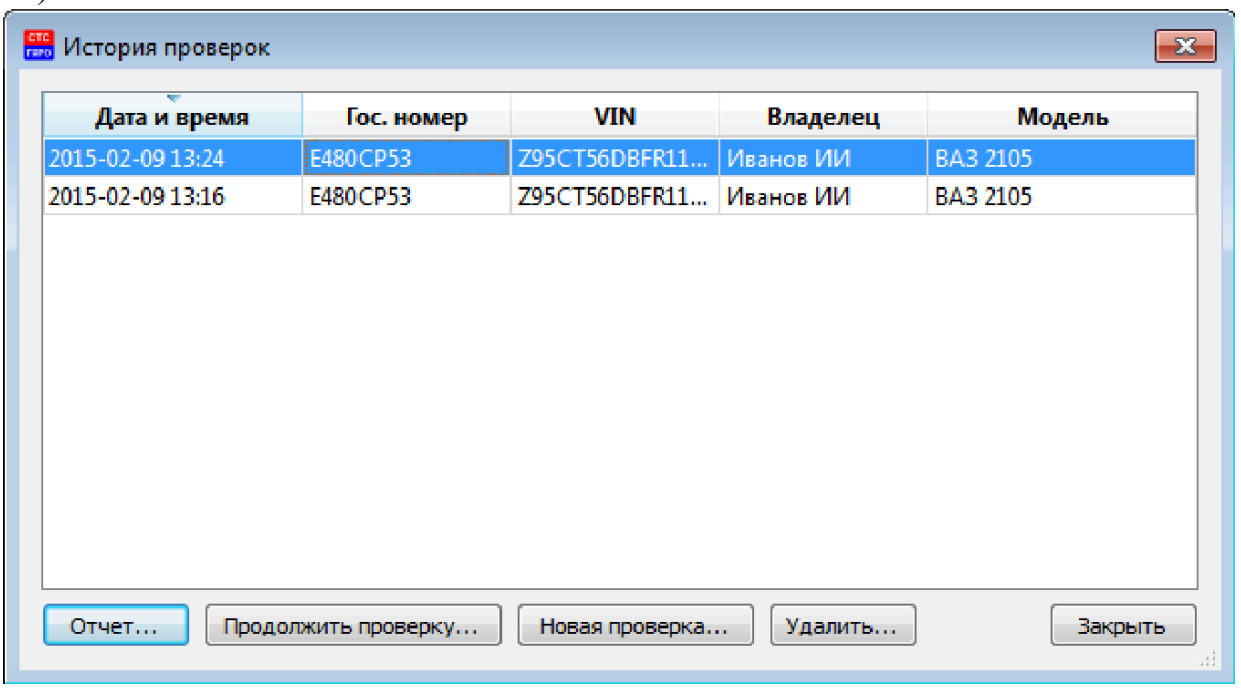


Рисунок 13 – Диалог с историй проверок АТС

В данном диалоге отображаются проведенные проверки АТС. С выделенной проверкой можно совершать следующие действия:

- распечатать отчет при помощи клавиши «Отчет…»;
- продолжить проверку при помощи клавиши «Продолжить проверку…» (при этом время проверки измениться на текущее время, а все данные и результаты проверки сохранятся);
- начать новую проверку с данными выделенной проверки (создается новая проверка, результаты не копируются) при помощи клавиши «Новая проверка…»;
- удалить проверку при помощи клавиши «Удалить».

Для закрытия диалога с историй нажмите клавишу «Закрыть».

По полученным результатам измерений, сделать заключение о состоянии рабочей и стояночной тормозных систем.

3.11. Завершение работы

После проведения проверки тормозной системы стенд выключается в следующем порядке:

Выключить стойку управления в следующем порядке:

- выполнить выход из программы;
- выключить питание стойки управления переключателем СЕТЬ.

Выключить питание шкафа силового переключателем СЕТЬ.

Контрольные вопросы

1. Какие стенды используются для проверки тормозных качеств автомобилей? Назовите их основные достоинства и недостатки.
2. Расскажите о назначении и устройстве тормозного силового стенда СТС-4-СП-10.
3. Опишите устройство тормозного силового стенда СТС-4-СП-10.
4. Назовите назначение и основные элементы опорного устройства. Какую функцию оно выполняет?
5. Для чего необходим датчик силы?
6. Какие датчики используются при проведении проверки тормозной системы автомобиля?
7. Какие условия должны соблюдаться при диагностировании тормозных систем?
8. Опишите методику диагностирования тормозной системы при помощи тормозного силового стенда СТС-4-СП-10.
9. Какие параметры измеряются при диагностировании тормозной системы? 10. Какие параметры диагностируются для стояночной тормозной системы?

Приложение 1. Клавиатурные клавиши управления

Клавиша	Описание
Ctrl-4	Запуск проверки рабочей тормозной системы
Ctrl-LShift-4	Запуск проверки рабочей тормозной системы 4WD слева
Ctrl-RShift-4	Запуск проверки рабочей тормозной системы 4WD справа
Ctrl-5	Запуск проверки стояночной тормозной системы
Ctrl-LShift-5	Запуск проверки стояночной тормозной системы 4WD слева
Ctrl-RShift-5	Запуск проверки стояночной тормозной системы 4WD справа
Ctrl-7	Запуск проверки времени срабатывания
Ctrl-LShift-7	Запуск проверки времени срабатывания 4WD слева
Ctrl-RShift-7	Запуск проверки времени срабатывания 4WD справа
Ctrl-3	Запуск проверки овальности
Ctrl-LShift-3	Запуск проверки овальности 4WD слева
Ctrl-RShift-3	Запуск проверки овальности 4WD справа
Ctrl-0	Запуск режима выезда
Ctrl-1	Запуск тестера подвески
<пробел>	Останов режима
<вверх>	Следующая ось
<вниз>	Предыдущая ось
<влево>	Подготовка к проверке в режиме 4WD слева
<вправо>	Подготовка к проверке в режиме 4WD справа
Ctrl-<влево>	Подготовка к проверке только левого колеса
Ctrl-<вправо>	Подготовка к проверке только правого колеса
H (англ.) или Р (рус.)	Показать Рабочую ТС
C (англ.) или С (рус.)	Показать Стояночную ТС
E (англ.) или У (рус.)	Показать Увод
G (англ.) или П (рус.)	Показать Подвеску
J (англ.) или О (рус.)	Показать Овальность
D (англ.) или В (рус.)	Показать Время срабатывания
L (англ.) или Д (рус.)	Показать Давление
Ctrl-8	Проверка давления 30 минут (пробел – стоп)
Ctrl-9	Проверка давления 15 минут (пробел – стоп)
F2	Данные о машине
F3	Отчет
Esc	Выход