

696

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛИПЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра автомобилей и тракторов

**ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ТОРМОЗНЫХ СИСТЕМ
АВТОМОБИЛЯ С ПОМОЩЬЮ СТЕНДА ТОРМОЗНОГО
СИЛОВОГО СТС-3-СП-12П**

Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине
«Основы эксплуатации и ремонта автомобилей и тракторов»
для студентов очной и очно-заочной
форм обучения по специальности 150100
«Автомобиле- и тракторостроение»

Составитель И.С. Константинова

Липецк 2006

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛИПЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра автомобилей и тракторов

**ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ТОРМОЗНЫХ СИСТЕМ
АВТОМОБИЛЯ С ПОМОЩЬЮ СТЕНДА ТОРМОЗНОГО
СИЛОВОГО СТС-3-СП-12П**

Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине
«Основы эксплуатации и ремонта автомобилей и тракторов»
для студентов очной и очно-заочной
форм обучения по специальности 150100
«Автомобиле- и тракторостроение»

Составитель И.С. Константинова

Липецк 2006

УДК 629.08
К65

Константинова, И.С. Диагностирование тормозных систем автомобиля с помощью стенда тормозного силового СТС-3-СП-12П: методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Основы эксплуатации и ремонта автомобилей и тракторов» для студентов очной и очно-заочной форм обучения по специальности 150100 «Автомобиле- и тракторостроение» / И.С. Константинова. – Липецк: ЛГТУ, 2006. – 27 с.

Методические указания предназначены для выполнения лабораторной работы № 5 по теме «Диагностирование тормозных систем автомобиля с помощью стенда тормозного силового СТС–3–СП–12П» могут использоваться при изучении дисциплины «Основы эксплуатации и ремонта автомобилей и тракторов».

Рецензент Баженов С.П.

© Липецкий государственный
технический университет, 2006

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5

Диагностирование тормозных систем автомобиля с помощью стенда тормозного силового СТС–3–СП–12П

Цель работы: определение технического состояния тормозных систем легкового автомобиля с помощью стенда тормозного силового СТС–3–СП–12П.

Приборы и оборудование

Стенд тормозной силовой СТС–3–СП–12П, легковой автомобиль.

Порядок выполнения работы

1. Ознакомиться с назначением и технической характеристикой стенда.
2. Изучить функциональное назначение основных составных частей.
3. Определить с помощью стенда тормозного силового СТС–3–СП–12П следующие параметры:
 - эффективности рабочей и стояночной тормозных систем,
 - устойчивости при торможении.
4. Результаты диагностирования технического состояния тормозных систем автомобиля занести в журнал наблюдений.
5. Дать заключение о состоянии тормозной системы легкового автомобиля.

1. Назначение стенда

1.1. Стенд предназначен для контроля эффективности рабочей и стояночной тормозных систем, устойчивости при торможении, контроля увода колеса и качества работы подвески легковых и легко-грузовых автомобилей, автобусов, автопоездов с нагрузкой на ось до 3 тонн, диаметром колес (по шине) от 520 до 790 мм, количеством осей не более 10 и расстоянием между внутренними/наружными торцами роликов 800/2200 мм.

1.2. Стенд может эксплуатироваться в условиях автотранспортных предприятий, центров технического контроля и станций технического обслуживания.

Технические характеристики

	Значение параметра
Начальная скорость торможения, имитируемая на стенде, км/ч, не менее	4,4
Измеритель тормозной силы (на одном колесе), Кн	1 – 10
Измеритель силы, создаваемой на органе управления тормозной системы, Н	100 – 1000
Диапазон измерения массы, кг	200 – 3000
Питание от трехфазной сети переменного тока	
– напряжение, В	380±10%
– частота, Гц	50±1%
Режим работы стенда - повторно–кратковременный	
– работа устройства опорного, мин, не более	2
– пауза УО, мин, не менее	8
Максимальная мощность, потребляемая из сети при из- мерении максимальной тормозной силы в течение 10 с, кВт, не более	20
Время установления рабочего режима стенда, мин, не более	15
Время непрерывной работы стенда, час, не менее	8
Средний срок службы стенда, лет, не менее	8

2. Устройство и принцип работы стенда и его составных частей

2.1. Принцип работы

Принцип работы стенда заключается в следующем:

- при проверке увода колес АТС выполняется проезд колеса АТС через подвижную платформу и вывод величины перемещения платформы в направлении, перпендикулярном проезду, на экран монитора;
- при проверке подвески АТС заезжает колесами на подвижные площадки тестера подвески и происходит взвешивание колес АТС в статике. Затем включается привод перемещения одной из площадок в вертикальном направлении (сначала правой, а потом левой). На экран монитора выводится вес колес АТС, осей, резонансная частота колебаний подвески и относительная разность (в %) веса в статике и в динамике;

- при проверке тормозной системы АТС выполняется принудительное вращение колес одной (диагностируемой) оси автомобиля опорными роликами и измерение сил, возникающих на их поверхности при торможении.

Выезд со стенда ведущих осей происходит при включении вращения роликов опорных устройств в направлении проезда.

2.2. Конструкция стенда

Стенд представляет собой стационарную конструкцию (рис. 1), которая включает в себя его основные составные части, в том числе устанавливаемые по направлению и уровню проезда автотранспортного средства (АТС) устройство опорное 1, тестер подвески 2, и тестер увода 6. Тестер увода, тестер подвески и устройство опорное тормозного стенда устанавливаются с помощью необходимых установочных элементов на фундаментные рамы, встраиваемые в фундамент.

Кроме того, в конструкцию стенда входят:

- шкаф силовой 3;
- стойка управления 4;
- пульт дистанционного управления (ПДУ) и датчик силы (ДС) (на рисунке не показаны).

Тестер увода 6 предназначен для контроля увода колес по всем осям АТС.

Тестер увода имеет рамную конструкцию, предназначенную для проезда через его подвижную контрольную платформу колеса АТС в заданном направлении и контроля ее горизонтального перемещения в направлении, перпендикулярном направлению проезда. Датчики перемещения отслеживают величину и направление перемещения платформы.

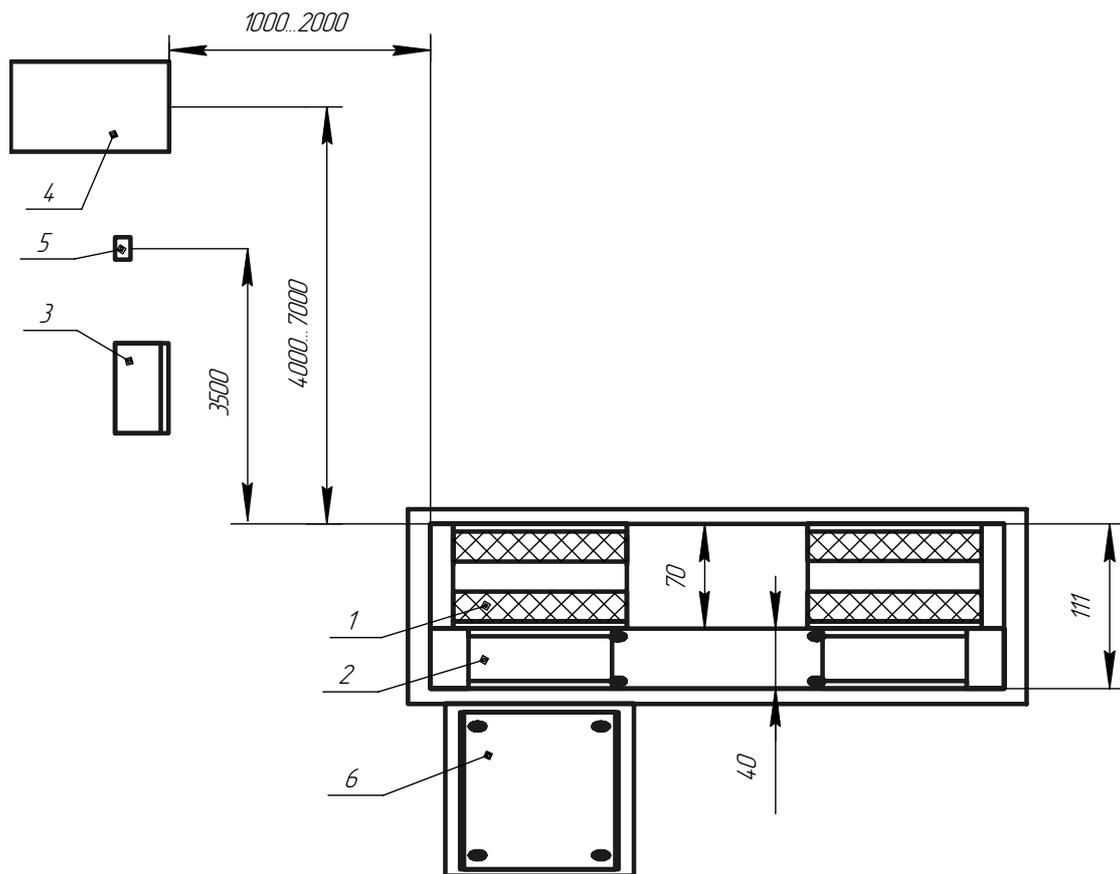


Рис. 1. Схема расположения основных частей стенда:

1 – устройство опорное; 2 – тестер подвески; 3 – шкаф силовой; 4 – стойка управления;
5 – розетка; 6 – тестер увода

Тестер подвески 2 предназначен для взвешивания (в статике) и контроля состояния подвески (в условиях принудительной вибрации) каждого колеса по всем диагностируемым осям АТС. Оценка работы подвески производится по амплитуде колебаний веса и интенсивности их гашения.

Тестер подвески имеет рамную конструкцию с двумя подвижными контрольными платформами, предназначенными для установки на них колес АТС, и датчиками веса под каждой из них. Платформы перемещаются в вертикальном направлении с заданной частотой и амплитудой с помощью мотор-редуктора и эксцентриков, установленных под плоскостью платформ. Датчики веса отслеживают величину нагрузки на платформы.

Устройство опорное 1 предназначено для размещения на опорных роликах и принудительного вращения колес диагностируемой оси АТС, а также для

формирования электрических сигналов, пропорциональных тормозной силе на каждое колесо.

Опорные ролики начинают вращение с заданной скоростью от балансирно 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 (рис. 2 и рис. 3) состоит из рамы 1 коробчатого сечения, в которой на сферических самоустанавливающихся подшипниках установлены две пары опорных роликов 2, 3 и 4, 5. Опорные ролики в каждой паре связаны между собой приводной цепью.

Ролики 3 и 5 связаны посредством «глухих» муфт-звездочек с соосно расположенными мотор - редукторами 6 и 7. Задние концы мотор-редукторов установлены в сферических подшипниках, так что мотор-редукторы оказываются балансирно подвешенными.

Реактивный момент, возникающий при вращении мотор-редуктора, воспринимается тензометрическими датчиками 8 и 9, один закреплен на лапах мотор-редукторов, а второй - на раме 1.

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

- 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.

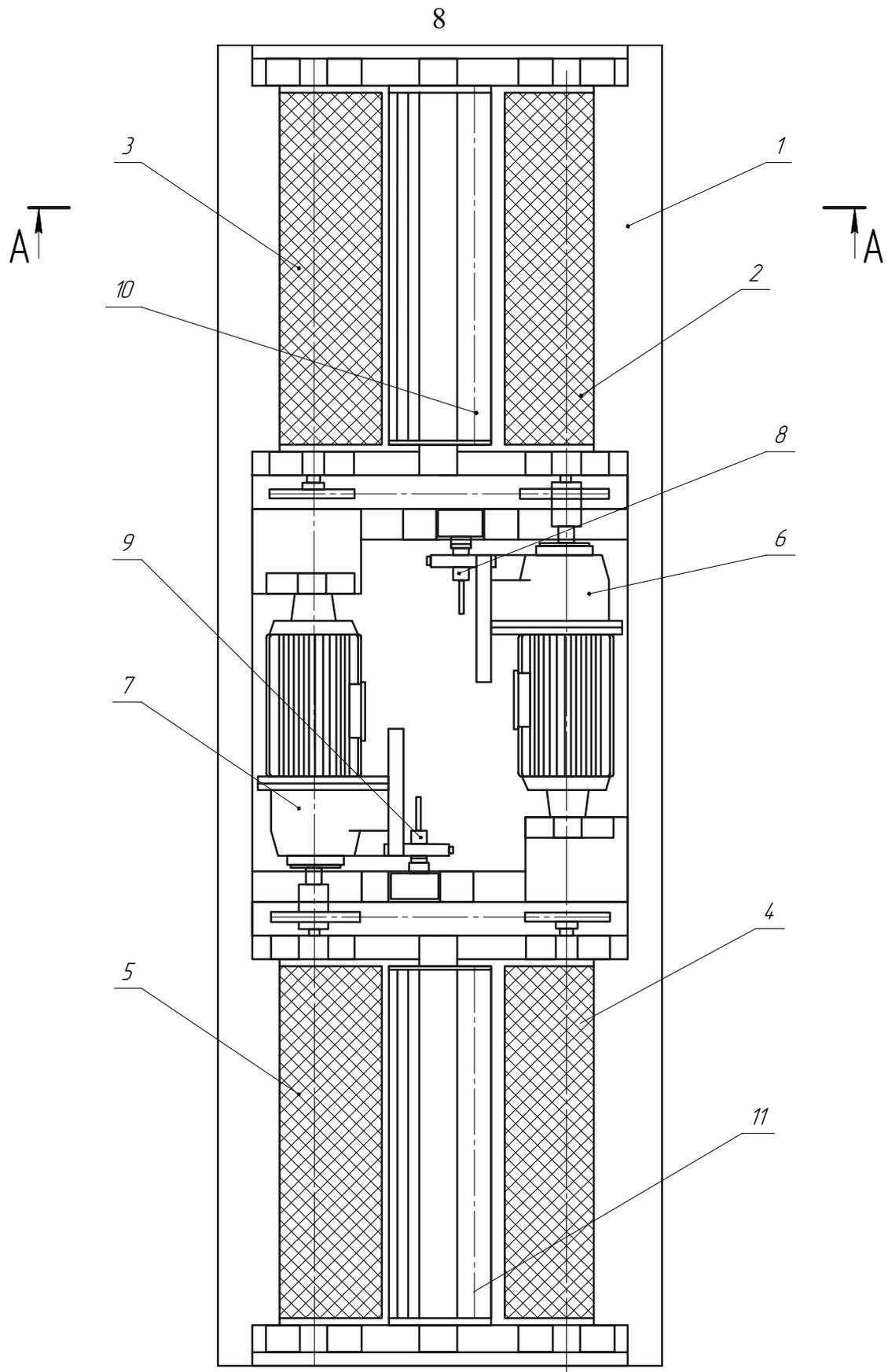


Рис. 2. Устройство опорное

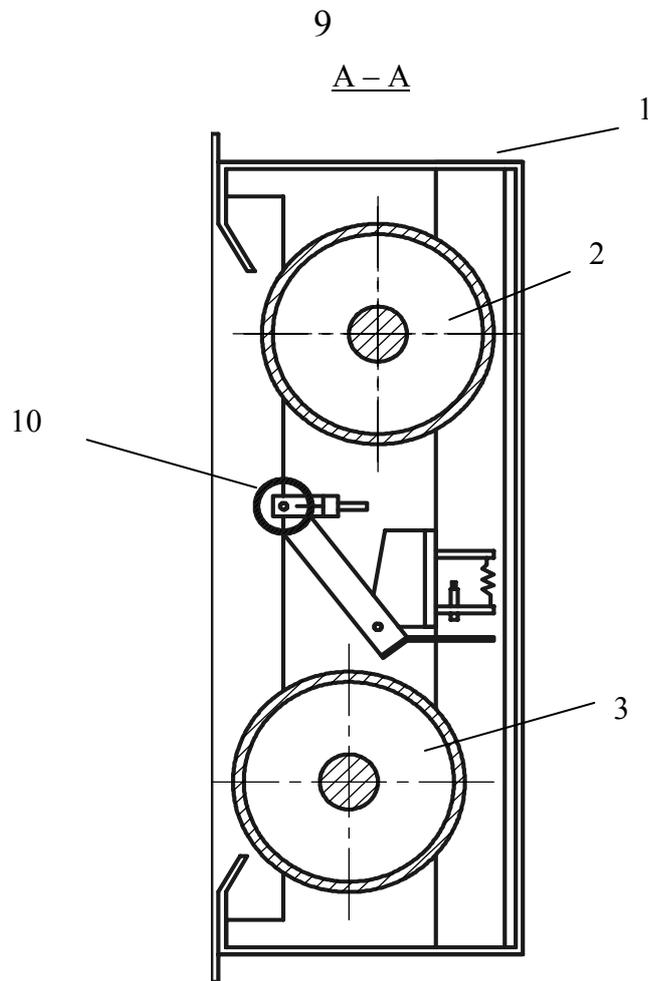


Рис. 3. Устройство опорное

Сигналы с датчиков передаются в ПК стенда. При рассогласовании скоростей вращения левых или правых опорных роликов с расположенным на них следящим роликом происходит отключение привода соответствующего опорного устройства.

Шкаф силовой 3 предназначен для размещения силовой электроавтоматики и управления (пуск, остановка, реверс) двигателями опорного устройства и тестера подвески в зависимости от управляющих сигналов, поступающих из стойки управления и ПДУ, и положения переключателей шкафа силового. Шкаф обрабатывает входную информацию, поступающую с устройства опорного (УО), датчика силы на органах управления рабочей и стояночной тормозной системы (ДС), ПДУ, тестера увода (SSP) и тестера подвески (FWT). Электроавтоматика шкафа силового обеспечивает защиту силовой части стенда от перегрузок и коротких замыканий.

Конструктивно он представляет собою сварной шкаф 1 (рис.4) с дверью 2, закрывающейся двумя замками. Внутри шкафа размещены силовой щит, наборы зажимов для подвода сети, силовых кабелей, идущих к левым и правым роликам УО, сигнального кабеля, идущего от датчиков УО, SSP и FWT. 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.

Фотоприемник 4 предназначен для приема сигналов от ПДУ.

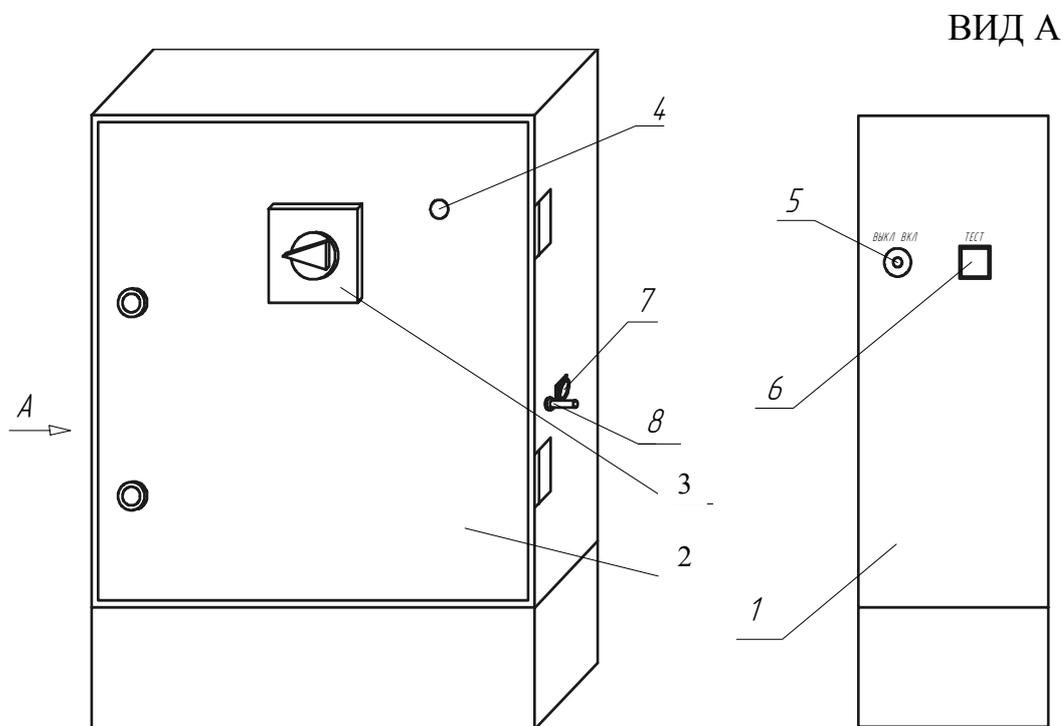


Рис. 4. Шкаф силовой

Переключатель 5 ВЫКЛ-ВКЛ на левой стенке шкафа предназначен для включения двигателей опорных устройств стенда в направлении вперед в режиме вынужденной эксплуатации и приводится в действие специальным ключом. Включение и вращение двигателей происходит при удержании ключа бо-

лее 30 с в положении ВКЛ. Там же расположена кнопка 6 ТЕСТ, предназначенная для проверки датчиков тормозной силы и веса.

На правой стенке шкафа расположены разъем 7 « », предназначенный для подключения датчика силы (ДС), и зажим 8 для сигнального кабеля, идущего от системного блока ПК в стойке управления.

Передвижная стойка управления (рис. 5) предназначена для размещения комплекта ПК и программного управления работой станда.

Она включает в себя блок зажимов ХТ1 для подключения сети, фильтр сетевой 17, источник непрерывного электропитания (ИНЭ) 2 и комплект ПК, в состав которого входят блок системный 1, монитор 3, принтер 4, клавиатура 5 и манипулятор «мышь» 6.

Стойка представляет собой сварной корпус с выдвижными ящиками 7, 8 и отсеками с откидными дверцами 9, 10. Сзади стойка оснащена дверью 11 с замком, закрывающей доступ к сетевому и соединительным кабелям.

Крышка 9 открывает доступ к дисководу и кнопке RESET (перезапуск) блока системного 1.

За крышкой 10 расположен отсек для хранения документации и ПДУ.

В верхнем ящике 7 устанавливается принтер 4, ящик 8 предназначен для хранения запчастей и ДС.

На правой боковой стенке расположен переключатель СЕТЬ 12 с индикацией включения сети, предназначенный для включения и отключения напряжения питания стойки.

Пломба 13 установлена на блоке системном 1.

На левой боковой стенке стойки отверстие 14 служит для пропускания сигнального кабеля, соединяющего системный блок 1 со шкафом силовым, сетевой кабель 15 пропускается через втулку в нижней части стенки, четыре кронштейна служат для укладки кабелей.

С наружной стороны в нижней части стойки имеется бобышка 16 для присоединения к шине заземления.

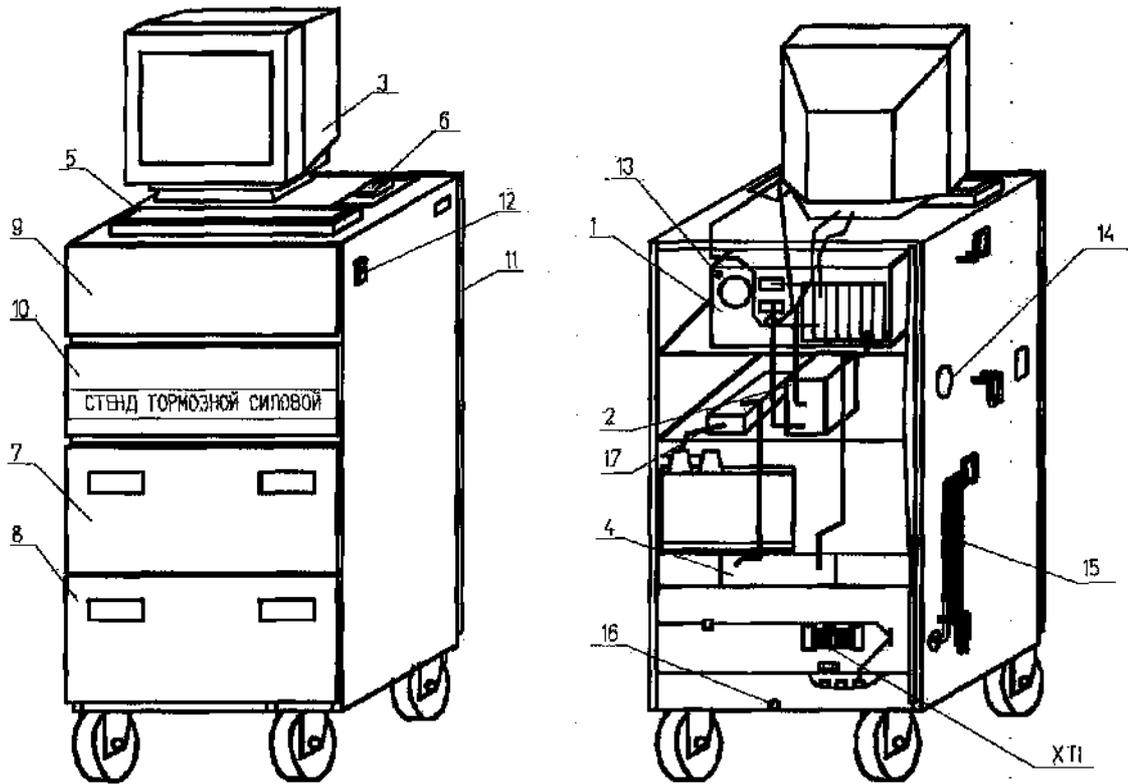


Рис. 5. Стойка управления

Для обеспечения подвижности корпус установлен на поворотные колеса, два передних колеса с фиксаторами.

Датчик силы ДС (рис. 6) предназначен для измерения силы на органах управления рабочей и стояночной тормозных систем. Для измерения приложенной силы служит тензометрический датчик, расположенный в корпусе 1 с подвижной мембраной 2. Регулируемый по длине ремень 3, установленный на основании корпуса датчика, предназначен для одевания датчика на педаль тормоза или на ступню водителя. Тензометрический датчик соединяется кабелем 4 с инструментальным усилителем 5, который в свою очередь подключается кабелем 6 к разьему « » шкафа силового. Подключенный датчик распознается программой автоматически. Как подтверждение распознавания датчика на дисплее появляется «ЗР» («ЗЛ»).

Кнопка 7 ТЕСТ предназначена для включения режима проверки ДС. Индикатор 8 загорается при нажатой кнопке ТЕСТ.

Перед проведением измерения при проверке рабочей тормозной системы АТС датчик силы закрепляется на ступне водителя АТС с помощью ремня 3, при этом подошва опирается на основание корпуса датчика, а мембрана 2 остается свободной. При нажатии на мембрану 2 сигнал, пропорциональный силе, поступает в инструментальный усилитель 5, где усиливается до уровня от 1 до 7,9 мА и передается в шкаф силовой для обработки информации с датчика.

Допускается крепление ДС с помощью ремня 3 на педали РТС автомобиля. В этом случае основание датчика устанавливается на педаль, а водитель нажимает на мембрану ногой.

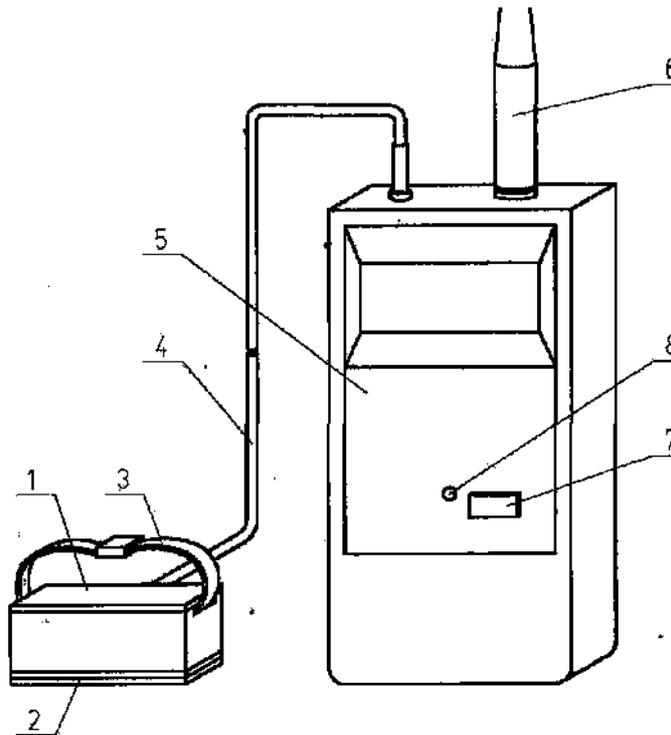


Рис. 6. Датчик силы на органах управления рабочей и стояночной тормозными системами (ДС)

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

2.3. Функциональная схема стенда

Функциональная схема стенда (рис. 7) показывает взаимодействие его составных частей между собой.

Стенд состоит из стойки управления, в которой установлен комплект ПК, шкафа силового с фотоприемником, ПДУ, устройств опорных левого и правого, ДС, тестера увода и тестера подвески.

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 работы 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 на опорных роликах и принудительного вращения 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 (рис.2 и 3):

- *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 для 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.

Тестер увода предназначен для формирования электрических сигналов, пропорциональных величине горизонтального перемещения подвижной контрольной платформы в направлении, перпендикулярном проезду АТС через нее.

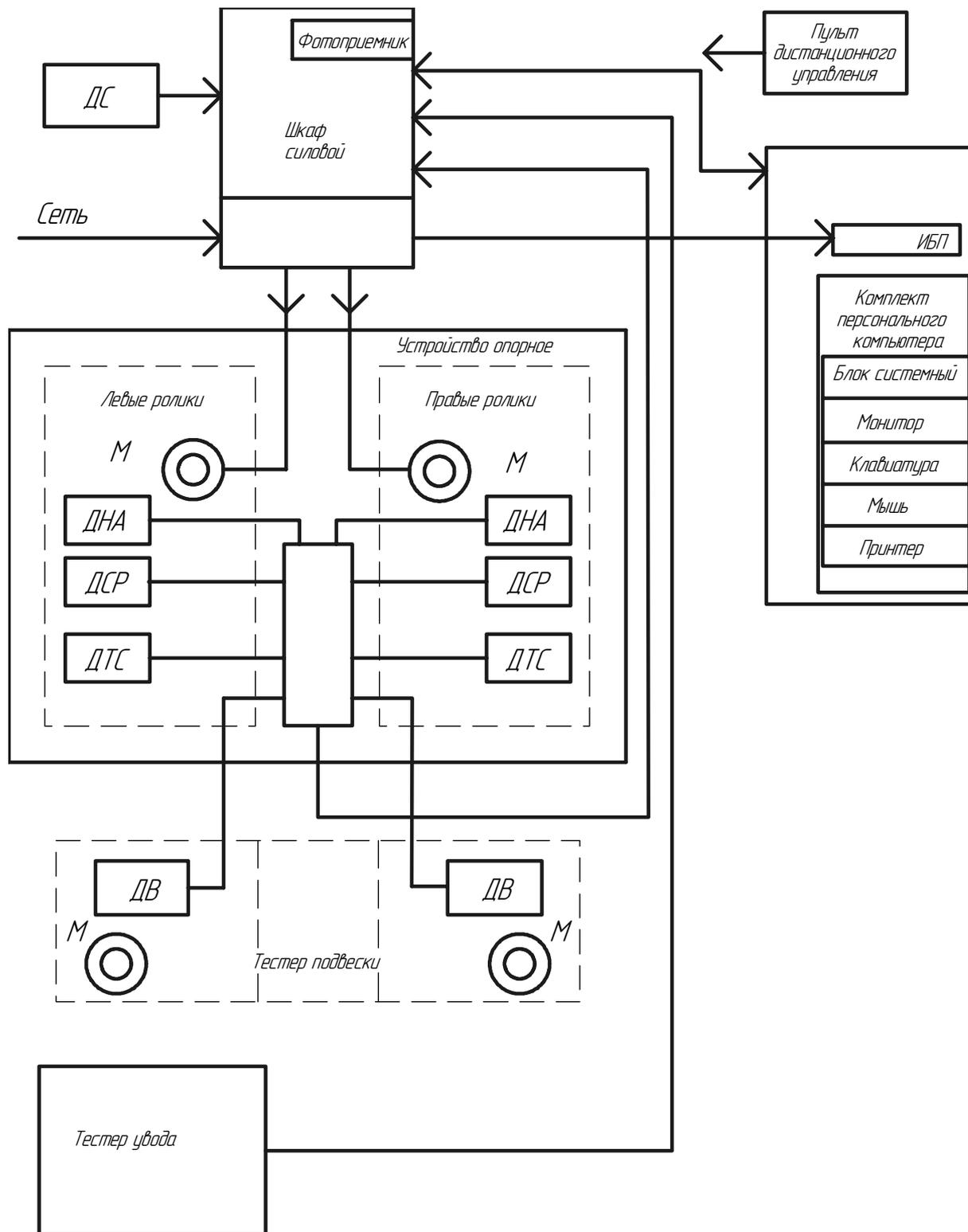


Рис. 7. Функциональная схема стенда СТС-3-СП-12П:

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

Тестер подвески предназначен для размещения на подвижных контрольных платформах, взвешивания и принудительной вибрации в вертикальном направлении колес диагностируемой оси АТС с целью получения информации о статических и динамических характеристиках подвески и для контроля состояния подвески. В тестере подвески установлены:

- *электродвигатель М*, предназначенный для осуществления принудительной вибрации правой и левой подвижных платформ;
- *датчики веса ДВ*, на которые установлены подвижные контрольные платформы, предназначенные для преобразования сигналов, пропорциональных массе колес диагностируемой оси АТС, в электрические сигналы как в режиме взвешивания (в статике), так и в условиях принудительной вибрации.

Электрические сигналы с выходов ДТС, ДВ, SSP, ДНА, ДСР через соответствующие разъемы коробки распределительной КР поступают на вход шкафа силового.

Шкаф силовой предназначен для управления работой мотор-редукторов опорных устройств стенда и электродвигателя тестера подвески, для обработки, коммутации и передачи информации, получаемой с выхода опорных устройств, ДС, SSP FWT и ПДУ на вход блока системного.

3. Определение технического состояния тормозной системы автомобиля

Шины АТС, проходящего проверку, должны быть чистыми и сухими. 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.

3.1. Включение стенда и выбор режима работы

3.1.1. Проверить положение органов управления на силовом шкафу (рис. 4) перед включением стенда:

- переключатель СЕТЬ находится в положении ВЫКЛ (выключено);
- датчик силы ДС (рис. 6) подключен к разъему 7 « ».

3.1.2. Проверить положение органов управления и составных частей стойки управления (рис. 5):

- дверь стойки закрыта на ключ;
- переключатель СЕТЬ - в отключенном положении;
- монитор, системный блок и принтер - выключены;
- дисковод и привод компакт-дисков системного блока свободны;
- ПДУ находится в отсеке стойки управления.

3.1.3. Включить питание силовой части стенда и питание стойки управления. 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.

3.1.4. 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.

При первом после включения питания входе в главное окно измерительной программы происходит самопроверка всех систем стенда.

Если самопроверка закончена, включается и устанавливается на нуль шкала тормозной силы, стенд находится на ручном управлении (горит ручной символ). Подключенный датчик силы показывается на дисплее: «ЗР». Если не подключен ни один датчик, то на дисплее горит «ОР».

Порядковый номер оси устанавливается равным нулю.

3.2. Порядок работы

3.2.1. В процессе проверки тормозов следует придерживаться описания рабочей программы стенда.

3.2.2. Установить диагностируемое АТС на исходную позицию (первой ось перед тестером увода). При отсутствии сквозного проезда используйте мосты комплекта принадлежностей стенда для проезда задним ходом через опорные устройства.

3.2.3. Установить (программно подключить) необходимые для диагностики датчики (тормозной силы, веса, ДС) и виды проверки АТС.

3.2.4. Ввести регистрационные и справочные данные на АТС. Ввести данные о клиенте и вид соответствующего протокола для распечатки. По кнопке «Проверка» войти в измерительную программу стенда.

При необходимости установить (программно подключить) в главном окне измерительной программы необходимые для диагностики датчики (тормозной силы, веса, ДС) и виды проверки АТС.

3.2.5. Проехать осью автомобиля прямо, без движений руля платформу тестера увода. Результат покажется на дисплее. Данные сохраняются автоматически. Какая ось проверяется, видно на картинке справа. Окрашена передняя или задняя часть автомобиля.

3.2.6. Установить переднюю ось АТС на середину платформ тестера подвески и выключить мотор. При первом нажатии кнопки «» сначала измеряется масса колес оси (рамка показателя веса окрашивается в зеленый). Значительное расхождение в показаниях может быть вызвано неравномерной загрузкой АТС.

При повторном нажатии кнопки «» начинается тест 1. Во время теста на дисплее появляется символ проверки.

Одновременно на заднем фоне или в конце теста появляется картинка общей оценки, которая содержит отдельные массы каждого колеса АТС, результаты теста и график. Эта картинка некоторое время остается. Затем снова

появляется «рабочий лист». Кнопкой F5 или щелчком по соответствующему символу общая оценка может быть вызвана в любой момент. Она остается на дисплее, пока не нажмете кнопку ESC. Номер проверяемой оси видим на картинке справа (окрашена передняя или задняя часть АТС). Текущая проверка отображается в средней из трех картинок.

При проверке второй оси АТС тест выполняется аналогично, но с использованием кнопки « ».

3.2.7. Произвести измерение максимальных тормозных сил, коэффициента неравномерности тормозных сил колес оси и силы на органе управления РТС в режиме полного торможения. Для этого нажать кнопку «Старт РТС», после чего на дисплее загораются и начинают мигать сигналы блокировки. Пока эти сигналы горят, тормозить нельзя. После их исчезновения плавно (темпом 6-8 с) нажать на педаль тормоза. При этом происходит набор данных для измерения максимальных тормозных сил и расчета коэффициента неравномерности тормозных сил колес оси.

На дисплей выводятся текущие значения тормозной силы. Значение коэффициента неравномерности постоянно показывается на дисплее в процентах. Дополнительно показывается его значение по ступеням (по степеням) для ориентации.

Торможение продолжается до блокировки одной из сторон (при заданном коэффициенте проскальзывания), после чего привод УО отключается. Он также отключается, если достигнуто заданное в установках программы максимальное время торможения.

Если тормозная сила не достаточна для достижения заданного коэффициента проскальзывания, ролики могут быть остановлены кнопкой «Стоп». При этом максимальным значением тормозной силы будет значение, полученное при блокировке.

После блокировки на дисплее указывается значение максимальной тормозной силы на каждом колесе оси, и у заблокированной стороны устанавливается значок блокировки.

После окончания диагностики сравнить значения максимальных тормозных сил левого и правого колеса между собой и значение коэффициента неравномерности тормозных сил колес оси с нормативным значением. Значительные различия тормозных сил между собой или малое их значение, а также отличие коэффициента неравномерности от нормативного значения может быть вызвано следующими причинами:

- изношенные или замасленные тормозные накладки;
- изношенные или мокрые шины;
- неисправные тормозные механизмы;
- недостаточное давление в пневматической системе;
- неисправный гидровакуумный усилитель;
- ошибочные действия водителя (слишком быстрый темп нажатия на педаль).

Более точно причину неисправности можно определить по диаграммам тормозных сил и силы на органе управления.

3.2.8. После проверки максимальных тормозных сил РТС провести оценку времени срабатывания тормозной системы в режиме экстренного торможения. Для этого нажать кнопку **X** и после исчезновения сигналов блокировки (при разгоне УО) темпом экстренного торможения (0,2 с) нажать на педаль тормоза до упора. При этом происходит набор данных для расчета времени срабатывания тормозной системы. Если за время набора данных происходит пробуксовка по одному из колес, то привод этого колеса отключается, в противном случае через заданное в установках время от момента нажатия на педаль отключаются оба привода.

На дисплей выводятся значения тормозных сил каждого колеса, силы на органе управления тормозной системы и коэффициент неравномерности (по

ГОСТ 25476-91) или относительная разность тормозных сил (по ГОСТ Р51709-2001). Расчетные значения времени срабатывания тормоза каждого колеса выводятся в сводке оси (по кнопке F3).

После окончания диагностики РТС сравнить значения времени срабатывания тормоза левого и правого колеса с нормативными значениями. Существенное отличие от нормативных значений может быть вызвано следующими причинами:

- большой зазор между тормозными колодками и барабанами вследствие износа или неправильной регулировки;
- неисправность тормозных механизмов;
- ошибочные действия водителя (медленный темп нажатия на педаль);
- неисправен датчик силы ДС.

Более точно причину неисправности можно определить по диаграммам тормозных сил и силы на органе управления тормозной системой,

3.2.9. После проверки максимальных тормозных сил РТС возможна проверка коэффициента эллипсности в режиме частичного торможения.

Для этого нажать кнопку «Старт РТС». После исчезновения сигналов блокировки (при разгоне УО) плавно (темпом 2-3 с) нажать на педаль тормоза и тормозить приблизительно до половины значения максимальной тормозной силы, полученной в режиме полного торможения. Затем нажать кнопку X. Теперь приблизительно 9 с (как задано в установках программы) будет гореть символ эллипсности \sim . Во время проверки усилие на педаль должно быть равномерным. Удаление символа эллипсности обозначает окончание проверки. После этого плавно (темпом 2-3 с) отпустить педаль тормоза.

Если произошла пробуксовка по одному из колес диагностируемой оси, привод стенда отключается. В этом случае необходимо повторить проверку.

На экран выводятся значения тормозных сил каждого колеса, а также значения коэффициента эллипсности в режиме частичного торможения и силы на органе управления тормозной системой.

После окончания диагностики оценить полученные значения коэффициента эллипсности. Высокое значение коэффициента (более 0,5) говорит о значительном изменении тормозной силы за один оборот колеса и может быть вызвано следующими причинами:

- деформация или неравномерный износ тормозных барабанов (дисков);
- неравномерный износ шин; биение колес или барабанов (дисков);
- неисправный гидровакуумный усилитель;
- ошибочные действия водителя (изменение положения педали при диагностике).

Более точно причину неисправности можно определить по диаграммам тормозных сил и силы на органе управления тормозной системой.

3.2.10. При наличии на оси стояночной тормозной системы произвести измерение максимальных тормозных сил, создаваемых СтТС, и силы на органе управления тормозной системой. Для этого нажать кнопку «Старт СтТС», после чего на дисплее загораются сигналы блокировки. Пока они горят, тормозить нельзя. После исчезновения сигналов плавно (темпом 6-8 с) привести в действие стояночную тормозную систему, воздействуя на орган управления (рычаг или педаль) через датчик силы ДС.

После включения привода происходит набор данных для измерения максимальных тормозных сил, создаваемых стояночной тормозной системой, и силы на органе управления тормозной системой. Набор данных заканчивается когда: прошло 8 с после подачи команды «Старт СтТС»; произошла пробуксовка по одному из колес диагностируемой оси. На экран выводятся значения тормозных сил каждого колеса, а также значение силы на органе управления.

После окончания диагностики СтТС сравнить значения максимальных тормозных сил левого и правого колеса между собой. Значительные различия тормозных сил между собой или малое их значение может быть вызвано следующими причинами:

- изношенные или замасленные тормозные накладки;
- изношенные или мокрые шины;
- неисправные или неправильно отрегулированные тормозные механизмы.

3.2.11. На этом диагностика оси заканчивается. Для диагностики следующей оси АТС необходимо произвести установку этой оси на опорные ролики. Для этого следует подождать 3 с или более после окончания последнего измерительного режима, включить двигатель АТС и выехать осью с опорных роликов.

Результаты проверки тормозных систем на текущей оси (тормозная сила, время срабатывания) можно увидеть в измерительной программе по кнопке F3, результаты проверки тормозных систем всего АТС - по кнопке F4.

3.2.12. Для запоминания результатов диагностики и вывода на экран полно сводки АТС нажать кнопку «». Предварительно необходимо ввести наименование владельца (фамилию или название предприятия) и регистрационный номер автомобиля в поле ввода данных. Печать сводки следует выполнять по кнопке «Сводка».

4. Результаты определения основных параметров тормозных систем

По результатам распечатки результатов диагностирования технического состояния тормозных систем автомобиля заполнить журнал наблюдений

План

отчета по лабораторной работе

1. Цель работы.
2. Методика проведения исследования.
3. Полученные результаты.
4. Методика обработки и анализ полученных результатов.
5. Выводы и рекомендации.

Журнал наблюдений

Дата испытания:				
Марка автомобиля:				
№ п/п	Показатели	Левое колесо	Правое колесо	Общее
1.	Ось передняя:			
	–масса колеса			
	–максимальные тормозные силы			
	–коэффициент неравномерности тормозных сил колес оси			
	–силы на органе управления			
2.	Ось задняя:			
	–масса колеса			
	–максимальные тормозные силы			
	–коэффициент неравномерности тормозных сил колес оси			
	–силы на органе управления			
3.	Стояночная тормозная система: –максимальные тормозные силы –силы на органе управления тормозной системой			

5. Оценка технического состояния легкового автомобиля и рекомендации по устранению неисправностей

По результатам определения основных параметров тормозных систем следует дать оценку техническому состоянию легкового автомобиля и рекомендации по устранению неисправностей.

Контрольные вопросы

1. Устройство и принцип работы стенда тормозного силового СТС–3–СП–12П.
2. Перечислить функциональные назначения основных составных частей стенда.
3. Технические характеристики стенда тормозного силового

СТС–3–СП–12П.

4. Какими причинами могут быть вызваны значительные различия тормозных сил между собой или малое их значение, а также отличия коэффициента неравномерности от нормативного значения?
5. Причины разного времени срабатывания тормоза левого и правого колеса с нормативными значениями.
6. Причины большого значения коэффициента эллипсности (более 0,5).

**ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ТОРМОЗНЫХ СИСТЕМ АВТОМОБИЛЯ С
ПОМОЩЬЮ СТЕНДА ТОРМОЗНОГО СИЛОВОГО СТС–3–СП–12П**

Методические указания к выполнению лабораторных работ
по дисциплине «Основы эксплуатации и ремонта автомобилей и тракторов»
для студентов очной и очно-заочной
форм обучения по специальности 150100
«Автомобиле- и тракторостроение»

Составитель Ирина Станиславовна
Константинова

Корректор М.Ю. Копытина

Подписано в печать . Формат 60x84 1/16. Бумага офсетная.
Объем 1,6 п.л. Тираж 100 экз. Заказ № Ризография.
Липецкий государственный технический университет
398600 Липецк, ул. Московская, 30.
Типография ЛГТУ. 398600 Липецк, ул. Московская, 30