Дипломная работа

На тему: Определение неисправностей тормозной системы автомобиля с помощью стенда диагностики тормозной системы.

Оглавление

Введение 4

Глава 1. Назначение и устройство стенда VIDEOline 5

1.1 Базовая комплектация 5

1.2 Блок индикаторов 6

Глава 2. Тормозная система автомобиля ВАЗ 2112 7

Глава 3. Неисправности тормозной системы и методы их устранения 11

Глава 4. Работа со стендом VIDEOline 16

4.1 Запуск тормозного стенда 16

4.2 Автоматический режим работы 16

4.3 Ручной режим работы 17

4.3.1 Проверка тормозов вручную 17

4.3.2 Проверка тормозов вручную – Проверка одиночного привода 20

4.3.3 Проверка тормозов вручную – Проверка полного привода 23

Глава 5. Ремонт выявленных неисправностей 27

5.1 Снятие главного тормозного цилиндра 27

5.2 Снятие регулятора давления задних тормозов 28

5.3 Проверка и регулировка привода регулятора давления задних тормозов 30

5.4 Прокачка системы гидропривода 31

Глава 6 Экономический расчет 33

Глава 7. Охрана труда и техника безопасности 35

7.1 Общие требования безопасности 35

7.2 Инструкция по охране труда при работе на стенде 36

7.3 Пожарная безопасность на участке 39

Заключение 44

Список литературы 45

Приложение 1 46

Приложение 2 48

Приложение 3 49

Приложение 4 50

Приложение 5 51

Введение

Цель данной работы заключается в оценке технического состояния тормозной системы при помощи стенда.

Задачи дипломной работы:

1. Закрепить и расширить теоретические знания по работе с диагностирующим стендом.

Научиться определять причины неисправностей тормозной системы и находить методы их устранения.

Научиться самостоятельно работать с технической и справочной литературой.

Тормозная система является одной из важнейших систем автомобиля. Ее необходимо своевременно диагностировать и осматривать. При диагностике тормозных систем автомобилей сначала выполняют диагностику. Позволяющую оценить техническое состояние тормозной системы автомобиля в целом по значениям следующих параметров: тормозной путь, замедление, тормозная сила, время срабатывания, а затем диагностику, которая устанавливает причины снижения эффективности торможения, определяя неисправность технического состояния отдельных агрегатов и элементов тормозной системы.

Тормозная линия VIDEOline фирмы CARTEC позволяет легко и быстро тестировать тормоза и систему подвески пассажирских автомобилей.

Тормозной стенд в частности разработан для быстрой диагностики в автомастерских. Компьютерная программа предоставляет подробную информацию о состоянии тормозов и системы подвески на проверяемом автомобиле.

Глава 1. Назначение и устройство стенда VIDEOline

Тормозная линия VIDEOline фирмы CARTEC позволяет легко и быстро тестировать тормоза и систему подвески пассажирских автомобилей.

Тормозной стенд в частности разработан для быстрой диагностики в автомастерских. Компьютерная программа предоставляет подробную информацию о состоянии тормозов и системы подвески на проверяемом автомобиле.

Роликовый тормозной стенд измеряет:

- сопротивление качению незаторможенных колес;

- овальность тормозных барабанов;

- тормозную силу на колесах правое/левое;

- разность тормозных сил на колесах правое/левое.

1.1 Базовая комплектация

- Тормозной стенд

- Коммуникационная стойка

- Соединительный кабель 15 м, силовые кабели

- Интерфейс для ПК

- Интерфейс для пульта ДУ

- Влагозащищенные электродвигатели

- Неизнашиваемые датчики

- Оцинковка.

1.2 Блок индикаторов

Рис. 2. Блок индикаторов.

Глава 2. Тормозная система автомобиля ВАЗ 2112

Рис.3 Схема гидропривода тормозов: 1 – главный цилиндр гидропривода тормозов 2 – трубопровод контура "правый передний – левый задний тормоз" 3 – гибкий шланг переднего тормоза 4 – бачок главного цилиндра 5 – вакуумный усилитель 6 – трубопровод контура "левый передний – правый задний тормоз" 7 – тормозной механизм заднего колеса 8 – упругий рычаг привода регулятора давления 9 – гибкий шланг заднего тормоза 10 – регулятор давления 11 – рычаг привода регулятора давления 12 – педаль тормоза 13 – тормозной механизм переднего колеса

Рабочая тормозная система – гидравлическая, двухконтурная (с диагональным разделением контуров), с регулятором давления 10, вакуумным усилителем 5 и индикатором недостаточного уровня тормозной жидкости в бачке. При отказе одного из контуров тормозной системы второй контур обеспечивает торможение автомобиля, хотя и с меньшей эффективностью.

Тормозные механизмы передних колес 13 – дисковые (на автомобилях ВАЗ-21103, -21113 и -2112 – вентилируемые), с однопоршневой плавающей скобой и сигнализатором износа тормозных накладок. Тормозные механизмы задних колес 7 – барабанные, с двухпоршневыми колесными цилиндрами и автоматической регулировкой зазора между колодками и барабаном. Устройство автоматической регулировки зазора расположено в колесном цилиндре.

Главный тормозной цилиндр 1 крепится к корпусу вакуумного усилителя 5 на двух шпильках. В отверстия в верхней части цилиндра на резиновых уплотнениях вставлен полупрозрачный полиэтиленовый бачок 4 с датчиком аварийного уровня жидкости. На бачке нанесены метки максимального и минимального уровней жидкости. В нижней части цилиндра ввернуты два винта, ограничивающие перемещение поршней. Винты уплотнены медными прокладками. В передней части цилиндра (по ходу автомобиля) ввернута заглушка, служащая упором возвратной пружины, также уплотненная медной прокладкой. Поршни в главном цилиндре расположены последовательно, ближайший к вакуумному усилителю приводит в действие правый передний и левый задний тормозные механизмы, а тот, что ближе к заглушке – левый передний и правый задний. Уплотнительные резиновые кольца высокого давления (манжеты) главного тормозного цилиндра и задних колесных цилиндров взаимозаменяемы (номинальный диаметр – 20,64 мм). Уплотнительное кольцо низкого давления – с проточкой, установлено на поршне, контактирующем со штоком вакуумного усилителя.

Вакуумный усилитель 5 расположен между педальным узлом и главным тормозным цилиндром 1 и крепится к кронштейну педального узла на двух шпильках. Усилитель – неразборной конструкции, при выходе из строя его следует заменить. Простейшая проверка исправности усилителя: на автомобиле с заглушенным двигателем несколько раз нажимаем на педаль тормоза и, удерживая педаль нажатой, запускаем двигатель. При исправном усилителе с началом работы двигателя педаль должна уйти вперед. Отказ в работе или недостаточная эффективность вакуумного усилителя могут быть также вызваны негерметичностью шланга, отбирающего вакуум от впускного коллектора.

Регулятор давления задних тормозов 10 крепится двумя болтами к кронштейну в левой задней части кузова. Один из этих болтов (передний) также крепит вильчатый кронштейн рычага привода регулятора давления 11. За счет овальности отверстий для его крепления кронштейн вместе с рычагом можно перемещать относительно регулятора давления, изменяя усилие, с которым рычаг действует на поршень регулятора. С увеличением нагрузки на заднюю ось автомобиля упругий рычаг также нагружается, передавая усилие на поршень регулятора давления. При нажатии на педаль тормоза давление жидкости стремится выдвинуть поршень наружу, чему препятствует усилие со стороны упругого рычага. Когда система приходит в равновесие, клапан, расположенный в регуляторе, изолирует задние тормозные цилиндры от главного тормозного цилиндра, не допуская дальнейшего роста тормозного усилия на задней оси и препятствуя опережающей блокировке задних колес по отношению к передним. При увеличении нагрузки на заднюю ось, когда сцепление задних колес с дорогой улучшается, регулятор обеспечивает большее давление в колесных цилиндрах и наоборот – с уменьшением нагрузки давление падает. В корпусе регулятора имеется отверстие, закрытое заглушкой. Подтекание тормозной жидкости из этого отверстия говорит о негерметичности уплотнительных колец регулятора.

Плавающая скоба переднего тормоза включает в себя суппорт и колесный цилиндр, которые стянуты между собой двумя болтами. Двумя другими болтами скоба крепится к пальцам, установленным в отверстиях направляющей колодок. В эти отверстия закладывается смазка. Между пальцами и направляющей колодок установлены резиновые защитные чехлы. К пазам направляющей поджаты пружинами тормозные колодки. Внутренняя колодка имеет сигнализатор износа накладок. В цилиндре установлен поршень с уплотнительным резиновым кольцом прямоугольного сечения. За счет упругости этого кольца поддерживается постоянный оптимальный зазор между тормозными колодками и диском.

Тормозные диски – чугунные. Минимально допустимая толщина диска при износе – 17,8 мм для вентилируемых дисков и 10,8 мм – для невентилируемых, максимальное биение по внешнему радиусу – 0,15 мм.

Задние колесные тормозные цилиндры снабжены устройством для автоматического поддержания зазора между колодками и барабаном. Основной элемент устройства – стальное пружинное разрезное кольцо, установленное на поршне с осевым зазором 1,25-1,65 мм. Упорные кольца (по два на цилиндр) вставлены с натягом, обеспечивающим усилие сдвига по зеркалу цилиндра не менее 35 кгс, что превышает усилие стяжных пружин тормозных колодок. При износе тормозных накладок упорные кольца под действием поршней сдвигаются на величину износа. В случае повреждения зеркала поршней под действием механических примесей, попавших в тормозную жидкость или образовавшихся под действием коррозии (наличие воды в тормозной жидкости), кольца могут "закиснуть" в цилиндре и один или даже оба поршня потеряют подвижность. Цилиндры в этом случае необходимо заменить.

Привод стояночной тормозной системы – механический, тросовый, на задние колеса. Он состоит из рычага, регулировочной тяги, уравнителя двух тросов, рычага привода колодок и распорной планки.

Глава 3. Неисправности тормозной системы и методы их устранения

Примечание. Перед тем, как искать причину неисправности в тормозной системе, убедитесь, что шины находятся в хорошем состоянии и накачаны в достаточной степени, регулировка углов установки передних колес выполнена правильно, а размещение груза на автомобиле не приводит к неравномерному распределению нагрузки.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Признаки неисправности | Причина неисправности | Способ устранения неисправности |
| Педаль тормоза проваливается и пружинит | Воздух в тормозной системе | Удалить воздух из тормозной системы автомобиля |
| В расширительном бачке мало тормозной жидкости | Долить тормозную жидкость в расширительный бачок. Удалить воздух из тормозной системы |
| Образование пузырьков пара. Проявляется при большой нагрузке на тормоза | Заменить тормозную жидкость. Удалить воздух из тормозной системы автомобиля. |
| Повышенный свободный ход педали тормоза | Частичный или полный износ тормозных колодок, тяжелый ход установочного механизма | Обеспечить легкость хода установочного механизма или заменить тормозные колодки автомобиля |
| Повреждение манжеты в главном тормозном или в одном из колесных цилиндров | Заменить поврежденные детали |
| Отказ одного тормозного контура | Проверить утечки тормозной жидкости в тормозных контурах |
| Повышенные люфты подшипников колес | Заменить подшипники колес |
| Боковое биение или выход из допуска по толщине тормозного диска | Проверить биение и толщину. Диск проточить или заменить |
| Тормозной суппорт не параллелен тормозному диску | Проверить поверхности тормозного суппорта |
| Попадание воздуха в тормозную систему | Удалить воздух из тормозной системы |
| Несоответствующие тормозные колодки | Заменить тормозные колодки на рекомендованные заводом-изготовителем |
| Негерметична тормозная система | Проверить герметичность тормозной системы |
| Не функционирует устройство установки тормозных колодок (для барабанных тормозов) | Обеспечить легкость хода установочного механизма |
| Снижение эффекта торможения, жесткая педаль тормоза | Утечки в трубопроводе | Подтянуть крепления или заменить трубки |
| Повреждение манжет в колесных или в главном тормозном цилиндрах | Заменить манжеты, внутренние детали главного тормозного цилиндра или сам цилиндр. |
| При торможении автомобиль уводит в одну сторону | Неправильное давление в шинах | Проверить давление в шинах и откорректировать |
| Односторонний износ шин | Заменить изношенные шины |
| Замаслены накладки тормозных колодок | Заменить накладки тормозных колодок |
| Различный материал накладок тормозных колодок на одной оси | Заменить тормозные колодки. Установить тормозные колодки, пригодные для данной модели автомобиля |
| Повреждение поверхностей накладок тормозных колодок | Заменить накладки |
| Загрязнение шахт тормозных суппортов | Очистить посадочные и направляющие шахты колодок в тормозном суппорте |
| Коррозия цилиндра суппорта | Заменить суппорт |
| Неравномерный износ тормозных колодок | Заменить тормозные колодки (на обоих колесах) |
| Загрязнение или повреждение направляющих пальцев суппортов | Заменить направляющие пальцы |
| Нарушена геометрия заднего моста | Произвести обмер ходовой части |
| Дефект амортизаторов | Проверить и, если требуется, заменить амортизаторы |
| Колодки суппорта изношены или затвердели | Заменить тормозные колодки суппорта |
| Приржавели поршни в колесных тормозных цилиндрах (для барабанных тормозов) | Заменить колесные тормозные цилиндры |
| Разогрев тормозов в движении | Засорено компенсационное отверстие в главном тормозном цилиндре | Очистить цилиндр, заменить внутренние детали |
| Мал зазор между тягой и поршнем главного тормозного цилиндра | Проверить зазор |
| Засорено дроссельное отверстие в специальном клапане избыточного давления в главном тормозном цилиндре | Очистить цилиндр, заменить внутренние детали. Заменить тормозную жидкость. |
| Разбухание резиновых деталей из-за использования тормозной жидкости не рекомендованного сорта | Отремонтировать или заменить главный тормозной цилиндр. Заменить тормозную жидкость. |
| Сломана распорная пружина | Заменить распорную пружину |
| Ослабли возвратные пружины тормозных колодок (для барабанных тормозов) | Заменить возвратные пружины |
| Не отпущен рычаг ручного тормоза | Отрегулировать ручной тормоз или заменить трос ручного тормоза |
| Подтормаживание колес | Засорено компенсационное отверстие в главном тормозном цилиндре | Очистить цилиндр, заменить внутренние детали |
| Мал зазор между тягой и поршнем главного тормозного цилиндра | Проверить зазор |
| Стук тормозов | Несоответствующие тормозные колодки | Заменить тормозные колодки на рекомендованные заводом-изготовителем |
| Частичная коррозия тормозных дисков | Тщательно отшлифовать тормозные диски |
| Боковое биение тормозных дисков | Проточить или заменить тормозные диски |
| Овальность тормозного барабана | Расточить или заменить тормозной барабан |
| Накладки тормозных колодок не отделяются от тормозного диска, колесо тяжело проворачивается рукой | Коррозия цилиндра тормозного суппорта | Отремонтировать или заменить тормозной суппорт |
| Неравномерный износ тормозных колодок | Несоответствующие тормозные колодки | Заменить тормозные колодки на рекомендованные заводом-изготовителем |
| Загрязнение тормозного суппорта | Очистить шахты тормозного суппорта |
| Тяжелый ход поршней | Проверить установку поршней |
| Негерметична тормозная система | Проверить тормозную систему |
| Повреждение пыльников | Заменить пыльники |
| Разбухание резинового кольца поршня | Отремонтировать суппорт или колесный цилиндр |
| Клинообразный износ тормозных колодок | Тормозной диск не параллелен тормозному суппорту | Проверить плоскости установки тормозного суппорта |
| Коррозия в тормозном суппорте | Очистить тормозной суппорт |
| Неправильная работа поршня | Проверить установку поршней |
| Скрип тормозов | Зачастую зависит от климатических воздействий (влажность) | Ничего не делать, если скрип появляется после долгой стоянки автомобиля в условиях повышенной влажности, а затем пропадает после первых торможений |
| Несоответствующие тормозные колодки | Заменить тормозные колодки. Установить тормозные колодки, рекомендованные для данной модели автомобиля  |
| Тормозной диск не параллелен тормозному суппорту | Проверить плоскости установки тормозного суппорта |
| Загрязнение тормозного суппорта | Очистить шахты тормозного суппорта |
| Ослабление распорных пружин | Заменить распорные пружины |
| Велик люфт колесных подшипников | Заменить колесные подшипники |
| Коррозия края тормозного диска | Обработать или заменить тормозные диски |
| Отделение накладки тормозной колодки | Заменить тормозные колодки |
| Овальность тормозного барабана (для барабанных тормозов) | Расточить или заменить тормозной барабан |
| Загрязнение тормозного барабана | Очистить и проверить тормозной барабан |
| Снижение эффекта торможения несмотря на высокое усилие на педаль | Замаслены накладки тормозных колодок | Заменить накладки |
| Несоответствующие тормозные колодки | Заменить тормозные колодки на рекомендованные заводом-изготовителем |
| Дефект усилителя тормозов | Проверить усилитель |
| Износ накладок тормозных колодок | Заменить тормозные колодки |
| Отказ одного из тормозных контуров | Проверить герметичность тормозной системы |
| Пульсация тормозов | Функционирование АБС | Нормально, ничего не предпринимать |
| Повышенное биение или отклонение от нормальной толщины тормозного диска | Проверить биение и толщину. Диск обточить или заменить. |
| Тормозной диск не параллелен тормозному суппорту | Проверить плоскость установки тормозного суппорта |
| Велик люфт колесных подшипников | Заменить колесные подшипники |
| Недостаточная эффективность стояночного тормоза | Увеличен свободный ход тормозных колодок или тросов | Отрегулировать стояночный тормоз автомобиля |
| Замаслены тормозные колодки | Заменить тормозные колодки |
| Коррозия распорного замка или тросов | Установить новые детали |
| Нарушение регулировки тросов стояночного тормоза | Отрегулировать тросы стояночного тормоза автомобиля |

Глава 4. Работа со стендом VIDEOline

4.1 Запуск тормозного стенда

1. Завести оборудование, установив главный выключатель на «вкл».

2. Включить принтер (если есть). Обратить внимание на настройки; обратится к инструкции для принтера.

Оборудование находится в начальной стадии эксплуатации примерно 20 минут. Всё оборудование можно отключить с помощью главного выключателя. Отдельные элементы оборудования не надо выключать по отдельности.

3. Шаговые двигатели работают в положении «ноль».

4. Через несколько секунд все лампочки начинают мигать, означая операционную проверку.

5. Когда цифра 8 и запятая перед десятыми появляется везде на дисплее, это означает операционную проверку.

6. Вызвать сервисную программу, нажав кнопку «Auto Off» на блоке индикаторов.

8. Дальнейшее тестирование внутренних функций.

9. Тормозной стенд готов к работе примерно через 20 секунд; активизируется автоматический режим работы.

4.2 Автоматический режим работы

Автоматический режим работы BDE (без подъёмного устройства).

Необходимо завести машину на BDE. Тормозной стенд автоматически начинает работать в качестве BBA. Если машина остаётся на роликах после проведения тестирования, тормозной стенд автоматически начнёт работать в качестве FBA. Этот цикл работы BBA => FBA => BBA => и т.д. продолжается, пока машина находится на роликах. В случае замеров, которые занимают больше времени, чем тот период, на который они были настроены, значения замеров автоматически сохраняются. Если машина остаётся на тормозном стенде, то через заданный промежуток времени он начинает работу сначала по проведению замеров FBA оси 1. Если машина остаётся на тормозном стенде на 2 секунды, стенд автоматически переключается на следующую ось = ось 2 = заднюю ось и BBA.

4.3 Ручной режим работы

4.3.1 Проверка тормозов вручную

1. Надо завести машину на тормозной стенд передней осью.

2. Далее начать замеры для передней оси.

Замер овальности:

При повторном нажатии этой кнопки во время проведения проверки тормозов, начинается замер овальности.

Пока активирован замер овальности, надо нажимать на педаль тормоза с постоянной силой. Лампочки обоих двигателей мигают, показывая, что замер овальности активирован! Замер овальности прекращён, если лампочки обоих моторов снова загорелись.

Необходимо продолжать давить на тормоз, пока не произойдёт сцепление.

Если невозможно достичь предела сцепления. Завершить замер с помощью кнопки «STOP» или, если разрешено «выключение с помощью снижения мощности», отпустить педаль тормоза для выключения тормозного стенда.

3. При установленном подъёмном устройстве:

Поднять подъёмное устройство.

Съезжать с тормозного стенда передней осью.

Если на стенде нет машины в течение 2 секунд, стенд автоматически переключается на ось 2 = заднюю ось.

Загнать машину на тормозной стенд задней осью.

Начать замеры для задней оси.

4. Замер овальности:

Приступить к замеру овальности. Сравнить с передней осью.

Пока активирован замер овальности, надо нажимать на педаль о тормоза с постоянной силой.

Лампочки обоих двигателей мигают, показывая, что замер о овальности активирован! Замер овальности прекращён, если лампочки обоих моторов снова загорелись.

Продолжать давить на тормоз, пока не произойдёт сцепление.

Если невозможно достичь предела сцепления:

Завершить замер с помощью кнопки «STOP».

Начать замер для стояночного тормоза.

Замер овальности:

При повторном нажатии этой кнопки во время проведения проверки тормозов, начинается замер овальности.

Пока активирован замер овальности, надо нажимать на педаль тормоза с постоянной силой. Лампочки обоих двигателей мигают, показывая, что замер овальности активирован! Замер овальности прекращён, если лампочки обоих моторов снова загорелись.

Необходимо продолжать давить на тормоз, пока не произойдёт сцепление.

Если невозможно достичь предела сцепления:

Завершить замер с помощью кнопки «STOP» или, если разрешено « выключение с помощью снижения мощности», отпустите педаль тормоза для выключения тормозного стенда.

При установленном подъёмном устройстве:

Поднять подъёмное устройство.

Нажать кнопку дважды, чтобы удалить результат.

4.3.2 Проверка тормозов вручную – Проверка одиночного привода

Следует въезжать на тормозной стенд передней осью.

Стенд считывает ось номер 1 (версия с дисплеем).

Надо активировать операцию левого одиночного привода нажатием этой кнопки. Подтверждением будет кнопка двигателя, которая з а загорится на 5 секунд.

Начинать замер для передней оси с помощью этой кнопки.

Продолжать давить на тормоз, пока не произойдёт сцепление.

Если невозможно достичь предела сцепления: Завершить

З замер с помощью кнопки «STOP».

Активировать операцию правого одиночного привода нажатием э этой кнопки. Подтверждением будет лампочка двигателя, которая загорится на 5 секунд.

Начать замер для передней оси с помощью этой кнопки.

Продолжайте давить на тормоз, пока не произойдёт сцепление.

Если невозможно достичь предела сцепления: Завершить замер при п помощи кнопки «STOP».

После проведения проверки обеих сторон показатели замеров

автоматически хранятся как замеры передней оси.

При установленном подъёмном устройстве:

Поднять подъёмное устройство

Вывести машину с тормозного стенда передней осью. Если на стенде нет машины в течение 2 секунд, стенд автоматически переключается на ось 2 = заднюю ось! Процедура проверки задней оси похожа на таковую передней оси, за исключением того, что тормозной стенд следует переустановить для считывания оси 2 (версия с дисплеем).

Процедура проверки стояночного тормоза похожа на таковую передней или задней оси, за исключением того, что следует активировать эту кнопку.

4.3.3 Проверка тормозов вручную – Проверка полного привода

Следует загнать машину на тормозной стенд передней осью.

Стенд считывает ось номер 1 (версия с дисплеем).

Надо активировать операцию левого полного привода нажатием этой этой кнопки.

Подтверждением будет лампочка двигателя, которая а загорится на 5секунд.

Начинать замер для передней оси с помощью этой кнопки.

Если невозможно достичь предела сцепления:

Завершить замер с помощью кнопки «STOP».

Активировать операцию правого одиночного привода нажатием э этой кнопки.

Подтверждением будет правая лампочка двигателя, которая загорится на 5секунд.

Начинать замер для передней оси с помощью этой кнопки.

Если невозможно достичь предела сцепления:

Завершить замер с помощью кнопки «STOP».

После проведения проверки обеих сторон показатели замеров а автоматически хранятся как замеры передней оси.

При установленном подъёмном устройстве:

Поднимите подъёмное устройство.

Следует вывести машину с тормозного стенда передней осью. Если на стенде нет машины в течение 2 секунд, стенд автоматически переключается на ось 2 = заднюю ось!

Процедура проверки задней оси похожа на таковую передней оси, з за исключением того, что тормозной стенд следует переустановить д для считывания оси 2 (версия с дисплеем).

Процедура проверки стояночного тормоза похожа на таковую п передней или задней оси, за исключением того, что следует т активировать эту кнопку.

Глава 5. Ремонт выявленных неисправностей

Исходя из исходных данных к дипломной работе, а именно: “Неодновременное затормаживание колес задней оси автомобиля ВАЗ 2112”, а также показания стенда, выявлена неисправность главного тормозного цилиндра и регулятора давления.

5.1 Снятие главного тормозного цилиндра

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

|  |  |
| --- | --- |
|  | Отсоединяем разъем датчика аварийного (минимального) уровня тормозной жидкости.  |
|  | Отворачиваем крышку бачка, резиновой грушей или шприцем откачиваем из него тормозную жидкость.  |
|  | Ключом "на 10" отворачиваем штуцеры тормозных трубок от цилиндра.  |
|  | Отводим трубки от цилиндра.  |
|  | Ключом "на 17" отворачиваем две гайки крепления цилиндра к вакуумному усилителю.  |
|  | Снимаем цилиндр в сборе с бачком.  |
|  | Чтобы снять бачок, поддеваем его отверткой с двух сторон.  |

Устанавливаем главный цилиндр в обратной последовательности.

5.2 Снятие регулятора давления задних тормозов

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

|  |  |
| --- | --- |
|  | Отверткой приподнимаем вверх скобу серьги рычага привода регулятора.  |
|  | Выводим конец рычага из отверстия серьги и снимаем скобу.  |
|  | Ключом "на 10" отворачиваем четыре штуцера тормозных трубок и выводим трубки из корпуса регулятора. Для предотвращения утечки жидкости из гидропривода на концы трубок надеваем защитные колпачки прокачных штуцеров колесных цилиндров.  |

Регулятор давления можно снять без кронштейна крепления или вместе с ним.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Ключом "на 13" отворачиваем два болта крепления корпуса регулятора к кронштейну.  |
|  | Снимаем регулятор давления и рычаги его привода.  |
|  | Для снятия регулятора с кронштейном отворачиваем головкой "на 13" две гайки крепления кронштейна к кузову.  |
|  | Отсоединяем от регулятора давления кронштейн и рычаги привода.  |
|  | Ключом "на 8" отворачиваем болт крепления фиксатора упругого рычага.  |
|  | Снимаем фиксатор и разъединяем рычаги привода регулятора давления.  |

После сборки и установки регулятора давления необходимо прокачать гидропривод.

5.3 Проверка и регулировка привода регулятора давления задних тормозов

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

Устанавливаем автомобиль без груза на смотровую канаву, несколько раз прожимаем заднюю часть автомобиля усилием 40–50 кгс для установки задней подвески в среднее положение.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Ключом "на 13" ослабляем болт крепления регулятора давления к кронштейну рычага привода регулятора…  |
|  | …и перемещаем кронштейн отверткой так, чтобы зазор между рычагом и пружиной рычага был в пределах 2,0–2,1 мм. Зазор проверяем отрезком проволоки соответствующего диаметра.  |

После регулировки проводим своего рода дорожный тест, при котором наблюдатель вне автомобиля должен зафиксировать блокировку задних колес, которая должна наступать несколько позже, чем у передних, при резком торможении со скорости 30–40 км/ч.

При слишком поздней блокировке уменьшаем зазор, при ранней (опережающей блокировку передних колес) – увеличиваем, с обязательной последующей проверкой таким же способом

5.4 Прокачка системы гидропривода

Порядок выполнения прокачки тормозной системы.

Воздух удаляем сначала из одного контура системы, затем из другого, начиная с колесных цилиндров задних тормозов.

Снимаем заглушку с прокачного штуцера колесного цилиндра и надеваем на него прозрачный шланг, опустив его свободный конец в сосуд, частично заполненный тормозной жидкостью.

Помощник нажимает на педаль тормоза три-четыре раза с интервалом одна-две секунды и удерживает педаль нажатой. Напарник ключом "на 8" отворачивает на 1/2-3/4 оборота прокачной штуцер. При этом часть тормозной жидкости и воздух вытесняются в сосуд, а педаль опускается до пола. Пузырьки воздуха хорошо видны в сосуде с жидкостью или в прозрачном шланге.

Заворачиваем прокачной штуцер и повторяем эту операцию до тех пор, пока полностью не прекратится выход пузырьков воздуха из шланга. При удалении воздуха из системы нужно следить за уровнем жидкости в бачке главного тормозного цилиндра и, при необходимости, ее доливать.

Прокачиваем колесные цилиндры задних тормозов.

Прокачиваем колесные цилиндры передних тормозов.

Состав профнабора:

головки торцевые 1/2": 10-24, 27, 30, 32 мм

головки торцевые длинные 1/2": 10, 13, 17, 19 мм

ключ трещоточный с быстрым сбросом 1/2"

удлинители 125 и 250 мм 1/2"

головки свечные 16 и 21 мм 1/2"

шарнир карданный 1/2"

вороток Т-образный 1/2"

ключи гаечные комбинированные: 8, 10-14, 17, 19, 22 мм

Глава 6 Экономический расчет

Цель экономического расчета – подтвердить экономическую эффективность и целесообразность выбора одного из двух вариантов устранения неисправности:

А) замена неисправных узлов и агрегатов

Б) ремонт неисправных узлов и агрегатов

В данном случае ремонт узлов, агрегатов невозможен, производим только замену.

1. Временные параметры замены

НB31 – 0,8ч (для замены главного тормозного цилиндра)

НB32 – 1,6ч (для замены регулятора давления и последующей прокачки тормозной системы)

2. Стоимость работы, в которую входит: затраченные нормо-часы, амортизация и ремонт оборудования, стоимость аренды помещения, затраты на водоснабжение, вентиляцию помещения, электроэнергию, зарплату, отчисления утилизации отходов и мероприятия по охране труда.

Стоимость 1 нормо-часа: 500 руб.

Стоимость замены: Ст зам = НB3 \* Ст н/ч

Ст зам1=0,8 \* 500= 400р

Ст зам2=1,6 \* 500= 800р

3. Общая стоимость работы

Ст зам + Ст узла = Ст общ.

Ст общ.1= 400+560= 960р

СТ общ.2= 800+525=1415р

Дефектная ведомость

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Выявленные дефекты | Стоимость работ, руб. | Стоимость детали, руб. | Наличие запчастей | Итого, руб. |
| 1 | Заклинивание поршня главного тормозного цилиндра. Замена | 400 | 560 | есть | 960 |
| 2 | Неисправность регулятора давления. Замена. Прокачка тормозов с заменой тормозной жидкости. | 800 | 615 | есть | 1415 |

Вывод: Так как в данном случае ремонт агрегатов невозможен, экономически выгодно производить замену всех деталей.

Цены на запчасти брались с ссылкой на сайт: www.shop.avtoray.ru

Глава 7. Охрана труда и техника безопасности

7.1 Общие требования безопасности

К самостоятельной работе по ремонту и техническому обслуживанию автомобилей допускаются лица, имеющие соответствующую квалификацию, получившие вводный инструктаж и \_ первичный инструктаж на рабочем месте по охране труда, прошедшие проверку знаний по управлению грузоподъемными механизмами.

Автомеханик, не прошедший своевременно повторный инструктаж по охране труда (не реже 1 раза в 3 месяца) не должен приступать к работе.

Автомеханик обязан соблюдать правила внутреннего трудового распорядка, утвержденные на предприятии..

Продолжительность рабочего времени автомеханика не должна превышать 40 ч. в неделю. Продолжительность ежедневной работы (смены) определяется правилами внутреннего трудового распорядка или графиками сменности, утверждаемыми работодателем.

Автомеханик должен знать, что, наиболее опасными и вредными производственными факторами, действующими на него при проведении технического обслуживания и ремонта транспортных средств, являются:

автомобиль, его узлы и детали;

оборудование, инструмент и приспособления;

электрический ток;

этилированный бензин;

освещенность рабочего места.

Автомобиль, его узлы и детали - в процессе ремонта возможно падение вывешенного автомобиля или снимаемых с него узлов и деталей, что приводит к травмированию.

Гаражно-ремонтное и технологическое оборудование, инструмент, приспособления -применение неисправного оборудования, инструмента и приспособлений приводит к травмированию. Автомеханику запрещается пользоваться инструментом, приспособлениями, оборудованием, обращению с которыми он не обучен и не проинструктирован.

Электрический ток - при несоблюдении правил и мер предосторожности может оказывать на людей опасное и вредное воздействие, проявляющееся в виде электротравм (ожоги, электрометаллизация кожи), электроударов..

Бензин, особенно этилированный, - действует отравляюще на организм человека при вдыхании его паров, загрязнении им тела, одежды, попадании его в организм с пищей или питьевой водой.

Освещенность рабочего места и обслуживаемого (ремонтируемого) узла, агрегата, недостаточная (избыточная) освещенность вызывает ухудшение (напряжение) зрения, усталость.

Автомеханик должен работать в специальной одежде и в случае необходимости использовать другие средства индивидуальной защиты.

7.2 Инструкция по охране труда при работе на стенде

1. Общие требования охраны труда

1.1. Если возможно, надо обезопасить территорию тормозного стенда с помощью ограждений и цветовых отметок на полу или с помощью предупреждений об опасности с лампочками «ОСТОРОЖНО! ИДЁТ ПРОВЕРКА ТОРМОЗОВ!»

1.2. Если устройство проверки тормозов установлено в зоне движения транспорта автомастерской или на территории, открытой для свободного доступа, важно закрыть тормозной стенд или отделить его ограждениями, если он не используется.

1.3. Если устройство проверки тормозов находится в «спящем» режиме, надо заблокировать главный выключатель для предотвращения несанкционированного использования.

2. Требования охраны труда перед началом работы

2.1. К работе на стенде допускаются лица не моложе 18 лет, не имеющие медицинских противопоказаний, прошедшие вводный инструктаж, инструктаж и стажировку на рабочем месте, имеющие первую группу по электробезопасности.

2.2. Перед проведением проверочных действий важно убедиться, что никто не стоит рядом с роликами, и что оператор сидит в автомобиле в ходе проверочных действий.

3.Требования охраны труда во время работы

3.1. В ходе проверки тормозов, необходимо убедится, что никто не стоит вблизи крутящихся роликов.

3.2. Не проводить работы по настройке при крутящихся роликах!

3.3. Не заводить мотор с помощью привода тормозного стенда!

3.4. Не парковать транспортные средства на роликовых тормозных стендах – в особенности, не ведущей осью, не со включённой передачей и не с включённым зажиганием (если это дизельное транспортное средство – то даже не с выключенным зажиганием) из-за риска, что двигатель машины заработает от начального движения роликов, и никем не управляемый автомобиль выйдет из-под контроля.

3.5. Эксплуатационный режим «аварийный режим эксплуатации» следует применять только при съезде автомобиля с роликов в случае повреждения тормозного стенда в процессе эксплуатации.

3.6. Необходимо вынуть ключ для аварийной эксплуатации из блока индикаторов и спрятать в надёжном место, чтобы предотвратить несанкционированное использование.

3.7. При активации «автоматического режима эксплуатации» ролики начинают крутиться, как только автомобиль заезжает на тормозной стенд. Поэтому ИК передатчик следует держать внутри автомобиля, чтобы можно было выключить стенд с водительского места в случае возникновения аварийной ситуации.

3.8. Ненадлежащее обращение с ИК передатчиком может стать причиной случайного ввода роликов в эксплуатацию.

4. Требования охраны труда в аварийных ситуациях.

При возникновении аварийной ситуации, угрожающей здоровью и жизни работающих, оповестить об опасности окружающих людей, прекратить все работы, доложить непосредственному руководителю о происшествии и действовать в соответствии с его указаниями.

При поломке оборудования угрожающей аварией прекратить его эксплуатацию, а также подачу к нему электроэнергии. Доложить о принятых мерах непосредственному руководителю (лицу, ответственному за безопасную эксплуатацию оборудования) и действовать в соответствии с полученными указаниями.

При несчастном случае на производстве, остром заболевании (отравлении) пострадавшему оказать первую помощь, при необходимости доставить в лечебное учреждение здравоохранения, незамедлительно сообщить о происшедшем непосредственному руководителю.

4.4. При поражении работника электрическим током, незамедлительно освободить пострадавшего от воздействия тока, применяя диэлектрические средства и соблюдая меры предосторожности.

4.5. При обнаружении признаков возникновения пожара (горения, задымления, запаха гари, повышения температуры и т.п.) каждый работник обязан: немедленно сообщить по телефону (01) в пожарную охрану при этом необходимо назвать адрес объекта, место возникновения пожара, а также сообщить свою фамилию; принять по возможности меры по эвакуации людей, тушению пожара и сохранности материальных ценностей. незамедлительно сообщить о происшедшем непосредственному руководителю.

7.3 Пожарная безопасность на участке

1.Введение

7.3.1.1. Настоящая инструкция регламентирует основные требования к работникам по предупреждению пожаров и предотвращению ожогов.

7.3.1.2. Все работники должны знать места расположения средств пожаротушения и уметь ими пользоваться. Каждый работающий, обнаруживающий загорание или пожар, должен немедленно сообщить об этом в объектовую или городскую пожарную охрану, принять меры к вызову руководителей предприятия и приступить к тушению пожара имеющимися средствами.

7.3.1.3. При выполнении различных видов работ необходимо знать и помнить, что возгорание и несчастные случаи наиболее часто могут происходить при:

– промывке деталей, агрегатов и двигателя легковоспламеняющимися жидкостями (бензином, дизельным топливом и др.);

– подаче топлива в карбюратор движущегося автомобиля из открытой ёмкости «самотёком»;

– сварке или пайке не промытой и не пропаренной ёмкости из-под легковоспламеняющихся жидкостей;

– неправильной транспортировке и хранении легковоспламеняющихся веществ;

– применении нестандартных или несоответствующих номинальному ток электрических предохранителей;

– неисправной электропроводке;.

– работе в загрязнённой горюче- смазочными материалами специальной одежде;

– работе с открытым огнем вблизи легковоспламеняющихся веществ;

– тушении пожара на автомобиле без использования средств пожаротушения.

2. Общие требования безопасности

7.3.2.1. При пуске двигателя и уходе за ним:

7.3.2.2. Во избежание пожара на автомобиле пуск двигателя производить при установленном воздушном фильтре.

7.3.2.3.Для мойки двигателя снаружи использовать только пожаробезопасные моющие средства.

7.3.2.4. Запрещается:

– использовать для этой цели бензин и другие легковоспламеняющиеся жидкости;

– допускать скопления на двигателе грязи, масла и топлива;

– подогревать двигатель и другие агрегаты открытым огнём.

3. Перед выездом на линию и работе на линии

3.1. Проверить наличие и исправность электропредохранителей и электропроводки. Все предохранители должны быть стандартными и соответствовать номинальному току. Электропроводка не должна иметь оголённых мест, а места её соединения должны исключать возможность искрообразования.

3.2. Проверить герметичность системы питания (нет ли подтекания топлива или утечки газа). При обнаружении утечек принять меры к их устранению..

3.3. Проверить укомплектованность автомобиля исправными огнетушителями. Необходимо знать устройство огнетушителя и уметь им пользоваться.

3.4. Ремонт системы питания двигателя на линии следует производить с осторожностью, не допуская попадания бензина на двигатель и систему выпуска отработанных газов. При обнаружении на линии утечки газа из системы питания газобаллонных (газодизельных) автомобилей, за исключением арматуры баллона немедленно остановиться, закрыть расходные вентили, выработать газ из системы де остановки двигателя, затем закрыть магистральный вентиль и принять меры к устранению неисправности, если это возможно, или сообщить на предприятие.

При утечке газа из арматуры баллона необходимо отогнать автомобиль в безопасное место и выпустить или слить газ из баллона.

3.5. Перевозка легковоспламеняющихся веществ должна производиться специально оборудованным автомобилем в соответствии с действующими инструкциями.

3.6. Запрещается:

– подавать топливо в карбюратор из открытой тары «самотеком»;

– проверять наличие топлива в баке или цистерне с помощью открытого огня (зажжённой спички, зажигалки и т.п.);

– хранить и перевозить бензин, керосин и другие легковоспламеняющиеся вещества в кабине, салоне автомобиля или кузове, не приспособленном для этой цели;

– выпускать сжатый природный газ и сливать сжиженный нефтяной газ при работающем двигателе или включенном зажигании, а также в непосредственной близости от мест стоянки других автомобилей или вблизи источников огня и мест нахождения людей.

3.7. В случае загорания автомобиля во время работы на линии необходимо:

– немедленно остановить автомобиль;

– заглушить двигатель ( на автомобилях, работающих на газе, перекрыть магистральный и баллонные вентили);

– принять все меры для эвакуации пассажиров( груза) и приступить к тушению пожара.

При тушении пожара на автомобиле необходимо соблюдать личную осторожность использовать огнетушители, рукавицы, не допускать загорания одежды и ожога лица, рук и т.д.

4. При ТО и ремонте автомобиля:

4.1. Не допускать подтекания топлива или масла из агрегатов автомобиля. Пролитое топливо или масло необходимо сразу же убрать с помощью песка или опилок.

4.2. Мойку снятых агрегатов и деталей автомобиля следует производить в строго установленном месте.

4.3. Отработанные масла и отстой топлива из топливных баков необходимо сливать только в специальную тару.

4.4. Хранение, слив и заправку горюче-смазочных материалов следует осуществлять только в специально предназначенных для этой цели местах.

4.5. Перед ремонтом (сваркой, пайкой) ёмкость из-под легковоспламеняющихся веществ необходимо опорожнить, отсоединить и снять все трубопроводы, в которых может находиться легковоспламеняющаяся жидкость. Опорожнённую ёмкость, а также трубопроводы необходимо тщательно промыть горячей водой, продуть паром для полного удаления следов этих жидкостей..

4.6. Курить на территории предприятия разрешается только в специально отведённых для этих целей местах.

4.7. Загрязнённую горюче-смазочными материалами специальную одежду следует своевременно сдавать в химчистку (стирку).

5. Запрещается:

– проверять аккумуляторы путём короткого замыкания; для этой цели следует пользоваться нагрузочной вилкой;.

– сливать отработанные масла и отстой топлива из топливных баков в водостоки иканализацию;

– работать в специальной одежде, облитой топливом;

– подходить к открытому огню, курить и зажигать спички, если руки и специальная одежда облита топливом;

– пользоваться бензином для стирки одежды, мытья рук, отмывания стен и пола;

– пользоваться открытым огнём в помещениях, предназначенных для ТО, ремонта и стоянки, а также на открытых стоянках;

– хранить на рабочем месте промасленный обтирочный материал, легковоспламеняющиеся вещества, кроме предназначенных для этой цели металлических ящиков с крышками;

– применять самодельные нагревательные электроприборы.

Заключение

В дипломной работе описана тема: “Определение неисправностей тормозной системы автомобиля с помощью стенда диагностики тормозной системы”. В этой работе рассказано об устройстве и работе стенда, о возможных неисправностях и ремонте отдельных узлов тормозной системы.

Выполнив дипломную работу по выбранной теме, я достиг поставленной цели:

– оценил техническое состояние тормозной системы при помощи стенда.

Также решил поставленные перед собой задачи:

Закрепил и расширил теоретические знания по использованию диагностирующего стенда.

Научился определять причины неисправности тормозной системы и находить методы их устранения.

Развил навыки самостоятельной работы с техникой и справочной литературой.

Данную дипломную работу можно использовать при обучении студентов колледжа и при работе с узлами и агрегатами тормозной системы автомобиля ВАЗ 2112.

Список литературы

1. Игнатов А.П., Косарев С.Н., «В помощь автолюбителю. Автомобили ВАЗ 2108-09. Руководство по ремонту, эксплуатации и обслуживанию», 3-е изд., стер. – М.: Издательство “РусьАвтокнига”, 2005. – 326 с.

2. Ковригин М. А., Маслов В. М., «ВАЗ-2108, -2109, -21099. Эксплуатация, обслуживание, ремонт, тюнинг. Иллюстрированное руководство». – В13 М.: ООО «Книжное издательство «За рулем», 2005. – 280 с.: ил. – (Серия «Своими силами»).

3. Косарев С.Н., Яметов В.А., Волгин С.Н., Козлов П.Л., «Руководство по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту автомобилей ВАЗ-2110, ВАЗ-2111, ВАЗ-2112 и их модификаций», М., Издательства: «АСТ», «Астрель», 2006 . – 208 с.

4. Туревский И.С. , «Техническое обслуживание автомобилей. Книга 1. Техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей»: Учебное пособие. М., ИД «ФОРУМ», 2005. – 431с.

5. Шестопалов С. К., «Устройство, техническое обслуживание и ремонт легковых автомобилей: Учебник для нач. проф. образования: Учебник для сред. проф. образования». – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 544 с.

6. Яблоков А. С., «Ремонт и эксплуатация автомобиля ВАЗ-2109», 2-е изд., стер. – М.: Издательство «АльфаКнига», 2003. – 265с.

7. «ВАЗ 2112 (1.5i, 1.6i), иллюстрированное руководство в фотографиях, серия Школа авторемонта»,М., Издательство: «Третий Рим», 2007. – 192

8. Инструкция по эксплуатации VIDEOline 2204 / 2304.

9. http://www.novgaro.ru/index.php?mmm=catalogue&id=1203&menu\_sid=248

10. http://www.autoprospect.ru/vaz/2110-zhiguli/15-tormoznaya-sistema.html

Приложение 1

Световые индикаторы

Лампочка «оборудование включено»:

Загорается, когда оборудование включено.

Лампочка автоматического режима:

Сигнализирует, что включен автоматический режим.

Лампочка ручного режима:

Сигнализирует, что включен режим ручного управления, контроль осуществляется пользователем.

Лампочка разницы:

Мигает, когда разница текущей силы торможения превышает 2/3 от установленного предельного значения.

Лампочка слева:

Срабатывает, когда выбрано тестирование одноколёсного или полного привода.

Мигает, когда левый двигатель находится в стадии начала работы.

Зажигается, когда левый мотор работает.

Мигает после тестирования тормозов, когда из-за снижения произошло выключение.

Лампочка справа:

Срабатывает, когда выбрано тестирование одноколёсного или полного привода.

Мигает, когда правый двигатель находится в стадии начала работы.

Зажигается, когда правый мотор работает.

Мигает после тестирования тормозов, когда из-за снижения произошло выключение.

Левая и правая лампочки начинают мигать, когда во время тестирования тормозов производится измерение овальности.

При численных показателях, таких как масса, при операции установки времени или калибровки, левая и правая лампочки начинают мигать попеременно.

Приложение 2

Кнопки на блоке индикаторов

Кнопка «Auto Off»:

Если на BDE нет автомобиля, автоматический режим выключается.

Текущее значение BDE (если производится эта операция) тут же будет стёрто.

Переключение на следующие шаги тестирования при операции обслуживания и калибровки.

Кнопка «Auto On»:

Если на ВDE нет автомобиля, автоматический режим будет включён.

Если на BDE находится автомобиль, оба ролика будут немедленно активированы.

Кнопка «Cal Check»:

Сенсоры силы торможения и FWT или баланса идут в сигнал для итоговой калибровки.

Вариант:

Кнопка «Left On»:

Если на BDE находится автомобиль, левый комплект роликов будет немедленно активирован.

Кнопка «Right On»:

Если на BDE находится автомобиль, правый комплект роликов будет немедленно активирован.

Приложение 3

Обозначения клавиш и учетный лист

Функции клавиш

F2 = начать распечатку

F3 = вызов оценки оси

F4 = вызов полной оценки с графическими схемами

F5 = вызов оценки тестера подвески (только для версии VIDEOline)

F6 = вызов базы данных

F7 = выбрать клиента для C-Net (только c интерфейсом C-Net)

F8 = стереть все сохранённые данные по осям, а также данные клиентов

F9 = переключиться с ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКОГО РЕЖИМА РАБОТЫ на АВТОМАТИЧЕСКИЙ или наоборот

F10 = начать тестирование тормозов для мотоцикла (опция)

F11 = начать полностью автоматический режим работы (опция)

F12 = передать данные на компьютер C-Net (только с интерфейсом C-Net) Shift + F12 = выбрать типы автомобилей, ранее отмеченные как выключенные, и отметить их как включенные (опция изменения текста онлайн должна быть включена)

Учётный лист.

После того, как программа запущена, на экране «главное меню» появляется так называемый учётный лист. В этот учётный лист внесены все параметры тестируемого автомобиля, тип автомобиля и соответствующая распечатка данных. С этого учётного листа можно выходить в другие страницы с помощью мышки или функциональных клавиш. Таким же образом можно выполнять различные функции.

Приложение 4

Показатели на дисплеях

Приложение 5

Сокращения

Необходимо обратить внимание на расшифровку сокращений, используемых в данной курсовой работе.

Продукты:

BDE = роликовое устройство проверки тормозов Roller Brake Tester

FWT = устройство проверки подвески Suspension Tester

SSP = устройство проверки заноса Sideslip Tester

Общие термины:

VDA = передняя ось

HIA = задняя ось

HDB = ручной тормоз

FSB = стояночный тормоз

BBA = рабочая тормозная система