

Одобрено методической комиссией факультета механизации сельского хозяйства
24.11.2009 (протокол № 3).

Составили: А.Н. КАРТАШЕВИЧ, А.А. РУДАШКО, А.Ф. СКАДОРВА.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Методы определения технического состояния амортизаторов.....	7
2. Стенд проверки амортизаторов фирмы МАНА (Германия).....	12
3. Нормативные требования к техническому состоянию амортизаторов автомобилей..	14
4. Порядок проверки технического состояния амортизаторов с помощью стенда SA2/FWT фирмы МАНА.....	15
5. Порядок выполнения лабораторной работы.....	15
6. Отчёт о выполненной работе.....	16
ЛИТЕРАТУРА	16

УДК 62-567:628.147.2(072)

Проверка технического состояния амортизаторов: методические указания / Белорусская государственная сельскохозяйственная академия; сост. А.Н. Карташевич, А.А. Рудашко, А.Ф. Скадорва. Горки, 2009. 16 с.

Рассмотрены методы и современные технические средства проверки технического состояния амортизаторов.

Для студентов специальностей 1-74 06 01 – Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного производства, 1-74 06 04 – Техническое обеспечение мелиоративных и водохозяйственных работ и 1-74 06 06 – Материально-техническое обеспечение АПК.

Таблиц 2. Рисунков 6. Библиогр. 6.

Рецензент А.С. ДОБЫШЕВ, доктор техн. наук, доцент.

© Составление. А.Н. Карташевич,
А.А. Рудашко, А.Ф. Скадорва, 2009

© Учреждение образования
«Белорусская государственная
сельскохозяйственная академия», 2009

Цель работы: изучить методику и современные технические средства проверки технического состояния амортизаторов автомобилей.

Задание.

1. Изучить конструкцию амортизаторов и методы их проверки.
2. Изучить нормативные требования к техническому состоянию амортизаторов.
3. Изучить конструкцию и технические характеристики стенда для проверки амортизаторов SA2/FWT.
4. Изучить методику проверки технического состояния амортизаторов.

Приборы и оборудование: стенд для проверки амортизаторов SA2/FWT.

Амортизаторы служат для безопасности и комфортабельности движения, обеспечивают надежный контакт шин с дорогой и препятствуют кренам автомобиля при маневрировании.

Автомобильные амортизаторы создают сопротивление вертикальному перемещению колес относительно кузова. Применяемые на автомобилях амортизаторы делятся на телескопические (двухтрубные и однотрубные) и рычажные. Телескопические амортизаторы легче, чем рычажные, имеют развитую поверхность охлаждения, вследствие большого хода поршня при одинаковой энергоёмкости работают при сравнительно невысоких давлениях рабочей жидкости (2,5–5 МПа), поэтому менее чувствительны к изнашиванию, утечкам, технологичны в производстве и хорошо komponуются на автомобиле.

Двухтрубный телескопический амортизатор. Сопротивление колебаниям в нём создаётся в результате перекачивания жидкости через калиброванные отверстия в его клапанах. При увеличении скорости относительных перемещений моста и несущей конструкции автомобиля резко возрастает сопротивление амортизатора. Амортизаторы заполняют специальной жидкостью, вязкость которой зависит от температуры окружающей среды. Колебания несущей конструкции состоят из хода сжатия, когда несущая конструкция и мост сближаются, и хода отдачи, когда несущая конструкция и мост расходятся. Сопротивление амортизатора имеет двухстороннее действие. Ходы сжатия и отдачи неодинаковы. Так, сопротивление при ходе сжатия составляет 20–25 % сопротивления хода отдачи, так как необходимо, чтобы амортизатор гасил в основном свободные колебания подвески при ходе отдачи и не увеличивал жёсткость упругого элемента при ходе сжатия.

Рабочий цилиндр амортизатора (рис. 1 и 2) и часть окружающего его корпуса резервуара заполнены жидкостью. Внутри цилиндра помещён поршень со штоком, к концу которого приварена проушина

крепления с балкой моста или рычагами колеса. Сверху рабочий цилиндр закрыт направляющей штока, а снизу дном, являющимся одновременно корпусом клапана сжатия. В поршне по окружностям разного диаметра равномерно расположены два ряда отверстий.

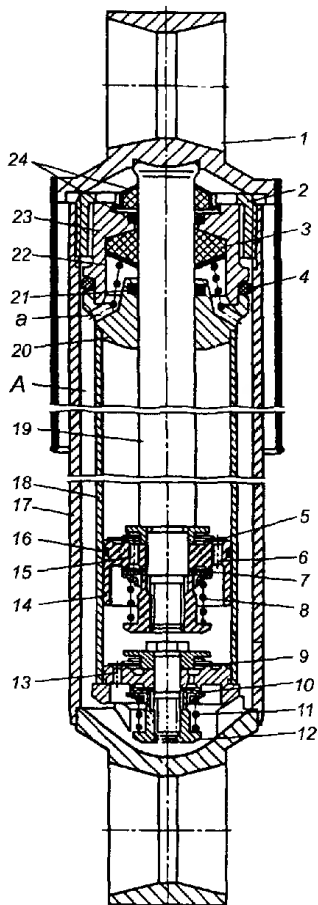


Рис. 1. Телескопический амортизатор: 1 – проушина; 2 – гайка резервуара; 3 – уплотнительная манжета штока; 4 – уплотнительная манжета обоймы; 5 – перепускной клапан отдачи; 6 – отверстие наружного ряда; 7 – клапан отдачи; 8, 11 и 22 – пружины; 9 – перепускной клапан сжатия; 10 – клапан сжатия; 12 – гайка; 13 – отверстие перепускного клапана; 14 – поршень; 15 – отверстие внутреннего ряда; 16 – поршневое кольцо; 17 – корпус резервуара; 18 – рабочий цилиндр; 19 – шток поршня; 20 – направляющая штока; 21 – уплотнительная манжета; 23 – обойма уплотнительной манжеты; 24 – войлочные уплотнительные манжеты штока; а – отверстие для слива жидкости в резервуар; А – полость резервуара.

Отверстия на большом диаметре закрыты сверху перепускным клапаном отдачи. Отверстия на малом диаметре закрыты снизу дисками клапана отдачи, поджатого пружиной.

В нижней части цилиндра запрессован корпус клапана сжатия, состоящий из перепускного клапана сжатия, дисков клапана и пружины. В корпусе клапана сжатия, аналогично клапану отдачи, имеются два

ряда отверстий, расположенных по окружностям большого и малого диаметра. Отверстия на большом диаметре закрыты сверху перепускным клапаном, а отверстия на малом диаметре закрыты снизу дисками клапана сжатия.

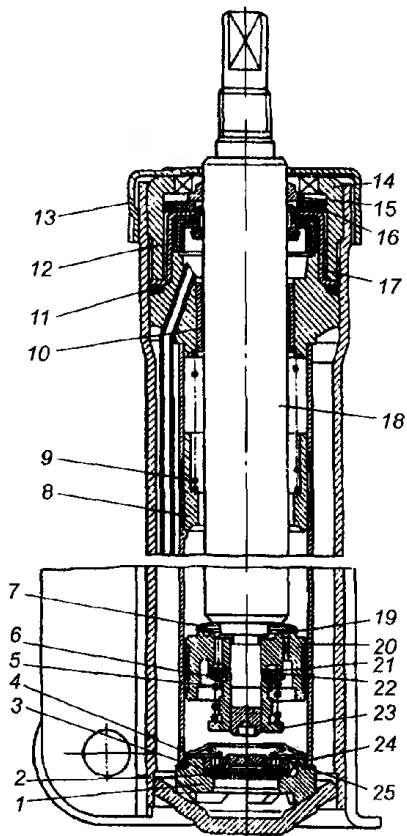


Рис. 2. Телескопическая стойка: 1 – корпус клапана сжатия; 2 – диски клапана сжатия; 3 – дроссельный диск клапана сжатия; 4 – тарелка клапана сжатия; 5 – пружина; 6 – тарелка клапана отдачи; 7 – пружина перепускного клапана; 8 – плунжер; 9 – пружина плунжера; 10 – направляющая втулка штока со сливной трубкой; 11 – уплотнительное кольцо; 12 – уплотнительная манжета; 13 – опора буфера сжатия; 14 – гайка корпуса; 15 – защитное кольцо корпуса; 16 – уплотнительное кольцо резервуара; 17 – обойма уплотнительной манжеты; 18 – шток; 19 – тарелка перепускного клапана; 20 – поршень с кольцом; 21 – дроссельный диск клапана отдачи; 22 – диски клапана отдачи; 23 – гайка клапана отдачи; 24 – обойма клапана сжатия; 25 – пружина.

Во время плавного хода сжатия подвески шток и поршень, опускаясь вниз, вытесняют основную часть жидкости из подпоршневого пространства в надпоршневое через перепускной клапан отдачи, имеющий слабую пружину и незначительное сопротивление. При этом жидкость, равная объему штока, вводимого в рабочий цилиндр через отверстия клапана сжатия, перетекает в полость резервуара.

При резком ходе сжатия и большой скорости движения поршня от большого давления жидкости клапан сжатия открывается на большую

величину, преодолевая сопротивление пружины, вследствие чего уменьшается сопротивление протеканию жидкости.

Во время хода отдачи поршень движется вверх и сжимает жидкость, находящуюся под поршнем. Перепускной клапан отдачи закрывается, и жидкость через внутренний ряд отверстий и клапан отдачи перетекает в пространство под поршнем. Необходимое сопротивление амортизатора создается жесткостью пружины дискового клапана отдачи. При этом часть жидкости, равная объему штока, выводимого из цилиндра, через отверстия наружного ряда и перепускной клапан сжатия из резервуара перетекает в рабочий цилиндр.

При резком ходе отдачи жидкость открывает клапан отдачи на большую величину, преодолевая сопротивление своей пружины. Сопротивление амортизатора определяется размерами отверстий в корпусах клапанов отдачи и сжатия и усилиями их пружин.

Однотрубный амортизатор. В отличие от двухтрубного однотрубный амортизатор не имеет отдельного цилиндрического корпуса, его функции выполняет рабочий цилиндр. Поскольку шток, перемещающий поршень, вдвигаясь в цилиндр при ходе сжатия и выдвигаясь из него при отбое, изменяет объем пространства, предназначенный для жидкости, для компенсации изменения этого объема в однотрубном амортизаторе имеется специальная камера, заполненная сжатым газом (давление до 3 МПа), расположенная в глухом конце рабочего цилиндра. Данные амортизаторы также называют газонаполненными. Для того чтобы газ не смешивался с жидкостью, его изолируют от жидкости поршнем либо мембраной (реже).

При конструкции, когда вся используемая жидкость постоянно находится в рабочем цилиндре и не сообщается с внешним резервуаром, как в двухтрубных амортизаторах, все отверстия и клапаны, через которые происходит прокачивание жидкости, выполняются в основном поршне амортизатора. В поршне имеется два ряда сквозных косо расположенных отверстий. Внутренние отверстия закрыты сверху клапаном сжатия, а снизу клапаном отбоя. Клапаны имеют одинаковые конструкции, но могут отличаться характеристиками открытия. Они состоят из нескольких стальных дисков одинаковой толщины, собранных в пакет, и прижаты к торцам поршня с помощью гайки на конце штока под поршнем. В прилегающих к поршню дисках в местах выхода отверстий выполнены калиброванные просечки, благодаря которым между торцом поршня и вторым цельным диском клапана образуются калиброванные щели, через которые прокачивается жидкость в дроссельном режиме работы амортизатора. По мере увеличения скорости протекания жидкости через отверстия в поршне, которая пропорциональна скорости перемещения штока амортизатора, давление жидкости на клапан увеличивается, диски клапана плавно изгибаются, постепенно увеличивая проходные сечения отверстий. В однотрубных аморти-

заторах весь объём жидкости, перетекающий из одной рабочей полости в другую, подвергается дросселированию.

Основной неисправностью амортизатора является изменение его характеристики, приводящее к ухудшению гашения колебаний. Наиболее частые причины — нарушение герметичности (попадание воздуха в цилиндр), износ или механические повреждения деталей.

При неисправных амортизаторах ухудшается сцепление колес с поверхностью дороги, и автомобиль приобретает плохую маневренность, отклоняясь от заданной траектории движения. Например, при движении в повороте по неровной дороге автомобиль самопроизвольно смещается "наружу", распрямляя траекторию. Увеличиваются крены кузова при прохождении поворотов и интенсивном торможении. При проезде значительных неровностей даже на небольшой скорости возможны пробои подвески (полностью выбирается ход подвески, при этом амортизатор не успевает погасить колебание колеса), сопровождаемые сильным ударом в области колеса с неисправным амортизатором. Кроме того, при изношенных амортизаторах:

- увеличивается тормозной путь автомобиля;
- избыточные колебания кузова снижают курсовую устойчивость автомобиля;
- возможен увод в сторону при торможении на средних и высоких скоростях;
- уменьшается реальная грузоподъемность автомобиля (пробои подвески возникают при меньшей загруженности);
- снижается комфорт и повышается утомляемость водителя.

Частично или полностью заклинившие амортизаторы делают автомобиль более жестким, приводя к сильной тряске на неровностях.

Неисправные амортизаторы ускоряют износ многих деталей и узлов ходовой части: подшипников ступиц, шин (характерный "пятнистый" износ), пружин или рессор, опор стоек подвески, резинометаллических шарниров (сайлент-блоков), шаровых шарниров, узлов рулевого управления, шарниров равных угловых скоростей (ШРУСов) и т. д.

1. МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АМОРТИЗАТОРОВ

Существует несколько методов определения состояния амортизаторов:

- визуальный осмотр;
- раскачивание автомобиля;
- проверка степени нагрева;
- оценка поведения автомобиля в движении;
- стендовая диагностика.

Визуальный осмотр. Прежде всего данный метод предусматривает выявление на поверхности корпуса амортизатора подтеков масла — неопровержимого доказательства потери герметичности и частичного или полного выхода его из строя. Следует помнить, что масляный туман на поверхности корпуса не всегда является признаком неисправности. Из-за слоя грязи найти истинную причину появления масла на корпусе иногда сложно, поэтому амортизатор следует очистить и повторно осмотреть через несколько дней эксплуатации. Возникшие повторно потеки масла говорят о неисправности амортизатора. С помощью данного метода невозможно точно установить причины повреждений и разрушений внутренних частей амортизатора. Важно знать, что одним из наиболее часто встречающихся дефектов внутренних частей амортизатора является их естественный износ.

Визуальному осмотру подвергаются и шины, так как равномерность износа их протектора — важнейший показатель работоспособности амортизаторов. Если протектор, особенно по краям, имеет явно выраженные пятна износа, значит процесс его качения сопровождается скачками, что происходит при неработающих амортизаторах.

Раскачивание автомобиля. Данный метод заключается в раскачивании кузова стоящего автомобиля и оценке состояния амортизаторов по количеству колебательных движений кузова до момента полной остановки.

Существует два способа проведения этого теста. В одном случае после одноразового надавливания на автомобиль наблюдают за характером перемещения кузова. Если он поднимается медленно, значит амортизаторы работают, если же он «выстреливает» вверх без каких-либо задержек — не работают. Другой вариант этого теста предусматривает интенсивную раскачку автомобиля в несколько приемов. Если амортизаторы рабочие, после прекращения раскачки кузов становится неподвижным уже на первом или втором (в зависимости от интенсивности раскачки) «свободном» качке. Чем хуже амортизатор, тем медленнее затухают колебания. Данный метод позволяет определить только два «крайних» состояния амортизатора: либо амортизатор полностью вышел из строя (сломана проушина или шток, износился клапанный узел, отсутствует амортизаторная жидкость в рабочей камере), либо амортизатор «подклинивает» или «заклинило» полностью. Попытки определить степень износа амортизатора в этом случае не имеют смысла, так как усилие, развиваемое амортизатором, зависит от скорости движения штока. Кроме того, в различных автомобилях конструктивно заложены разные параметры жесткости подвески. У некоторых моделей автомобилей подвеска изначально достаточно «мягкая». При движении автомобиля скорость движения штока амортизатора значительно выше, чем та, которую удастся достичь при раскачивании автомобиля вручную. Поэтому и определить степень износа амортиза-

тора в данном случае невозможно.

Проверка раскачиванием кузова также малоэффективна из-за того, что шарниры подвески после длительной эксплуатации могут перемещаться с большим сопротивлением, которого будет достаточно для быстрого гашения раскачивания. И наоборот, амортизаторы с прогрессивной характеристикой по причине малого сопротивления на небольших скоростях перемещения кузова будут медленно гасить колебания даже в исправном состоянии.

Следует помнить, что существуют амортизаторы с регрессивной и прогрессивной характеристиками гашения колебаний. Регрессивные хорошо гасят боковые (при прохождении поворотов) и продольные (при торможении) крены и плохо поглощают мелкие дорожные неровности. Прогрессивные хорошо гасят мелкие неровности, но плохо себя чувствуют в поворотах и при торможении. Замена амортизаторов с регрессивной на амортизаторы с прогрессивной характеристикой может привести к повреждению элементов подвески автомобиля.

Проверка степени нагрева. Работоспособность амортизаторов по степени нагрева проверяют очень редко. Объясняется это неудобством проведения такой проверки, так как амортизаторы, как правило, находятся в труднодоступных местах. Принцип действия гидравлических амортизаторов основан на преобразовании энергии колебаний в тепловую. Из этого следует, что чем теплее амортизатор, тем эффективнее он выполняет свою функцию.

Для получения точных результатов при таком способе диагностирования необходимо соблюдать одно важное требование. Непосредственно перед проверкой амортизаторы нужно «разогреть», поездив на автомобиле по неровной дороге или по трассе с высокой скоростью. При проверке степени нагрева амортизаторов, что более удобно делать на эстакаде или осмотровой канаве, температура каждого не должна существенно отличаться друг от друга. Более низкая температура того или иного амортизатора по сравнению с другими — доказательство снижения эффективности его работы. Если на общем фоне сильно нагревается только один амортизатор, значит остальные полностью или частично потеряли способность гасить колебания.

Оценка поведения автомобиля в движении. Оценить степень исправности амортизаторов по поведению автомобиля в движении под силу только опытным водителям. При неисправных амортизаторах уже на скорости 80–90 км/ч автомобиль начинает приобретать плохую управляемость на дороге, особенно неровной, появляется продольная и поперечная раскачка, снижается курсовая устойчивость. Раскачка имеет слабо затухающий характер и при очередных неровностях ее амплитуда увеличивается. При движении по кривой автомобиль может плохо или с большим опозданием реагировать на поворот руля. Также увеличивается остановочный путь при торможении.

По уровню комфорта определить неисправность амортизаторов удастся не всегда. Только когда автомобиль оснащен спортивными газовыми амортизаторами, поломка заметна благодаря исчезновению характерной жесткости.

Стендовая диагностика. Это самый точный способ определения состояния амортизаторов. Существует два метода данной проверки: на автомобиле, установив его колеса на рабочие площадки вибрационного стенда, а также сняв амортизатор и проверив величину демпфирующего усилия на специальном измерительном стенде. Второй метод дает более точные результаты, однако из-за неудобств и сложностей, вызванных необходимостью снимать амортизаторы, он не нашел широкого применения, тогда как первый метод достаточно распространен.

Одним из объективных методов стендовой диагностики является Шок-тест (shock-test). Он проводится на стенде, состоящем из небольшого пневматического подъемника и устройства с подпружиненными рычагами, отслеживающего вертикальные перемещения кузова. Колеса испытуемой оси приподнимаются на высоту 10 см, а затем резко опускаются, вызывая колебания кузова. По результатам измерения колебаний компьютер стенда вычисляет коэффициент затухания колебаний для каждого амортизатора испытуемой оси и сравнивает с предельно допустимой разницей. Однако этот метод не дает информацию о реальном состоянии амортизаторов, поэтому он не получил широкого распространения.

Наиболее распространены два основных метода стендовой диагностики амортизаторов – метод EUSAMA (анализирует вибрационные колебания измерительной пластины с заданной частотой) и резонансный метод измерения амплитуды колебаний BOGE/MAHA.

Метод стендовой диагностики EUSAMA заключается в использовании вибрационных колебаний измерительной пластины с заданной частотой (рис. 3).

Диагностика по данному методу проводится в приведенной ниже последовательности.

1. Измеряется статический вес колеса (в состоянии покоя).
2. Осуществляется периодическое возбуждение колебаний с частотой 25 Гц, где измерительная плата перемещается как жесткое звено. Получившийся в результате динамический вес колеса (вес на плате при частоте колебаний 25 Гц) сравнивается со статическим весом.
3. Рассчитывается сцепление с дорогой относительно веса колеса (в %).

Например:

статический вес колеса при 0 Гц = 500 кг.

динамический вес при 25 Гц = 250 кг.

Сцепление с дорогой = динамический вес / статический вес = 50 %.

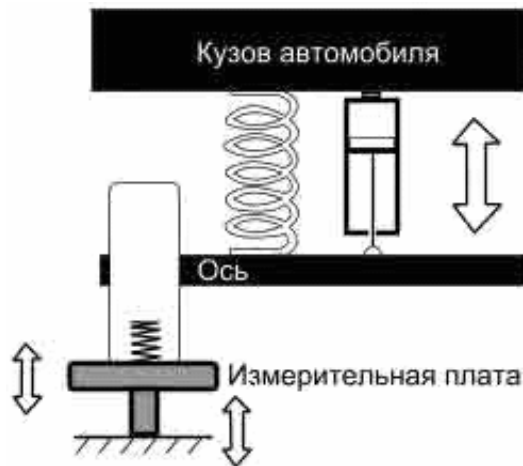


Рис. 3. Метод измерения сцепления с дорогой (EUSAMA).

Однако данный метод имеет ряд недостатков:

- данные измерений зависят от давления воздуха в шине диагностируемого автомобиля;
- приложение постоянных внешних сил, боковых сил (напряжение) оказывает влияние на боковое перемещение автомобиля, что сказывается на результатах тестирования;
- при диагностировании обязательно расположение колеса точно посередине площадки амортизаторного стенда.

В результате тестируется вся подвеска целиком, а стенд показывает алгоритмически вычисленный коэффициент сцепления с дорогой колес автомобиля. Данный метод в своих стендах используют такие фирмы, как BOSCH, HOFMANN, Muller Bem, SUN.

Более корректным методом стендовой диагностики является резонансный метод измерения амплитуды колебаний BOGE/МАНА, заключающийся в том, что на каждой оси автомобиля поочередно производится возбуждение колебаний измерительной платы с частотой 16 Гц (рис. 4). Частота колебаний увеличивается до достижения резонанса подвески, при котором достигается максимальный ход амортизаторов. Затем принудительное возбуждение колебаний прекращается, и производится анализ картины затухающих колебаний.

Рабочие характеристики амортизатора определяются в «дрессельном» и «клапанном» режимах. В дроссельном режиме, когда максимальная скорость поршня не более 0,3 м/с, клапаны отбоя и сжатия в амортизаторе не открываются.

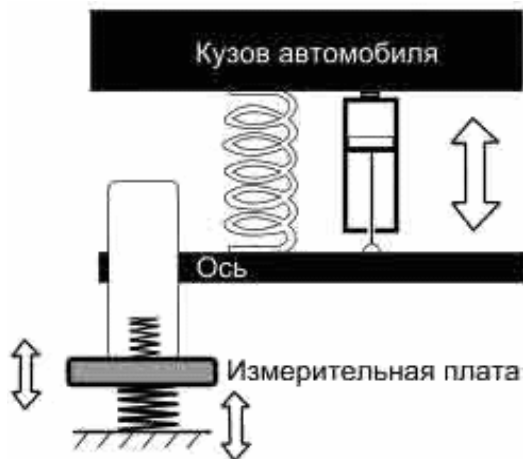


Рис. 4. Метод измерения амплитуды BOGE/МАНА.

В клапанном режиме, когда в амортизаторе максимальная скорость поршня более 0,3 м/с, клапаны отбоя и сжатия открываются, причём тем больше, чем больше скорость поршня.

Данный метод позволяет определить степень износа амортизаторов относительно эталона.

Достоинства данного метода заключаются в следующем:

- колебания после прохождения точки резонанса практически свободны от внешних сил;
- резонансный метод измерений наиболее близко имитирует поведение амортизатора в дорожных условиях.

Такой метод диагностики амортизаторов рекомендован к применения ведущими автопроизводителями (например, "Даймлер-Крайслер", БМВ и др.)

2. СТЕНД ПРОВЕРКИ АМОРТИЗАТОРОВ ФИРМЫ МАНА (ГЕРМАНИЯ)

Стенд проверки амортизаторов фирмы МАНА состоит из наполного блока SA 2 / FWT 1 Euro и управляющего модуля.

Технические характеристики стенда приведены в табл. 1.

Результаты измерений поступают с оси, которая в текущий момент проверяется на стенде проверки амортизаторов. Измерения автоматически активизируются за счёт изменения веса на платах при заезде на

стенд. На мониторе компьютера появится экран, показанный на рис. 5, а.

Таблица 1. Технические характеристики

Параметры	SA 2 / FWT 1	FWT 1 Euro
Диапазон измерений	Макс. 16 Гц, макс. ход 100 мм	
Точность дисплея	1 % от крайнего значения диапазона измерений	
Размеры напольного узла	(ДхШхВ) 2320 x 800 x 280 мм	
Ширина колеи, макс.	2200 мм	
Ширина колеи, мин.	800 мм	
Ход возбуждения	9 мм	7,5 мм
Частота возбуждения	Примерно 16 Гц	
Осевая нагрузка нормальная / усиленная	1100 кг / 2000 кг	
Общий вес	Примерно 500 кг	
Напряжение питания / предохранитель	400 В, 3 фазы, 50 Гц / 16 А	
Мощность мотора	2 x 1,3 кВт	2 x 1,1 кВт



Рис. 5. Экран «Проверка»: а – передней оси, б – задней оси.

В верхнем правом углу «ПО» означает, что измерения проводятся для передней оси.

Вес оси определяется и показывается в середине экрана в килограммах.

Проверка начинается тогда, когда левая плата стенда начнёт колебаться. Измеряемые значения будут рисоваться на графике кривой красного цвета. Измеренные значения в Махаметр и процентах появятся на экране.

Затем начинает колебаться правая плата стенда. Измеряемые значения правого амортизатора появятся в виде кривой синего цвета на графике. Значения появятся на экране.

Измерение задних амортизаторов выполняется, когда задняя ось автомобиля проехала через стенд проверки бокового увода колеса на пла-

ты стенда амортизаторов (рис. 5, б).

В верхнем правом углу «ЗО» означает, что измерения проводятся для задней оси. Одновременно значок задней оси на схеме автомобиля загорится красным светом.

Вмешательство в автоматическую процедуру проверки возможно повторным заездом на площадки стенда проверки амортизаторов. Необходимо убедиться, что на экране указана нужная ось и при необходимости следует переключить систему при помощи соответствующих клавиш на нужную ось. Измерения будут автоматически повторены.

3. НОРМАТИВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИЧЕСКОМУ СОСТОЯНИЮ АМОРТИЗАТОРОВ АВТОМОБИЛЕЙ

Амортизаторы должны быть работоспособными и надёжно закреплёнными.

При испытании амортизаторов дефектом считается появление жидкости на штоке и у верхней кромки манжеты стойки или сальника амортизатора при условии, что жидкость появляется вновь после притирки места течи. Дефектом считается наличие стуков, скрипов и других шумов, за исключением звуков, которые связаны с перетеканием жидкости через клапанную систему, а также наличие избыточного количества жидкости – «подпор», эмульсирование жидкости, недостаточное количество жидкости («провал»).

При проверке амортизаторов методом измерения сцепления с дорогой (EUSAMA) их состояние характеризуется следующими соотношениями: хорошее – не менее 70 % (для спортивной подвески – не менее 90 %); слабое – от 40 до 70 (от 70 до 90); дефектное – менее 40% (от 40 до 70%).

Результаты оценки состояния амортизаторов не должны отличаться более чем на 25 % друг от друга по бортам транспортного средства.

При проверке амортизаторов по методу измерения амплитуды, применяемой на оборудовании фирмы МАНА, их состояние характеризуется следующими соотношениями: хорошее – 11...85 мм (для задней оси массой до 400 кг – 11...75 мм); плохое – менее 11; изношенное – более 85 мм (для задней оси массой до 400 кг – более 75 мм). Разница хода колёс не должна превышать 15 мм.

Дефектом считается и отклонение формы кривых диаграмм от эталонной (рис. 6).

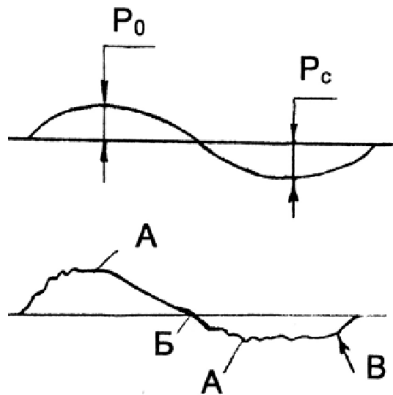


Рис. 6. Диаграммы работы исправного и дефектного амортизаторов: А, Б, В – участки, свидетельствующие о наличии соответственно эмульсирования жидкости, «провала» и подпора; P_0 , P_c – силы сопротивления при ходе отбоя и ходе сжатия.

4. ПОРЯДОК ПРОВЕРКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АМОРТИЗАТОРОВ С ПОМОЩЬЮ СТЕНДА SA 2 / FWT ФИРМЫ МАНА

Для проведения проверки технического состояния амортизаторов на стенде SA2/FWT необходимо выполнить ряд последовательных операций.

1. Установить автомобиль диагностируемой осью на площадке стенда.
2. Выбрать проверяемую ось в программе стенда с помощью функциональных клавиш.
3. Провести измерения.
4. При необходимости вывести измеренные данные на печать.

5. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

1. Изучить существующие методы определения состояния амортизаторов.
2. Изучить конструкцию и принцип работы стенда SA2/FWT.
3. Ознакомиться с нормативными требованиями по проверке технического состояния амортизаторов.
4. Провести проверку технического состояния амортизаторов в установленном порядке. Данные измерений свести в итоговую табл. 2.

Таблица 2. Результаты проверки технического состояния амортизаторов

Марка автомобиля	Проверяемая ось	Измеренные значения	Результаты проверки

6. ОТЧЁТ О ВЫПОЛНЕННОЙ РАБОТЕ

1. Выполнить краткое описание существующих способов проверки технического состояния амортизаторов.
2. Выполнить краткое описание конструкции и принципа работы диагностического стенда SA2/FWT.
3. Записать данные диагностирования в табл. 2.
4. Сделать вывод о техническом состоянии амортизаторов.
5. Дать рекомендации по устранению имеющихся неисправностей.

Контрольные вопросы

1. Какие существуют типы амортизаторов? Приведите их отличительные особенности.
2. Какие существуют способы проверки амортизаторов? В чём их сущность?
3. Перечислите основные неисправности амортизаторов и их возможные причины.
4. Расскажите принцип проверки амортизаторов методом измерения сцепления с дорогой.
5. Расскажите принцип проверки амортизаторов методом измерения амплитуды.
6. Какие нормативные требования предъявляются к автомобильным амортизаторам?

ЛИТЕРАТУРА

1. Передерий, В. П. Устройство автомобиля: учеб. пособие / В.П. Передерий. М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2008. 288 с.
2. Диагностика амортизаторов легковых автомобилей [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.amortizator.in.ua. Дата доступа: 04.12. 2009.
3. Диагностика амортизаторов [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.pitstopservice.net. Дата доступа: 04.12. 2009.
4. Савич, Е. Л. Инструментальный контроль автотранспортных средств / Е.Л. Савич, А.С. Кручек. Минск: Вышэйш. шк., 2006. 406 с.
5. Транспорт дорожный. Требования к техническому состоянию по условиям безопасности движения. Методы проверки: СТБ 1641–2006. Введ. 28.04.2006. Минск – 2006. 32 с.
6. Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию диагностической линии Eurosystem/Profi-Eurosystem для легковых и грузовых автомобилей фирмы МАНА.

Учебно-методическое издание

**Анатолий Николаевич Карташевич
Александр Александрович Рудашко
Андрей Феликсович Скадорва**

**ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО
СОСТОЯНИЯ АМОРТИЗАТОРОВ**

Методические указания к лабораторной работе
по дисциплине «Тракторы и автомобили»

Редактор-корректор О.Г. Толмачёва
Техн. редактор Н.К. Шапрунова

ЛИ № 348 от 16.06.2009. Подписано в печать 24.12.2009.
Формат 60 × 84 1/16. Бумага для множительных аппаратов.
Печать ризографическая. Гарнитура «Таймс».
Усл. печ. л. 0,93. Уч.- изд. л. 1,00.
Тираж 150 экз. Заказ . Цена 1020 руб.

Редакционно-издательский отдел БГСХА
213407, г. Горки Могилёвской обл., ул. Студенческая, 2
Отпечатано в отделе издания учебно-методической литературы,
ризографии и художественно-оформительской деятельности БГСХА
г. Горки, ул. Мичурина, 5