

УДК 629.33

АНАЛИЗ ОТКАЗОВ ЭЛЕМЕНТОВ ПОДВЕСКИ АВТОМОБИЛЕЙ

Максим Маратович Мухамеджанов

студент

mikheyev@mgau.ru

Алексей Викторович Алехин

Alekhinal@bk.ru

кандидат технических наук, доцент

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. В статье рассмотрены факторы вызывающие неисправности подвески, при этом установлено, что элементы подвески изнашиваются по разному, при этом одни элементы работают весь срок эксплуатации автомобиля, другие меньше, а третьи нужно постоянно менять, так называемые расходники. К ним можно отнести различные упругие элементы, сайлентблоки и амортизаторы.

Ключевые слова: подвеска, надёжность, неисправность, эксплуатация, амортизатор, сайлентблок.

Увеличение количества автомобилей ставит новые цели для повышения надёжности транспортно-технологических машин, которая зависит от технического состояния отдельных элементов [5, 7].

При работе транспортно-технологических машин происходит ухудшение их технического состояния, на него влияют такие факторы как: абразивный износ, деформации, вызванные длительным нагружением и влиянием температуры [3, 4]. Наиболее распространённые поломки узлов и механизмов машины являются предсказуемыми или нет. Непредсказуемые поломки возникают неожиданно. К последним относятся отказы и неисправности, которые либо невозможно предвидеть (внезапные отказы – 27- 39% [1, 2]), либо нецелесообразно предотвращать по экономическим или иным причинам.

Также неисправности подвески возникают по целому ряду причин или совокупности факторов, отметим основные, которые приводят к поломкам:

- износ, под воздействием постоянных разнонаправленных нагрузок, с течением времени, изнашиваются резинометаллические компоненты, возникает «усталость» металла и случаются прочие неприятности;

- дорожные условия использования транспортного средства, сами понимаете, чем хуже дороги или полное их отсутствие, где есть лишь направления, а также рельеф местности (особенно гористый или холмистый) негативным образом сказываются на подвеске и ее технической исправности;

- стиль вождения, одна из основных причин поломок, особенно превышение скоростного режима эксплуатации, резкие маневрирования, торможения и ускорения или ситуации когда формируется внештатный вектор силы, на воздействие которого те же направляющие компоненты подвески не рассчитаны (наезд на бордюр, ямка на высокой скорости, акробатические элементы, например, соскок с эвакуатора);

- низкое качество установленных деталей и узлов, они бывают контрафактными, контрактными, с заводским браком, конструкционными просчетами (встречается и такое);

- воздействие агрессивных факторов окружающей среды (химических веществ, повышенных и отрицательных температур, влаги, осадков, прочих);

- ошибки в конструкции, бывает такое, что инженеры автопроизводителя ошибаются уже на этапе проектирования подвески или не учитывают важные моменты, исправить тут что-то достаточно сложно и то только путем внесения изменений в конструкционную схему подвески;

- неквалифицированное или отсутствие техобслуживания подвески, а иногда и других систем, например, неправильно выбранные и установленные покрышки, нарушение углов установки колес и таких просчетов тысячи, а как итог поломка рычагов и других деталей, сюда же отнесем попытки необдуманного тюнинга. [6, 8].

Проведя изучение надёжности передней и задней подвесок переднеприводных автомобилей можно сделать вывод, что больше всего ломались уплотнения амортизаторов, сайлентблоки крепления амортизаторов, опорные подшипники (таблица 1) [6].

Таблица 1

Анализ поломок элементов подвески автомобиля

Наименование элемента	Повторяемость отказа, %	Удельная трудоемкость, %
Стойка телескопическая	25,8	30,1
Опора верхняя	5,9	7,1
Опора шаровая	21,6	19,7
Растяжка	0,7	0,2
Кронштейн растяжки	2,4	0,7
Рычаг поперечный	0,3	0,3
Стойка стабилизатора	1,0	0,1
Ступица передняя	2,2	2,1
Подшипник передней ступицы	15,5	21,6
Кулак поворотный	0,5	0,7
Амортизатор задний	17,2	11,7
Ступица задняя	1,0	0,4
Подшипник задней ступицы	3,2	2,5
Пружины	0,6	0,8
Прочее	2,7	2,0

Основные неисправности телескопической стойки связаны с износами резиновых подушек растяжек или ослаблением крепления их кронштейнов, разрушением резинового элемента верхней опоры стойки и буфера хода сжатия

или отказа амортизатора. Признаком поломки стойки или амортизатора является стук в передней (задней) подвеске, вызванный подтеканием рабочей жидкости. Это вызвано нарушением герметичности соединения поршень-цилиндр, из-за износа покрытия поршня. Также амортизаторы не работают, из-за протекания клапанов установленных в поршнях.

Это также вызывает отсутствие уменьшения колебания на ухабах и выбоинах дороги, что характеризует неэффективную работу подвески автомобиля. В 10% происходит поломка крепления амортизаторов к кузову автомобиля.

Также эксплуатационные испытания показали, что наименее надежным элементом передней подвески является шаровой шарнир рычага подвески. Небольшой ресурс связан с тяжелыми условиями работы данного элемента, поскольку шарнир соединяет ступицу на управляемом колесе и рычаг подвески. Основной из причин нарушения правильной работы шаровой опоры является износ соприкасающихся поверхностей, который приводит к появлению необратимых смещений.

Следующим наименее надежным узлом в системе является подшипник верхней опоры. Так же, как и шаровая опора, данный элемент воспринимает основную часть всех нагрузок, передающихся подвеской на кузов, и обеспечивает «первичную» шумо- и виброизоляцию [2, 4].

Во время диагностирования элементов подвески оценивают, как автомобиль движется по дороге и работу амортизаторов. При этом осматривают состояние сайлентблоков, подтекание рабочей жидкости амортизаторов, и износ шаровых соединений.

Основные признаки неисправности подвески характеризуют [3, 8-10]:

- увод автомобиля в правую (для леворульных моделей), а иногда и в левую сторону от направления прямолинейного движения (нужно постоянно подруливать);
- раскачивание, порой интенсивное, кузова, особенно при маневрировании (поворотах, обгоне), ускорении и торможении;

- вибрация, возникающая в ходе движения машины, она передается на кузов, рулевое колесо, другие элементы в салоне;

- посторонние звуки со стороны подвески, особенно при наезде на определенные препятствия или неровности, характерные звуки – стуки, встречаются и другие;

- удары в подвеске, при ходе колеса в крайнее верхнее и нижнее положение, эту ситуацию называют «пробоем»;

- неравномерный или ускоренный уровень износа покрышек;

Проведя исследования работы подвески машины можно сделать вывод, что они изнашиваются по разному, при этом одни элементы работают весь срок эксплуатации автомобиля, другие меньше, а третьи нужно постоянно менять, так называемые расходники. К ним можно отнести различные упругие элементы, сайлентблоки и амортизаторы. У них изнашиваются резиновые части, и поршневые группы.

Список литературы:

1. Автомобили ВАЗ-2108, -2109, -21099, -2115: Трудоёмкости работ (услуг) по техническому обслуживанию и ремонту / В.Л. Смирнов, Ю.С. Прохоров, В.Л. Костенков, В.С. Боюр. // ОАО НВП "ИТЦ АвтоВАЗтехобслуживание", Тольятти, 2002. 175 с.2.

2. Белоусов Д.И., Мишин М.М. Использование 3d-печати при производстве и ремонте автомобилей // Наука и Образование. 2021. Т. 4. № 2.

3. Борзых Д.А., Алехин А.В. Применение электромеханического привода в тракторостроении // Наука и Образование. 2020. Т. 3. № 3. С. 130.

4. Рязанцев Д.К., Алехин А.В. Анализ методов диагностики тормозных систем транспортно-технологических машин // Наука и Образование. 2021. Т. 4. № 2.

5. Савельев, В. В. Совершенствование автосервиса интенсификацией профилактической стратегии: На примере переднеприводных автомобилей

ВАЗ: автореферат дис. ... кандидата технических наук : 05.22.10 / Волгогр. гос. техн. ун-т. - Волгоград, 2005. - 163 с.

6. Чернышов, С.И., Алехин А.В. Отличительные особенности автоматической трансмиссии POWERSHIFT С.И. Чернышов, А.В. Алехин Наука и Образование. 2020. Т. 3. № 2. С. 57.

7. Шальнев, С.В., Алехин А.В. Направления повышения эффективности систем охлаждения двигателей внутреннего сгорания // С.В. Шальнев, А.В. Алехин Наука и Образование. 2020. Т. 3. № 4. С. 7.

8. Неисправности подвески автомобиля [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://avto.tatar/news_items/neispravnosti-podveski-avtomobilya, свободный. – (дата обращения: 15.03.2022)

9. Белоусов Д.И., Мишин М.М. Особенности съемников для демонтажа подшипников // Наука и Образование. 2020. Т. 3. № 4. С. 60.

10. Белоусов Д.И., Мишин М.М. Особенности ручных гайковертов для колес грузовых автомобилей // Наука и Образование. 2020. Т. 3. № 4. С. 61.

UDC 629.33

ANALYSIS OF FAILURES OF SUSPENSION ELEMENTS OF CARS

Maxim M. Mukhamedzhanov

student

mikheyev@mgau.ru

Alexey V. Alekhine

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Alekhinal@bk.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Annotation. The article considers the factors causing suspension malfunctions, while it is found that suspension elements wear out in different ways, while some elements work the entire life of the car, others less, and others need to be constantly changed, the so-called consumables. These include various elastic elements, silent blocks and shock absorbers.

Key words: suspension, reliability, malfunction, operation, shock absorber, silent block.

Статья поступила в редакцию 29.03.2022; одобрена после рецензирования 11.04.2022; принята к публикации 12.05.2022.

The article was submitted 29.03.2022; approved after reviewing 11.04.2022; accepted for publication 12.05.2022.