

УДК 514.1

## СОВРЕМЕННЫЕ ПОДВЕСКИ АВТОМОБИЛЕЙ

**Денисов Денис Владимирович**

студент

**Королева Нина Михайловна**

старший преподаватель

Мичуринский государственный аграрный университет

Мичуринск, Россия

**Аннотация:** представлен анализ конструкций современных автомобильных подвесок, дан их сравнительный анализ.

**Ключевые слова:** пневматическая подвеска, подрессоривание, гидропневматическая подвеска.

Неровности дороги действуют на колёса автомобиля, которые выдерживают ударные нагрузки. Они через систему поддресоривания и направляющие элементы передаются на кузов автомобиля. Одна из задач подвески – демпфирование этих нагрузок.

В конструкции системы поддресоривания следует всегда различать её упругие и демпфирующие элементы.

В несущих системы поддресоривания выступают некоторые элементы расположенные между подвеской и кузовом. Эта система дополняется шинами и сиденьями, имеющими собственную упругость [1, 2].

Эти элементы могут быть выполнены из стали, резины, эластомеров, а также использовать в качестве рабочего тела газы. А в комбинированных используются перечисленные материалы [3-5].

Существуют понятия поддресоренные массы автомобиля (кузов с трансмиссией и частично ходовая часть) и неподдресоренные массы автомобиля (колёса с тормозными механизмами, а также частично массы ходовой части и приводных валов) [4, 6, 7].

Жесткость и эффективность демпфирования системы поддресоривания обуславливают частоту собственных колебаний кузова автомобиля. На легковых автомобилях в качестве упругих элементов используются пневмобаллоны рукавного типа. При малых габаритах такая конструкция обеспечивает большую деформацию упругого элемента. Пневматический упругий элемент состоит из следующих частей:

- корпуса с наружной направляющей;
- манжеты;
- поршня (являющегося нижней частью корпуса элемента);
- дополнительного пневмоаккумулятора (в некоторых конструкциях);
- встроенного амортизатора.

Стоимость изготовления пневмоподвесок почти сравнялась со стоимостью рессорных подвесок, применение первых позволяет получить большой технико-экономический эффект.

В гидропневматической подвеске используются гидропневматические упругие элементы. Впервые гидропневматическая подвеска была применена на автомобилях Citroen в 1954 году. Современной конструкцией гидропневматической подвески является подвеска Hydractive, в которой реализованы ее лучшие качества. В настоящее время устанавливается гидропневматическая подвеска Hydractive третьего поколения. Гидропневматическая подвеска применялась по лицензии на автомобилях Mercedes, Rolls-Royce и др. [2, 8, 9] Основными преимуществами гидропневматической подвески являются высокая плавность хода, возможность регулировки положения кузова относительно дорожного покрытия, эффективное гашение колебаний, адаптация к стилю вождения конкретного человека. Сложность и высокая стоимость являются сдерживающими факторами широкого применения данного типа подвески [2, 4, 8].

В подвеске Hydractive 3 используются следующие элементы [6, 7, 10]:

- гидроэлектронный блок управления – гидротроник, регулирующий давление и количество жидкости в системе;
- передние и задние гидропневматические элементы, выполняющие функцию демпфирующих и упругих элементов подвески;
- передняя и задняя дополнительные гидропневматические сферы, регулирующие жесткость подвески;
- передний и задний датчики высоты положения кузова;
- встроенный интерфейс;
- датчик положения рулевого колеса;
- расширительный бачок с жидкостью;
- педаль акселератора;
- педаль тормоза.

Пневматическая подушка является отличием пневматического упругого элемента подвески. Её особенностью является возможность существенно изменять свою жесткость, чего невозможно достигнуть при использовании пружин или рессор [8, 11]. Пневматическая подвеска обеспечивает постоянный

клиренс при разной загруженности автомобиля. Управление пневмоподвеской осуществляется либо вручную с помощью клавиши управления, либо автоматически. С помощью специальных датчиков измеряется расстояние от колеса до кузова, а электронная система управления сравнивает эти значения с заданными и приводит в действие исполнительные устройства: электродвигатель, компрессор пневмоподвески, ресивер и клапаны упругого элемента. Автоматическое изменение дорожного просвета от скорости движения обеспечивает большую устойчивость автомобиля за счет уменьшения потока воздуха, проходящего под днищем кузова.

Существенными неисправностями пневмоподвески являются утечка воздуха через соединительные элементы, срабатывание колец компрессора, износ пневматических подушек. Эти неполадки легко диагностировать, так как автомобиль будет проседать либо над отдельными колесами, либо полностью. В некоторых автомобилях, таких как, например, Volkswagen Touareg и Porsche Cayenne, зачастую выходит из строя из-за коррозии штуцер пневмобалона. Так как ремонт пневматической подвески стоит недешево, лучше постоянно следить за её состоянием и не доводить его до критического [7, 9, 10].

Гидроподвеска является более надежной, чем пневматическая. Например, гидроподвеска мерседес «ACTIVE BODY CONTROL» имеет ресурс примерно 400 тыс. км пробега, тогда как пневматическая подвеска мерседес «AIRMATIC DUAL CONTROL» – всего 150 тыс. км. По принципу работы подвеска похожа на пневматическую. Отличием подвески является опять же таки упругий элемент. Мерседес использует гидроцилиндры. В гидросистеме используется специальная жидкость, несвоевременная замена которой может привести к недостаточной смазке насоса и его повышенному износу, после чего он не сможет создавать достаточное давление для подъема автомобиля. Также выходят из строя блоки клапанов, из-за чего автомобиль будет опускаться после выключения двигателя. Ремонт гидроподвески стоит дорого, так как многие её составляющие не поддаются ремонту [8, 11].

Изменение жесткости в зависимости от условий характеризует пневмо и гидроподвески с лучшей стороны, но большая стоимость их обслуживания ограничивает их применение. На сегодняшний день лучшим способом обеспечения высоких показателей комфорта и грузоподъемности является установка на автомобиль пневматической или гидропневматической подвески.

### Список литературы:

1. Жеглов, Л. Ф. Автоматические системы поддрессоривания. – М. : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2001. – 48 с.
2. Конструирование и расчет автомобиля. Подвеска автомобиля. Кузнецов В.А., Дьяков И.Ф. учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 150100 - Автомобиле- и тракторостроение / Ульяновский государственный технический университет. Ульяновск, 2003.
3. Подвеска грузовых автомобилей, Автотрак №3,2004 год,-10с.
4. Равкин, Г. О. Пневматическая подвеска автомобиля / Г. О. Равкин ; под ред. А. А. Лапина. – М. :Машгиз, 1962. – 288 с.
5. Развитие направления разработки регулируемой подвески автомобиля. Электронно-управляемая подвеска автомобиля. Ших А.А., Шиповалов Д.А. Студенческий вестник. 2020. № 20-12 (118). С. 22-25.
6. Раймпель, Й. Шасси автомобиля: конструкции подвесок. – М. : Машиностроение, 1989. – 328 с.2. Системы современного автомобиля. – URL: <http://www.systemsauto.ru/> (дата обращения: 7.04.2018).
7. Чернышов, С.И. Отличительные особенности автоматической трансмиссии POWERSHIFT / С.И. Чернышов, А.В. Алехин // Наука и Образование. – 2020. – Т. 3. – № 2. С. 57.
8. Лубянкин, А.Н. Альтернативные виды топлива для повышения экологичности автомобильного двигателя / А.Н. Лубянкин, А.В. Алехин // В сб.: Приоритетные направления развития садоводства (I Потаповские чтения): материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной 85-й годовщине со дня рождения профессора,

доктора сельскохозяйственных наук, лауреата Государственной премии Потапова Виктора Александровича. – Мичуринск: Мичуринский государственный аграрный университет, 2019. – С. 63-65.

9. Тур Е.Я., Серебряков К.Б., Жолобов Л.А. Устройство автомобиля, М.: издательский центр «Машиностроение», -237 с.

10. Поляков, Н.М. Анализ современного газобаллонного оборудования автомобилей / Н.М. Поляков, Н.М. Королева // В сб.: Инженерное обеспечение инновационных технологий в АПК: материалы международной научно-практической конференции. – Мичуринск: Мичуринский государственный аграрный университет, 2018. – С. 124-128.

11. Хрусталева, Д.А. Перспективы применения двигателя с внешним подводом теплоты / Д.А. Хрусталева, А.В. Алехин // Наука и Образование. – 2019. – Т. 2. – № 4. – С. 255.

**UDC 514.1**

**MODERN SUSPENSION CARS**

**Denisov Denis Vladimirovich,**

student

**Korolyova Nina Mikhailovna,**

Senior Lecturer

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

**Annotation.** The analysis of the structures of modern automobile suspensions is presented, their comparative analysis is given.

**Key words:** air suspension, suspension, hydropneumatic suspension.