

УДК 621.867

## **ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ АКТИВНОЙ ПОДВЕСКИ**

**Мусин Бахтияр Аскарлович**

musinkz@gmail.com

Магистрант Евразийского национального университета имени Л.Н.Гумилева,

Нур-Султан, Казахстан

Научный руководитель - Т.Н.Бекенов

Активная, или как ее еще называют – адаптивная подвеска, создана как для повышения уровня безопасности автомобиля, так и комфорта. Достигается это путем изменения конфигурации подвески. Как это осуществляется, поговорим далее.

Активная подвеска, как и многие другие новации, была создана в мире Гран При. Теперь она постепенно становится, все более популярной при производстве обычных

транспортных средств. Интересно отметить, что по мере того как некоторые команды, принимавшие участие в гонках «Формула-1», совершенствовали подвеску, правила изменились (1993-1994 гг.), чтобы предотвратить ее использование!

Разумеется, что для изменения показателей подвески необходимо иметь технические элементы, которые способны влиять на поведение автомобиля в ходе движения. К таковым элементам относятся амортизаторы, от характеристик которых и зависит управляемость автомобиля. Следовательно, амортизаторы в активной подвеске являются регулируемы. Изменяется как параметр величины амортизатора, благодаря чему увеличивается или уменьшается клиренс авто, так и параметр жесткости, что сильно определяет управляемость авто. Помимо амортизаторов активная подвеска обладает и регулируемы стабилизаторами, задача которых минимизировать крены автомобиля при поворотах. Это также сильно влияет на управляемость и на уровень безопасности автомобиля. Соответственно, управление всеми процессами осуществляет блок управления, который и принимает решение об изменении конфигурации подвески.

Обычные системы подвески — это всегда компромисс между мягкими пружинами для комфорта и более жестким подпружиниванием для лучшей устойчивости движения на поворотах. Система подвески должна выполнять четыре главных функции:

- поглощать удары от ухабов
- справляться с «нырянием» носовой части при торможении
- предотвращать опрокидывание во время поворотов
- регулировать движение корпуса

Это означает, что некоторые функции должны быть приняты с оговорками, чтобы другие выполнялись в большей степени.

Особенностью и главным достоинством подвески является возможность адаптации к тем или иным дорожным условиям, а также к стилю вождения конкретного человека. Следовательно, подвеска может становиться жестче, для обеспечения лучшей устойчивости автомобиля на трассе, либо мягче, когда движение осуществляется по неровной дороге. Кроме того, в зависимости от дорожной ситуации увеличивается или уменьшается клиренс авто, что опять-таки позволяет передвигаться даже в условиях легкого бездорожья. Недостатком считается сложность устройства подвески, а вместе с тем и рост стоимости ее обслуживания и ремонта. Но если сравнивать с достоинствами и с функциональным ее превосходством в сравнении со стандартной многорычажной, торсионной или любой другой подвеской, активная, конечно же, является более продвинутой.

Активная подвеска позволяет получить лучшее сочетание из обоих миров. Активная подвеска получается при замене обычных пружин на гидравлические узлы двойного действия. Ими управляет блок управления (ECU), который получает сигналы от различных датчиков. Давление масла сверх 150 бар поставляется гидравлическим узлам от насоса. Клапан с сервоприводом контролирует давление масла, которое является, возможно, самым критическим параметром системы.

Главные выгоды от применения активной подвески состоят в следующем:

- большой комфорт при движении
- лучшая управляемость
- повышенная безопасность
- предсказуемое поведение транспортного средства в различных условиях
- отсутствие разницы в поведении на дороге пустой и нагруженной машины.

Чтобы максимально эффективно управлять гидравлическими узлами, ECU должна «знать» определенную информацию. Она поступает в систему от датчиков, расположенных в различных частях транспортного средства.

Датчик нагрузки используется, чтобы определить фактическую нагрузку на каждый гидравлический узел.

В качестве этого датчика могут использоваться простые переменные резисторы или более точные и чувствительные линейные датчики типа LVDT.

Ускорение может быть определено при помощи маятникового датчика, использующего тензодатчики, связанные с массой, или устройства, подобные датчику ударов в двигателе.

Отклонение от курса может быть определено по боковому ускорению, если датчик установлен в передней или задней части транспортного средства.

Помимо положения руля, скорость изменения направления движения определяется по сигналу от датчика вращения. Это устройство может быть датчиком на основе луча света с детектором или чем-либо подобным. Если скорость изменения положения руля окажется за определенным порогом, то система переключится к более жесткому регулированию подвески.

Скорость транспортного средства измеряется с помощью стандартного датчика, который используется для спидометра.

Датчик положения дроссельного клапана аналогичен существующим потенциометрам. Он показывает намерение водителя ускорить или замедлить движение, позволяя подвеске перейти в более жесткий режим, если для этого предусмотрен соответствующий механизм.

В системе предусмотрен выключатель, позволяющий водителю выбрать мягкие или жесткие параметры настройки системы. Но даже если будет выбрано мягкое регулирование, то система переключится на более жесткое при определенных эксплуатационных условиях.

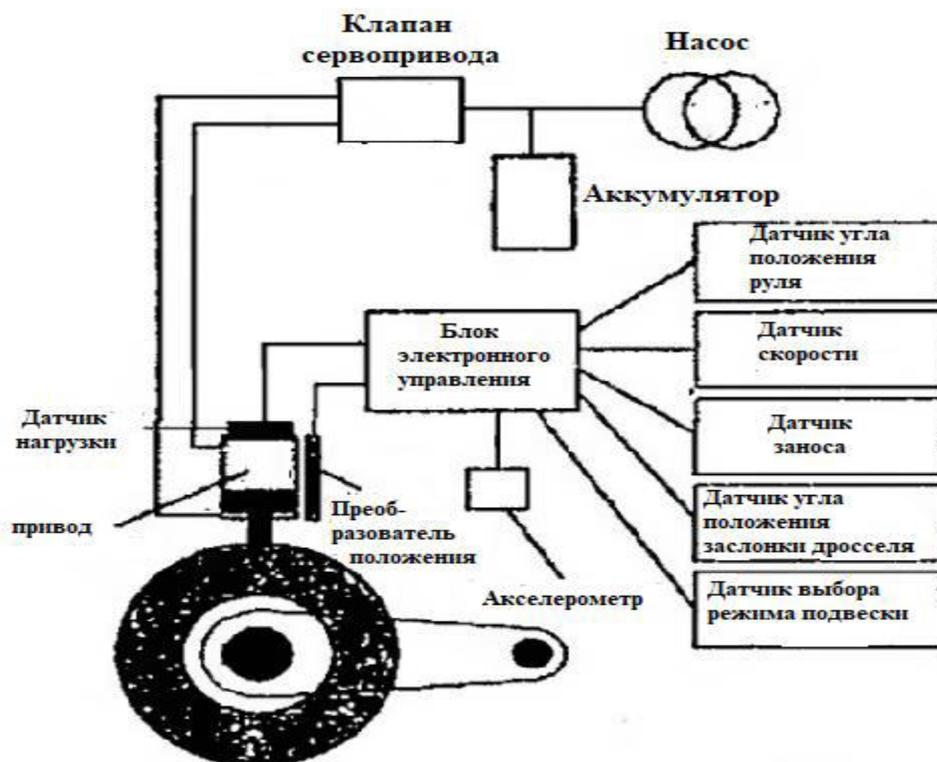


Рисунок 1 - Общая компоновка системы активной подвески и используемые датчики

На рисунке 1. Показана компоновка системы активной подвески, упрощенное представление гидравлического узла. По сути, это гидравлический домкрат, который может обеспечивать очень высокое давление масла, подаваемого к верхней или нижней камере. Функционирование всей системы происходит следующим образом. В момент, когда колесо встречает на дороге выпуклость, возникает вертикальное ускорение вверх и увеличение вертикальной нагрузки. Эта информация подается к ECU, который вычисляет идеальное

смещение колеса. Сигнал управления от ЕСU посылается сервоклапанам, которые управляют положением главных гидравлических узлов. Поскольку этот процесс может происходить сотни раз в секунду, колесо может точно следовать за контуром дорожной поверхности, Это смягчает действие нежелательных нагрузок на корпус автомобиля.

Благодаря анализу информации от других датчиков, вроде бокового датчика ускорения (данные о движении на повороте) и продольного датчика (информация о продольном торможении или ускорении), приводы могут перемещаться так, чтобы всегда обеспечивать максимальную устойчивость.

Активная подвеска обеспечивает комфортное движение, и в этом залог ее будущего. Так как цены на комплектующие падают, система скоро станет достоянием большого количества транспортных средств.

#### **Список использованных источников**

1. Нейман Дж. Фон. Избранные труды по функциональному анализу. Том 1. /печр. С англ. П.М. Блехер, Л.А. Бунимович, А.М. Вершик, А.В. Марченко.// под ред. Я.Г. Синай. – М.: изд. «Наука», 1987. – 372 с.
2. Соколов А. В. Формирование инфраструктуры дорожного сервиса в России. /автореф. дис. на соис. уч. степ. канд. экон. наук. //А. В. Соколов. – М.: МАДИ, 2004. – 24 с.
3. Левин Б.Р. Справочник по надежности. В 3 томах. //том 1. – М.: Мир, 1969. – 339 с.
4. Миротин Л. Б., Ташбаев Ы. Э., Порошина О.Г. Эффективная логистика. – М.: изд. «Экзамен», 2003. – 311 с.
5. Бекмагамбетов М.М. Автомобильный транспорт Казахстана: этапы становления и развития. – Алматы: ТОО «Print-S», 2003. – 456 с.