

СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ПОДВЕСКИ АВТОМОБИЛЯ

Татаринцев В.Ю., Мураткин С.Е., Щеклеин Д.А.

*Воронежский государственный лесотехнический университет
им. Г.Ф. Морозова, Воронеж*

Ключевые слова: подвеска, системы автоматического регулирования подвески, плавность хода, адаптация, автомобиль, параметры движения, амортизатор.

Аннотация. В статье рассматриваются системы автоматического регулирования подвески автомобиля, представлены их преимущества и недостатки, а также конструктивные особенности и типы таких систем. Предложенная схема системы автоматического регулирования подвески позволяет в режиме реального времени изменять параметры подвески автомобиля, что в свою очередь повышает эксплуатационные и потребительские свойства автомобиля.

AUTOMATIC CONTROL SYSTEMS CAR SUSPENSIONS

Tatarintsev V.Yu., Muratkin S.E., Shcheklein D.A.

Voronezh state forestry engineering University n.a. G.F. Morozov, Voronezh

Keywords: suspension, automatic suspension control systems, smooth running, adaptation, car, motion parameters, shock absorber.

Abstract. The article discusses automatic suspension control systems, their advantages and disadvantages, as well as design features and types of such systems. The proposed scheme of the automatic suspension control system allows you to change the suspension parameters of the car in real time, which in turn increases the operational and consumer properties of the car.

При движении автомобиля по неровным дорогам возникают колебания, которые влияют на эксплуатационные свойства автомобиля. Колебания, вызванные неровностями дороги, оказывают вредное влияние на водителя, пассажиров и перевозимый груз. Установлены нормы и стандарты, определяющие допустимые уровни колебаний, вибраций и шумов автомобилей. От этих показателей зависит качество и цена автомобиля.

Гасить колебания, вызванные неровностями дороги призвана подвеска. Одним из путей снижения колебаний, передаваемых от дороги к автомобилю, является применение систем автоматического регулирования подвески (САРП).

Конструкция и характеристики подвески существенно влияют на основные свойства автомобиля – плавность хода, средние скорости движения по неровным дорогам и местности, на управляемость и устойчивость движения, на проходимость [1, 2].

Для получения хорошей плавности хода собственная частота колебаний поддрессорной массы автомобиля на подвеске во всем диапазоне эксплуатационных нагрузок должна быть малой:

- легковые автомобили: 50-70 кол/мин (0,8-1,2 Гц);
- грузовые автомобили: 70-100 кол/мин (1,2-1,9 Гц).

К основным элементам подвески относятся:

- направляющие устройства;
- упругие элементы;
- демпфирующие элементы.

На рисунке 1 представлена классификация подвесок автомобилей.



Рис. 1. Классификация подвесок автомобилей

Системы автоматического регулирования подвески (САРП) автомобиля являются важным элементом современного автомобилестроения, они повышают плавность хода, уровень комфорта и безопасность автомобиля. Эти системы отвечают за управление высотой и жёсткостью подвески в зависимости от условий эксплуатации и требований водителя в режиме реального времени [3].

Преимущества и недостатки САРП автомобилей представлены в таблице 1.

Табл. 1. Преимущества и недостатки САРП

Преимущества	Недостатки
1. Повышение плавности хода	1. Сложность конструкции
2. Адаптация к различным условиям движения	2. Низкая надежность
3. Улучшение управляемости	3. Утяжеление автомобиля
4. Комфорт и безопасность движения	4. Зависимость от электроники
5. Экономия топлива	5. Высокая стоимость

На рисунке 2 и 3 представлены основные элементы конструкции таких систем [4].

Основываясь на данных от сенсоров и стереокамер, электроника автомобиля способна с высокой точностью корректировать жёсткость и упругость каждой гидropружинной стойки. В итоге, такая конструкция позволяет повысить плавность хода и избежать крена кузова автомобиля [4].

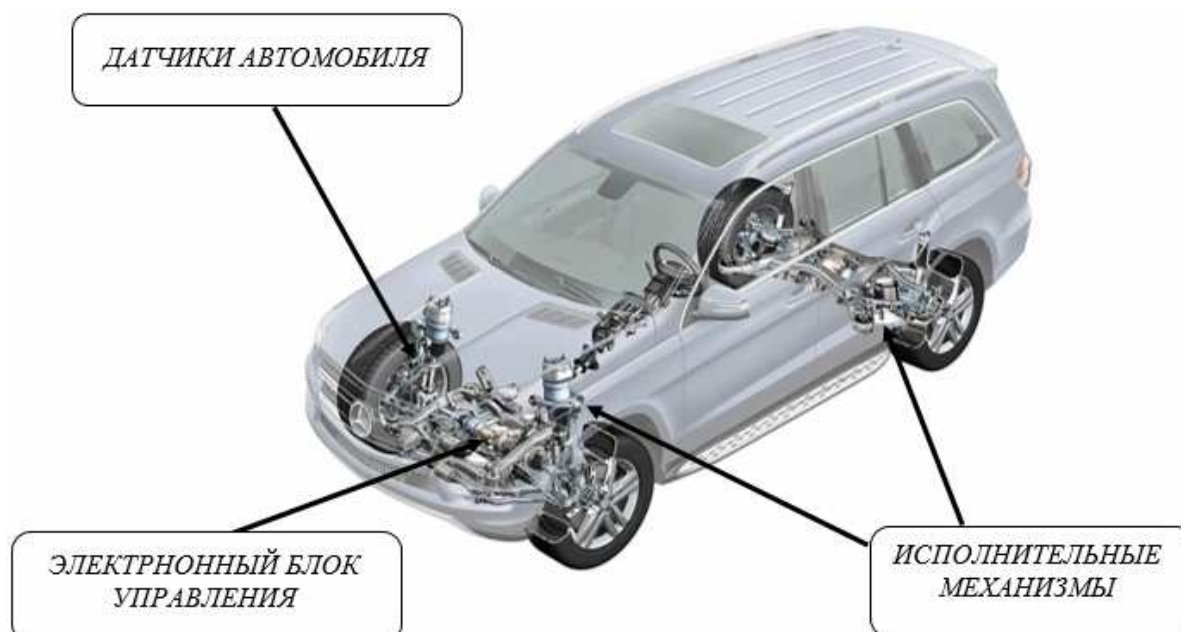


Рис. 2. Конструкция пневматической САРП автомобиля



Рис. 3. Конструкция адаптивной САРП автомобиля

Принцип работы САРП заключается в следующем.

Датчики, сканирующие состояние дорожного покрытия, скорость и положение кузова автомобиля, передают полученные данные в электронный блок управления (ЭБУ), который принимает решения о необходимости изменения характеристик подвески, таких как изменение жёсткости амортизаторов и высоты кузова. После, в зависимости от команд ЭБУ, исполнительные механизмы (ИМ) адаптируют подвеску к дорожным условиям.

Типы САРП представлены на рисунке 4.

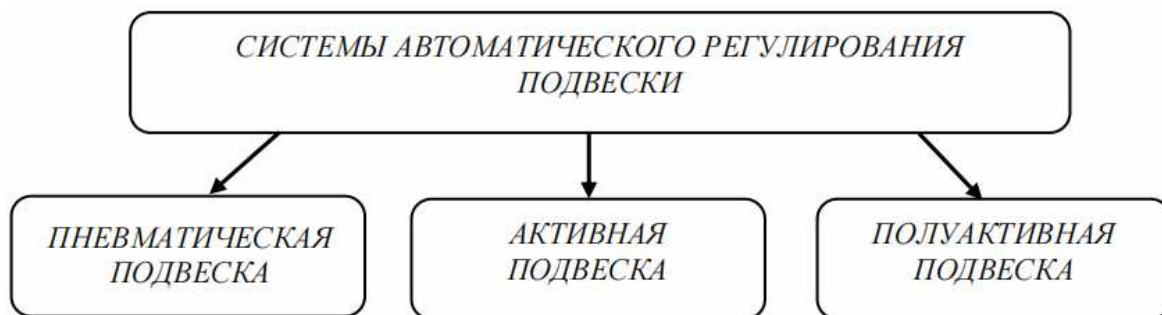


Рис. 4. Типы САРП автомобилей

Выводы

1. В настоящее время целесообразным является применение адаптивных систем автоматического регулирования подвески автомобилей.
2. Использование САРП в конструкции автомобилей имеет ряд преимуществ по сравнению с конструкциями классических подвесок.
3. Применение адаптивных элементов в конструкциях современных подвесок улучшает потребительские и эксплуатационные качества автомобиля.

Список литературы

1. Молоцило А.А., Соколянский В.В. Подвеска автомобиля как колебательное звено системы автоматического регулирования // Пожарная и техносферная безопасность: проблемы и пути совершенствования. – 2022. – № 1(11). – С. 213-216.
2. Bazhenov Yu.V., Amirseidov Sh. A. The providing of efficiency of steering system and the front suspension of the vehicle // Информационные технологии и инновации на транспорте: Материалы 4-ой Международной научно-практической конференции. – Орел: Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева, 2019. – Р. 271-276.
3. Смирнова М.А., Постников А.В. Система автоматического регулирования магнитной подвески для испытательного стенда микромеханических акселерометров // Перспективы науки – 2016: материалы IV международного заочного конкурса научно-исследовательских работ, Казань, 10 октября 2016 года / Научно-образовательный центр "Знание". Том 3. – Казань: Рóкета Союз, 2016. – С. 41-43.
4. I'll do it myself. All about adaptive suspensions [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://auto.mail.ru/article/54892-ya-sdelayu-eto-sama-vsyo-pro-adaptivnyie-podveski/>.

Сведения об авторах:

Татаринцев Василий Юрьевич – преподаватель кафедры автомобилей и сервиса;

Мураткин Сергей Евгеньевич – преподаватель кафедры автомобилей и сервиса;

Щеклеин Данила Андреевич – преподаватель кафедры автомобилей и сервиса.