

каций произошедших с системой. Глубина прогноза пот времени в модели хаотических систем определяется скоростью роста информационной энтропии в системе и равна обратному значению наибольшего показателя Ляпунова [1].

Управление экономической системой после отбора оптимальной модели заключается в отборе «правильной» траектории эволюционного развития с определённым из модельного уравнения гамильтонианом катастроф. Управление может осуществляться через зависимость «коэффициентов» нелинейного уравнения от макроэкономических параметров экономической системы.

Технические науки

НОВЫЙ ПОДХОД В КОНСТРУИРОВАНИИ ШАРОВОГО ШАРНИРА ПОДВЕСКИ АВТОМОБИЛЯ

Ахмадимов Р.М., Филькин Н.М.
ГОУ ВПО "Ижевский государственный
технический университет,
Ижевск, Россия

Шаровые шарниры, устанавливаемые в передней подвеске автомобиля, предназначены для сочленения элементов направляющего аппарата и представляют собой кинематические пары, в которых реализуются по три угловые степени свободы при линейном перемещении звеньев (рычагов). Такие шарниры относятся к ответственным соединениям, т.к. воспринимают в связях значительные нагрузки во всех направлениях: вертикальные – от веса автомобиля, горизонтальные – от тормозных сил и силы тяги. Надежность работы шарниров непосредственно влияет на безопасность эксплуатации автомобиля [1].

Проведенный анализ конструкций шаровых шарниров позволил сделать следующие выводы:

- конструкции шаровых шарниров определяются, в основном, временем (годом) их разработки и традициями фирм-изготовителей;
- общая тенденция развития шаровых шарниров идет по пути изменения материала и конструкции вкладышей: от металлических сухарей к металлокерамическим, далее к пластмассовым и тефлоновой рубашке в пластмассовой обойме;
- количество деталей уменьшается с 12 ("Остин – 1100") до 6 (типа "ВАЗ") за счет исключения деталей для регулировки и принудительной смазки шаровой опоры во время эксплуатации;
- все конструкции шаровых опор нуждаются в надежной защите трущихся пар от попадания грязи. В настоящее время грязезащитные чехлы шаровых опор имеют недостаточную долговечность из-за разрывов при механическом воздействии и старении материала (резины).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Лебедев В.И., Смыкова Н.В., Лебедева И.В. Моделирование динамических систем на основе временных рядов. Ставрополь: Изд-во СевКав-ГТУ, 2005.–42с.

Работа представлена на заочную электронную конференцию «Математическое моделирование социально-экономических процессов» 15-20 декабря 2008 г. Получена в редакцию 05.12.08г.

С целью повышения надежности и долговечности шаровых шарниров подвесок автомобилей следует для снижения трения и износа трущейся пары палец-вкладыш применить вкладыш с тефлоновой рубашкой в жестком пластмассовом корпусе и повысить точность и класс шероховатости сферы пальца.

Для повышения долговечности защитного чехла необходимо повысить прочность материала для большей стойкости к механическим повреждениям и увеличить срок старения материала (резины).

Современные шаровые шарниры типа "ВАЗ" не имеют компенсаторов износа, т.е., появляющийся в процессе эксплуатации зазор не регулируется. Применение фторопластовой ткани, обладающей высокой износостойкостью, позволяет получить достаточную долговечность шарнира без использования регулировок зазора.

Аналогичные конструкции неразборных шарниров (завальцованный корпус) без компенсаторов, но с применением установки отдельно изготовленных пластмассовых (углепластик, полиамид с наполнителем молибденом и т.д.) кольцевых вкладышей толщиной не более 2 мм, зажатых между головкой пальца и корпуса, выпускаются в большом объеме специализированными фирмами для комплектации моделей автомобилей известных фирм: фирма "Эрентрайх" для "Даймлер Бенц", "Лемфердер метальварен" для "Порше", "Ауди" [2].

Зазоры в рабочих парах шарниров недопустимы, а при изготовлении этого трудно достичь, поэтому собранные шарниры подвергаются точной обжимке для получения определенного натяга в паре трения. Натяг этот контролируется в технологическом процессе изготовления шарниров мерами моментов качания и вращения пальца относительно корпуса.

Шарниры становятся неработоспособными, когда в их рабочих парах образуются критические

по величине зазоры. Наличие этих зазоров обнаруживается водителем автомобиля субъективно по появлению стуков и вибраций на рулевом колесе от "рысканья" автомобиля при движении. "Рысканье" происходит из-за динамических изменений параметров подвески (развала, схождения, продольного угла наклона оси поворота колес) при воздействии на колеса автомобиля дорожных неровностей. Все это уменьшает долговечность работы подвески, подшипников колес и шин. Кроме того, снижается активная безопасность автомобиля, особенно на неровных и скользких дорогах.

Поэтому нужна конструкция, повышающая долговечность шарниров, т.е. шарнир должен иметь компенсатор для устранения зазоров с применением жестких упругих вкладышей, что позволяет шарниру воспринимать относительно равные по величине усилия во всех направлениях.

Учитывая вышесказанное, предлагается новый подход в конструировании шарниров. Для повышения долговечности работы шарниров, воспринимающих нагрузки во всех направлениях, предлагается использовать компенсатор износа, который должен располагаться не в осевом направлении пальца, как принято во всех известных конструкциях, а в радиальном.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Раймпель Й. Шасси автомобиля: Элементы подвески/ Пер. с нем. А.Л. Карпухина; Под ред. Г.Г. Гридасова. – М.: Машиностроение, 1987. – 288 с.
2. Раймпель Й. Шасси автомобиля: Конструкции подвесок/ Пер. с нем. В.П. Агапова. – М.: Машиностроение, 1989. – 328 с.

Работа представлена на заочную электронную конференцию «Автомобиле- и тракторостроение: проектирование, конструирование, расчет и технологии ремонта и производства», 15-20 июня 2008 г. Получена в редакцию 02.03.09г.

О ВОЗМОЖНОСТИ РАСЧЕТНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МОТОРНОГО ОТСЕКА ЛЕГКОВОГО АВТОМОБИЛЯ С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА STAR-CD

Валов С.В., Филькин Н.М.
ГОУ ВПО "Ижевский государственный
технический университет,
Ижевск, Россия

Существенная часть содержащейся в топливе энергии в процессе работы двигателя преобразуется в теплоту. Этот тепловой поток частично может использоваться для отопления салона автомобиля,

но наибольшая его часть для обеспечения надежной работы двигателя должна отводиться в окружающую среду с помощью системы охлаждения. Определение необходимых параметров системы охлаждения чисто экспериментальным путем требует много времени и больших затрат. Существующие теоретические методы определения этих параметров недостаточно точны. Поэтому при поиске технических решений чаще всего используют расчетные методы, базирующиеся на экспериментальных исходных данных.

Организация движения воздуха внутри автомобиля является вынужденной мерой. Поток воздуха необходим для обеспечения охлаждения двигателя, вентиляции салона, охлаждения тормозов или других элементов. В принципе можно организовать воздушный поток для этих целей принудительно, например, с помощью вентилятора, но при этом затраты мощности могут быть выше или это может сопровождаться повышенным шумом и т.п. Наибольшее количество воздуха, протекающего внутри автомобиля, используется для системы охлаждения двигателя автомобиля.

Одним из эффективных направлений расчетного анализа аэродинамики моторного отсека двигателя легкового автомобиля является конечно-элементный анализ конструкции с использованием программного комплекса STAR-CD.

В качестве примера решения подобной задачи можно привести результаты численного анализа системы отопления и вентиляции автомобилей семейства "ИЖ". При проектировании отопителя автомобилей семейства "ИЖ" решалась задача внутренней аэродинамики для повышения эффективности его работы. Эта информация необходима проектировщикам для внесения изменений в конструкцию отопителя.

Корпус системы отопления и вентиляции автомобилей "ИЖ" (рис. 1) представляет собой сложное изделие, состоящее из нескольких деталей (корпус отопителя; центральный, левый и правый боковые воздухопроводы; воздухопроводы, обдувающие задние сиденья; левый, правый и центральные дефлекторы).

Для постановки задачи приняты следующие допущения: течение в отопителе установившееся и однофазное; в модели нет вращающихся механических частей, например, лопастей вентилятора; теплообмен отсутствует; внешние границы расчетной области непроницаемы (нет утечек через уплотнения), кроме входных и выходных отверстий.

Поток воздуха на входе отопителя создается при помощи турбинного нагнетателя. Затем поток разделяется и через выходные отверстия поступает в салон автомобиля (рис. 2). Нагнетатель работает в трех скоростных режимах.