

1. Возмущение двигателя представляется в виде реализации момента по углу поворота коленчатого вала. Реализацию получают, как правило, путем расчета и суммирования набегающих моментов без учета динамической системы самого двигателя (системы коленчатого вала, системы подвески).

2. Не учитывается зависимость упругих и демпфирующих свойств от скорости деформации (частоты) возмущения.

3. Существующие модели не позволяют выбрать нелинейные характеристики муфт.

4. Отсутствуют модели для расчета колебаний от двигателя в трансмиссии при установке насосного колеса ГТ на маховик, в том числе для режимов блокировки гидротрансформатора.

В БНТУ разработана модель для расчета крутильных колебаний системы «двигатель - трансмиссия» с учетом перечисленных недостатков.

Литература

1. Зырин А. Г., Контанистов С. П. Снижение уровня крутильных колебаний трансмиссии автомобиля с диапазонной гидropередачей. – Автомобильная промышленность, 1986, №6.

2. Тверсков В. И. Исследование нагруженности трансмиссии тягачей с деппферами различных конструкций. – Автомобильная промышленность, 1983, №3.

3. Бусел Б. У. Расчетно-экспериментальные исследования нагруженности дотрансформаторного участка трансмиссий самосвалов Белаз. Конструирование и эксплуатация автомобилей и тракторов: Сб. научн. трудов. Вып. 7. –Мн.: УП «Техноприт», 2001. –143 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ГИРОСКОПИЧЕСКИХ СИЛ ВРАЩАЮЩИХСЯ МАСС АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ НА УПРАВЛЯЕМОСТЬ И УСТОЙЧИВОСТЬ. РАЗРАБОТКА СИСТЕМ ГИРОСКОПИЧЕСКОЙ СТАБИЛИЗАЦИИ ДВИЖЕНИЯ

П.В. Горбунов

Научный руководитель: к.т.н., профессор *Л.А. Молибошко*
Белорусский национальный технический университет

В последнее время развитие систем активной безопасности автомобиля переживает бум. Работа представляет собой исследование малоизученного, но перспективного метода стабилизации автомобиля при помощи пассивной и активной гироскопической систем.

Работа комплексная и состоит из нескольких частей.

В первой части работы исследовано влияние гироскопического эффекта некоторых вращающихся масс (двигателя, трансмиссии) автобуса, троллейбуса, грузового и легкового автомобилей. Для изучения была дополнена созданная ранее расчётная программа [1] и при помощи неё оценена величина гироскопических моментов вращающихся масс, возникающих при сертификационных испытаниях автомобилей: “переставка”, “рывок руля”, “движение по кругу” по методике, разработанной в [2]. Исследование произведено при различных расположениях двигателя. Краткие выводы:

а) Величина гироскопических моментов прямопропорциональна угловой скорости поворота автомобиля и оказывает максимальное влияние при равном угловом ускорении на скоростном повороте с небольшими радиусами.

б) Величина гироскопических моментов незначительна на автобусах и грузовых автомобилях и вносит существенный вклад в управляемость и устойчивость легковых автомобилей.

в) Величина гироскопических моментов на легковых автомобилях существенно зависит и от расположения двигателя и типа коробки передач. Выработаны рекомендации производителям легковых автомобилей с передним приводом.

Во второй части работы исследуется возможность применения гироскопа как пассивного элемента для улучшения устойчивости АТС. Созданная программа позволила численно определить улучшения по ряду показателей (крен кузова, поперечная устойчивость, скорость совершения манёвра) при сертификационных испытаниях серийных автомобилей МАЗ,

автобусов МАЗ и ряда иных АТС, доказана целесообразность применения такой системы для автомобилей, обладающих плохой устойчивостью и требующих высокой плавности хода.

Исследуются иное достоинство данной системы - способность уменьшать колебания автомобиля.

В третьей части работы предложена концепция активной стабилизации движения при помощи системы управления установленным гироскопом. Данная система является перспективным решением. Проведено компьютерное моделирование системы и, как и во второй части, численно определены улучшения по показателям устойчивости.

В настоящее время теоретически исследуются иные возможности данных систем активной и пассивной стабилизации при помощи гироскопа: способность активно устранять колебания автомобиля во всех плоскостях; рекуперирование энергии, выделяемой при торможении автомобиля; снижение расхода топлива за счёт применения двигателя меньшей мощности и более полной работы его в оптимальном диапазоне, обоснованной в [3].

Литература

1. Harbunou P. The research of stability and steerability of the automobile. Paper code: f02sy03 // Fisita 2002 World Automotive Congress, Helsinki, 2002. ISBN 951-9155-15-5.

2. Отчет о научно-исследовательской работе: "Разработка методов экспериментально расчетной оценки управляемости автомобилей". УДК 629.113.004.58 № ГР 20011264. ГБ 01-70. Мн., 2001.

3. Н.В. Гулиа. "Инерционные двигатели для автомобилей". - М.: "Транспорт", 1974. 62стр.

АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ТЯГОВО-СЦЕПНЫМИ СВОЙСТВАМИ МОБИЛЬНЫХ МАШИН

О.А. Сонич

Научный руководитель – д.т.н., профессор ***А.Т. Скойбеда***
Белорусский национальный технический университет

В данной работе приводятся некоторые эффективные методы комплексного улучшения основных качеств мобильных машин, наиболее значимыми из которых является автоматизация управления параметрами ходовой системы и ее привода в тяговом и тормозном режимах движения. Для автоматического управления межосевым приводом колесных машин в настоящее время широко используются блокирующиеся дифференциалы и муфты свободного хода, причем практически все типы дифференциалов, устанавливаемые в межколесном приводе, применяются и в межосевых приводах. Наибольшее распространение в межосевых приводах получили симметричные и несимметричные конические и цилиндрические дифференциалы, блокируемые дифференциалы повышенного трения, дифференциалы свободного хода и принудительно включаемые приводы.

В трансмиссии полноприводной машины всегда есть циркуляция мощности, которая достигает своего максимума при резонансе крутильных колебаний упругих элементов трансмиссии и автоколебательных процессов в контакте ведущих колес с опорной поверхностью. Поэтому система управления должна обеспечивать минимум циркуляции мощности, т.е. постоянно не допускать цепочку «двигатель – трансмиссия – колеса - опорная поверхность» к зонам резонансов. Следовательно, оценочные критерии управления полноприводной машины должны учитывать энергетическое состояние ее трансмиссии, для чего, в свою очередь, необходимо проводить частотный анализ колебаний. При дополнении данных критериев анализом распределения сил в пятне контакта по колесам, мостам и бортам машины можно контролировать максимальное использование коэффициентов сцепления колес с опорной поверхностью и в продольном, и в поперечном направлениях.

При неустановившихся режимах движения (разгон, торможения и др.) кинематическое рассогласование колес различных осей не остается постоянной величиной. В этих случаях