

томобилей категории М1 с новым (пробег автомобиля 1 тыс. км) и изношенным (пробег автомобиля 100 тыс. км) управляемым колесным модулем (УКМ) проведенные при некоторых допущениях. Поэтому целью экспериментальных исследований была проверка адекватности разработанной математической модели и расчета показателей устойчивости движения автомобиля, а также влияния на них параметров УКМ.

Первый этап – определение упругих характеристик управляющего колесного модуля, массовых и инерционных параметров автомобилей и их УКМ, которые используются в математической модели.

Второй этап – проведение дорожных испытаний автомобилей с целью определения влияния параметров УКМ на устойчивость движения автомобиля и подтверждение адекватности составленной математической модели автомобиля категории М1.

Программой дорожных испытаний предполагалось определение боковых ускорений осей автомобиля при выполнении разных маневров.

Зависимости, полученные численно-аналитическими методами с помощью разработанной математической модели и экспериментальные измерения бокового ускорения центра масс автомобиля, совпадают удовлетворительно за исключением высокочастотных колебаний бокового ускорения, вызванных неровностями дорожного полотна, динамическими колебаниями шасси и подвески.

Таким образом, боковые ускорения автомобилей с изношенным УКМ при выполнении теста «переставка» имели значение на 20 % выше, чем у автомобиля с новым УКМ.

Кроме того, уже через 1,0...1,5 с у автомобилей с изношенным УКМ появлялись дополнительные боковые ускорения до  $2,2 \text{ м/с}^2$ .

УДК 629.3+504

### **Оборудование легкового автомобиля ЗАЗ Сенс гибридной силовой установкой**

Смирнов О.П.

Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

Основным направлением развития современного автомобилестроения является создание энергоэффективных транспортных средств. Альтернативой традиционному автомобилю с двигателем внутреннего сгорания в будущем станет электромобиль. Однако в настоящее время электромобили еще не получили широкого распространения и пока не могут стать достойными конкурентами автомобилям с ДВС по дальности пробега, динамике, цене и инфраструктуре. Переходным автомобилем является гиб-

ридный, силовая установка которого объединяет положительные качества как ДВЗ, так и электропривода.

Целью исследования является повышение экономической эффективности городских легковых автомобилей за счет использования электрического привода, который получает питание от энергоемких накопителей энергии.

На кафедре автомобильной электроники ХНАДУ создается новый вариант гибридного автомобиля на базе ЗАЗ Сенс. Коллектив авторов поставил перед собой задачу: модернизировать серийный легковой автомобиль в гибридный вариант, стоимость которого при этом возрастет не более, чем на 30%. В качестве накопителя электрической энергии используются литий-ионные аккумуляторные батареи LFP090АНА 3.2V/90Ah, а их заряд осуществляется в трех режимах: от стационарной электрической сети 220 В, от системы ДВС-генератор и от тяговой электрической машины при рекуперации тормозной энергии автомобиля.

Модернизированный автомобиль может работать в трех основных режимах: электромобиля, гибридного автомобиля, обычного автомобиля. В режиме электромобиля запас хода на одном заряде аккумуляторных батарей составляет 35...40 км при скорости движения до 40...50 км/ч. Дальнейший набор скорости осуществляется на ДВЗ. В режиме гибридного автомобиля в городском режиме движения экономия топлива составляет 30...50 % (в зависимости от условий движения, и чем они сложнее, тем больше экономия).

Результаты проведенных исследований могут быть использованы для создания первого на Украине и в СНГ серийного гибридного автомобиля ЗАЗ-ХНАДУ.

УДК 621.44.3:678-462

### **Особенности предпускового прогрева ДВС – газодизельного электроагрегата АГД-100 С-Т400-1Г с помощью системы комбинированного прогрева**

Грицук И.В., Адров Д.С., Вербовский В.С.

Донецкий институт железнодорожного транспорта УГАЖТ

Актуальность предпусковой подготовки двигателей внутреннего сгорания (ДВС) в условиях низких температур при открытом хранении энергетических установок не вызывает сомнения. Это особенно актуально для газодизельных и газопоршневых двигателей, а также ДВС, которые работают на альтернативных топливах. Для ДВС – газодизельного электроагрегата АГД-100 С-Т400-1Г опытным путем была установлена минимальная