

Н. Е. СЕРГИЕНКО, канд. техн. наук, доц. НТУ «ХПИ»;
В. С. БРАГИН, студент НТУ «ХПИ»

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ И ТЕХНИКО-ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ АВТОМОБИЛЯ МАЛОГО КЛАССА

В статье представлен анализ результатов исследований, направленных на улучшение динамических качеств автомобиля малого класса путем рационального использования мощности двигателя и изменения чувствительности электронной педали газа. Полученные рекомендации дают улучшение динамики автомобиля.

Ключевые слова: динамика, топливо, экономия, открытие дроссельной заслонки.

Введение. Автомобильный транспорт является основным потребителем энергоносителей. Из-за высокой стоимости и ограниченных запасов энергоресурсов требуется совершенствование конструкции и повышение эффективности использования энергии автомобилей.

Новые экологические нормы требуют совершенствования системы управления автомобилем, выбора рациональных параметров элементов конструкции. Большинство используемых систем управления подачей топлива снижают реакцию на нажатие педали акселератора, тем самым ухудшают динамические показатели автомобиля, заставляя водителя чувствовать дискомфорт при обгонах и маневрах в городе. Решение данной проблемы возможно за счет внедрения в конструкцию автомобиля устройства, которое изменяет характеристику "реостата" педали газа на более активную. К примеру, повышая чувствительность системы, улучшается динамика автомобиля, а расход топлива увеличивается незначительно.

Анализ последних исследований и публикаций. Исследованием динамических и технико-эксплуатационных показателей автомобиля посвящен ряд работ [1 – 7].

Определение расхода топлива при различных условиях эксплуатации, повышение реакции автомобиля за счёт внедрения дополнительного реостата в электронную систему привода педали газа позволяет внести необходимые коррективы в показатели автомобиля и сделать его более динамичным и экономичным.

Цель работы – исследование динамических показателей легкового автомобиля при различных нагрузке и шинах, а также определение момента ДВС при изменении положения дроссельной заслонки

Основная часть. Исследования выполнены на примере легкового автомобиля малого класса Skoda Fabia. Параметры приведены в таблице. Расчеты выполнены с загрузкой автомобиля 25%,50%,100% при установке шин 165/70 R14,185/65 R14,185/60 R14.

Таблица – Технические характеристики Skoda Fabia

Масса, снаряженная/полная, кг	1075/1590
Двигатель	бензиновый, с распределенным впрыском топлива
Рабочий объем, см ³	1390
Мощность, кВт/л.с	63/86
Крутящий момент, Н*м	132 при 3800 об/мин
Трансмиссия	
Тип	переднеприводная
Коробка передач	M5
Передаточные числа: I/II/III/IV/V//з.х.	3,46/1,96/1,31/0,98/0,76//2,92
Главная передача	4,12
Время разгона 0–100 км/ч, с	12,3
Максимальная скорость, км/ч	174
Топливо/запас топлива, л	A95/45
Расход топлива, л/100 км на циклах: загородный/городской/смешанный	5,3/8,6/6,5
Размерность шин	185/60 R14

Результаты тягового расчета выполнены при работе ДВС на внешней характеристике рис. 1 и представлены на рис. 2-4.

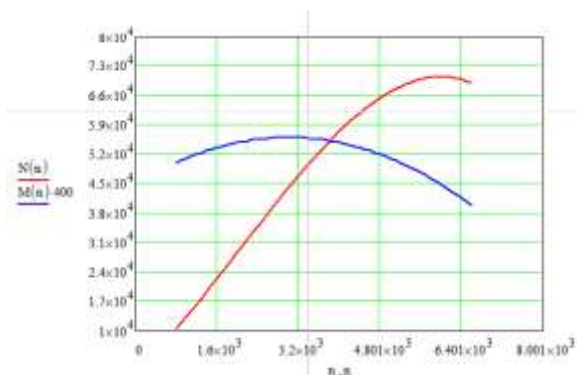


Рис. 1 – Внешняя характеристика ДВС

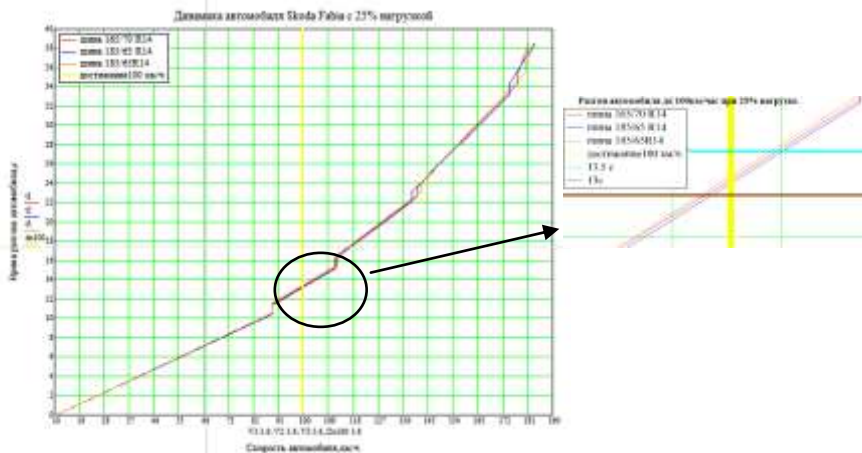


Рис. 2 – Динамическая характеристика автомобиля с 25% загрузкой

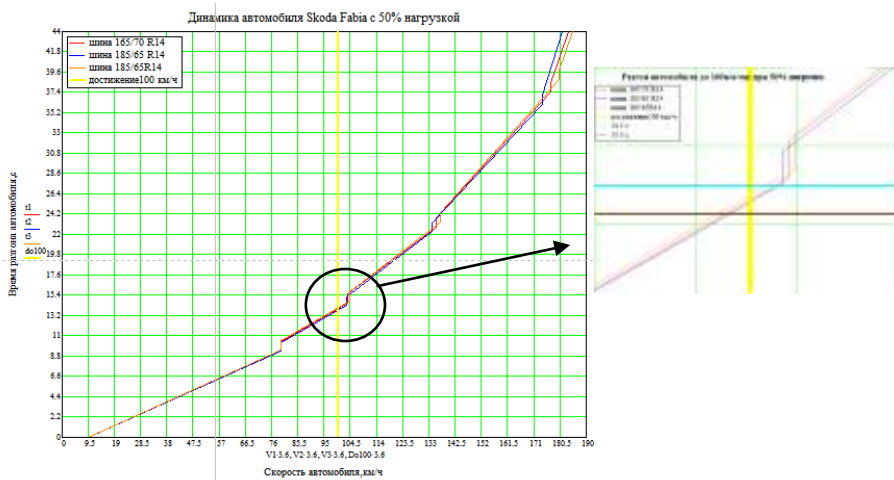


Рис. 3 – Динамическая характеристика автомобиля с 50% загрузкой

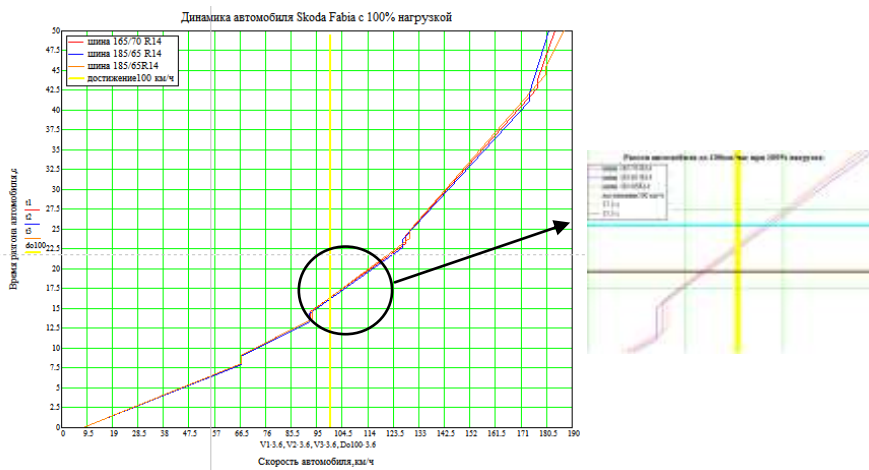


Рис. 4 – Динамическая характеристика автомобиля со 100% загрузкой

Показатели автомобиля при варьировании указанных параметров изменяются в узких пределах. На малых скоростях параметры отличаются минимально.

Темп открытия дроссельной заслонки существенно влияет на динамику автомобиля и расход топлива. В настоящее время широко применяют электронные педали газа. Закон управления открытия дроссельной заслонки возможно изменить, применяя дополнительный реостат, установленный в электрическую цепь управления педалью газа и дроссельной заслонкой базового автомобиля. Реостат преобразует сигнал нажатия на педаль газа по принципу удвоения, т.е. педаль газа нажата на половину, а дроссельная заслонка открыта на 98%. На рис. 5 представлено изменение угла открытия заслонки от положения педали газа с одним и двумя реостатами.

При изменении угла открытия дроссельной заслонки момент ДВС зависит от оборотов и момента сопротивления рис. 6. ДВС исследуемого автомобиля большую часть времени работает на частичных режимах загрузки. Для определения динамических показателей автомобиля на этих режимах необходимо получить характеристики ДВС: изменение момента сопротивления от оборотов ДВС при различной подаче топлива. Указанные зависимости (см. рис.6) определены расчетно-экспериментальным методом. Используя полученные данные, возможно вычислить динамические и другие показатели автомобиля при движении с неполной загрузкой ДВС.

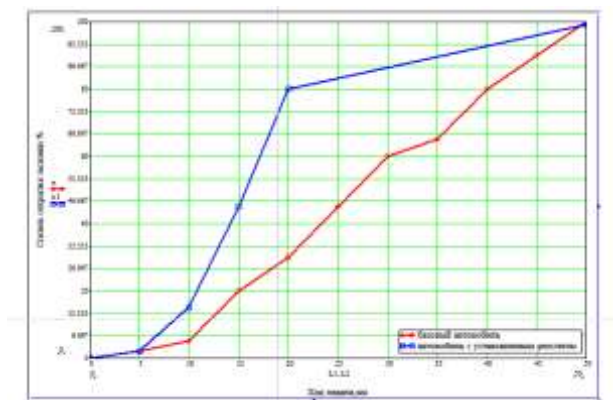


Рис. 5 – Зависимость степени открытия дроссельной заслонки от хода педали

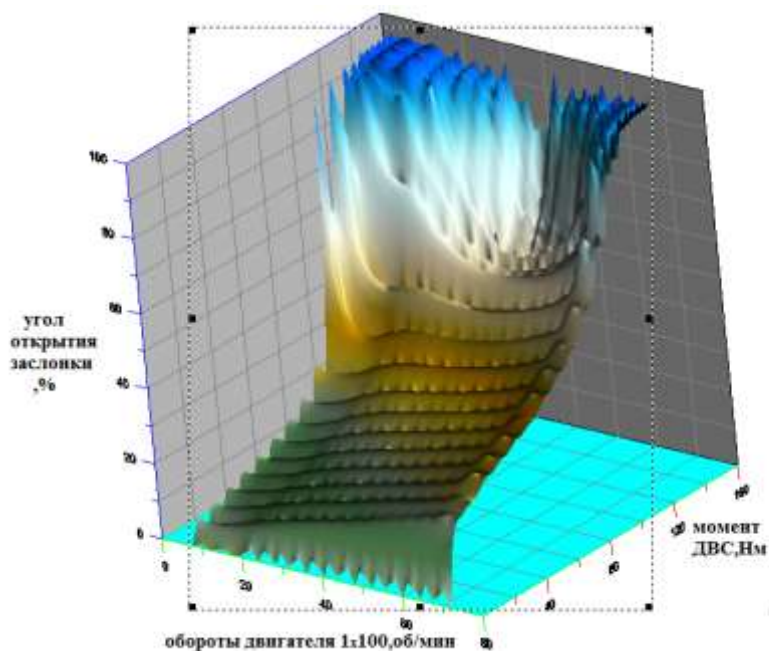


Рис. 6 – Зависимость открытия дроссельной заслонки от оборотов ДВС и момента сопротивления

Вывод. В результате проведенных исследований установлено, что улучшение динамических показателей автомобиля возможно за счет выбора шин, установки дополнительного реостата в цепь управления дроссельной заслонкой систем подачи топлива. Динамические показатели автомобиля Skoda Fabia улучшаются при использовании шин 185/65 R14.

При установке дополнительного реостата в цепь управления дроссельной заслонкой динамика автомобиля возрастает до 19%.

Список литературы: 1. Безбородова Г. Б. Моделирование движения автомобиля / Г. Б. Безбородова, В. Г. Галушко. – К.: Высшая школа, 1978. – 168 с. 2. Чудаков Д. А. Основы теории и расчета трактора и автомобиля: Учебн. [для студ. высш. учебн. зав.] / Д. А. Чудаков. – М.: Колос, 1972. – 384 с. 3. Маневренность и тормозные свойства колесных машин / [Подригало М. А., Волков В. П., Кирчатый В. И., Бобошко А. А.] – Х.: Изд-во ХНАДУ, 2002. – 403 с. 3. Цитович И. С. Динамика автомобиля / И. С. Цитович, В. Б. Альгин. – Мн: Наука и техника, 1981. – 191 с. 4. За Рулём // М.: Изд. «За Рулём», 2010-2012. 5. Авторевию // М.: Изд. «Авторевию», 2012-2013. 6. Сайт фирмы Skoda www.skoda.com.ua. 7. Автомобили: тягово-скоростные свойства и топливная экономичность / Безбородова Г. Б., Сахно В. П., Маяк М. М., Шарай С. М. – К.: Высшая школа, 2004. – 174 с.

Поступила в редколлегию 30.04.2013

УДК 629.113

Исследование динамических и технико-экономических показателей автомобиля малого класса / Н. Е. Сергиенко, В. С. Брагин // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Транспортне машинобудування. – Х. : НТУ «ХПІ», 2013. – № 32 (1005). – С. 50–55. – Бібліогр.: 7 назв.

У статті представлений аналіз результатів досліджень, спрямованих на зниження витрати палива й поліпшення динамічних якостей автомобіля малого класу шляхом раціонального використання потужності двигуна й зміни чутливості електронної педалі газу. Отримані рекомендації дають можливість зниження витрати палива й поліпшення динаміки автомобіля.

Ключові слова: динаміка, паливо, економія, відкриття дросельної заслінки.

The article analyzes the results of research aimed at reducing fuel consumption and improve the dynamic characteristics of small car class through the rational use of engine power and change chuttevosti electronic gas pedal. These recommendations provide an opportunity to reduce fuel consumption and improve vehicle dynamics.

Keywords: dynamics, fuel, economy, opening of choke.