

МАШИНОСТРОЕНИЕ

УДК 625.032.821

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ВИДА ТОПЛИВА НА ТЯГОВО-СКОРОСТНЫЕ СВОЙСТВА АВТОМОБИЛЯ

Е.А. Белогуров, доц., к.т.н.,
Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

Аннотация. Проанализированы существующие методы диагностирования автомобиля. В качестве метода исследования выбран дорожный метод. Представлены результаты сравнительного анализа влияния различных видов топлива на тягово-скоростные свойства автомобиля. Проанализированы экспериментальные данные легкового автомобиля, полученные на разных видах топлива.

Ключевые слова: дорожные методы, тягово-скоростные свойства, уравнение тягового баланса, время разгона.

ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ ВИДУ ПАЛИВА НА ТЯГОВО-ШВИДКІСНІ ВЛАСТИВОСТІ АВТОМОБІЛЯ

Є.О. Білогуров, доц., к.т.н.,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Анотація. Проаналізовано існуючі методи діагностування автомобіля. Як метод дослідження обрано дорожній метод. Подано результати порівняльного аналізу впливу різних видів палива на тягово-швидкісні властивості автомобіля. Проаналізовано експериментальні дані легкового автомобіля, отримані на різних видах палива.

Ключові слова: дорожні методи, тягово-швидкісні властивості, рівняння тягового балансу, час розгону.

DETERMINATION OF THE EFFECT OF FUEL TYPE ON THE TRACTION-SPEED CHARACTERISTICS OF THE CAR

E. Bilogurov, Assoc. Prof., Ph. D. (Eng.),
Kharkiv National Automobile and Highway University

Abstract. The existing methods of diagnosing the car are analyzed. The mathematical model creating the forces of resistance to vehicle movement is offered. The diagnostics parameter for the calculation method that make it possible to determine the value of towing speed characteristics of the car is formulated. The experimental data were obtained for different types of fuel.

Key words: road technique, towing speed properties, equation of traction balance.

Введение

Известно, что плано-предупредительная система технического обслуживания (ТО) и ремонта автомобилей строится на основе ди-

агностической информации. Между тем современные сервисные станции ориентированы не на контроль технического состояния и прогнозирование нежелательных его изменений, а на устранение уже возникших и обна-

руженных пользователем неисправностей. Полнообъемные ТО выполняют, в лучшем случае, на фирменных станциях в течение гарантийного срока; да и там нет, например, тяговых стендов – а ведь именно изменение тяговых свойств автомобиля является симптомом возникших дефектов и сигналом о необходимости углубленного диагностирования, т.е. поиска места и определения причин неисправности с последующим ее устранением.

Параллельно с этой проблемой с каждым годом более актуальной становится проблема снижения запасов нефти и ухудшения показателей экологической безопасности на автомобильном транспорте.

В связи с этим на сегодняшний день актуальным является создание доступного метода контроля функционирования автомобиля на первичном уровне, т.е. метода общего диагностирования – метода, который бы позволил определять тягово-скоростные свойства вне зависимости от типа применяемого топлива, что дало бы возможность для более полного и быстрого изучения эффективности применения новых альтернативных видов топлива, как в научных целях, так и для обычных владельцев автомобилей.

Анализ публикаций

Анализ показал, что если исходить из главного критерия, а именно доступности методики проверки тягово-скоростных свойств автомобиля на дороге, то пригодные контрольные показатели таковы (в порядке снижения доступности):

- скорость, измеренная спидометром;
- время разгона;
- скорость, измеренная спутниковым навигатором;
- путь разгона.

Из всех рассмотренных методов можно выбрать второй – проверку тягово-скоростных свойств автомобиля по времени разгона. Именно этот метод для водителя будет самым доступным, понятным и дешёвым. Диагностике автомобиля по тягово-скоростным свойствам посвящены многие работы [1, 2]. В основу всех этих методик положено уравнение тяговой динамики [3]. Но существующие методы определения составляющих данного уравнения имеют много допущений

и неточностей, что приводит к большой погрешности в определении диагностического параметра. Кроме того, полученные методики или требуют дополнительного дорогостоящего оборудования, или очень сложны и трудоёмки, что делает их труднодоступными для водителя.

Цель и постановка задачи

Основная цель исследования – определить влияние различных видов топлива на тягово-скоростные свойства автомобиля.

Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

- проверить возможность применения методики определения тягово-скоростных свойств автомобиля дорожным методом по времени разгона для автомобиля, работающего на различных видах топлива;
- определить степень влияния различных видов топлив на динамические показатели автомобиля.

Методика и анализ результатов экспериментальных исследований

Проведение основного эксперимента началось с разгона. Автомобиль разгоняли, постепенно выходя на выбранную передачу (прямую или близкую к ней). При скорости 50 км/ч увеличивали подачу топлива до максимума – нажималась педаль акселератора до упора. Эксперимент проводился сериями заездов – по пять в одну и обратную сторону для каждого вида топлива, для исключения возможного влияния неровностей дороги на полученные значения времени разгона. Время разгона фиксировалось с помощью видеосъёмки показаний спидометра (рис.1). Далее полученное видео обрабатывалось с помощью программы Virtual Dub, посредством покадрового просмотра видеозаписи заезда.



Рис. 1. Закреплённое устройство видеофиксации на рулевом колесе

Для проведения эксперимента был выбран горизонтальный участок дороги г. Харькова, по улице Пушкинской (рис. 2) протяжённостью 1,1 км. Данной протяжённости было достаточно для проведения эксперимента. На данном участке дороги наблюдается низкая интенсивность движения, что позволило провести эксперимент в условиях безопасности дорожного движения.

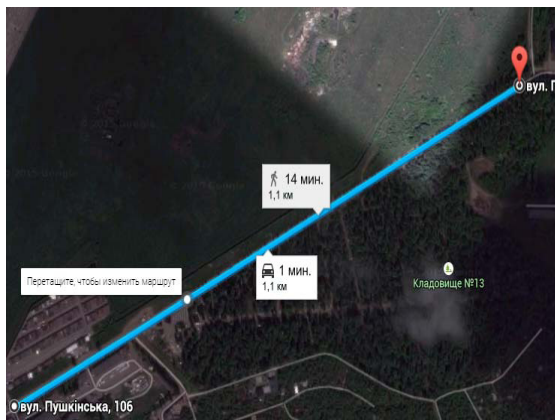


Рис. 2. Экспериментальный участок дороги

В эксперименте был использован автомобиль ВА3-2109, который был оснащён газовым

оборудованием и генератором водорода (рис. 3).

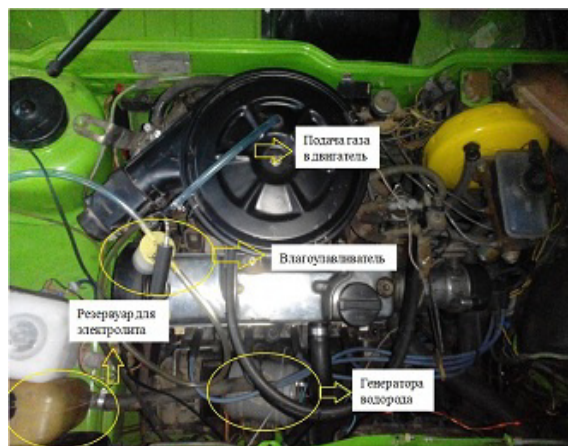


Рис. 3. Генератор водорода с «мокрыми» пластинами, установленный на экспериментальный автомобиль ВА3-2109

Таким образом, были получены экспериментальные данные времени разгона для четырёх видов топлива: бензин (АИ-92), газ (пропанобутановая смесь), газ + водород и бензин + водород (рис. 4).

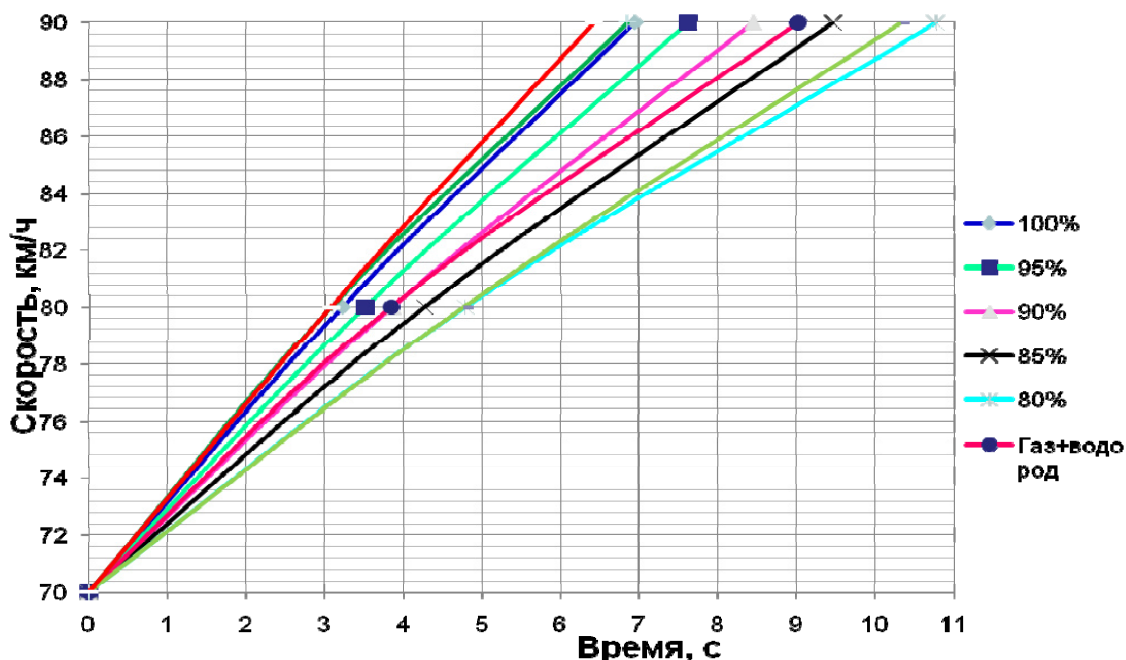


Рис. 4. Время разгона на разных видах топлива

Для оценки влияния вида топлива экспериментальные данные времени разгона сравнивались с расчётными значениями, которые были получены для исправного автомобиля. При построении кривых учитывалось сниже-

ние мощности через каждые 5%. Тем самым позволил достаточно точно определить значения влияния вида топлива и при этом не произойдёт потеря данных.

Выводы

По полученным результатам эксперимента были определены тягово-скоростные свойства автомобиля и было установлено, что автомобиль находится в исправном состоянии, работоспособность трансмиссии и двигателя соответствует норме. Значение крутящего момента двигателя при заездах на бензине отвечало 98 % от значения внешней скоростной характеристики двигателя (ВСХД). При добавлении водорода в топливно-воздушную смесь значения крутящего момента снижались до 94 %. При использовании пропанобутановой смеси и водорода крутящий момент составлял 90 % от ВСХД. На чистой пропанобутановой смеси крутящий момент падал до 85 %. Снижение значений ВСХД при добавлении к бензину водорода по отношению к чистому бензину можно объяснить тем, что конструкция топливной системы экспериментального автомобиля была стандартной для бензиновых двигателей, что не давало в полном объеме получить дополнительный энергетический эффект от сгорания водорода в составе топливовоздушной смеси.

Таким образом, предложенная методика позволила достаточно точно определить влияние различных видов топлива на тягово-скоростные свойства автомобиля, тем самым

подтвердила возможность её использования для автомобилей, работающих на различных видах топлива

Литература

1. Рабинович Э.Х. Измерение тягово-скоростных показателей автомобиля по времени разгона на разных передачах / Э.Х. Рабинович, В.П. Волков, Ю.В. Зыбцев // Український метрологічний журнал. – 2012. – №4. – С. 47–52.
2. Методика расчёта тягово-скоростных свойств и топливной экономичности автомобиля на стадии проектирования / Д.Е. Вохминов, В.В. Коновалов, В.В. Московкин, В.В. Селифонов, В.В. Серебряков. – М.: МАМИ, 2000. – С. 43.
3. Петрушов В.А. Мощностной баланс автомобиля / В.А. Петрушов, В.В. Московкин, А.Н. Евграфов. – М.: Машиностроение, 1984. – 160 с.

Рецензент: И.С. Наглюк, профессор, д.т.н., ХНАДУ.

Статья поступила в редакцию 27 июля 2015 г.