

нальную грузоподъемность автомобилей, возможность применения сменного технологического оборудования.

Список использованной литературы

1. Бобровник, А.И. О применении автомобилей МАЗ в агропромышленном комплексе Республики Беларусь. / А.И. Бобровник, Ю.М. Жуковский, В.В. Михалков // Агронанорама, 2012. – №4. – С. 2–7.
2. Гедроить, Г.И. Развитие конструкций ходовых систем трактора «БЕЛАРУС» мощностью 300...450 л. с. / Г.И. Гедроить, Н.И. Зезетко, А.В. Медведь // Агронанорама, 2017. – №4. – С. 5–9.
3. Интернет ресурс http://truck-platforma.ru/random_stats/man-tgs-41480-8h8-ws-avtomobil-dlya-agrariev/
4. Зайцев, С.Д. Экспериментальная оценка тягово-сцепных качеств широко-профильной шины / С.Д. Зайцев, Л.С. Стребленченко, С.В. Гончаренко, В.И. Прядкин / «Тракторы и сельхозмашины», 2010. – №8. – С. 25–27.
5. Техника сельскохозяйственная. Нормы воздействия движителей на посеву: ГОСТ 2695-86. – М.: Изд-во стандартов, 1986. – 5 с.

УДК 681.586

ПРИМЕНЕНИЕ ДАТЧИКОВ КОНЦЕНТРАЦИИ КИСЛОРОДА В ИНЖЕКТОРНЫХ СИСТЕМАХ

О.Г. Игнатчук – 87 м, 2 курс, АМФ

Е.А. Грицкевич – 87 м, 2 курс, АМФ

Научный руководитель: ст. преподаватель А.Г. Белевич

БГАТУ, г. Минск, Республика Беларусь

При сгорании топлива в цилиндрах двигателя происходят сложные химические и физические процессы. Процесс сгорания, протекает в несколько этапов (воспламенение, расширение фронта пламени, диффузионное сгорание). На него влияет множество специфичных факторов и цепных реакций.

Современные инжекторные двигатели с электронным управлением впрыском и зажиганием оснащаются датчиками концентрации кислорода в отработавших газах.

В современных автомобилях используется два и более датчика концентрации кислорода в отработавших газах. При использовании двух датчиков один установлен перед катализатором (верхний лямбда-зонд), а второй после него (нижний лямбда-зонд) [1].

Верхний или передний кислородный датчик определяет содержание оставшегося кислорода в отработавших газах. По сигналу с

данного датчика блок управления двигателем определяет, на каком типе топливовоздушной смеси работает двигатель (стехиометрической, богатой или бедной). В зависимости от показаний датчика концентрации кислорода и требуемого режима работы, ЭБУ корректирует количество топлива, подаваемого в цилиндры. Нижний или задний лямбда-зонд используется для дополнительной корректировки состава смеси и контроля исправности работы каталитического нейтрализатора.

Коэффициент избытка воздуха – это отношение действительно количества воздуха, поступившего в двигатель, к теоретически необходимому для полного сгорания топлива. Для точного расчета необходим химический элементарный анализ топлива по пропорциям масс углерода, водорода, серы и кислорода. Для полного сгорания 1 кг топлива требуется 14,7 кг воздуха ($\lambda = 1$).

В зависимости от значения λ различают три вида топливовоздушной смеси:

- $\lambda = 1$ – стехиометрическая смесь;
- $\lambda < 1$ – «богатая» смесь;
- $\lambda > 1$ – «бедная» смесь.

На рисунке 1 показана зависимость отдельных компонентов отработавших газов от коэффициента избытка воздуха.

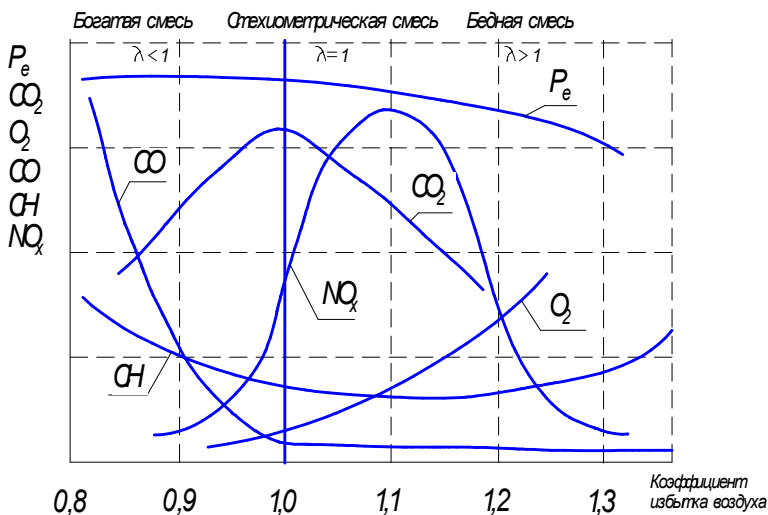


Рисунок 1 – Зависимость отдельных компонентов ОГ от коэффициента избытка воздуха

Поскольку работа обоих кислородных датчиков (верхнего и нижнего) контролируется системой бортовой диагностики с разъемом OBDII. При выходе из строя любого из них будет зафиксирована соответствующая ошибка, а на панели приборов загорится контрольная лампа неисправности «Check Engine». Диагностировать неисправность в данном случае можно с помощью специального диагностического сканера. Из бюджетных вариантов стоит обратить внимание на «Scan Tool Pro OBD2 Black Edition Bluetooth» для диагностики отечественных и импортных автомобилей с выводом информации на устройство, работающее под управлением Android или Windows.

Данный сканер корейского производства отличается от аналогов высоким качеством сборки и возможностью диагностики всех узлов и агрегатов автомобиля, а не только двигателя. Также он способен отслеживать показания всех датчиков (в том числе и кислородного) в режиме реального времени [2].

При исправной работе датчика датчика концентрации кислорода ОГ характеристика сигнала представляет собой правильную синусоиду, демонстрирующую частоту переключений не менее 8 раз в течение 10 секунд. Если датчик вышел из строя, то форма сигнала будет отличаться от эталонной, либо его отклик на изменение состава смеси существенно замедлится.

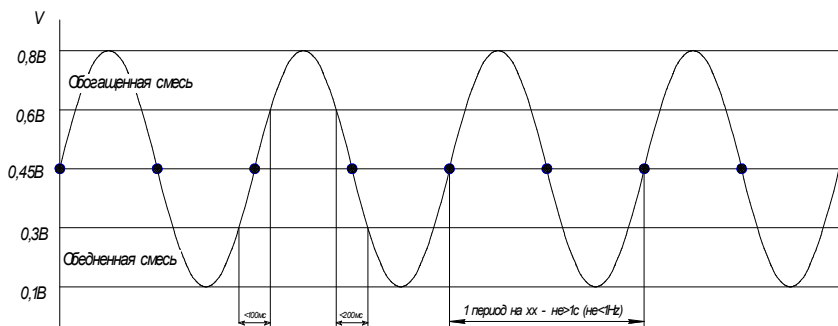


Рисунок 2 – Сигнал исправного датчика концентрации кислорода в ОГ

В настоящее время автопроизводители и поставщики проводят очень дорогие исследования и разработки для соблюдения действующих и перспективных норм токсичности ОГ.

Таким образом, датчик концентрации кислорода в отработавших газах является очень важным элементом системы управления дви-

гателем, а его неисправность может привести к сложностям в управлении автомобилем и стать причиной повышенного износа остальных деталей двигателя.

Список использованной литературы

1. Устройство и принцип работы кислородного датчика [электронный ресурс] <https://techautoport.ru/dvigatel/vypusknaya-sistema/kislorodnyi-datchik.html/> (дата обращения 25.03.2022).
2. Организация процесса сгорания и выбросы вредных веществ в бензиновых двигателях [электронный ресурс] <https://avtika.ru/rezhimy-raboty-dvigatelya-koeffitsient-izbytko-vozduha/> (дата обращения 25.03.2022).

УДК 629.3.018.2

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ С ИНОГОТОЧЕЧНЫМ ВПРЫСКОМ (MPI)

О.Г. Игнатчук – 87 м, 2 курс, АМФ

Е.А. Грицкевич – 87 м, 2 курс, АМФ

Научные руководители: ст. преподаватель А.Г. Белевич,

канд. техн. наук, доцент И.О. Бондаренко

БГАТУ, г. Минск, Республика Беларусь

Учебный лабораторный стенд «НТЦ-15.40» предназначен для использования в качестве учебного оборудования в учреждениях высшего, среднего специального и профессионально-технического образования при проведении лабораторно-практических занятий по курсам «Устройство автомобиля» и «Техническая эксплуатация автомобилей».

Стенд «НТЦ-15.40» обеспечивает наглядность при изучении функционирования системы управления инжекторного двигателя автомобиля ВАЗ-2110. Также он может использоваться для диагностики и снятия рабочих характеристик элементов системы управления инжекторного двигателя.

Блок ввода неисправностей позволяет производить ввод следующих неисправностей: обрыв датчика положения коленчатого вала (ДПКВ); обрыв датчика положения дроссельной заслонки (ДПДЗ); обрыв датчика концентрации кислорода (лямбда-зонда); «отравление» датчика концентрации кислорода; обрыв обмотки регулятора холостого хода (РХХ); обрыв датчика температуры охла-