

SYSTEM COMBINED AUTOMOBILE FEED ON CARBON NANOSTRUCTURES WITH HYDROGEN ADSORBATE APPLICATION

Zakharov AI *, Kostikov VI⁽¹⁾, Kotosonov AS⁽¹⁾, Trubachev AV, Milovanova OA

Bardin Central Research institute of ferrous metallurgy,
107005, Moscow, 2-ja Baumanskaja, 9/23, Russia

⁽¹⁾State science-research institute of graphite construction materials
111141, Moscow, Electrodnaja, 2

The prospects of hydrogen's usage in motor transport is connected mainly with ecological purity and high motor properties [1]. Usage of hydrogen will allow also to eliminate one of the main automobile engine's lacks fall-off efficiency from 30 up to 10 % on partial loads in conditions of urban exploitation. The hydrogen even at the small addings 1-6 % to gasoline already allows to raise fuel profitability on partial loads by 30-40 %. It is reached due a limited value of ignition for hydrogen more broad, than for gasoline. The limits of ignition in % on volume basis for hydrogen are in an interval 4,7 - 74,2, and for gasoline - 0,59 - 6,0.

Hydrogen on the whole complex of properties: broad concentration limits, high speed of combustion and the high diffusive mobility characterizes itself as the ideal component to fuel for acceleration of a hydrocarbon-air mixture's combustion process. It allows to increase fuel profitability and considerably to lower the contents of toxicant components in exit gases. The estimation of ecological efficiency SKAP at the component only 1 % of hydrogen to gasoline is adduced in [2].

The hydrogen in a gaseous kind has low density, that is a problem, which one constrains broad usage of hydrogen in the transport. The hydrogen onboard automobiles can be stored in a gaseous compressed condition, in a liquefied condition and in a chemically bound condition by the way of hydrides.

In this work hydrogen keeping is fulfilled by carbon nanofibers at pressure 10 MPa. The mass containment is more than 7% in this case that 3 times higher than in intermetal Fe-Ti.

In these experiments is used 8 liter cylinder filled by nanofibers. Cylinder contains about 4 kg of nanofibers which sorb about 300 gram of hydrogen.

Figure shows the scheme of the automobile's power supply system. In a designed system the hydrogen moves passing the carburettor, through laying, directly into a collector of the engine.

On the scheme the power supply system by gasoline is not presented, the carburettor 7 with laying 6 are only figured.

The power supply system by hydrogen includes cylinder 1. The hydrogen moves into collector 8 from cylinder through reduction gearbox 3, magnet valve 4, metering device - injector 5, fitting pipe 13. The control block 11 is opened metering device-injector and magnet valve.

Cylinder 1 is allocated in a luggage part of the car. Electromagnet valve 4, a metering device-injector 5 are installed on the wall of the automobile engine part. A pipeline for giving hydrogen from a cylinder through gas reduction gearbox is put in exit of magnet valve. The pipeline with gas is installed on the bottom of the automobile.

At engine ignition through an ignition lock 10 pressure moves on the electronic control block 11, which one opens a magnet valve 4 and the hydrogen through the metering device - injector 5 moves proportionally to rotation numbers of engine into collector 8 of engine. Thus, at actuation of a starter the maiden portions gasoline-hydrogen-air mixture fall in engine, enriched by hydrogen, that makes the engine start-up easy.

On idling mode a minimum shaft revolving frequency is regulated at the opened electric valve 4. As hydrogen-air mixture is combustible in a broad range of concentrations, the consumption of hydrogen can be adjusted close to committed activity for overcoming friction losses of the engine at the idling mode. Thus, the exhaust gases will contain tens times less toxicant components CO, NO and CH in compare to an activity only on gasoline-air mixture on this mode.

* Fax (095) 777 93 00 E-mail: aizskap@yandex.ru

The control block 11 allows to vary by the time interval of the injector's opening, that enables to change the content of hydrogen in a combustion-mixture in depend on a work cycle and quantity of hydrogen in cylinder. Engine can work only with hydrogen on idle move while standing on cross-roads and also in stoppage. A carburettor switches of during that. In this case automobile exhaust is pure in respect of poison components. Using hydrogen addition we can increase exhaust purity to upper poisons admittances level accepted by European standards. It demands more than 10 years to appear hydrogen electromobiles in exploitation and exchange all the autotransport by it. It is necessary to exploit the cars to their end for the time, besides to do it at higher requirements on exhaust purity.

Thus hydrogen using permit to solve two important tasks: first to exploit automobiles to their end and second to join people to culture of hydrogen application.

References

1. Mishenko AI Application of hydrogen for automobile engines. Naukova dumka, Ukraine, Kiev, (1984).
2. Zakharov AI, Ivankov VV and others. Elaboration of combined oil-hydrogen feed for improving of automobile ecological characteristics. International Scientific Journal for Alternative Energy and Ecology № 2, 2002, p. 20-24.

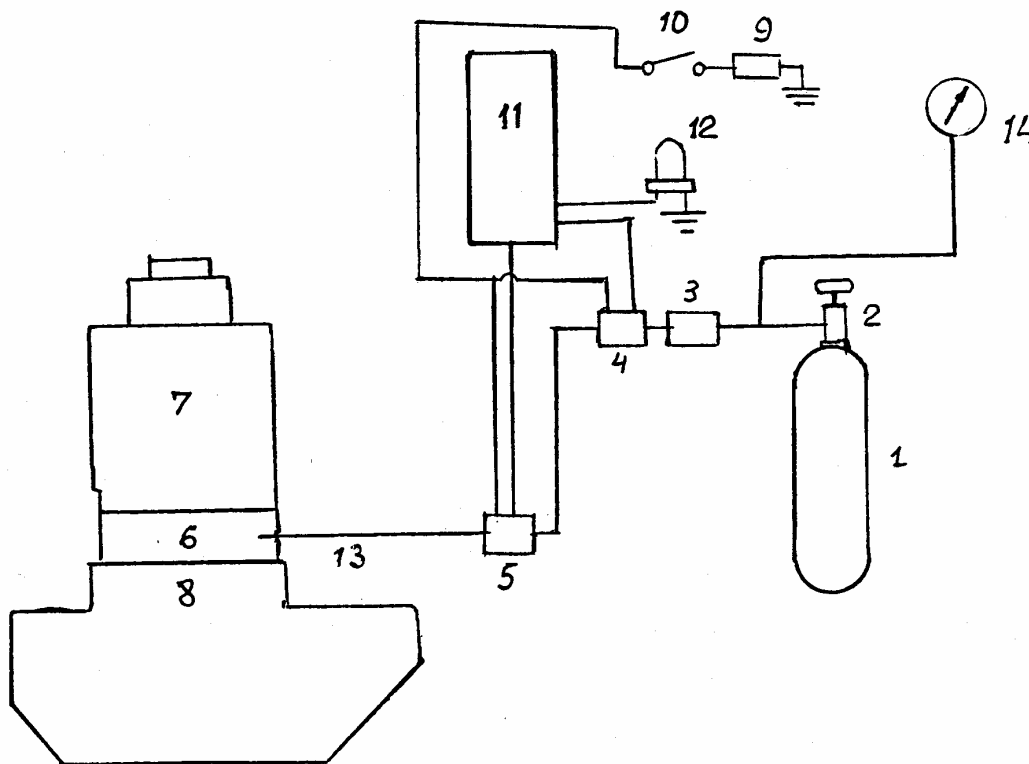


Fig. 1. Cylinder, 2. Valve lock, 3. Gas reduction gearbox, 4. Magnet valve, 5. Metering device-injector, 6. Laying, 7. Carburettor, 8. Collector of engine, 9. Accumulator, 10. Ignition key, 11. Control block, 12. Induction coil, 13. Fitting pipe, 14. Pressure gauge.

СИСТЕМА КОМБИНИРОВАННОГО АВТОМОБИЛЬНОГО ПИТАНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ВОДОРОДНОГО АДСОРБЕРА НА УГЛЕРОДНЫХ НАНОСТРУКТУРАХ

Захаров А.И.*, **Костиков В.И.**⁽¹⁾, **Котосонов А.С.**⁽¹⁾, **Трубачев А.В.**, **Милованова О.А.**
Центральный научно-исследовательский институт черной металлургии им.И.П.Бардина
107005, Москва, 2-я Бауманская, 9/23, Россия

⁽¹⁾Государственный научно-исследовательский институт конструкционных материалов на основе графита, 111141, Москва, Электродная, 2

Перспективность использования водорода в автомобильном транспорте связана главным образом с экологической чистотой и высокими моторными свойствами [1].

Использование водорода позволит также устранить один из основных недостатков автомобильных двигателей - резкое снижение КПД с 30 до 10% на частичных нагрузках в условиях городской эксплуатации. Водород даже при небольших добавках 1-6% к бензину уже позволяет поднять топливную экономичность на частичных нагрузках на 30-40%. Это достигается благодаря тому, что предельная величина воспламенения для водорода более широкая, чем для бензина. Пределы воспламенения в % по объему для водорода находятся в интервале 4,7 - 74,2, а для бензина - 0,59 - 6,0.

Водород по целому комплексу свойств: широкие концентрационные пределы, высокая скорость сгорания и высокая диффузионная подвижность характеризует себя идеальной добавкой к топливу для ускорения процесса сгорания углеводородных воздушных смесей. Это позволяет повысить топливную экономичность и значительно понизить содержание токсичных компонентов в отработанных газах. Оценка экологической эффективности СКАП при добавке только 1% водорода к бензину определена в работе [2].

Водород в газообразном виде имеет низкую плотность, что является проблемой, которая сдерживает широкое использование водорода в транспорте. Водород на борту автомобиля можно хранить в газообразном компрессированном состоянии, в сжиженном состоянии и в химически связанном состоянии в виде гидридов.

В настоящей работе хранение водорода осуществляется в углеродных нановолокнах под давлением 10 МПа. Массовое содержание в

данном случае составляет более 7%, что в 3 раза выше, чем в интерметаллиде Fe-Ti.

В этих опытах используется восьмилитровый баллон, заполненный нановолокнами. Баллон вмещает около 4 кг нановолокон, которые сорбируют около 300г водорода.

Схема системы питания автомобиля приведена на рис. В разработанной системе водород подается минуя карбюратор, через проставку, непосредственно в коллектор двигателя.

На схеме система питания бензином не приводится, только изображен карбюратор 7 с проставкой 6.

Система питания водородом включает сменный баллон 1. Водород в коллектор 8 подается из баллона 1 через редуктор 3, электромагнитный клапан 4, дозатор-инжектор 5, патрубков 13. Блоком управления 11 осуществляется открытие инжектора и магнитного клапана.

Баллон 1 размещен на автомобиле в багажном отделении. Электромагнитный клапан 4, дозатор водорода 5 смонтированы на стенке машинного отделения автомобиля, к выходу электромагнитного клапана подведен трубопровод для подачи водорода от баллона через понижающий газовый редуктор 3. Трубопровод с газом смонтирован на днище автомобиля.

При включении двигателя через замок зажигания 10 напряжение подается на электронный блок управления 11, который открывает электромагнитный клапан 4 и водород через дозатор-инжектор 5 подается пропорционально числу оборотов двигателя в коллектор 8 ДВС. Таким образом, при включении стартера первые порции бензоводородовоздушной смеси попадают в ДВС, обогащенные водородом, что делает легким запуск двигателя.

На режимах холостого хода минимальную частоту вращения вала, регулируют при открытом электроклапане 4. Так как водородовоздушная смесь является горючей в широком диапазоне концентраций, расход водорода можно отрегулировать близким к

*Факс: (095) 777 93 00 E-mail: aizskap@yandex.ru

совершаемой работе для преодоления потерь на трение двигателя на холостом ходу. При этом, выхлопные газы будут содержать в десятки раз меньше ядовитых компонент CO, NO и CH по сравнению с работой только на одной бензовоздушной смеси на этом режиме.

Блок управления 11 позволяет варьировать отрезком времени открытия инжектора, что дает возможность изменять содержание водорода в горючей смеси в зависимости от рабочего цикла и количества водорода в баллоне. На холостом ходу во время стоянки на перекрестках, а также в «пробках», двигатель может работать только на водороде, при этом карбюратор отключается. В этом случае выхлоп автомобиля является чистым по токсичным составляющим. Используя добавку водорода можно повышать чистоту выхлопа до верхнего уровня допусков по токсичности, принятых в европейских стандартах. Появление в эксплуатации электромобилей на водороде и

на их замену автотранспорта потребуется более 10 лет. За это время необходимо «докатать» автомобили, при более высоком требовании по чистоте выхлопа.

Таким образом применение водорода позволит решить две важных задачи: во-первых, «докатать» автомобили и, во-вторых, привить культуру применения водорода.

Литература

1. А. И. Мищенко. Применение водорода для автомобильных двигателей. Наукова думка, Украина, Киев, (1984).
2. А. И. Захаров, В. В. Иванков и др. Разработка комбинированного бензоводородного питания для улучшения экологических характеристик автомобиля. Международный научный журнал альтернативная энергетика и экология №2, 2002, с.20-24.

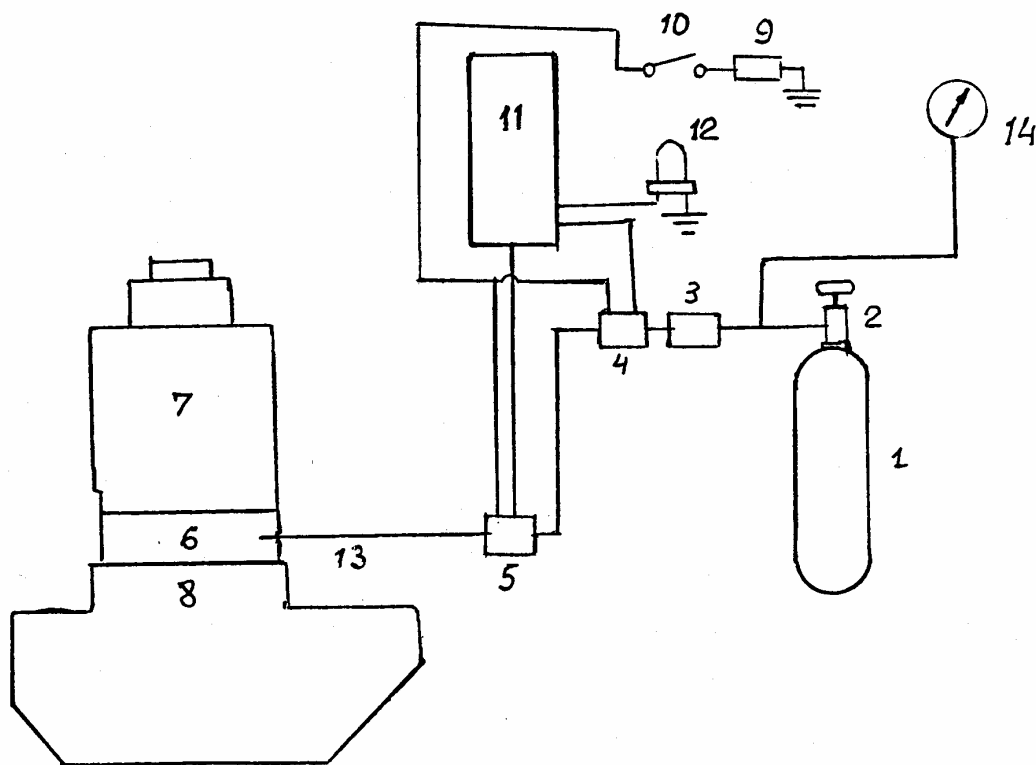


Рис. 1. Баллон, 2. Клапан запорный, 3. Редуктор газовый, 4. Электромагнитный клапан, 5. Инжектор-дозатор, 6. Проставка, 7. Карбюратор, 8. Коллектор ДВС, 9. Аккумулятор, 10. Ключ зажигания, 11. Блок управления, 12. Катушка зажигания, 13. Патрубок, 14. Манометр.