

УДК 629

**ПРИМЕНЕНИЕ ВОДОРОДА В ДВИГАТЕЛЯХ АВТОМОБИЛЕЙ**

*Полушкин С.А., студент, (8422)37-24-62(доп 7), alekseivp58@gmail.com  
ФГБОУ ВО Ульяновский ГУ, Ульяновск, Россия*

**Ключевые слова:** водород, эффективность использования ДВС на водороде.

*В статье рассмотрены направления снижения потребления нефтяных топлив, перечислены альтернативные двигатели, типы и принципы работы двигателей на водородно-топливной смеси, преимущества и недостатки водородных двигателей. Установлено изменение состава водородно-топливной смеси, ее влияние на показатели рабочего процесса и технико-экономические показатели двигателя внутреннего сгорания.*

**Введение.** В настоящее время перед мировыми производителями автомобилей остро стоит вопрос повышения их топливной экономичности, и в особенности, экологичности. Одним из направлений решения этого является использование альтернативных видов топлив. При этом приоритет отдается газовым топливам. Первые попытки использования водорода в виде топлива для энергетических машин были предприняты более 80 лет [1-6].

**Цель работы** – изучить возможность и перспективы использования водорода в двигателях внутреннего сгорания.

**Материалы и методика исследований.** В настоящее время существует несколько типов водородных двигателей. Первый тип водородного двигателя работает на топливных элементах. К сожалению, водородные двигатели данного типа до сих пор имеют высокую стоимость. Дело в том, что в конструкции содержатся дорогостоящие материалы, например - платина.

Ко второму типу относятся водородные двигатели внутреннего сгорания. Принцип работы таких устройств сильно напоминает пропановые модели. Именно поэтому их часто перенастраивают для работы под водород. К сожалению КПД подобных устройств на порядок ниже чем функционирующих на топливных элементах.

На данный момент развиваются оба типа двигателей. И в будущем приоритет будет отдан наиболее простой и надежной системе. В настоящее время наиболее широко используются системы электролиза (рис. 1) [1-6].

Данный процесс происходит в воде под воздействием специального катализатора. В процессе электрохимической реакции выделяется водород ( $H_2$ ), газ с содержанием водорода ( $H_2$ ) до 75 %. Который смешивается с топливо-воздушным зарядом.

**Результаты исследований.** Высокая диффузионная способность  $H_2$  с одной стороны, обеспечивает хорошие условия смесеобразования в ДВС, а с другой стороны - снижает пожаро – и взрывоопасность водорода – воздушных смесей, случайно образовавшихся из-за утечек водорода. Устойчивое воспламенение водорода можно обеспечить с помощью принудительного зажигания

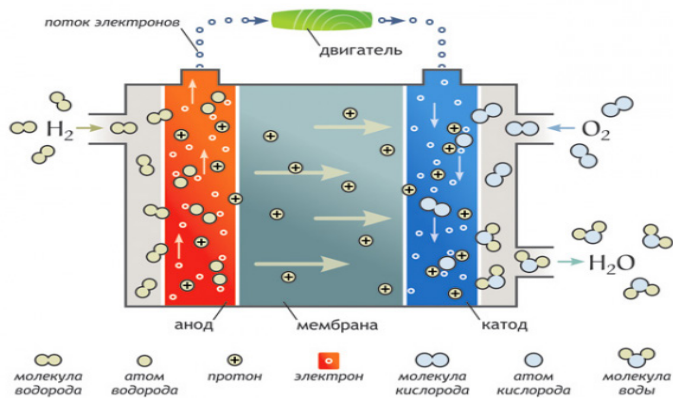


Рисунок 1 – Схема работы водородного двигателя на основе электролиза

от электрической искры или дозы запального топлива, возможно также воспламенение с помощью катализатора  $H_2$  может подаваться в цилиндр как вместе с воздухом, так и путем впрыска в камеру сгорания. Благодаря широкому концентрационному диапазону воспламеняемости водородно-воздушных смесей, при их использовании, можно обеспечить качественное регулирование мощности ДВС, что позволяет повысить индикаторный КПД двигателя. В то же время по причине обеднения водородно-воздушной смеси ухудшается тепловыделение, что вызывает неустойчивую работу двигателя. А высокая химическая активность и высокие скорости сгорания при составе смеси близкой к стехиометрической, вызывают детонационное сгорание. Использование  $H_2$  по сравнению с бензи-

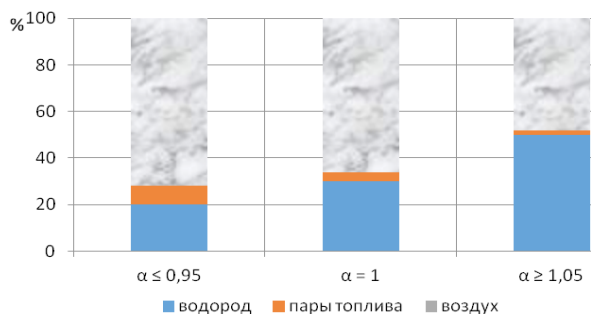


Рисунок 2 – Состав водородно-топливной смеси при различных значениях коэффициента избытка воздуха ( $\alpha$ )

ном вызывает снижение мощности давления. Это объясняется уменьшением коэффициента наполнения из-за низкой плотности  $H_2$  и вызываемого этим увеличением относительной доли объема цилиндра, занимаемой топливом (рис. 2).

**Заключение.** Не смотря на ряд недостатков за такими двигателями ближайшее будущее, так как установка водородных двигателей позволит:

- обеспечить существенный вклад в проблему ресурсосбережения за счет снижения потребления дефицитных нефтяных моторных топлив;
- снизить загрязнение атмосферы городов вредными примесями отработавших газов автомобилей, в первую очередь канцерогенными и нитро канцерогенными составляющими;
- обеспечить значительный экономический эффект в результате снижения затрат на топливо и на возмещение экологического ущерба.

*Библиографический список:*

1. Глущенко, А.А. Испытания автомобилей и тракторов /учебное пособие//А.А. Глущенко, Д.Е. Молочников, И.Р. Салахутдинов, Е.Н. Прошкин. - Ульяновск.: УлГАУ им. П.А. Столыпина, 2018. - 384 с.
2. Глущенко, А.А. Управление автомобилем и трактором /учебное пособие//А.А. Глущенко, И.Р. Салахутдинов, Е.Н. Прошкин. - Ульяновск.: УГСХА им. П.А. Столыпина, 2017. - 344 с.
3. Глущенко, А.А. Методы адаптации автомобилей к выполнению транспортного процесса / В сборнике: Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. Материалы IX Международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию Ульяновского государственного аграрного университета имени П.А. Столыпина//А.А. Глущенко. - Ульяновск.: УлГАУ им. П.А. Столыпина. 2018. - С. 130-134.
4. Жарков, В. В. К вопросу применения водорода на двигателях внутреннего сгорания/ В.В. Жарков, С.К. Назаров// Молодой ученый. - 2012. - №5. - С. 47-50. - URL <https://moluch.ru/archive/40/4716/>.
5. Хусаинов, А.Ш. Эксплуатационные свойства автомобиля./учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Автомобиле - и тракторостроение» / А. Ш. Хусаинов. - Ульяновск, УлГТУ, 2011 - 109 с.

## THE USE OF HYDROGEN IN CAR ENGINES

*Polushkin, S. A.*

**Key words:** *hydrogen, efficiency of use of ice on hydrogen.*

*The article considers the ways of reducing the consumption of oil fuels, lists alternative engines, types and principles of engines on the hydrogen-fuel mixture, the advantages and disadvantages of hydrogen engines. The change in the composition of the hydrogen-fuel mixture, its effect on the performance of the working process and the technical and economic indicators of the internal combustion engine.*