

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОЛИЗЕРА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ МОЩНОСТИ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Ботов М.Е.

Донской государственный технический университет, Ростов-на-Дону

Ключевые слова: альтернативное топливо, водород, электролиз, загрязнение воздуха, эффективность сгорания, двигатель внутреннего сгорания.

Аннотация. Транспорт вносит большой вклад в развитие человеческой цивилизации, социально-экономическое, политическое и промышленное развитие. Автомобили, используемые в транспортных целях, потребляют такие нефтепродукты, как сырая нефть, бензин и дизельное топливо. Увеличение потребления топлива приводит к загрязнению воздуха и может привести к его скорому истощению, поэтому необходимо найти и произвести альтернативные виды топлива, которые могут повысить эффективность сгорания, а также уменьшить загрязнение окружающей среды. В данной статье возможность использования электролизной установки для повышения мощности двигателя внутреннего сгорания.

USE OF ELECTROLYZER TO INCREASE THE POWER OF INTERNAL COMBUSTION ENGINE

Botov M.E.

Don State Technical University, Rostov-on-Don

Keywords: alternative fuel, hydrogen, electrolysis, air pollution, combustion efficiency, internal combustion engine.

Abstract. Transport makes a great contribution to human civilization, socio-economic, political and industrial development. Vehicles used for transportation purposes consume petroleum products such as crude oil, gasoline and diesel fuel. The increase in fuel consumption causes air pollution and may lead to its soon depletion, so there is a need to find and produce alternative fuels that can improve combustion efficiency as well as reduce pollution. In this paper, the possibility of using electrolysis plant to increase the power of internal combustion engine.

По данным Росстата темпы роста реального ВВП России составляли ежегодном темпе примерно 3,6% процента [1]. Нефтепродукты являются вторым по величине источником энергии в России, на долю которого приходится примерно 15,2% от общего объема энергоснабжения по итогам 2020 года. Россия является пятым по величине потребителем нефти в мире [2]. Источники нефти и традиционных энергоносителей ограничены, и по текущему сценарию их использования прогнозирует их скорое исчерпание. Высокий уровень потребления нефтепродуктов для производства электроэнергии и транспортировки приводит к глобальному потеплению, загрязнению окружающей среды, росту цен и, следовательно, становится недоступным для большинства потребителей, проживающих в развивающихся странах. Для решения вышеперечисленных проблем необходимо найти альтернативное топливо, которое обеспечивает лучший пробег и минимизирует загрязнение окружающей среды. Для такого случая можно воспользоваться хорошо известной лабораторной техникой – электролизом. Электролиз – процесс расщепления химического вещества на его составляющие. Таким образом, электролиз воды

позволяет получить газ, состоящий из кислорода и водорода (газ Брауна), который может быть использован в качестве альтернативного топлива для любого двигателя внутреннего сгорания. Добавление водорода позволяет расширить пределы работы двигателя на обычном топливе, улучшить сгорающую способность топлива и уменьшить продолжительность горения.

В 1924 году Рикардо провел первые систематические испытания двигателя на водороде при различных степенях сжатия. При степени сжатия 7:1 двигатель достиг пикового значения КПД в 43% [3]. А в статье "Effect of H₂/O₂ addition in increasing the thermal efficiency of a diesel engine", объясняется электролиз воды и добавление полученного газа в 4-литровый дизельный двигатель. Двигатель работал при постоянной скорости и нагрузке. Количество продуктов электролиза добавляемых в двигатель, изменялось с целью определения их влияния на эффективность и производительность двигателя. Хотя электролизная установка питалась от внешнего источника питания, энергия, необходимая для производства продуктов электролиза, была включена в расчет тепловой эффективности двигателя в качестве потребляемой энергии. Данная система демонстрирует повышенную тепловую эффективность и снижение расхода топлива. На рис. 1 и 2 представлены обобщенные результаты данного исследования. На рисунке 1 показано влияние добавления продуктов электролиза в процентах от общего эквивалента дизельного топлива на тепловую эффективность торможения [4].

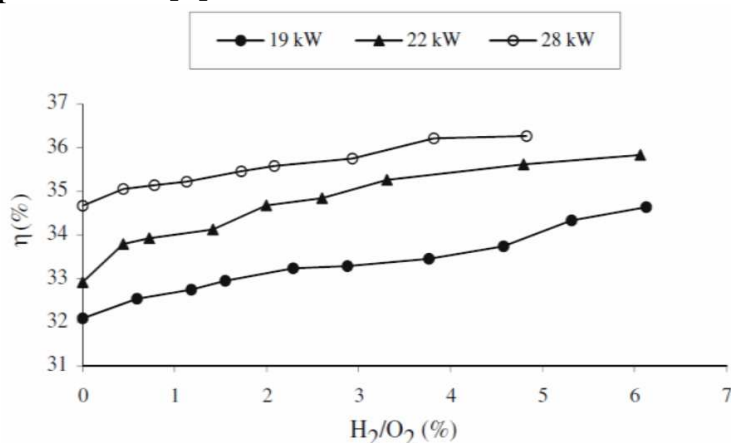


Рис. 1. Влияние добавления продуктов электролиза на тепловую эффективность торможения

На рисунке 2 показано влияние добавления продуктов электролиза, в процентах от общего количества дизельного топлива, на процент экономии топлива. Из этих данных видно, что для данной экспериментальной установки увеличение процентного содержания продуктов электролиза увеличивает тепловую эффективность и экономию топлива [4]. В работе «Effect of hydroxy (H₂O) gas addition on performance and exhaust emissions in compression ignited engines» продукты электролиза получали на небольшой электролизной установке с общим контуром. В ходе данного исследования было установлено, что сгорание топлива в двигателе улучшается за счет электролизной системы и увеличивает крутящий момент в среднем на 19,1% по сравнению с обычным режимом работы двигателя, а также было установлено, что удельный расход топлива уменьшился

примерно на 14%. На рисунке 3 показано влияние электролизной установки на крутящий момент двигателя в диапазоне его оборотов [5].

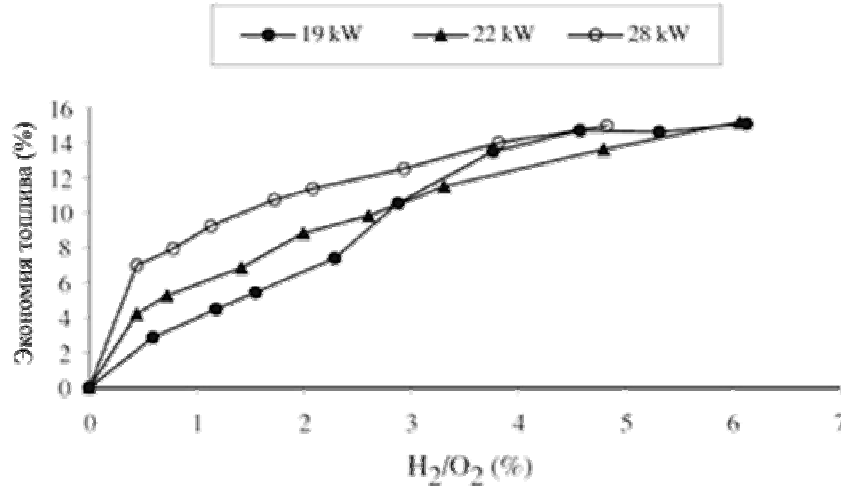


Рис. 2. Влияние добавления продуктов электролиза на процент экономии топлива

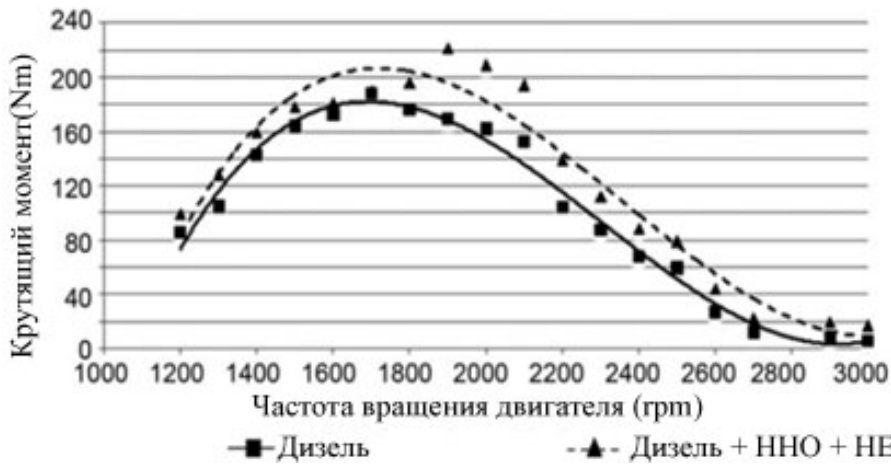


Рис. 3. Влияние электролизной установки на крутящий момент двигателя

Рисунок 4 демонстрирует влияние электролиза на удельный расход топлива. Из этих графиков видно, что электролизная установка позволяет увеличить крутящий момент двигателя и снизить расход топлива. Использование электролизной установки повышает топливную экономичность двигателя от 26,3% до 42,9%.

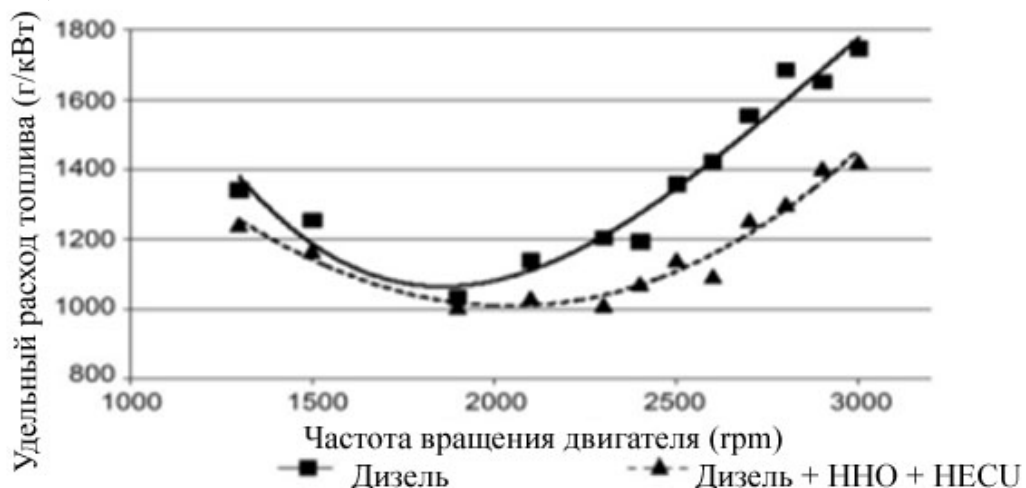


Рис. 4. Влияние электролиза на удельный расход топлива

В результате данного обзора на эти разработки можно сделать вывод что газ Брауна действительно является перспективной добавкой к топливу для повышения его мощности и уменьшения расхода топлива, но при этом водород может быть опасен при неправильном его использовании, что является главным минусом этих прототипов.

Список литературы

1. Список стран по потреблению нефти [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://clck.ru/39gxUM>.
2. Данные роста ВВП в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.interfax.ru/business/945024>.
3. Kahramana E., Cihangir Ozcanlib S., Ozerdemb B. An experimental study on performance and emission characteristics of a hydrogen fuelled spark ignition engine // International Journal of Hydrogen Energy. 2007, vol. 32, pp. 2066-2072.
4. Bari S., Esmaeil M.M. Effect of H₂/O₂ addition in increasing the thermal efficiency of a diesel engine // Fuel. 2010, vol. 89, pp. 378-383.
5. Ali Can Yilmaz, et al., Effect of hydroxy (ННО) gas addition on performance and exhaust emissions in compression ignited engines // International Journal of Hydrogen Energy. 2010. doi: 10.1016/j.ijhydene.2010.07.040.

Сведения об авторах:

Ботов Михаил Евгеньевич – студент.