

ТРАНСПОРТНЫЕ ЭНЕРГОУСТАНОВКИ НА ОСНОВЕ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ ГЕНЕРАТОРОВ

Приказчиков В.С., студент 3 курса инженерного факультета
Научный руководитель – Молочников Д.Е.,
кандидат технических наук, доцент
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

***Ключевые слова:** глобальное потепление, принцип действия, топливный элемент, энергоустановка, батарея.*

В мировом масштабе массовое сжигание углеводородных топлив в автомобильных двигателях ведет к сильному увеличению содержания углекислоты в атмосфере, что обуславливает сдвиг динамического равновесия в сторону общего потепления на Земле. Рассмотрен принцип работы топливных элементов.

Глобальное потепление и тотальное загрязнение окружающей среды, особенно в крупных мегаполисах, в XXI веке могут привести к экологической катастрофе. Однако, несмотря на очевидные негативные последствия, развитие мировой экономики требует все большего количества энергии: так, с 1971 по 2020 г. производство энергоресурсов в мире увеличилось с 5,7 до 12,1 млрд. тонн в нефтяном эквиваленте [1].

Необходимость решения возникших экологических проблем требует уже в ближайшей перспективе повысить долю возобновляемых источников энергии в общем энергетическом балансе, прежде всего, за счет развития водородной энергетики, использования биотоплива и топливных элементов.

Принцип работы топливных элементов основан на непосредственном превращении химической энергии топлива и окислителя в электричество без промежуточных стадий тепловых и механических преобразований, имеющих место в тепловых машинах. Его открыл в 1839 г. английский ученый Уильям Гроув, который обнаружил, что процесс электролиза воды на водород и кислород посредством электрического тока обратим, т.е. водород и кислород

можно объединять в молекулы воды без горения, но с выделением тепла и электрического тока [2].

Прямое преобразование химической энергии топлива в электричество с помощью топливных элементов по сравнению с традиционными технологиями, в которых присутствует стадия сжигания топлива имеет более высокую энергетическую эффективность и не дает вредных выбросов в окружающую среду.

В 2017 году на Международном автосалоне IAA во Франкфурте компанией Mercedes-Benz была представлена предсерийная модель GLC F-CELL, в которой силовая установка состоит из ТЭ и тяговых батарей с интеллектуальным взаимодействием [3].

Концепция GLC F-CELL, способная обеспечить функционирование автомобиля на топливных элементах или как электромобиля, обладает высокой практичностью в условиях повседневной эксплуатации, включая протяженные загородные поездки [4-7].

Используемая на автомобиле Li-Ion аккумуляторная батарея имеет емкость 13,8 кВтч и является дополнительным источником энергии для тягового электродвигателя мощностью 147 кВт. Батарея может заряжаться с помощью подключаемой технологии Plug-in от внешнего источника, для чего используется встроенное зарядное устройство мощностью 7,2 кВт, которое в условиях бытовой электросети позволяет зарядить батарею за 1,5 часа [8].

Топливная система автомобиля позволяет хранить до 4,4 кг сжатого водорода на борту, чего достаточно для преодоления дистанции протяженностью до 437 км в режиме ездового цикла NEDC. Причем заправка баллонов до рабочего давления 70 МПа составляет не более 3 минут. Также GLC F-CELL, работая в режиме электромобиля, имеет автономный запас хода до 49 км в условиях NEDC. Не только автомобильные компании занимаются разработкой и производством бортовых электрогенерирующих установок на базе ТЭ, устанавливаемых на гибридные АТС. В настоящее время существуют такие установки, созданные инжиниринговыми компаниями и предназначенные для использования в составе электромобилей и гибридных АТС.

Любой опытно-конструкторской работе предшествует цикл

расчетно-аналитических исследований, направленных на определение целесообразности применения электрогенерирующих установок для электромобилей, оснащенных тяговой аккумуляторной батареей [1].

Библиографический список:

1. Двигатели, автомобили и тракторы. Теория, расчет, курсовая и выпускная квалификационная работа: Допущено Федеральным учебно-методическим объединением по сельскому, лесному и рыбному хозяйству в качестве учебного пособия при подготовке бакалавров по направлению «Агроинженерия» / А. П. Уханов, Д. А. Уханов, А. Л. Хохлов [и др.]. – Ульяновск : Ульяновский ГАУ им. П.А. Столыпина, 2021. – 312 с. – EDN UGUIJV.

2. Определение динамических характеристик подвижных стыков машин / А. Н. Зазуля, Р. Ш. Халимов, Д. Е. Молочников [и др.] // Наука в центральной России. – 2018. – № 5(35). – С. 11-17. – EDN VJZSFO.

3. Development of a model for improving operating performance of vehicles / A. Glushchenko, A. Khokhlov, D. Molochnikov [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : 12th International Scientific Conference on Agricultural Machinery Industry, INTERAGROMASH 2019, Rostov-on-Don, 10–13 сентября 2019 года. Vol. 403. – Rostov-on-Don: Institute of Physics Publishing, 2019. – P. 012099. – DOI 10.1088/1755-1315/403/1/012099.

4. Определение продуктов износа и деструкции присадок в моторных и трансмиссионных маслах / М. М. Замальдинов, С. А. Яковлев, Д. Е. Молочников, Ю. М. Замальдинова // материалы Международной научно-практической конференции, Том 3. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия им. профессора И.И. Иванова, 2019. – С. 124-129. – EDN AKESCI.

5. Татаров, Л. Г. Результаты исследований устройства для очистки дизельного топлива / Л. Г. Татаров, Д. Е. Молочников // . – 2007. – № 2. – С. 28. – EDN NYUULR.

6. Молочников, Д. Е. Динамическая очистка топлива и устройство для ее реализации / Д. Е. Молочников // . – 2006. – № 10. – С. 39-40. – EDN HVTQLP.

7. Тарасов, Ю. С. Виды загрязнения топлива и её очистка / Ю. С. Тарасов, Л. Г. Татаров, Д. Е. Молочников // Использование

инновационных технологий для решения проблем АПК в современных условиях : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 65-летию образования Волгоградской государственной сельскохозяйственной академии, Волгоград, 27–29 января 2009 года. Том 2. – Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2009. – С. 219-223. – EDN XDADOL.

8. Татаров, Л. Г. Влияние механических примесей и воды на эффективность использования дизельного топлива / Л. Г. Татаров, Д. Е. Молочников // материалы Всероссийской научно-практической конференции, Том Часть 1. – Ульяновск: Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия им. П.А. Столыпина, 2006. – С. 187-189. – EDN SMBNCN.

TRANSPORT POWER PLANTS BASED ON ELECTROCHEMICAL GENERATORS

Prikazchikov V.S.

Keywords: *global warming, operating principle, power plant, battery.*

On a global scale, the mass combustion of hydrocarbon fuels in automobile engines leads to a strong increase in the content of carbonic acid in the atmosphere, which causes a shift in the dynamic equilibrium towards general warming on Earth. The principle of operation of fuel cells is considered.