

Установки на топливных элементах. Installations on fuel elements Якупова П. И.

*Якупова Полина Ильдаровна / Yakupova Polina Ildarovna – студент,
Уфимский государственный нефтяной технический университет, г.Уфа*

Аннотация: приводится описание современного альтернативного источника энергии – топливного элемента, рассматривается принцип его действия. Анализируются теплоэнергетические установки на топливных элементах.

Abstract: the description of a modern alternative energy source – a fuel element is provided, the principle of his action is considered. Heat power installations on fuel elements are analyzed.

Ключевые слова: электроэнергия, топливный элемент, электролит, гибридная система.

Keywords: electric power, fuel element, electrolyte, hybrid system.

В настоящее время в ряду современных перспективных способов получения энергии особое место занимает технология получения электроэнергии, используемой в топливных элементах. Она позволяет решить задачу повышения уровня энергосбережения одновременно с задачами улучшения экологии.

Топливный элемент - это устройство, позволяющее эффективно вырабатывать электрический ток и тепло из топлива с высоким содержанием водорода посредством бесшумной и беспламенной электрохимической реакции [1, с. 112-118].

Простейший элемент состоит из полимерной мембраны (протонообменной, на основе ортофосфорной кислоты, на основе расплавленного карбоната или твердого оксида), помещенной между анодом и катодом вместе с анодным и катодным катализаторами [2, с. 151]. Полимерная мембрана используется в качестве электролита. Схема элемента приведена на рис. 1.

Молекулы водорода сквозь каналы в пластине поступают на анод, где происходит разложение молекул на отдельные атомы [3, с. 235].

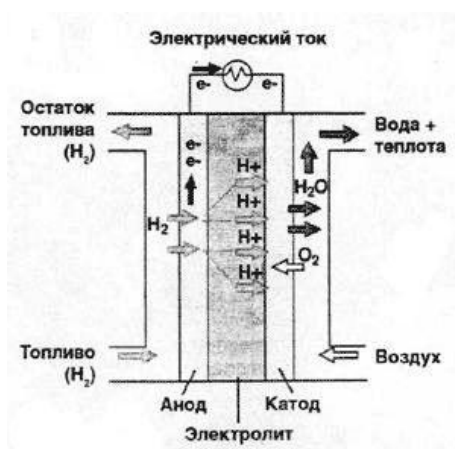


Рис. 1. Топливный элемент с протонообменной мембраной

В результате хемосорбции в присутствии катализатора атомы водорода превращаются в положительно заряженные ионы водорода H^+ , т. е. протоны, диффундирующие к катоду через мембрану, взаимодействуют с подведенным кислородом, образуя воду. Поток электронов направляется к катоду через внешнюю электрическую цепь, к которой подключена нагрузка (потребитель электрической энергии).

Количество электрической энергии, производимой топливным элементом, зависит от типа топливного элемента, геометрических размеров, температуры, давления газа. Отдельный топливный элемент обеспечивают ЭДС менее 1,16 В, но можно увеличить размеры топливных элементов или соединить их в батареи. Таким образом, область применения топливных элементов распространяется от бытовой электроники до электростанций и гибридных систем генерации электроэнергии, тепла и холода, таких как «топливный элемент – газовая турбина», «топливный элемент – абсорбционный холодильник» [4, с. 45].

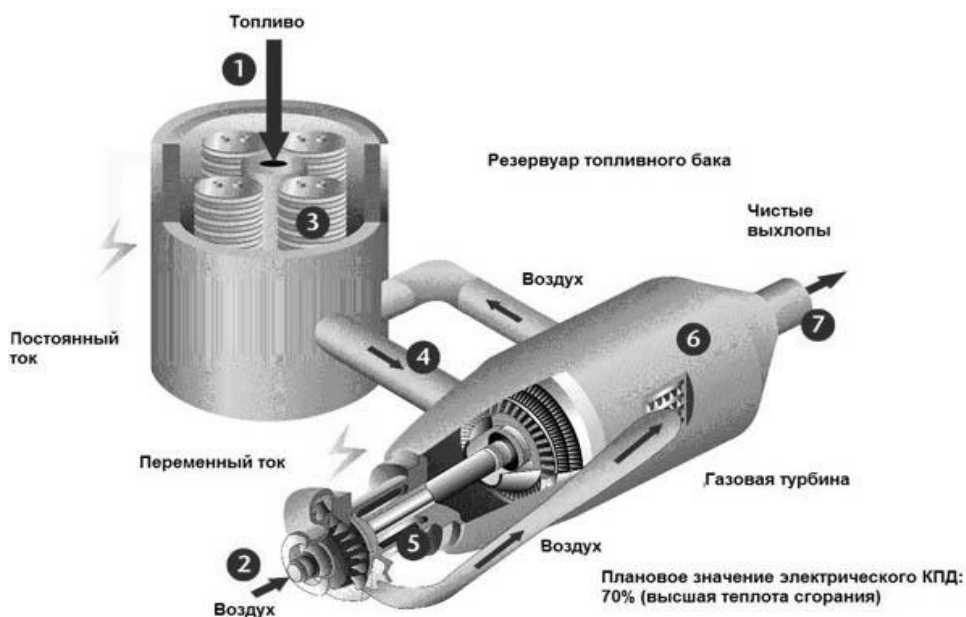


Рис. 2. Гибридная система «топливный элемент – газовая турбина»

Система включает батарею твердооксидных топливных элементов и газовую турбину, генерирует то же количество электроэнергии, что и традиционные системы сжигания природного топлива, но требует при этом в два раза меньше топлива, что обеспечивает высокий уровень энергосбережения. При этом затраты на топливо сокращаются вдвое, существенно уменьшается количество выбросов – более, чем на 90 %, включая парниковый газ, CO_2 .

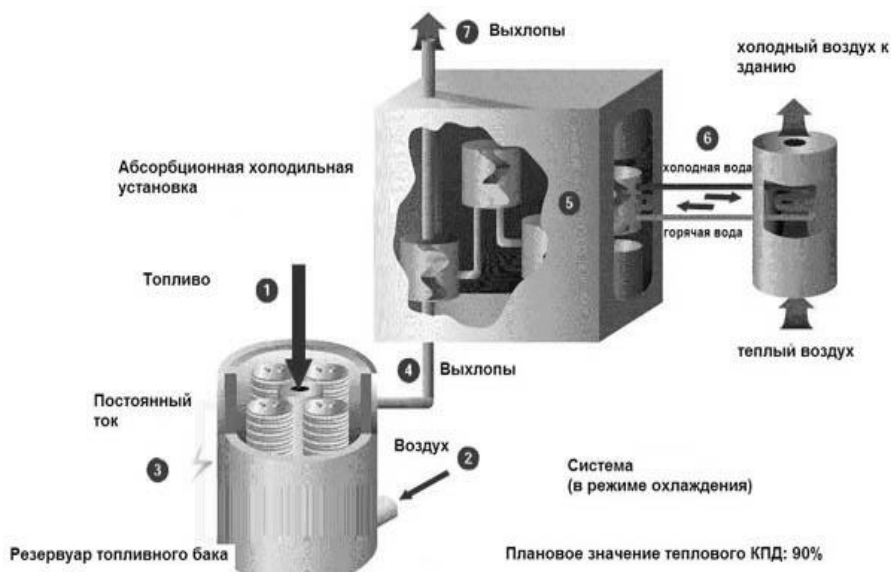


Рис. 3. Гибридная система «топливный элемент – абсорбционный холодильник»

Данная гибридная система, объединяющая перспективные твердооксидные элементы и абсорбционную холодильную/нагревательную установку, совместно производит тепло и энергию. Она вырабатывает электричество и одновременно обеспечивает обогрев или воздушное кондиционирование и вентиляцию зданий. Это происходит при освобождении горячих выхлопных газов из топливных элементов для замены газовой горелки высокотемпературного генератора в традиционной двухступенчатой абсорбционной холодильной/нагревательной установке.

В целом можно сделать вывод: теплоэнергетические установки на топливных элементах обеспечивают высокий КПД в диапазоне 60-95 %, низкую себестоимость электроэнергии, имеют широкий диапазон электрической мощности от мВт до МВт постоянного или переменного тока, большой

модельный ряд, удовлетворяющий разным уровням потребности в электроэнергии, широкий диапазон климатического исполнения, низкий уровень шума и выбросов, высокую экологичность.

Литература

1. *Багоцкий В. С., Васильева Б. Ю.* Топливные элементы. Некоторые вопросы теории. М.: Наука, 1964. 140 с.
2. *Багоцкий В. С., Скудин А. М.* Химические источники тока. М.: Энергоиздат, 1981. 360 с.
3. *Коровин Н. В.* Топливные элементы и электрохимические энергоустановки. М.: Издательство МЭИ, 2005. 280 с.
4. *Михайлов А., Сайданов В., Ландграф И.* Энергетические установки на базе топливных элементов. Перспективы применения // *Новости электротехники.* 2007. № 5. С. 45-47.