Самостійна робота з курсу «Енергозберігаючі технології» на тему «Паливні елементи»

Виконала студентка

Сизоненко Таїсія

Групи ІК 3.02

Топливный элемент – это устройство, которое эффективно вырабатывает постоянный ток и тепло из богатого водородом топлива путем электрохимической реакции.

История открытия топливного элемента.

- 1838 - Проведено первое систематическое научное исследование по эффекту топливного элемента/ячейки;
- 1845 - Изобретен первый топливный элемент/ячейка (H_2SO_4 + платиновые электроды, H_2 и O_2);
- 1896 - Разработан первый топливный элемент/ячейка для домашнего использования;
- 1921 - Разрабатывается первый топливный элемент/ячейка на расплаве карбоната;
- 1930-е - Исследуются топливные элементы/ячейки со щелочным электролитом;
- 1962 - В США и Нидерландах развиваются исследования технологии твердых оксидов.

Преимущества топливных элементов

- относительно малые удельный объем и вес
- отсутствие движущихся частей
- бесшумность и хорошая способность к перегрузке
- долговечность и простота эксплуатации
- надежность (в топливном элементе отсутствуют движущиеся части)
- Коэффициент полезного действия лежит между 30 и 75% и растет с уменьшением нагрузки в противоположность теплосиловым установкам и двигателям внутреннего сгорания

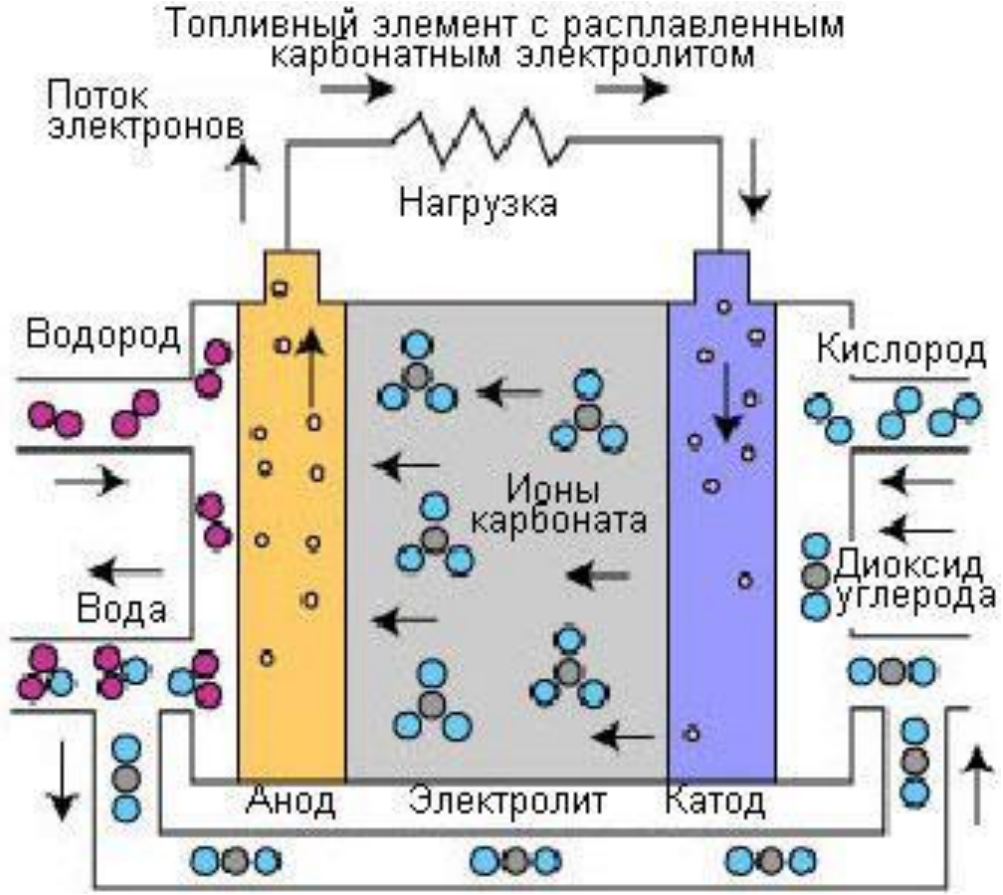
Топливные элементы делятся:

- Низкотемпературные топливные элементы. Они требуют в качестве топлива относительно чистый водород. Это часто означает, что требуется обработка топлива для преобразования первичного топлива (такого как природный газ) в чистый водород. Этот процесс потребляет дополнительную энергию и требует специального оборудования.
- Высокотемпературные топливные элементы. Могут осуществлять "внутреннее преобразование" топлива при повышенных температурах, что означает отсутствие необходимости вкладывания денег в водородную инфраструктуру.

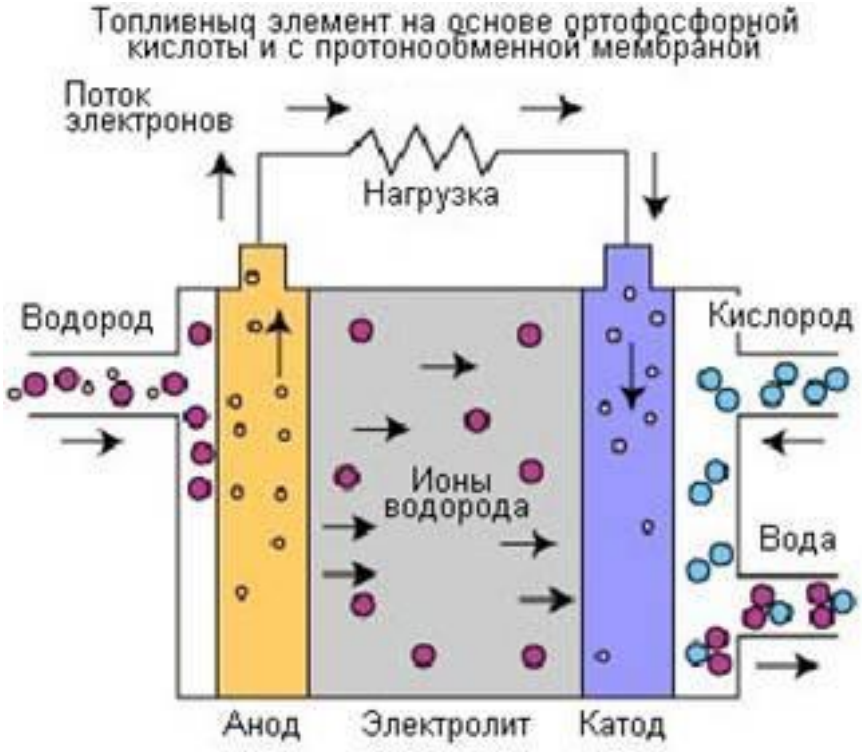
Высокотемпературные топливные элементы

- Топливные элементы на расплаве карбоната (РКТЭ)
- Топливные элементы на основе фосфорной кислоты (ФКТЭ)
- Твердооксидные топливные элементы (ТОТЭ)
- Топливные элементы с прямым окислением метанола (ПОМТЭ)
- Щелочные топливные элементы (ЩТЭ)

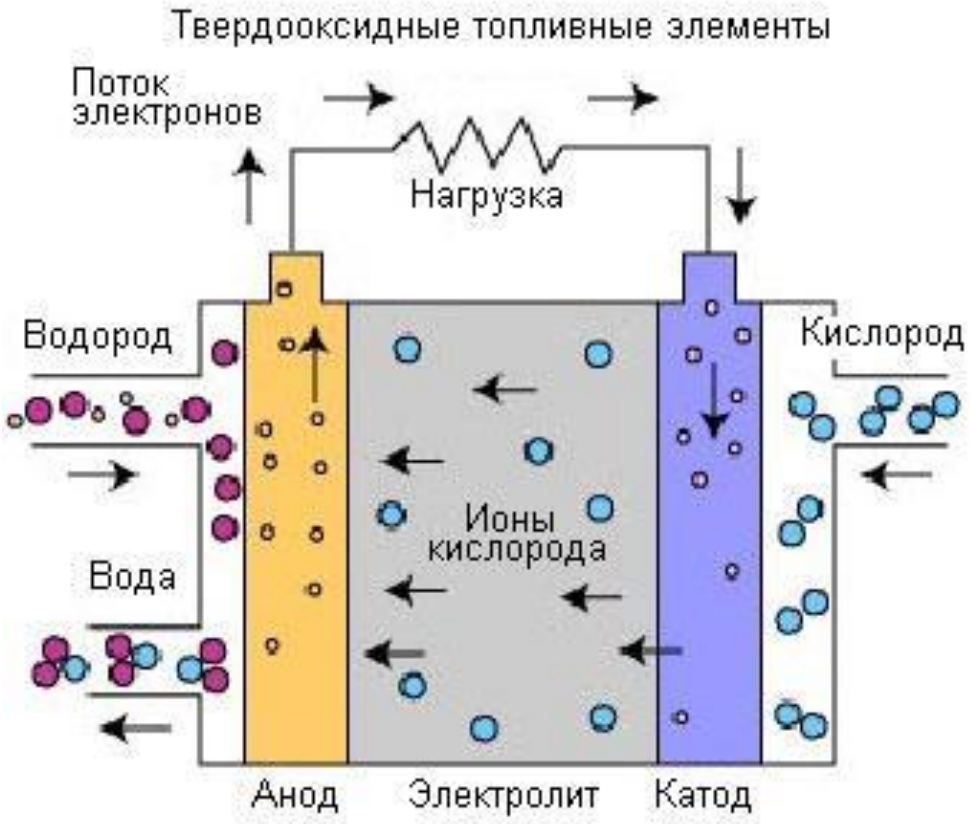
Топливные элементы на расплаве карбоната (РКТЭ)



Топливные элементы на основе фосфорной кислоты (ФКТЭ)



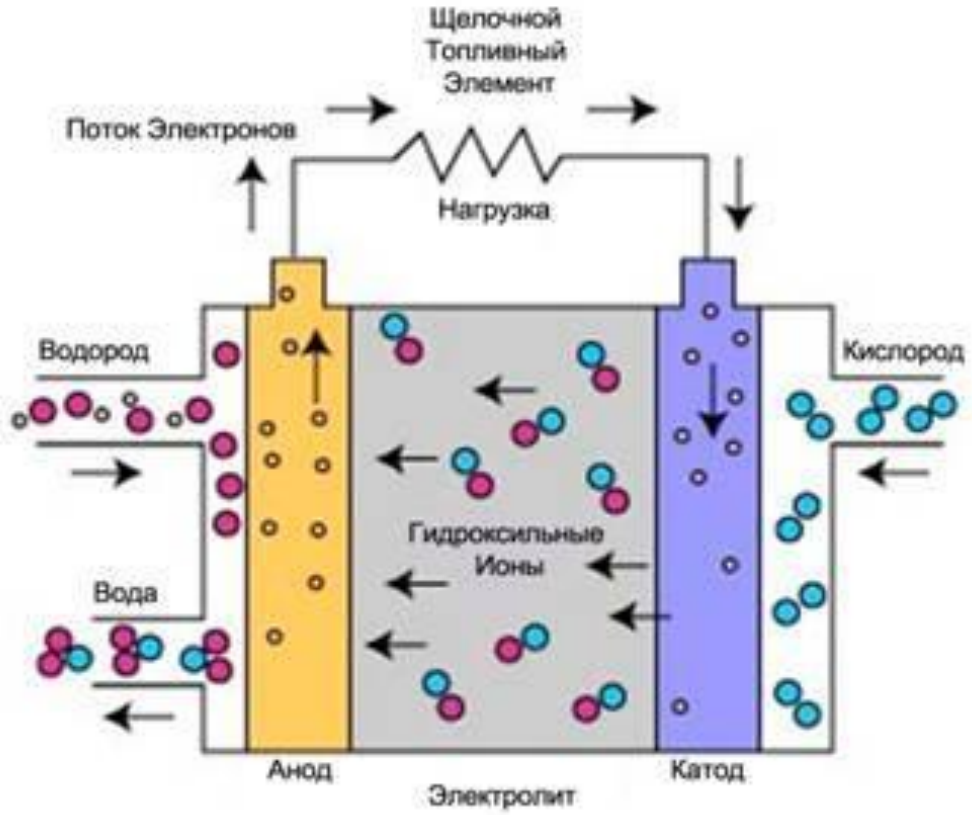
Твердооксидные топливные элементы (ТОТЭ)



Преимущества

- работают при более высокой температуре, что уменьшает необходимость в дорогих драгоценных металлах (таких, как платина)
- могут работать на различных видах углеводородного топлива, в основном на природном газе
- имеют большее время запуска и потому лучше подходят для длительного действия
- демонстрируют высокую эффективность выработки электроэнергии (до 70%)
- из-за высоких рабочих температур установки могут быть скомбинированы с системами обратной теплоотдачи, доводя общую эффективность системы до 85%
- имеют практически нулевой уровень выбросов, работают бесшумно и предъявляют низкие требованиями к эксплуатации в сравнении с существующими технологиями выработки электроэнергии

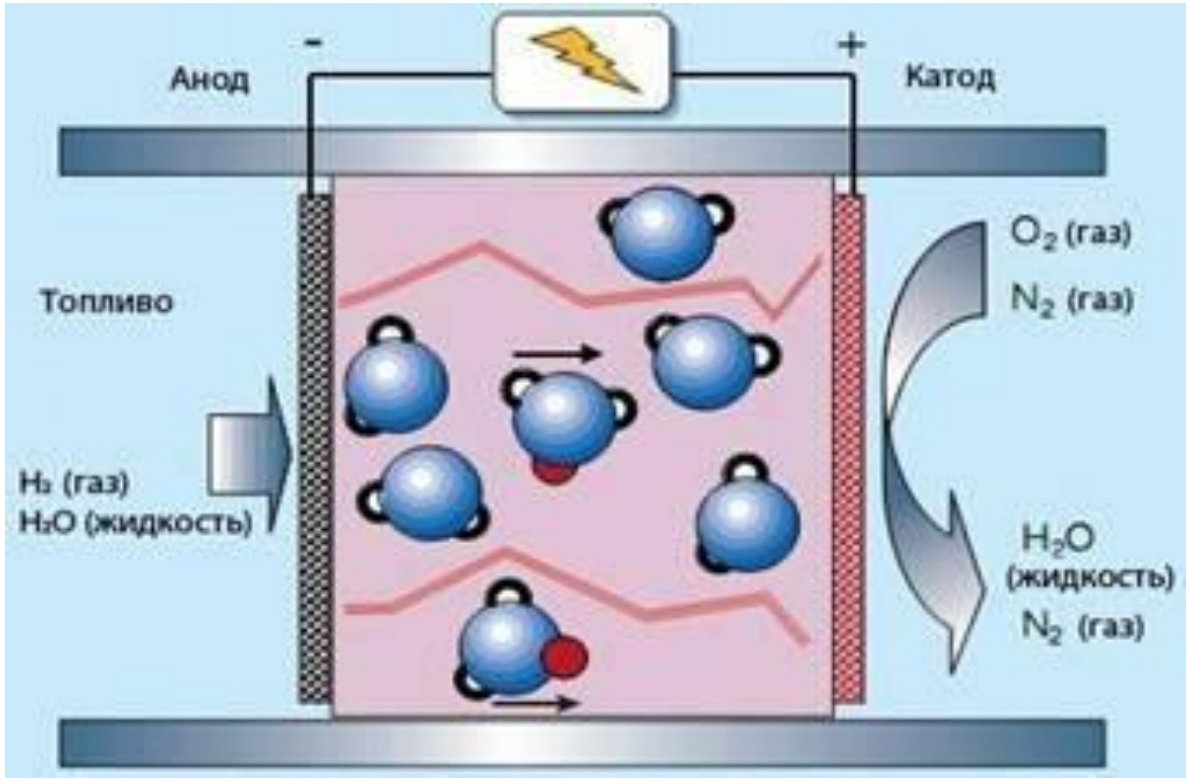
Щелочные топливные элементы (ЩТЭ)



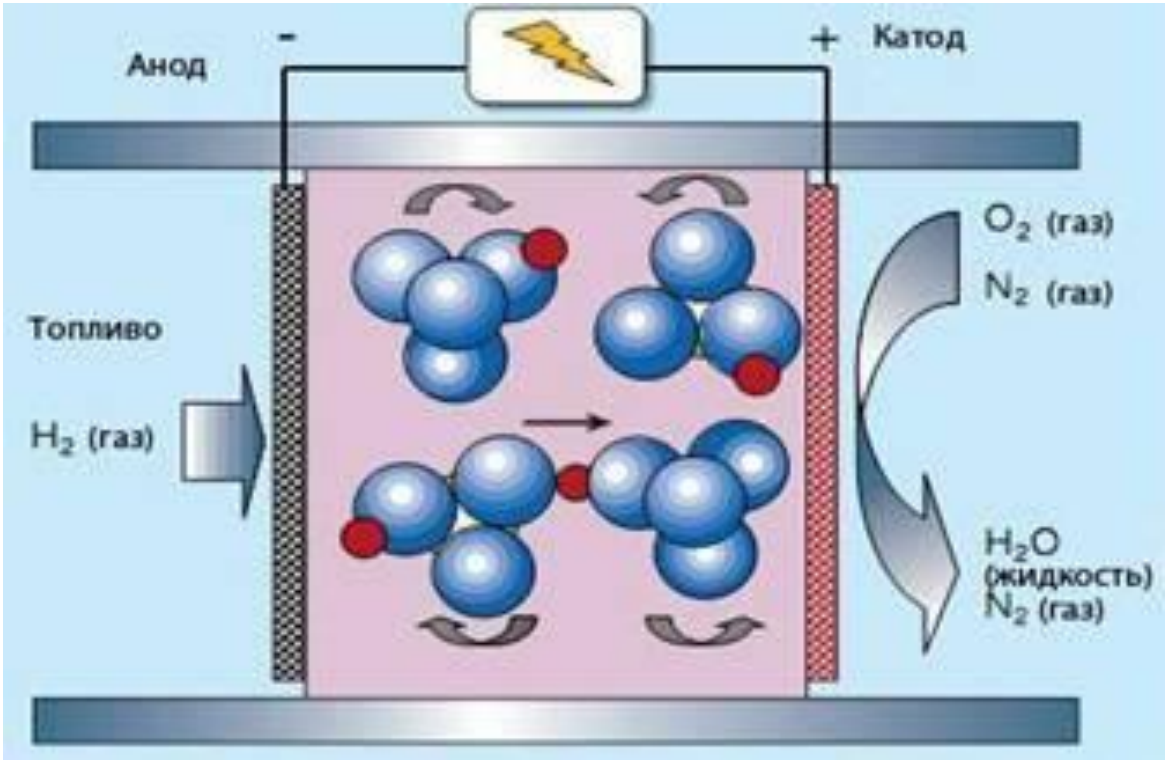
Низкотемпературные топливные элементы

- Полимерные электролитные топливные элементы (ПЭТЭ)
- Твердокислотные топливные элементы (ТКТЭ)

Полимерные электролитные топливные элементы (ПЭТЭ)



Твердокислотные топливные элементы (ТКТЭ)



Тип топливной элементов	Рабочая температура	Эффективность выработки электроэнергии	Тип топлива	Область применения
РКТЭ	550–700°C	50-70%	Большинство видов углеводородного топлива	Средние и большие установки
ФКТЭ	100–220°C	35-40%	Чистый водород	Большие установки
МОПТЭ	30-100°C	35-50%	Чистый водород	Малые установки
ТОТЭ	450–1000°C	45-70%	Большинство видов углеводородного топлива	Малые, средние и большие установки
ПОМТЭ	20-90°C	20-30%	Метанол	Переносные
ЩТЭ	50–200°C	40-70%	Чистый водород	Космические исследования
ПЭТЭ	30-100°C	35-50%	Чистый водород	Малые установки

Сферы применения топливных элементов

- Автономная (основными являются удельные характеристики и удобство эксплуатации. Стоимость вырабатываемой энергии не является главным показателем.)
- Большая энергетика (решающим фактором является экономичность. С другой стороны, установки должны быть долговечными, не удерживать дорогих материалов и использовать природное топливо при минимальных затратах подготовка.)