



ТОПЛИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ КАК ЧАСТЬ ЦИФРОВОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Топливные элементы – устройства, обеспечивающие прямое преобразование химической энергии в электрическую. В отличие от обычных гальванических элементов (батареек) или аккумуляторов, топливные элементы не используют заранее накопленную энергию, а предназначены для работы на подающемся извне топливе – как правило, это водород, метан, метанол или другие углеводороды.

Преимущества топливных элементов основаны на 3 факторах:

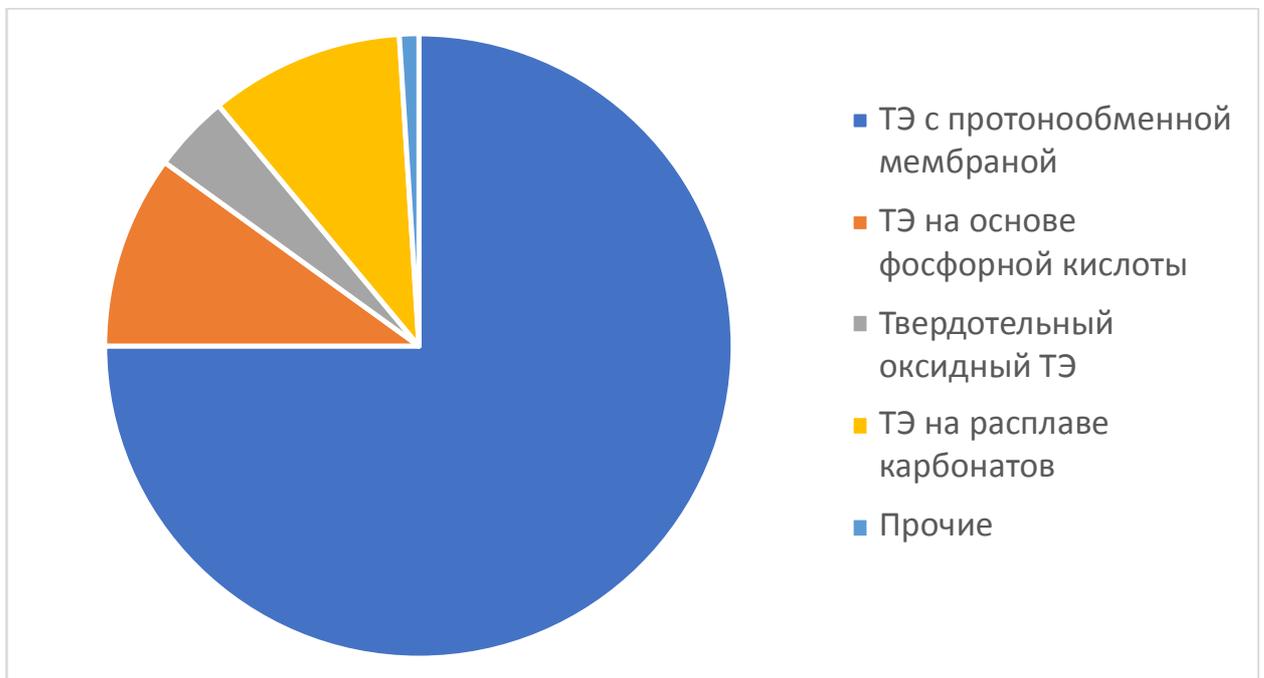
- Химическое топливо – водород, природный газ или жидкие углеводороды на сегодня наиболее компактный способ хранения энергии. Поэтому по соотношению вес/емкость топливные элементы значительно превосходят аккумуляторы;
- Топливные элементы вырабатывают электроэнергию напрямую, не нуждаясь в механическом преобразовании. Это делает их удобным универсальным источником питания – например, для электрического транспорта;
- Топливные элементы не используют реакций горения, поэтому они экологически чистые. Водородный топливный элемент выделяет в атмосферу только водяной пар. Топливные элементы на углеводородном топливе также выделяют углекислый газ. В выхлопе нет оксидов азота, серы и других опасных веществ.

Первые топливные элементы были разработаны еще в 19 веке, а опыты промышленного применения начались в 60-х годах. Но ряд факторов сделал тогда использование топливных элементов экономически неоправданным. Эти факторы: высокая стоимость топливных элементов (в качестве катализатора используется платина), сравнительно высокая рабочая температура, затрудняющая использование в качестве мобильных источников энергии для бытовой техники и топлива водорода.

Водород, при всех экологических преимуществах, это очень проблемный носитель энергии: сжижается только при экстремально низких температурах, для хранения в сжатом виде требует высокого давления и очень прочных и дорогих баллонов, легко просачивается через любые прокладки, а также обладает свойством внедряться в кристаллическую структуру металлов, делая их хрупкими. Кроме того, у водорода в сжатом или жидком виде – невысокая плотность, следовательно, и количество запасенной энергии. Производство водорода (как правило – из природного газа) требует создания отдельных заводов, что дополнительно увеличивает стоимость полученной энергии.

Недостатком топливных элементов является их инерционность: невозможно быстро увеличить или снизить выработку электроэнергии. Поэтому при использовании топливных элементов, например, в автотранспорте необходим промежуточный накопитель – аккумулятор или суперконденсатор.

Структура мирового рынка топливных элементов (в количественных показателях)



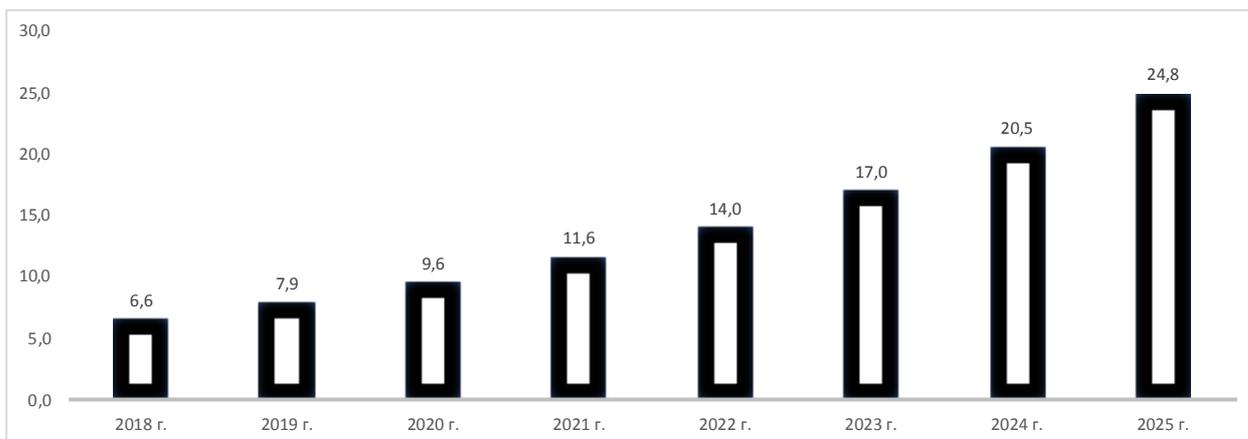
Источник: Grand View Research

В настоящее время разработано значительное число различных типов топливных элементов, но наибольшее распространение получили четыре из них:

- Топливные элементы с протонообменной мембраной. В качестве топлива используют водород. Рабочая температура до 100 градусов Цельсия, эффективность использования топлива около 50%. Наиболее распространенный тип топливных элементов. Применяется в автомобильном транспорте, системах аварийного питания и др.
- Топливные элементы на основе фосфорной кислоты: преимуществом является возможность использования так называемого синтез-газа (смесь водорода и угарного газа), образующегося при газификации угля, паровом разложении метана и др. Эффективность топливных элементов на основе фосфорной кислоты – около 40%
- Топливные элементы на твердых оксидах и на расплавах карбонатов. Рабочая температура до 1000 градусов, эффективность около 70%, могут использовать любое углеводородное топливо (преимущественно – метан)

Важно, что топливные элементы на твердых оксидах – наиболее перспективный сегмент рынка, ожидаемый среднегодовой темп роста (40%) практически вдвое превосходит средний по рынку (21%)

Прогноз динамики мирового рынка топливных элементов, млрд. долл. США



Причины высоких темпов роста рынка топливных элементов на твердых оксидах – высокая выходная мощность, пригодная для промышленного применения и сравнительно низкие требования к качеству топлива.

В перспективе, широкое использование топливных элементов может стать важной составляющей малой энергетики, а также обеспечивать работу цифровой инфраструктуры передачи данных в удаленных районах. Развитие и обслуживание такой инфраструктуры – одно из приоритетных направлений для малого бизнеса в России и в мире.