



БЕЗ ВЗРЫВОВ

О П Ы Т Ы

## ПОЛ-ЛИТРА ЭЛЕКТРИЧЕСТВА

Когда говорят об энергетике завтрашнего дня, обязательно упоминают топливные элементы\*.

Напомним вкратце, как работает топливный элемент или, как его еще называют, электрохимический генератор.

В принципе — это гальванический элемент. Но в отличие от батареек и аккумуляторов в топливном элементе активные вещества хранятся отдельно. Они подаются на электроды постепенно, по мере использования.

На топливном, отрицательном электроде окисляется («горит») природное топливо или какое-нибудь вещество, которое легко получить из природного топлива. Оно может быть газообразным (окись углерода, водород) или жидким (например, спирты). А на положительном электроде топливного элемента обычно реагирует кислород.

Как видите, принцип действия прост. Однако воплотить его в реальной конструкции значительно труднее. Предстоит решить немало сложных задач, прежде чем будут созданы надежные и мощные топливные элементы.

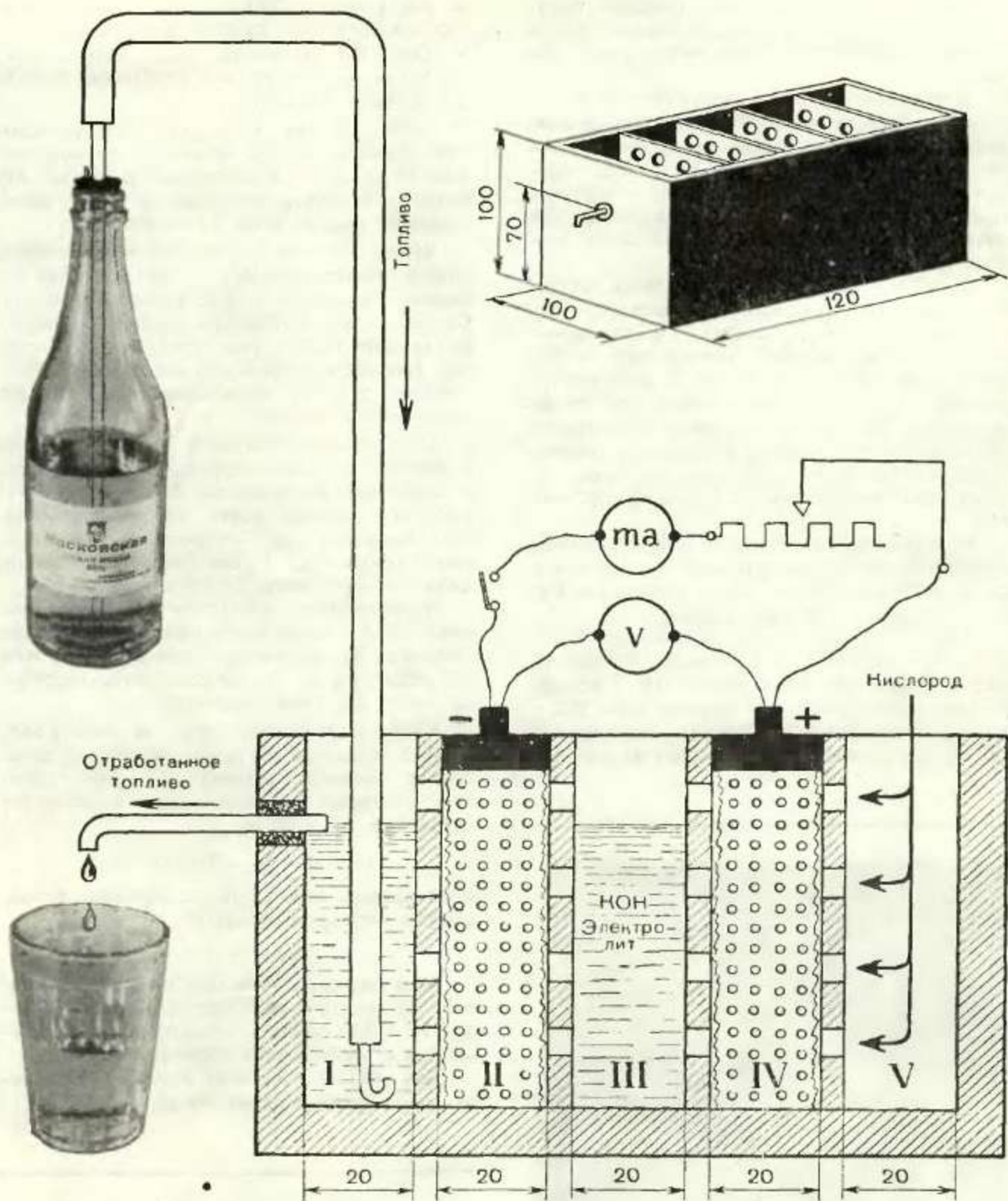
А вот сделать действующий макет топливного элемента малой мощности можно даже в школьной химической лаборатории.

Для этого потребуются несколько кусков оргстекла [плексигласа], старый противогаз, щелочь и... бутылка водки. Не удивляйтесь: водка — это водный раствор этилового спирта, отличного «горючего» для топливного элемента.

Прежде всего сделайте корпус топливного элемента — коробочку, которая показана на рисунке. Лучше всего сделать корпус из оргстекла. Наружные стенки должны быть толстыми (примерно по 5 мм), а внутреннее перегородки можно сделать потоньше (около 3 мм). Корпус из оргстекла можно склеить из отдельных пластинок таким клеем: на 100 мл дихлорэтана или хлороформа 5—6 г стружки оргстекла (ОСТОРОЖНО! РАБОТАТЬ ПОД ТЯГОЙ!). Можно сделать корпус и из других материалов. Важно только, чтобы он не протекал и не проводил электричества.

В одной из наружных стенок просверлите отверстие, в которое через резиновую пробку введите стеклянную сливную трубку. На внутренних перегородках насверлите по несколько отверстий диаметром 5—6 мм (расстояние между отверстиями также 5—6 мм).

\* О топливных элементах рассказывается в статье Ю. Б. Васильева («Химия и Жизнь», 1966, № 4).



Теперь посмотрите на соседний рисунок. На нем показан готовый элемент. Вот в какой последовательности его нужно делать.

В отделения II и IV (между первой и второй, третьей и четвертой перегородками) насыпьте активированный уголь из старого противогаса. Это — электроды. Чтобы крупинки угля не высыпались через отверстия, предварительно положите на перегородки куски капроновой ткани (можно взять старые чупки).

В камере I будет циркулировать топливо, в камере V должен быть воздух — поставщик кислорода. Между электродами должен быть, конечно, электролит. Чтобы электролит не просачивался в воздушную камеру, уголь для воздушного электрода (в камере IV) перед засыпкой пропитайте раствором 2 г парафина в половине стакана бензина. Такой пропитанный электрод не пропускает жидкость и свободно пропускает газ.

На спой активированного угля положите медные планки с припаянными проводами и осторожно вдавите их. Через планки ток будет отводиться от электродов.

Элемент готов, но его нужно еще зарядить. Вот как готовится топливо. Разбавьте водку водой (на 0,5 л водки 0,5 л воды). В полученной смеси растворите 300—350 г едкого кали (ОСТОРОЖНО!). Электролит приготовить еще проще: 60—70 г едкого ка-

ли растворить в 200 мл воды. РАБОТАЙТЕ СО ЩЕЛОЧЬЮ В РЕЗИНОВЫХ ПЕРЧАТКАХ И ОЧКАХ. ПОМНИТЕ, ЧТО ПОПАДАНИЕ ЩЕЛОЧИ НА КОЖУ, И, ОСОБЕННО, В ГЛАЗА ОЧЕНЬ ОПАСНО.

Теперь топливный элемент можно испытать. Одновременно налейте в корпус топливо (в камеру I) и электролит (в камеру III). Вольтметр, присоединенный к электродам, покажет напряжение 0,7—0,9 вольт.

Чтобы элемент проработал некоторое время, использованное топливо нужно отводить, а свежее — постоянно подпирать. Свежее топливо подается из бутылки через резиновую трубку (как показано на рисунке). Скорость подачи можно регулировать, сжимая трубку. Использованное топливо сливается в стакан.

Отсоедините вольтметр и соберите цепь с ключом, миллиамперметром и реостатом с сопротивлением около 1000 ом (если нет реостата, можно взять радиосопротивление). Замкните ключ — стрелка миллиамперметра отклонится. Уменьшая сопротивление цепи, наблюдайте за величиной тока.

К сожалению, мощность элемента невелика. Чтобы загорелась лампочка для карманного фонарика или завертелся ротор микродвигателя, нужно соединить последовательно два таких элемента.

Какие же реакции идут на электродах нашего элемента? На левом электроде окисляется топливо: молекула спирта теряет два электрона и превращается в молекулу уксусного альдегида:



А на правом электроде, воздушном, расходуется кислород воздуха:



Наш топливный элемент имеет очень малую мощность и работает сравнительно недолго. А как сделать мощную батарею элементов с длительным сроком службы?

Над этим и работают ученые и инженеры во многих странах мира.

