

ЛАБОРАТОРНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВОДОРОДА ЭЛЕКТРОЛИЗОМ ВОДЫ

С. И. СМОЛЬЯНИНОВ

(Представлено проф. докт. техн. наук И. В. Геблером)

Водород используется в лаборатории для самых разнообразных целей. Сравнительно небольшие количества его легко и просто получают действием металлов на кислоты. Однако систематическое потребление водорода и особенно значительных его количеств таким путем менее удобно и связано со значительным расходом реактивов. В этом случае более удобным оказывается получение водорода электролизом воды. Несмотря на сравнительно сложную установку этот способ хорош тем, что почти не требует расхода каких-либо реактивов, установка может быть всегда готова к действию и, наконец, получаемый водород отличается высокой чистотой. Кроме того, в качестве побочного продукта получается кислород, который тоже может быть использован.

Ниже описывается сконструированная нами простая в изготовлении и достаточно производительная установка для получения водорода. Конструкция электролизера изображена на рис. 1.

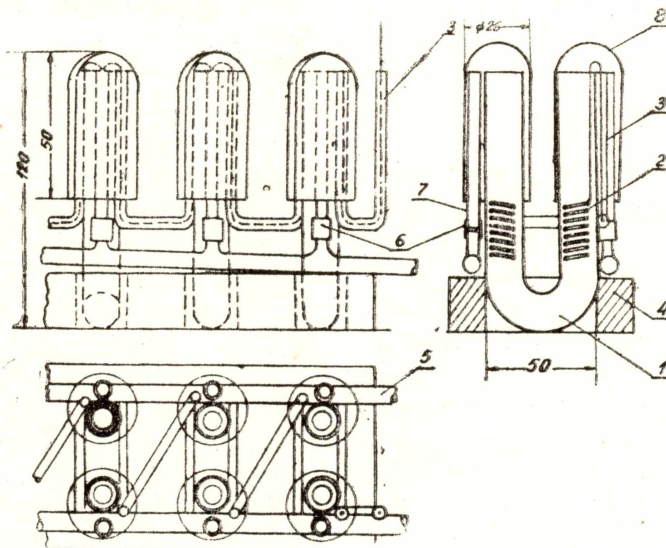


Рис. 1. Электролизер.

Прибор состоит из ряда последовательно соединенных ячеек. Ячейка представляет собой U-образную стеклянную трубку 1 внутренним диаметром около 10—12 мм, заполненную почти доверху электролитом. В оба колена трубки опущены электроды 2, изготовленные из никелевой проволоки диаметром 0,5—1,0 мм, свернутой в виде спирали наружным диаметром немного меньше, чем диаметр стеклянной трубки. Длина проволоки в спирали около 0,5—0,8 м. Электроды изготавливаются попарно, так что один из них является анодом одной ячейки, а второй—катодом дру-

гой ячейки. Соединяющий их участок никелевой проволоки на всем протяжении вне U-образных трубок изолирован хлорвиниловой трубочкой 3, куда заливается вода для создания гидрозатвора. U-образные трубки устанавливаются в специальные гнезда 4 так, чтобы один и тот же полюс находился в одном ряду у всех трубок. К каждому из этих рядов подводится коллектор-гребенка 5 с тройниками для ячеек электролизера. К тройникам при помощи отрезков каучуковой трубки 6 присоединяются стеклянные трубочки 7, верхний край которых установлен на одном уровне с верхним краем U-образных трубок; в эти коллекторы собираются водород и кислород—каждый с соответствующей стороны. Для того, чтобы обеспечить сбор этих газов, вся система опускается в сосуд с проточной водой, причем уровень воды не доходит до края U-образных трубок примерно на 1 см, а каждое колено последних вместе со стеклянной трубкой для сбора газа 7 и частью соединительного участка электродов 3 прикрывается сверху стеклянным колпаком 8. Вода герметизирует каучуковые соединения и, кроме того, охлаждает ячейки электролизера. Концы сборного коллектора, установленного с небольшим наклоном, выводятся через стенки сосуда (рис. 2).

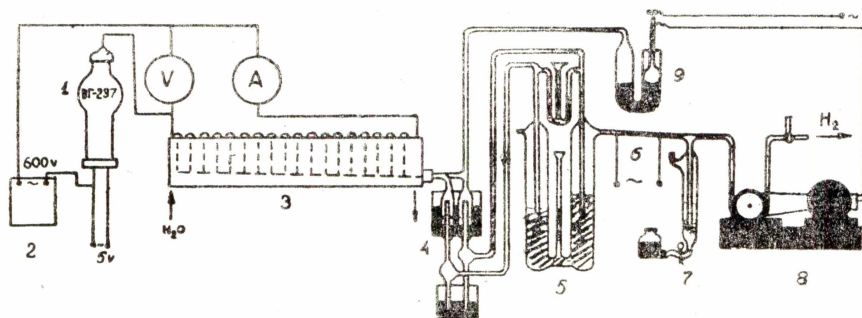


Рис. 2.

Общая схема установки для получения водорода электролизом воды.

В течение электролиза, как известно, происходит увеличение концентрации электролита у катода и уменьшение ее у анода, что приводит к росту электросопротивления ячейки и падению тока. Таким образом необходимо периодически производить перемешивание электролита в ячейках. Для этого снимаются стеклянные колпачки с анодной стороны и в U-образные трубки до дна опускается отрезок стеклянной трубки диаметром около 6 мм, имеющий в верхней части шарообразное расширение и снабженный резиновой грушей. С помощью такого приспособления перемешивание производится легко и быстро.

Кроме того, в ячейки время от времени необходимо подливать дистиллированную воду, а также и электролит, т. к. во время работы происходит частичный унос его в виде тумана.

Такой электролизер, состоящий из двух параллельных ветвей по семнадцати последовательно соединенных ячеек, давал 15 литров водорода в час при силе тока, протекающего через одну ячейку 1 ампер и падении напряжения на одну ячейку порядка 15 вольт. В качестве электролита применялся 15-проц. раствор едкого натра. Нормальная рабочая температура ванны—около 60°C.

Производительность электролизера может быть повышена увеличением нагрузки по току до 1,5 ампер на ячейку. Дальнейшее увеличение нагрузки связано с сильным загрязнением водорода, так как при этих условиях газовыделение из электролита полностью пройти не успевает, и

часть пузырьков кислорода конвекционным потоком жидкости может быть занесена в катодную половину ячейки.

Общая схема установки для получения водорода изображена на рис. 2.

Постоянный ток получается с помощью газотрона 1 (ВГ-237). Анодное напряжение регулируется автотрансформатором 2. Водород и кислород из электролизера 3 проходят через систему гидрозатворов 4 в регулятор давления 5, поддерживающий одинаковое давление в катодном и анодном пространствах. Кислород затем выбрасывается в атмосферу или собирается в отдельную емкость. Водород проходит через участок стеклянной трубки 6 с электроподогревом, заполненный палладированным асбестом. Здесь происходит его очистка от примеси кислорода.

Затем водород, пройдя линию гидрозатвора—предохранителя 7, подается газодувкой 8 в газгольдер.

Скорость отсоса регулируется поплавковым реле 9.

Такая установка работает уже несколько лет и хорошо зарекомендовала себя надежностью в работе, удобством обслуживания и достаточной безопасностью.