

*Министерство приборостроения, средств автоматизации и  
систем управления СССР*

Научно-производственное объединение «АНАЛИТПРИБОР»

*Горькийский опытный завод аналитических приборов*

**ВАННА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ**

Типа ВЭ-1

ПАСПОРТ

г. ГОРЬКИЙ — 1978 г.

## НАЗНАЧЕНИЕ

Электролитическая ванна предназначена для демонстрации гальванического элемента, закона Ома и проведения опытов по электролизу.

Ванна предназначена для работы в физических кабинетах или классных комнатах средней школы и других учебных заведений.

## КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ И ПРИНЦИП РАБОТЫ

Ванна представляет собой прямоугольный сосуд из оргстекла, который ставится в корыто с гнездами.

В ванну устанавливаются электроды и шуцы. Из-за эластичности крокодилий электродов и шуцов, их можно перемещать вдоль ванны, обеспечивая необходимые расстояния.

Положительный и отрицательный электроды конструктивно идентичны и представляют собой полиэтиленовый крокодил, на котором клеммой с гайками закреплена пластина (медная — положительная или цинковая — отрицательная).

Шуц конструктивно выполнен как электрод, только вместо пластины устанавливается медная проволока с полихлорвиниловыми трубками на концах.

К клеммам электродов и шуцов подсоединяются провода схемы проводимого опыта.

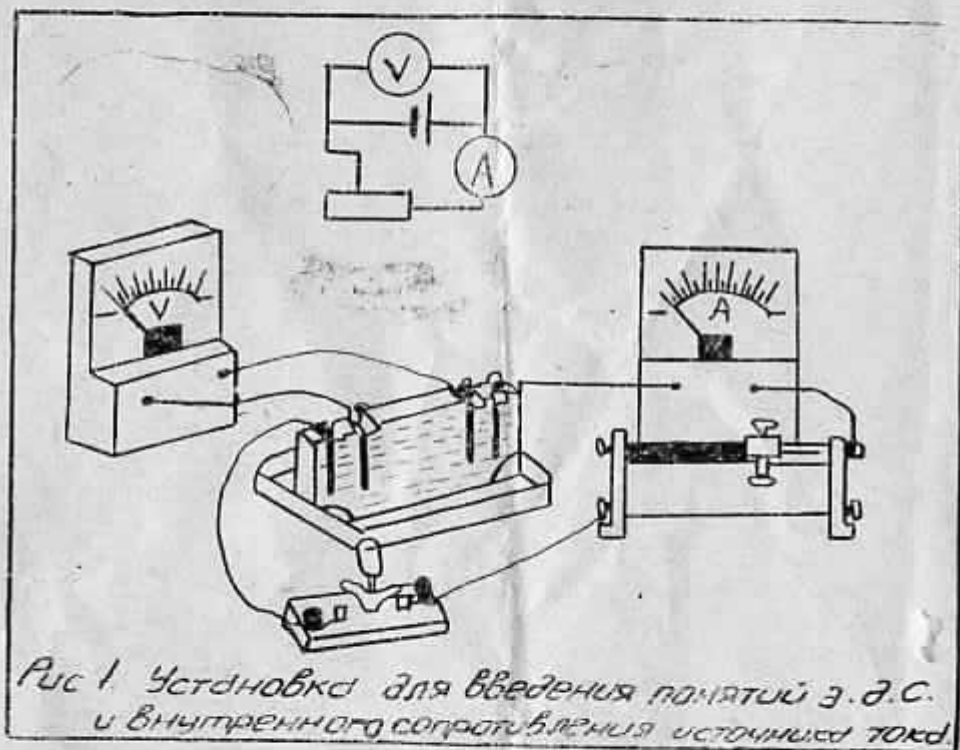
Ниже рассмотрим несколько опытов с электролитической ванной.

Установку для выполнения опытов собирают по рисунку 1 (ниже показана схема соединений), где в качестве амперметра используется школьный демонстрационный гальванометр с шуцом на 1 А, а в качестве вольтметра на 1 В берется такой же гальванометр с дополнительным сопротивлением на 9 Ом.

Сначала, не замыкая цепь ключом помещают в электролит медную и цинковую пластинки и отмечают показания вольтметра (1,02 В) электроды помещают внутри ванны на разное расстояние друг от друга, а также меняют величину погружения их в электролит и всякий раз наблюдают, что показания вольтметра не изменяются. Следовательно, 1,02 В — это некоторая постоянная величина, характеризующая данный источник тока и независящая от его геометрических размеров. Эту величину принято называть Э. Д. С. источника.

Затем замыкают ключ и по амперметру отмечают, что по цепи пошел

той, а вольтметр показывает теперь другую, меньшую величину — напряжение. Оставляя внешнее сопротивление постоянным, изменяют снова положение пластин в электролите и наблюдают за показанием омметра. Устанавливают на опыте, что величина тока в цепи изменяется. Это связано с изменением сопротивления между пластинами, т. е. с изменением только внутреннего сопротивления источника тока, т. к. внешняя цепь оставалась неизменной. Увеличивают или уменьшают внешнее сопротивление и обращают внимание на изменение величины напряжения на зажимах источника тока.



Продолжая опыт, изменяют одновременно падение напряжения на внешнем и внутреннем участках цепи. В качестве второго вольтметра на 1 В берут гальванометр от амперметра (шкала с оцифровкой 0-10) и подключают к нему дополнительное сопротивление 9 Ом. Этот вольтметр при-

соединяют к шупам. Принципиальная схема соединений показана на рис. 2

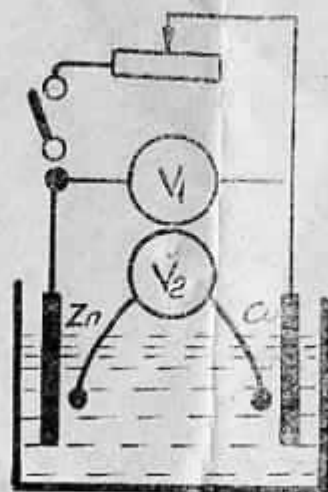


Рис. 2 Схема опыта по закону Ома для полной цепи.

Замкнув цепь, вводят такое сопротивление реостата, чтобы вольтметр  $V_1$  на внешнем участке показывал например, 0,9 В и отмечают показание вольтметра  $V_2$ ; которое равно 0,12 В. Затем уменьшают сопротивление нагрузки, чтобы напряжение, показываемое вольтметром  $V_1$  было 0,8 В. При этом вольтметр  $V_2$  показывает 0,23 В. Таким образом делают несколько измерений и результаты записывают на классной доске в таблицу, например.

На таблице видно, что сумма падений напряжения на внешнем и внутреннем участках цепи в пределах допустимых погрешностей опыта есть величина постоянная и равная электродвижущей силе источника.

№ опытов	Напряжение по внешней цепи $V_1$ (в)	Напряжение по внутренней цепи $V_2$ (в)	Напряжение по всей цепи (в)
1	0,9	0,12	1,02
2	0,8	0,23	1,03
3	0,7	0,31	1,01
4	0,5	0,42	1,02
5	0,6	Среднего 0,52	1,01

Следовательно —  $E=O_1+O_2$  или  $E=I\gamma+I\tau$ ; отсюда получают математическое выражение закона Ома для замкнутой цепи:

$$I = \frac{E}{B + \tau}$$

где:  $E$  — э. д. с.,  $\tau$  — внутреннее сопротивление источника тока,  $B$  — сопротивление внешней цепи.

В ванну заливают раствор с таким расчетом, чтобы уровень раствора достигал до нижнего конца верхней гофрированной трубки.

В ванны могут быть залиты растворы, не растворяющие материалы ванны и не вступающие с ними в химическую реакцию.

Допустимая температура раствора до  $+50^\circ\text{C}$ .

Применяемый раствор.

$\text{H}_2\text{SO}_4$  — 37 частей,  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  — 10 частей,  $\text{H}_2\text{O}$  — 100 частей.

В рабочем положении шуны и электроды вынимаются из раствора и навешиваются снаружи на стенку ванны.

Ванна должна использоваться в помещениях с температурой окружающего воздуха от  $+10$  до  $+35^\circ\text{C}$  и относительной влажностью 80%.

После окончания опытов ванны рекомендуется хранить в закрытом шкафу. После проведения опытов раствор следует слить, все детали, соприкасающиеся с раствором, промыть в проточной воде.

Протирать детали рекомендуется мягкой тканью.

При проведении опытов необходимо:

соблюдать меры предосторожности, необходимые при работе с агрессивными растворами.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект ванны входит:

- |   |        |
|---|--------|
| 1. Ванна                                | 1 шт.  |
| 2. Подставка                            | 1 шт.  |
| 3. Электрод (положительный)             | 1 шт.  |
| 4. Электрод (отрицательный)             | 1 шт.  |
| 5. Шуны                                 | 2 шт.  |
| 6. Пластина цинковая                    | 2 шт.  |
| 7. Инструкция по эксплуатации и паспорт | 1 экз. |

## УПАКОВКА И ХРАНЕНИЕ

Упаковка электролитической ванны с электродами производится в коробки из гофрированного картона (первичная тара). Ванны в упаковке должны храниться в закрытых помещениях при температуре от  $+1$  до  $40^\circ\text{C}$  и относительной влажности до 80%. Воздух не должен содержать примесей агрессивных газов.

## ГАРАНТИЯ

Поставщик гарантирует исправность и работу прибора в течение 18 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, 24 месяца со дня получения потребителем.

## СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Ванна электролитическая типа ВЭ-1 заводской № \_\_\_\_\_ соответствует техническим условиям и признана годной для эксплуатации.

Дата выпуска — 2. 08. 78

Представитель ОТК завода \_\_\_\_\_

№ опытов	Падание напряжения по внешней цепи $V_1$ (в)	Падание напряжения по внутрен цепи $V_2$ (в)	Падание напряжения по всей цепи (в)
1	0,9	0,12	1,02
2	0,8	0,23	1,03
3	0,7	0,31	1,01
4	0,5	0,42	1,02
5	0,6	0,52	1,01
		Среднего	1,02

Следовательно —  $E = O_1 + O_2$  или  $E = IR + I\tau$  отсюда получают математическое выражение закона Ома для замкнутой цепи;

$$I = \frac{E}{R + \tau}$$

где:  $E$  — э. д. с.,  $\tau$  — внутреннее сопротивление источника тока,  $R$  — сопротивление внешней цепи.

В ванну заливают раствор с таким расчетом, чтобы уровень раствора достигал до нижнего конца верхней полихлорвиниловой трубки.

В ванны могут быть залиты растворы, не растворяющие материалы ванны и не вступающие с ними в химическую реакцию.

Допустимая температура раствора до  $+ 50^\circ\text{C}$ .

Применяемый раствор.

$\text{H}_2\text{SO}_4$  — 37 частей,  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  — 16 частей,  $\text{H}_2\text{O}$  — 100 частей.

В перерыве положение шупа и электроды вынимаются из раствора и навешиваются снаружи на стенку ванны.

Ванна должна использоваться в помещениях с температурой окружающего воздуха от  $+ 10$  до  $+ 35^\circ\text{C}$  и относительной влажностью 80%.

После окончания опытов ванна рекомендуется хранить в закрытом шкафу. После проведения опытов раствор следует слить, все детали, соприкасающиеся с раствором, промыть в проточной воде.

Протирать детали рекомендуется мягкой тканью.

При проведении опытов необходимо:

соблюдать меры предосторожности, необходимые при работе с агрессивными растворами.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект ванны входит:

1. Ванна	1 шт.
2. Подставка	1 шт.
3. Электрод (положительный)	1 шт.
4. Электрод (отрицательный)	1 шт.
5. Шуп	2 шт.
6. Пластина цинковая	2 шт.
7. Инструкция по эксплуатации и паспорт	1 экз.

## УПАКОВКА И ХРАНЕНИЕ

Упаковка электролитической ванны с электродами производится в коробки из гофрированного картона (первичная тара). Ванны в упаковке должны храниться в закрытых помещениях при температуре от  $+ 1$  до  $40^\circ\text{C}$  и относительной влажности до 80%. Воздух не должен содержать примесей агрессивных газов.

## ГАРАНТИЯ

Поставщик гарантирует исправность и работу прибора в течение 18 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, 24 месяца со дня получения потребителем.

## СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Ванна электролитическая типа ВЭ-1 заводской № \_\_\_\_\_ соответствует техническим условиям и признана годной для эксплуатации.

Дата выпуска

2 08 78

Представитель ОТК завода