



**ГИДРОГЕНИУС**  
ИССЛЕДОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИИ



**Система «H<sub>2</sub>box-AERO»  
(Генератор водорода)**

**Руководство по эксплуатации  
СЛГА.066614.005РЭ**

**Паспорт  
СЛГА.066614.005ПС**



2021 г.

## Содержание

Содержание.....	2
1. Введение.....	3
2. Назначение.....	5
3. Комплектность.....	7
4. Указания мер безопасности.....	8
5. Технические характеристики.....	10
6. Устройство и принцип работы.....	12
7. Подготовка к работе.....	20
8. Порядок работы.....	24
9. Техническое обслуживание.....	25
10. Отработка аварийных ситуаций.....	26
11. Возможные неисправности и способы их устранения.....	30
12. Правила хранения и транспортирования.....	31
13. Сведения о рекламациях.....	32
14. Сведения об упаковке.....	32
15. Гарантии изготовителя.....	33
16. Свидетельство о приемке.....	34
Приложение 1.....	35
Приложение 2.....	36
Приложение 3.....	37
СВЕДЕНИЯ о содержании драгоценных металлов.....	38

## Уважаемый покупатель!

Благодарим Вас за покупку генератора водорода «H<sub>2</sub>box-AERO» компании ООО «ГИДРОГЕНИУС».

*Перед началом эксплуатации внимательно ознакомьтесь с настоящим руководством по эксплуатации и следуйте его рекомендациям.*

### **ВНИМАНИЕ!!!**

В генератор водорода «H<sub>2</sub>box-AERO» разрешается заливать только **дистиллированную воду**, по физико-химическим показателям дистиллированная вода должна соответствовать требованиям и нормам, приведенным в таблице ниже.

Наименование показателя	Норма
1. Массовая концентрация остатка после выпаривания, мг/дм <sup>3</sup> , не более	5
2. Массовая концентрация аммиака и аммонийных солей (NH <sub>3</sub> ), мг/дм <sup>3</sup> , не более	0,02
3. Массовая концентрация нитратов (NO <sub>3</sub> ), мг/дм <sup>3</sup> , не более	0,2
4. Массовая концентрация сульфатов (SO <sub>3</sub> ), мг/дм <sup>3</sup> , не более	0,5
5. Массовая концентрация хлоридов (Cl), мг/дм <sup>3</sup> , не более	0,02
6. Массовая концентрация алюминия (Al), мг/дм <sup>3</sup> , не более	0,05
7. Массовая концентрация железа (Fe), мг/дм <sup>3</sup> , не более	0,05
8. Массовая концентрация кальция (Ca), мг/дм <sup>3</sup> , не более	0,8
9. Массовая концентрация меди (Cu), мг/дм <sup>3</sup> , не более	0,02
10. Массовая концентрация свинца (Pb), мг/дм <sup>3</sup> , не более	0,05
11. Массовая концентрация цинка (Zn), мг/дм <sup>3</sup> , не более	0,2
12. Массовая концентрация веществ, восстанавливающих KMnO <sub>4</sub> (O), мг/дм <sup>3</sup> , не более	0,08
13. pH воды	5,4-6,6
14. Удельная электрическая проводимость при 20 °C, См/м, не более	5·10 <sup>-4</sup>

## **Введение**

Руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства, работы и правильной эксплуатации генератора водорода «H<sub>2</sub>box-AERO» (в дальнейшем «генератор»). В руководстве по эксплуатации даны общие сведения о генераторе, технические и эксплуатационные данные, описание составных частей генератора.

Руководство по эксплуатации устанавливает правила обращения и обслуживания в объеме необходимом для правильной и безопасной эксплуатации и технического обслуживания генератора.

## Назначение

**2.1.** Генератор водорода «H<sub>2</sub>box-AERO» предназначен для получения водорода методом электролиза воды, пригодного для заполнения радиозондовых и шаропилотных оболочек, непосредственно на станциях наблюдения гидрометеорологической сети.

Высокая степень автоматизации системы генератора обеспечивает безопасную эксплуатацию прибора, а также позволяет контролировать технологические характеристики процесса электролиза.

**2.2.** По функциональному назначению согласно ГОСТ 12997-84 генератор является вспомогательным прибором ГСП.

**2.3.** По эксплуатационной законченности генератор относится к изделиям третьего порядка по ГОСТ 12997-84.

**2.4.** По защищенности от воздействия окружающей среды по ГОСТ 12997-84 генератор имеет обыкновенное исполнение.

**2.4.** По прочности при механических воздействиях по ГОСТ 12997-84 имеет вибропрочное исполнение группы L3.

**2.5.** По устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха и атмосферного давления генератор относится к группе В4 и Р1 по ГОСТ 12997-84, по климатическому исполнению к УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150-69.

**2.6.** Генератор предназначен для эксплуатации в закрытых отапливаемых производственных и лабораторных помещениях. Не допускается установка во взрывоопасных и пожароопасных зонах и помещениях, содержащих в воздухе агрессивные примеси.

**2.7.** Условия эксплуатации генератора:

Генератор предназначен для эксплуатации в закрытых отапливаемых производственных и лабораторных помещениях:

Условия эксплуатации генератора:

- температура окружающего воздуха от + 5 до + 40 °С;

- относительная влажность воздуха до  $\leq 80$  % при температуре 40 °С;
- атмосферное давление, от 75,0 – 106 кПа (630-800 мм.рт.ст);
- промышленные вибрации амплитудой до 0,1 мм и частотой 5 - 25 Гц;
- номинальное напряжение питания  $220 \pm 10$  %;
- частота  $50 \pm 1$  Гц.

**ВНИМАНИЕ!** Рабочее положение установки вертикальное.

**ВНИМАНИЕ!** Опрокидывание установки на верхнюю крышку и боковые стенки не допускается.

## Комплектность

Комплектность поставки генератора должна соответствовать указанной в Таблице №1.

Таблица № 1

Наименование	Обозначение	Количество
Генератор «H <sub>2</sub> box-AERO»	СЛГА.066614.001ТУ	1
Блок питания		1
Печь регенерации		1
Дистиллятор воды MELAdest 65		1
Устройство дистанционного отключения		1
Руководство по эксплуатации (Паспорт)	СЛГА.066614.005РЭ (СЛГА.066614.005ПС)	1
<b>Комплект ЗИП</b>		
Картридж ионообменного фильтра	-	1
Картридж силикагелевого фильтра	-	1
Трубка полиуретановая 6 мм	-	2
Ведомость ЗИП	-	1
Упаковочный лист	-	1

Комплект ЗИП, предназначенный для проведения технического обслуживания через каждые 3000-4000 часов эксплуатации установки. В случае необходимости дополнительный комплект ЗИП поставляется по отдельной заявке заказчика.

## 4. Указания мер безопасности

4.1. К работе с генератором допускаются лица не моложе 18 лет, изучившие настоящее руководство.

4.2. Категорически запрещается использовать генератор, состоящий из 2-х модулей без предварительного заземления<sup>1</sup>.

Заземление состоит из заземлителя (проводящей части или совокупности соединенных между собой проводящих частей, находящихся в электрическом контакте с землей непосредственно или через промежуточную проводящую среду) и заземляющего проводника, соединяющего заземляемое устройство с заземлителем. Заземлитель может быть простым металлическим стержнем (чаще всего стальным, реже медным) или сложным комплексом элементов специальной формы.).

4.3. Помещение, в котором производится работа с генератором, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией, обеспечивающей нормальный состав воздуха в соответствии с СП 2.2.1.1312-03 и средствами пожаротушения.

4.4. Не допускается приступать к работе с генератором при наличии следующих дефектов:

- при видимом повреждении изоляции сетевого шнура;
- утечки водорода (см.п.п 10.2.);
- при неработающих вентиляторах.

### **ЗАПРЕЩАЕТСЯ!!!**

- вскрывать генератор при поданном на него напряжении;
- работать при наличии утечек воды из генератора;
- стучать по узлам и магистралям, находящимся под давлением;
- проводить ремонт, подтяжку и т.п. трубопроводов и других соединений, находящихся под давлением;

---

<sup>1</sup> Заземление — электрическое соединение предмета из проводящего материала с землей.



- оставлять генератор под давлением на длительный срок;
- сбрасывать без надобности выработанный генератором водород в помещение;
- использовать при работе генератора в месте выхода кислорода замасленные инструменты, обтирочную ветошь.

**ПРИМЕЧАНИЕ.**

Предел взрываемости водорода в воздухе 4 - 75 об.%.

## 5. Технические характеристики

5.1. Технические характеристики генератора представлены в Таблице №2.

Таблица №2.

Марка вырабатываемого водорода	"А" по ГОСТ 3022-80
Чистота водорода в пересчете на сухой газ, % об	99,99
Чистота кислорода в пересчете на сухой газ, не менее, % об	98,5
Номинальная производительность по водороду, приведенная к нормальным условиям, л/ч	500
Номинальная производительность по кислороду, приведенная к нормальным условиям, л/ч	250
Максимальное выходное давление водорода, ати	6,0
Время установления рабочего режима, не более, мин	15
Объем заливаемой подпиточной воды, л	7,5
Номинальная потребляемая мощность в стационарном режиме, не более, ВА	2500
Максимальная потребляемая мощность (при запуске), не более, ВА	3000
Расход воды на подпитку электролизера, не более, л/ч	0,5
Габаритные размеры генератора, (ШхДхВ), не более, мм	400x550x610
Масса генератора, не более, кг	70,0
Габаритные размеры блока питания, (ШхДхВ), не более, мм	300x500x312
Масса блока питания, не более, кг	25
Габаритные размеры печи регенерации, (ШхДхВ), не более, мм	200x270x275

Масса печи регенерации, не более, кг	9
Питание от однофазной сети:	
- переменного тока напряжением, В	220 ±10%
- частотой, Гц	50±1
Срок службы, не менее, лет	15

## Устройство и принцип работы

**6.1.** Конструктивно генератор выполнен в виде 5 модулей (Рис.1):

- генератор (1),
- блок питания (2),
- печь (3),
- устройство дистанционного отключения (4),
- дистиллятор воды MELAdest 65 (5).

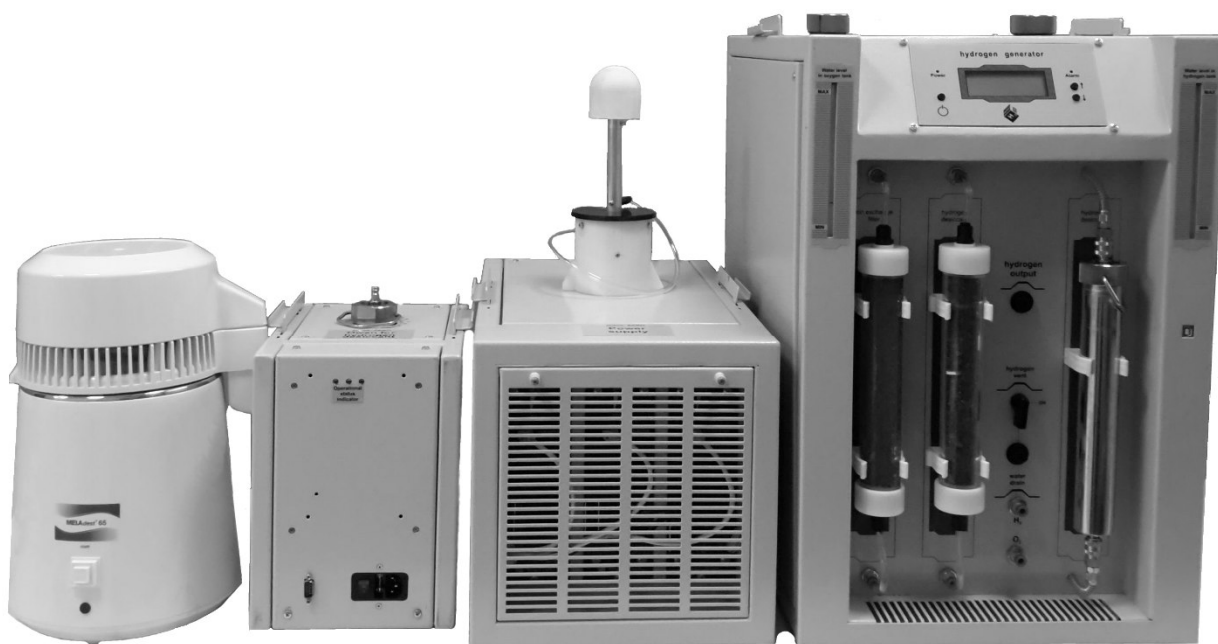



Рис.1. Модули генератора водорода H<sub>2</sub>box-AERO (общий вид)

**6.1.1.** На передней панели генератора (см. рис.2) размещены:

- панель управления генератором (поз.1);
- указатели (мерные трубки) уровня воды в водородной и кислородной емкостях (поз.2);
- фильтр ионообменный (поз.3);
- фильтр силикагельный /осушитель водорода (поз.4);
- фильтр осушитель водорода регенерируемый (поз.5);
- вентиль «Сброс водорода» (поз.6);
- штуцер «Выход водорода» (поз.7),
- штуцер «Сброс водорода» (поз. 8),

- штуцер с обратным клапаном «Слив воды» из водородной емкости (поз.9);
- штуцер с обратным клапаном «Слив воды» из кислородной емкости (поз.10);
- кнопка включения/выключения  генератора (поз.11);
- горловины заливных отверстий водородной емкости и кислородной емкости (поз.12).

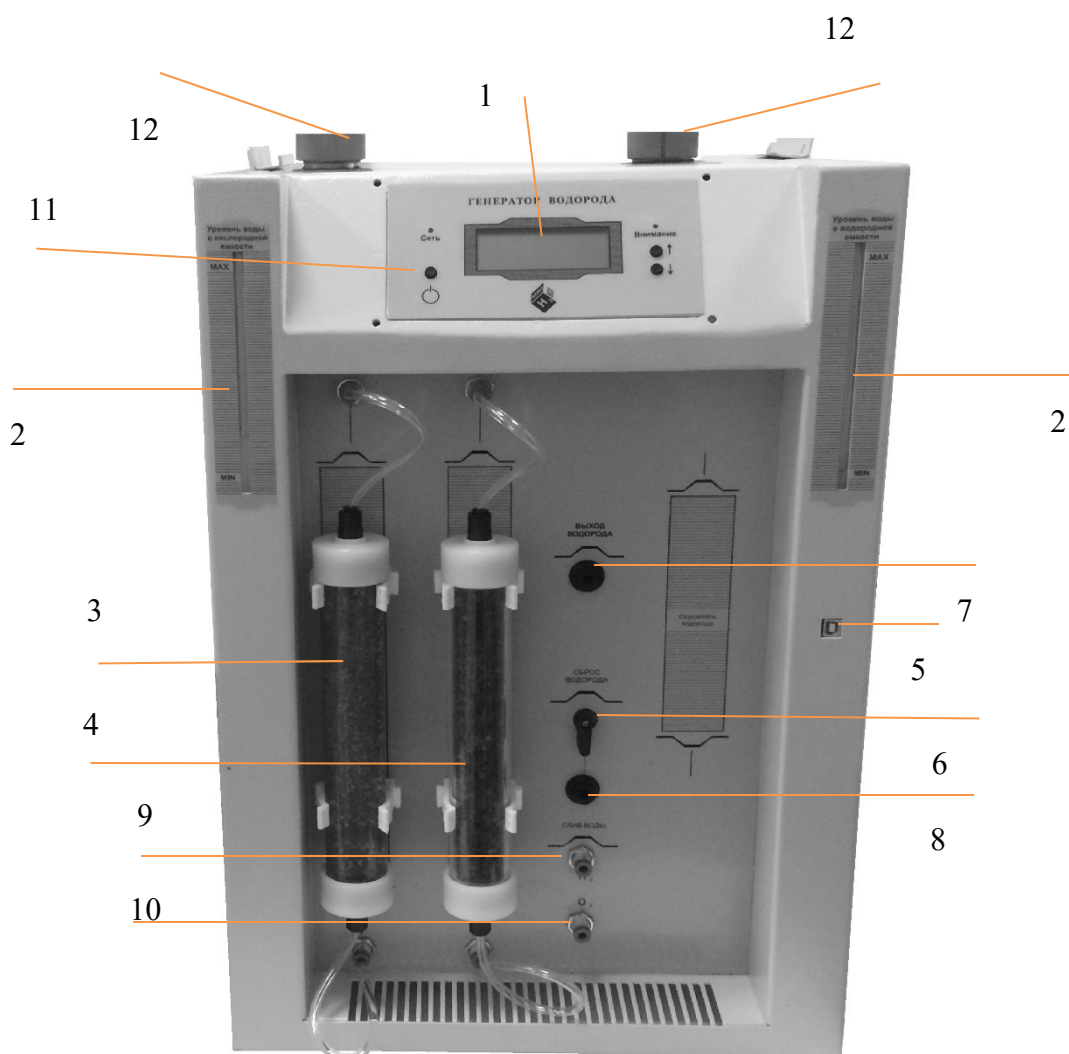


Рис.2. Генератор водорода H<sub>2</sub>box-AERO

(вид спереди)

### 6.1.2. Система очистки воды состоит из :

- ионообменного фильтра, который обеспечивает доочистку подпиточной воды от ионных и органических примесей;

- датчика электропроводности воды, который контролирует качество воды поступающей в электролизер.

**6.1.3. Перепускной электромагнитный клапан** служит для автоматического перелива воды из водородной емкости в кислородную емкость.

**6.1.4. Система осушки водорода** состоит из:

- холодильника на основе элементов Пельтье, фильтра с автоматическим отводом конденсата, который обеспечивает улавливание капельной влаги, поступающей вместе с водородом;

- регенерируемого осушителя водорода, который обеспечивает окончательное удаление влаги из водорода и позволяет осуществлять быструю и удобную смену картриджа;

- осушителя водорода, которые контролируют влажность водорода поступающего потребителю.

**6.1.5. Регулятор давления** обеспечивает поддержание избыточного давления водорода в генераторе, что необходимо для работы перепускного клапана.

**Механический предохранительный клапан** предназначен аварийного сброса водорода при достижении предельного давления ( $\approx 6,5$  ати).

**Датчик давления** служит для управления работой генератора в режиме «стабилизация давления», а также обеспечивает аварийное отключение генератора при достижении предельного значения давления водорода ( $\approx 7$  ати).

**6.1.6. Сбросной электромагнитный клапан** предназначен сброса избыточного давления водорода из газового контура в случае аварийной ситуации.

**6.1.7.** Вода для ведения процесса электролиза находится в кислородной емкости. Контроль уровня воды осуществляется визуально через смотровые окна на передней панели генератора, а также с помощью датчика уровня,

расположенного внутри кислородной емкости. При достижении уровня воды в кислородной емкости минимального значения (нижняя риска смотрового окна) необходимо долить воду до верхнего уровня (верхняя риска смотрового окна) через заливную горловину емкости.

Принцип действия генератора основан на электрохимическом разложении воды на водород и кислород в электролизере с твердым полимерным электролитом (ТПЭ) под действием стабилизированного постоянного тока.

Дистиллированная вода из кислородной емкости поступает в анодные камеры электролизера, где на аноде происходит разложение воды на кислород и гидратированные ионы водорода. Под действием электрического поля ионы водорода через твердополимерный электролит попадают на катод, где происходит реакция выделения водорода.

Образовавшийся кислород вместе с избыточной водой поступает в кислородную емкость, где происходит разделение водно-кислородной смеси. Кислород сбрасывается в атмосферу через штуцер в кислородной емкости.

Выделившийся водород вместе с избыточной водой поступает в водородную емкость. Избыточная вода из водородной емкости с помощью перепускного клапана под действием избыточного давления со стороны водорода возвращается в кислородную емкость. Водород из водородной емкости подается в осушитель, где избыточная влага, содержащаяся в водороде, сбрасывается в атмосферу. Далее водород проходит через силикагельный фильтр, где происходит осушка водорода, и через регулятор давления поступает к потребителю.

**6.2.** Блок управления состоит из панели управления и микропроцессорного контроллера, который управляет всеми функциями генератора (рис.3).

Данная многофункциональная панель служит для управления режимами работы, а также для получения информации о системе:


- сигнальный светодиод – «Питание», информирует о включении генератора в сеть при переключении тумблера на задней панели блока питания в положении «Включение» (поз. 1);
- кнопка включения/выключения генератора  (поз. 2);
- сенсорный дисплей, предназначенный для установки и вывода информации о текущем расходе водорода, давлении водорода, текущем функциональном состоянии (поз. 3).



Рис.3. Панель управления генератором водорода H<sub>2</sub>box-AERO

**6.2.1.** На (рис. 4) изображена задняя панель генератора и блока питания:

- силовой разъем для подключения электролизеров генератора к блоку питания (поз.1);
- разъем управления (поз.2);
- разъем устройства дистанционного отключения (поз.3);
- разъем RS-485 (поз.4);
- заземление генератора водорода (поз.5);
- тумблер включения/выключения блока питания (поз.6);
- заземление генератора водорода (поз.7);



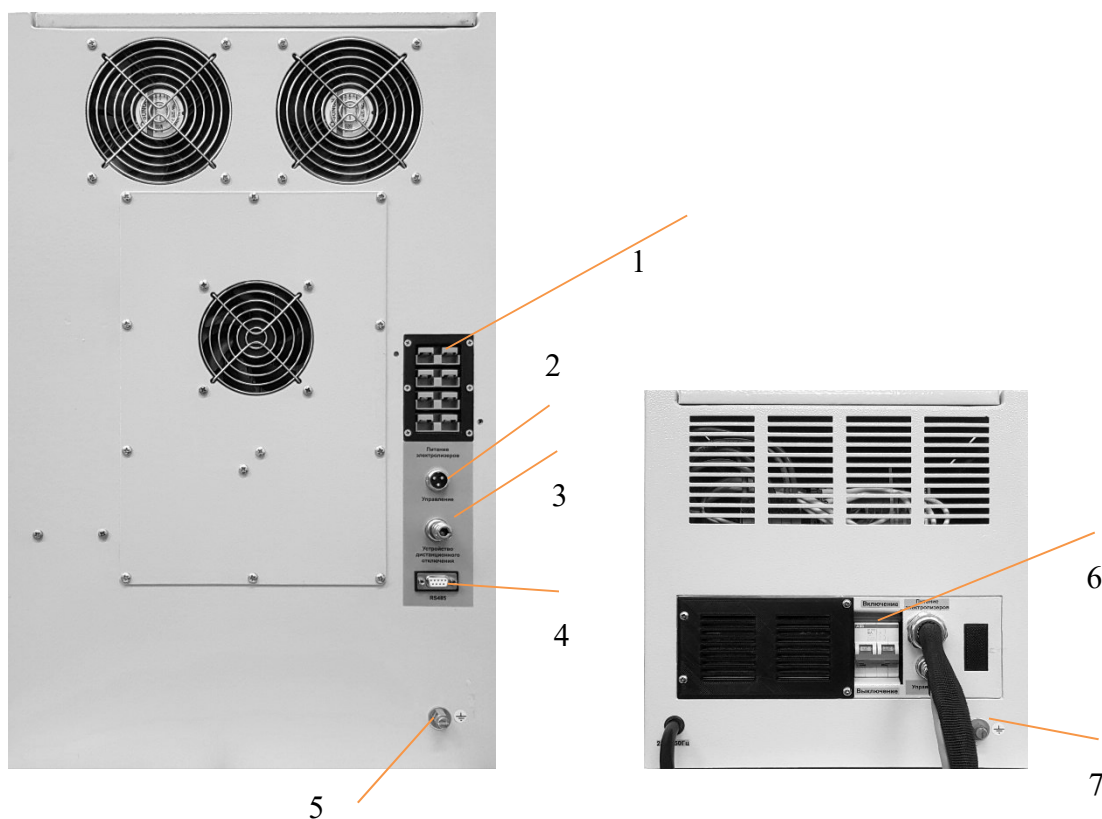


Рис 4. Генератор водорода H<sub>2</sub>box-AERO с блоком питания (вид сзади).

### 6.3. Блок питания.

Блок питания обеспечивает питание и регулирование тока электролизеров.

### 6.4. Печь.

Печь состоит из следующих основных частей (см. рис.5):

- корпус (поз.1);
- индикатор режима работы (поз.2);
- кнопка включения/выключения (поз.3);
- сменный осушитель (поз.4);
- розетка для подключения печи к источнику питания (поз.5);

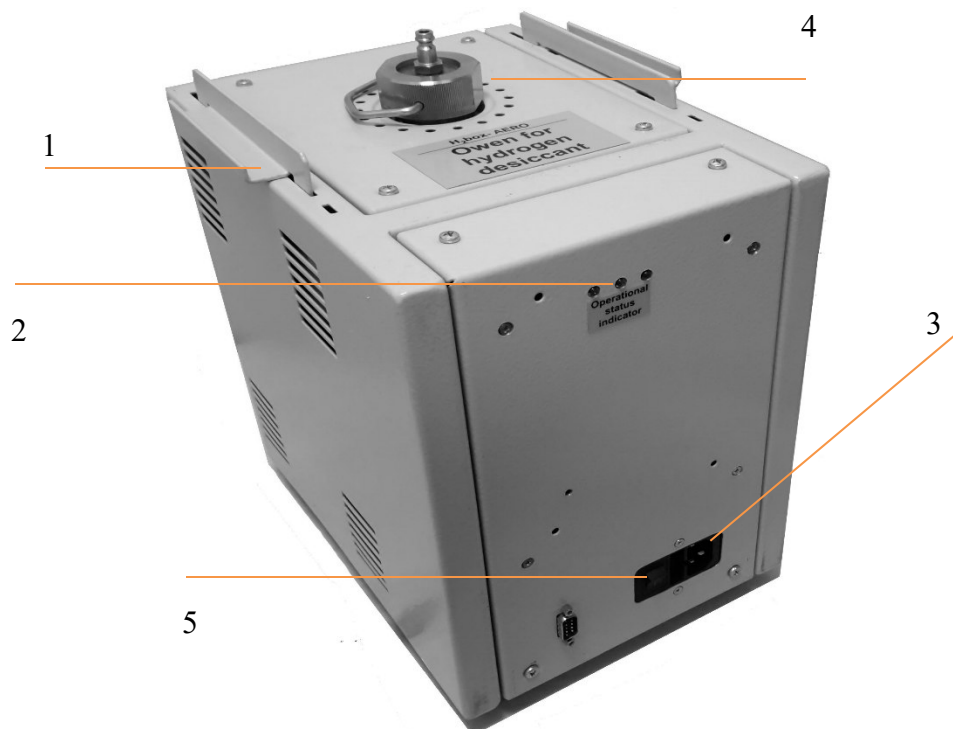


Рис.5. Печь (общий вид)

Печь предназначена для регенерации силикагеля в сменных регенерируемых осушителях водорода.

Технические характеристики представлены в таблице 3:

Таблица 3.

Номинальная потребляемая мощность, не более, кВт	0,9
Время регенерации силикагеля, не более, ч	5
Рабочие условия:	
температура окружающего воздуха, 0С	от +5 до +35
относительная влажность воздуха при 35°С, %	до 75
питание от однофазной сети:	
- переменного тока напряжением, В	220 ±10%
- частотой, Гц	50±1
Срок службы, не менее лет	5

### **ВНИМАНИЕ!**

Рабочее положение печи вертикальное.

- к работе с печью допускаются лица, изучившие настоящее руководство;

- категорически запрещается использовать печь без предварительного заземления (см. п.п. 4.2.);
- перед включением печи в сеть убедитесь в исправности сетевого шнура, вилки и розетки;
- не допускайте попадания влаги внутрь печи;
- помните после окончания работы печь необходимо отключить от электросети.

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ:**

- использовать печь для обогрева помещения во избежание пожара;
- держать вблизи включенной печи легковоспламеняющиеся вещества, а также пользоваться аэрозолями;
- прикасаться одновременно к включенной печи и устройствам, имеющим естественное заземление.

## Подготовка к работе

Распаковать и установить генератор на рабочее место (перед первым включением выдержать генератор при комнатной температуре не менее 2 часов).

Проверить комплектность и отсутствие повреждений.

Перед подключением генератора к потребителю необходимо провести следующие проверки:

- внешний осмотр генератора;
- исправность блока питания;
- герметичность водородного контура.

### 7.1. Внешний осмотр.

7.1.1. Проверить правильность установки и подключения регенерируемого осушителя водорода, осушителя водорода и ионообменного фильтра (см. рис.2). Регенерируемый осушитель водорода должен быть установлен в свое посадочное место, а штуцеры до упора вставлены в самозапирающиеся фитинги. Фильтр ионообменный и осушитель водорода должны быть установлены в свои посадочные места, а их трубки вставлены и закреплены в соответствующих штуцерах.

7.1.2. Проверить вентиль «Сброс водорода». Вентиль должен находиться в положении – закрыт (рукоятка вентиля – в вертикальном положении).

### 7.2. Проверка блока питания.

7.2.1. Заземлить генератор и блок питания.

7.2.2. Вставить вилку силового разъема блока питания в разъем «Питание электролизеров» на задней панели генератора.

7.2.3. Соединить разъемы «Управление» блока питания и генератора с помощью соответствующего кабеля.

7.2.4. Вставить перемычку в разъем «Устройство дистанционного отключения» на задней панели генератора.

**Примечание.** При отсутствии перемычке генератор в разьеме «Устройство дистанционного отключения» генератор не включится.

**7.2.5.** Вставить вилку сетевого шнура блока питания в сеть 220В.


**7.2.6.** Заправить кислородную емкость генератора дистиллированной водой через заливную горловину (см. рис.2) до половины уровня мерной трубки.

**7.2.7.** Заправить водородную емкость генератора дистиллированной водой через заливную горловину (см. рис.2) до половины уровня мерной трубки.

**7.2.8.** Соединить трубку «Выход водорода» (взять из ЗИПа) со штуцером на передней панели (см. рис.2, поз.8) и опустить ее второй конец в стакан с водой.

**7.2.9.** Штуцер «Сброс водорода» на передней панели генератора (см. рис.2, поз.8) соединить с линией аварийного и ручного сброса водорода.

**7.2.9.** Перевести тумблер блока питания (см. рис.4) в положение «Включение». На панели управления генератора загорится зеленый индикатор «Питание».

**7.2.10.** Нажать кнопку включения/выключения  на передней панели генератора. На дисплее появится отображение текущего расхода водорода, давление водорода внутри газового контура, и режим работы генератора (см. рис.2).

Через 5 мин, по достижении давления ~ 4 ати во водородном контуре из выходного отверстия генератора пойдет водород.

### **7.3. Проверка герметичности водородного контура.**

**7.3.1.** Не останавливая работу генератора присоединить к штуцеру «Выход водорода» (см. рис.2, поз.6) манометр (типа МТП-4П или другой с аналогичными характеристиками) и следить за его показаниями.

При достижении значения давления ~6 ати на панели управления показания расхода водорода на дисплее начнут уменьшаться до значения 0 л/ч,

«стабилизация давления». Если в течение 10-15 мин. значение расхода водорода на дисплее поддерживается  $\sim 0$  л/ч - система герметична.

**7.3.2.** Выключить генератор (нажать кнопку включения/выключения  $\odot$  на передней панели генератора).

**7.3.3.** Аккуратно повернуть вентиль «Сброс водорода» и сбросить давление через штуцер «Сброс водорода» (см. рис. 2). Вернуть вентиль «Сброс водорода» в исходное положение. Отсоединить манометр от штуцера «Выход водорода» (см. рис.2, поз.6).

**7.4.** После проведения указанных проверок состыковать генератор с потребителем водорода. Для этого необходимо соединить гибким трубопроводом водородную линию потребителя со штуцером «Выхода водорода» на передней панели генератора водорода. Для соединения водородных линий потребителя с генератором необходимо использовать гибкие трубки с **внешним диаметром строго 6 мм** из полиуретана, нейлона, фторпласта и др.

**7.5.** Долить, при необходимости, в кислородную емкость генератора дистиллированной воды до верхнего уровня, после чего генератор готов к работе.

## **7.6 Подключение печи.**

Перед подключением печь необходимо заземлить (см. п.п. 4.2.)

- Вставить регенерируемый осушитель водорода в нагревательную трубу.
- Подключить печь к сети 220В.
- Включить печь (см. п.п. 6.4., рис 5, поз. 3), при этом загорится сигнальная лампа (см. п.п. 6.4., рис 5, поз. 2) начнется нагрев.

Режимы работы печи:

**1. Сигнальный светодиод постоянно горит красным цветом** – режим регенерации. Температура  $190^{\circ}\text{C}$  поддерживается автоматически в течение 3 часов.

**2. Сигнальный светодиод горит желтым цветом – режим охлаждения печи и осушителя до температуры 40<sup>0</sup>С в течение 1-2 часов.**


**3. Сигнальный светодиод постоянно горит зеленым цветом – осушитель охладился до 40<sup>0</sup>С. Регенерация окончена, необходимо извлечь осушитель из печи.**

**4. Выключить печь.**

## Порядок работы

**8.1.** Осмотреть генератор согласно п. 7.1.

**8.2.** Подать питание на генератор, для чего переключить тумблер на задней панели блока питания в положение «Включение».

**8.3.** Включить генератор (нажать кнопку включения/выключения  на передней панели генератора).

**8.3.** Режим стабилизации расхода.

Кнопками управления на панели управления (см. рис.3) задать необходимое значение расхода водорода (на дисплее высвечивается расход водорода в л/ч).

Время выхода генератора на режим составляет приблизительно 10 – 15 минут.

**8.4.** Режим стабилизации давления.

Кнопками управления на панели управления (см. рис.3, поз.4) задать значение расхода водорода.

После достижения области стабилизации давления ~ 6 ати на панели управления, расход водорода начнет плавно уменьшаться до значения равному расходу потребителя.

**8.5.** В процессе работы необходимо следить за уровнем воды в кислородной емкости и при достижении нижнего уровня мерной трубки производить дозаправку дистиллированной водой.

### **Примечание.**

Воду в водородную емкость заливать до середины уровня мерной трубки:

- перед первым запуском;
- после каждого слива воды из водородной емкости;
- после длительного хранения.

В процессе работы генератора уровень воды в водородной емкости поддерживается с помощью перепускного клапана.



## Техническое обслуживание

Во время эксплуатации генератора необходимо:

**9.1.** Следить за уровнем воды в кислородной и водородной емкостях.

**9.2.** Следить за состоянием силикагелевого фильтра. Необходимость замены фильтра определяется визуально по изменению окраски силикагеля. Сигналом к замене фильтра являются изменение цвета индикаторного силикагеля с синего на бледно-розовый (2/3 объема фильтра).

Для замены силикагелевого фильтра необходимо:

- отключить питание генератора (перевести тумблер на задней панели блока питания в положение «Выключение»);

- снять отработанный фильтр;

- установить на место отработанного фильтра новый фильтр из состава ЗИПа;

- включить питание генератора (перевести тумблер на задней панели блока питания в положение «Включение»).

**9.3.** Проводить проверку на герметичность после каждой смены силикагелевого фильтра в соответствии с методикой раздела 7.3 настоящего руководства по эксплуатации.

**9.4.** Для слива воды из емкостей генератора необходимо до упора вставить трубку из состава ЗИПа в соответствующий штуцер с обратным клапаном на передней панели генератора: «Н<sub>2</sub>» - для водородной емкости, «О<sub>2</sub>» - для кислородной емкости. Вода самопроизвольно потечет из трубки. Затем вынуть трубку из штуцера, чтобы сработал обратный клапан, и поток воды прекратился.

## Отработка аварийных ситуаций


Во время работы генератора водорода производится его автоматическое диагностирование и при обнаружении дефектов, происходит отключение генератора, выводятся сообщения на дисплей и издается звуковой сигнал.

### **ВНИМАНИЕ!!!**

**Для нормальной работы генератора необходимо строго соблюдать последовательность действий по его обслуживанию.**

#### **10.1. Низкий уровень воды в кислородной емкости**

При недостаточном уровне воды в кислородной емкости срабатывает датчик уровня воды, на дисплее появляется сообщение «Авария! Низкий уровень воды в кислородной емкости» (см. рис.8), издается звуковой сигнал. Для устранения неисправности следует:

- отключить питания генератора (перевести тумблер на задней панели блока питания в положение «Выключение»);
- долить воду в кислородную емкость до 2/3 уровня мерной трубки кислородной емкости;
- включить питание генератор (перевести тумблер на задней панели блока питания в положение «Включение»);
- нажать кнопку «» на панели управления для запуска процесса производства водорода.

#### **10.2. Низкое качество воды**

***Заливать только дистиллированную или деионизированную воду***

При ухудшении качества воды поступающей в электролизер предварительно на дисплее выводится сообщение «Предупреждение! Низкое качество воды».

Для устранения неисправности следует промыть кислородную емкость и сменить ионообменный фильтр, для этого необходимо:

- отключить питание генератора (перевести тумблер на задней панели блока питания в положение «Выключение»);
- полностью слить воду из кислородной емкости;
- снять отработанный ионообменный фильтр;
- установить на место отработанного фильтра новый фильтр из состава ЗИПа.

Промывка кислородной емкости:

- залить в кислородную емкость 2 литра воды;
- слить воду из кислородной емкости до нижнего уровня мерной трубки;
- залить воду в кислородную емкость до верхнего уровня мерной трубки;

В случае не выполнения вышеуказанных действий и дальнейшем загрязнение воды, а также при заполнении кислородной емкости водой, не соответствующей требованиям указанным на странице 3 настоящего РЭ, генератор отключается, срабатывает датчик качества воды, на дисплее появляется сообщение «Авария! Грязная вода», издается звуковой сигнал. Для устранения неисправности следует промыть кислородную емкость и сменить ионообменный фильтр согласно инструкции указанной выше.

### **10.3. Негерметичность водородного контура**

Если в течение 2-х минут после запуска генератора давление в водородном контуре не достигнет 1 ати, либо в процессе работы произойдет резкое падение давления внутри водородного контура до 1 ати, генератор отключается, на дисплее появляется сообщение «Авария! Утечка водорода», издается звуковой сигнал. Для устранения неисправности необходимо:

- отключить питание генератора (перевести тумблер на задней панели блока питания в положение «Выключение»).

**!!! Определить и устранить причину негерметичности водородного контура (см. раздел 11 п/п 2).**

#### **10.4. Низкий уровень воды в водородной емкости**

При недостаточном уровне воды в водородной емкости срабатывает датчик уровня воды, при этом генератор отключается, на дисплее появляется сообщение «Авария! Низкий уровень воды в водородной емкости», издается звуковой сигнал. Для устранения неисправности необходимо:

- отключить питание генератора (перевести тумблер на задней панели блока питания в положение «Выключение»).

**!!! Определить и устранить причину утечки воды из водородной емкости (см. раздел 11 п/п 3).**

#### **10.5. Высокий уровень воды в водородной емкости**

При избыточном уровне воды в водородной емкости срабатывает датчик уровня воды, при этом генератор отключается, на дисплее появляется сообщение «Авария! Низкий уровень воды в водородной емкости», издается звуковой сигнал. Для устранения неисправности необходимо:

- отключить питание генератора (перевести тумблер на задней панели блока питания в положение «Выключение»).

**!!!определить и устранить причину избытка воды в водородной емкости (см. раздел 11 п/п 3).**

#### **10.6. Низкая температура воды в генераторе**

Если при включении генератора температура воды ниже 5°C на дисплее появляется сообщение «Авария! Низкая температура воды», издается звуковой сигнал. Для устранения неисправности необходимо:

- установить генератор в обогреваемом помещении и поддерживать температуру в нем в соответствии с условиями эксплуатации.

#### **10.7. Высокая температура воды в генераторе**

При достижении температуры воды 80°C срабатывает датчик температуры, генератор отключается, на дисплее появляется сообщение

«Авария! Высокая температура воды», издается звуковой сигнал. Для устранения неисправности необходимо:

- отключить питание генератора (перевести тумблер на задней панели блока питания в положение «Выключение»).

**!!! Определить и устранить причину высокой температуры воды (см. раздел 11 п/п 4).**

#### **10.8. Потеря связи между генератором и блоком питания**

При потере связи между генератором и блок питания генератор отключается, на дисплее появляется сообщение «Авария! Ошибка связи с блоками питания », издается звуковой сигнал. Для устранения неисправности необходимо:

- отключить питание генератора (перевести тумблер на задней панели блока питания в положение «Выключение»).

**!!! Определить и устранить причину потери связи между генератором и блок питания (см. раздел 11 п/п 5).**

## 11. Возможные неисправности и способы их устранения

Возможные неисправности генератора и способы их устранения приведены в Таблице №3.

Таблица №3.

№ п/п	Наименование неисправности, внешние проявления	Вероятная причина	Способ устранения
1.	Не включается напряжение питания при включение тумблера	Обрыв сетевого кабеля.	Обратиться на фирму-изготовителя
2.	Нарушение герметичности газовых и водяных линий генератора	Износ уплотнительного кольца какого-либо штуцера Износ уплотнительных прокладок электролизера Неправильная установка ионообменного фильтра Неправильная установка фильтра осушки	Обратиться на фирму-изготовителя Обратиться на фирму-изготовителя см. п.7.1.1. см. п.7.1.1.
3.	Срабатывание датчиков уровня в водородной емкости	Неисправен перепускной клапан	Обратиться на фирму-изготовителя
4.	Высокая температура воды в генераторе	Не работают охлаждающие вентиляторы Неисправен электролизер	Обратиться на фирму-изготовителя Обратиться на фирму-изготовителя
5.	Потеря связи между генератором и блоком питания	Обрыв кабеля управления	Заменить кабель Обратиться на фирму-изготовителя

## **12. Правила хранения и транспортирования**

**12.1.** Генератор следует хранить в сухом отапливаемом помещении на стеллажах.

**12.2.** Условия хранения генератора должны соответствовать условиям 1 ГОСТ 15150-69.

**12.3.** Расстояние между стенами, полом и изделиями должно быть не менее 100 мм.

**12.4.** Расстояние между отопительными устройствами хранилищ и изделиями должно быть не менее 0,5 м.

**12.5.** Упакованные генераторы могут транспортироваться автомобильным, железнодорожным, речным и воздушным транспортом.

**12.6.** Условия транспортирования должны соответствовать условиям хранения 5 ГОСТ 15150-69.

**12.7.** Перед транспортировкой необходимо слить воду из кислородной и водородной емкостей и фильтров с помощью сливных штуцеров и заглушить все штуцеры, но не более чем на 1 месяц.

**12.8.** При длительном хранении необходимо запускать генератор не реже одного раза в 30 дней на 1,5-2 часа и производить смену воды.

## **13. Сведения о рекламациях**

**13.1.** В случае отказа генератора в работе или неисправности его в период гарантийных обязательств потребитель должен выслать в адрес предприятия изготовителя письменное извещение со следующими данными:

- индекс генератора, заводской номер, дата выпуска и дата ввода в эксплуатацию, обозначение ТУ;
- характер дефекта и неисправности.

### **Сведения об упаковке**

**14.1.** При необходимости перевозки генератора рекомендуется упаковывать его в заводскую упаковку. В случае утери заводской упаковки генератор следует упаковывать в соответствии с ГОСТ 9.014-78.

**14.2.** Перед упаковкой необходимо слить воду из кислородной и водородной емкостей и фильтров, но не более чем на 5 дней, заглушить все штуцеры.



## **15. Гарантии изготовителя**

**15.1.** Изготовитель гарантирует соответствие генератора водорода «H<sub>2</sub>box-AERO» требованиям технических условий СЛГА.066614.001ТУ при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

**15.2.** Гарантийный срок эксплуатации - 12 месяцев со дня продажи (датой продажи считать дату счёта-фактуры).

**15.3.** Гарантийный срок хранения – 18 месяцев со дня продажи (датой продажи считать дату счёта-фактуры).

## 16. Свидетельство о приемке

Генератор водорода «H<sub>2</sub>box-AERO» заводской номер № 01/2021 соответствует техническим условиям СЛГА.066614.001ТУ и признан годным для эксплуатации

Дата выпуска 2021 г.

М.П.

---

Начальник отдела контроля качества и метрологии

## Приложение 1

### **Подключение устройства дистанционного отключения (УДО)**

1. Снять перемычку с разъема «Устройство дистанционного отключения» на задней панели генератора.
2. Соединить УДО с соответствующим разъемом на задней панели генератора.
3. Соединить штуцер подачи водорода УДО со штуцером «Выхода водорода» на передней панели генератора с помощью гибкого трубопровода.
4. Установить подъемную часть УДО в его основание и присоединить к нему радиозондовую оболочку.

**Примечание.** Для включения генератора и выработки водорода электрическая цепь соединяющая генератор и УДО должна быть замкнута.

5. Включить генератор в соответствии с разделом 8 настоящего руководства.
6. После наполнения оболочки и отрыва подъемной части УДО от основания электрическая цепь между генератором и УДО разорвется и произойдет выключение генератора.

## Приложение 2

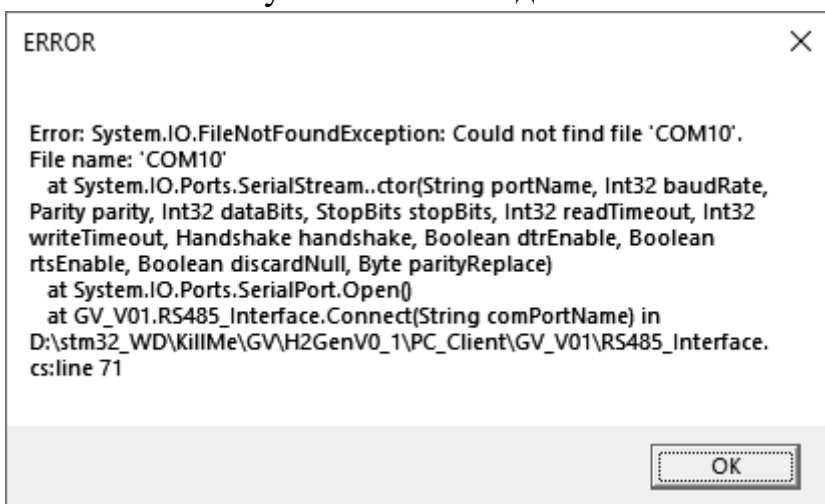
### Подключение генератора к ПК

1. Зайти в папку программы, найти Conf.ini – полное содержание файла:

```
[main]
ComPort=COM6
```

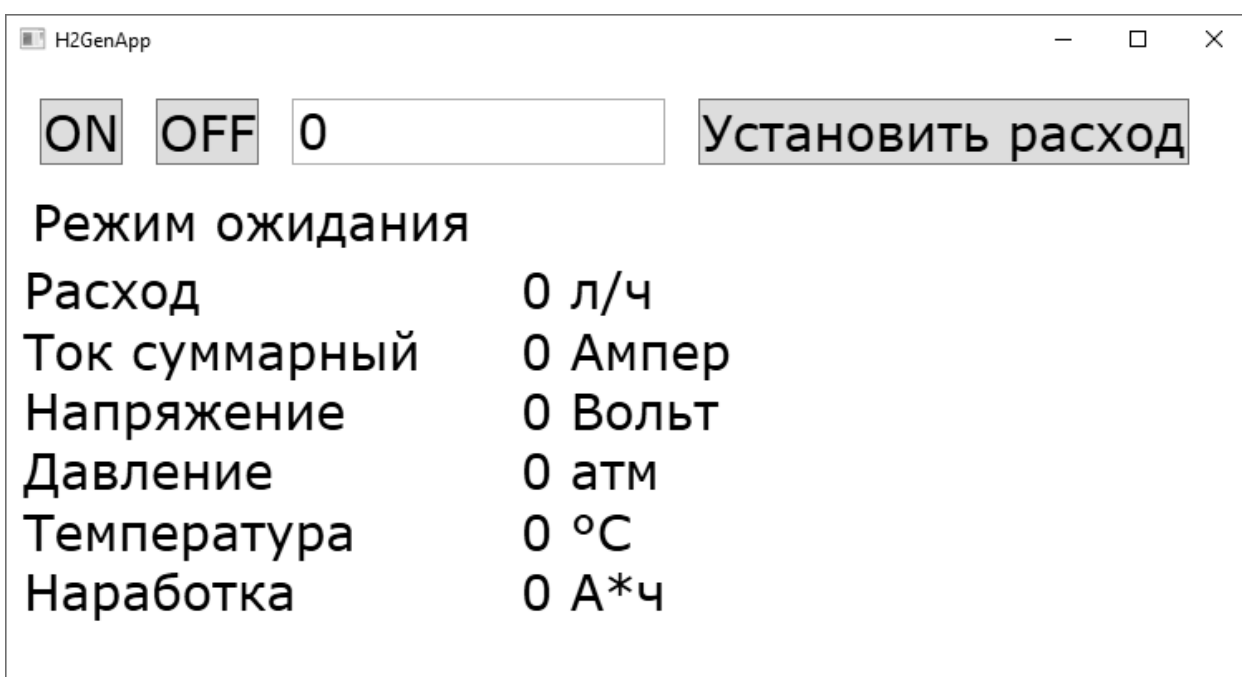
Где «COM6» - название порта, к которому подключен генератор

2. Запустить “h2GenApp.exe”
3. В случае ошибки вида



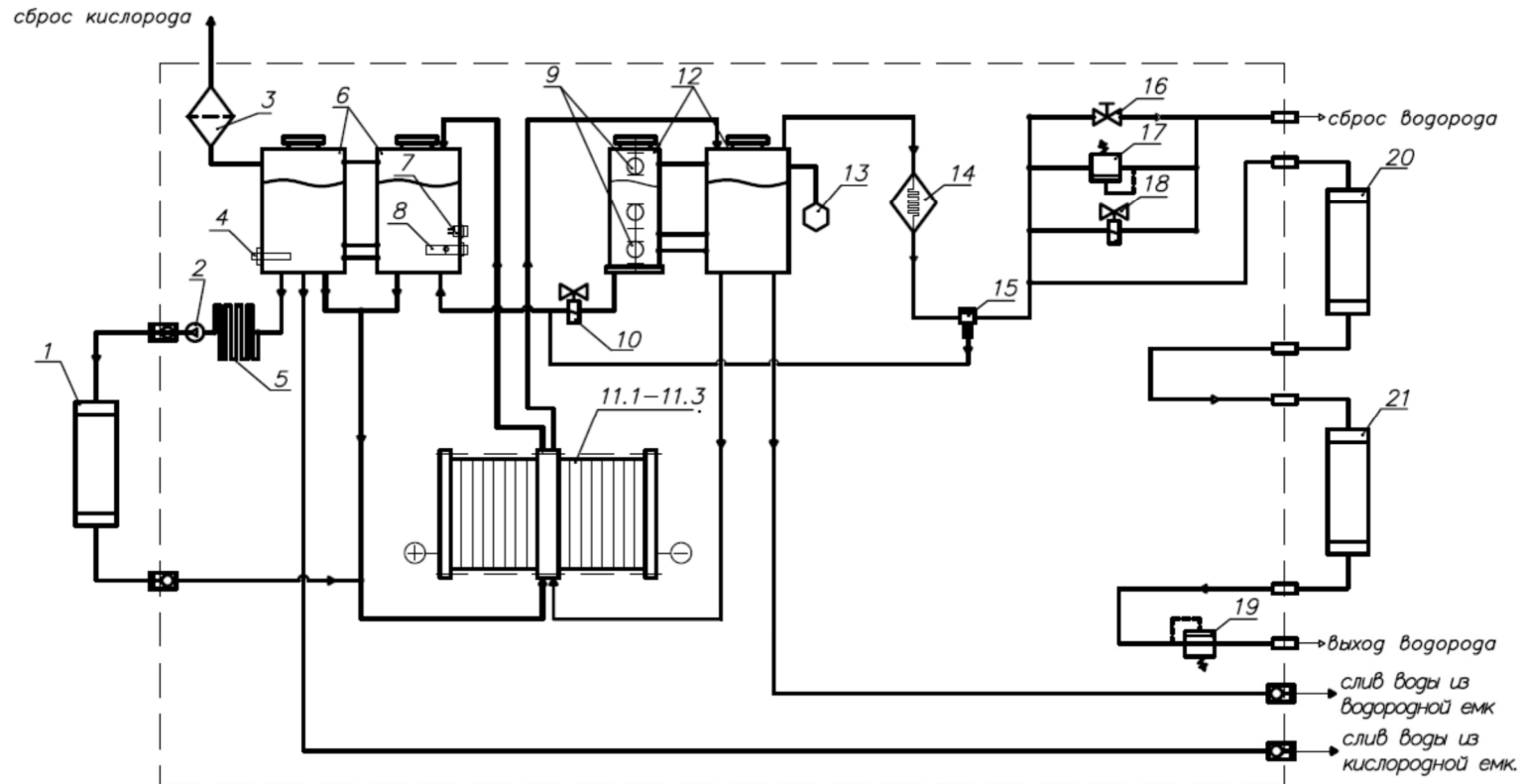
Исправить ComPort.

4. Окно программы



# Приложение 3

## Генератор водорода Схема гидropневматическая принципиальная



- |                               |                             |   |
|-------------------------------|-----------------------------|---|
| 1. Ионообменный фильтр        | 8. Датчик уровня            | 15. Сепаратор                           |
| 2. Насос                      | 9. Датчики уровня           | 16. Кран                                |
| 3. Мембранная осушка водорода | 10. Электромагнитный клапан | 17. Предохранительный клапан            |
| 4. Датчик температуры         | 11.1-11.3 Электролизеры     | 18. Электромагнитный клапан             |
| 5. Холодильник                | 12. Водородная емкость      | 19. Регулятор давления                  |
| 6. Кислородная емкость        | 13. Датчик давления         | 20. Регенерируемый силикагельный фильтр |
| 7. Датчик качества воды       | 14. Холодильник плетью      | 21. Силикагельный фильтр                |

СВЕДЕНИЯ о содержании драгоценных металлов  
в генераторе водорода «H2box-AERO» № 01/2021

Наименование металла	Количество драгоценных металлов, содержащихся в изделии, г	Количество драгоценных металлов, содержащихся в изделии, подлежащих сдаче в лом при полном износе и списании изделия, г	Место расположения в изделии
платина			
иридий			