



**УСТАНОВКА ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ  
ОСПВ-1**

***РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ***

---

*АОЗТ «МЭЛП», 195251, Санкт-Петербург, Политехническая ул., д. 29, а/я К-251/3*

*Телефон: (812) 555-42-85*

*Телефон/факс: (812) 596-29-15*

*E-mail: [info@melp.rut](mailto:info@melp.rut)*

*Internet: [www.melp.ru](http://www.melp.ru)*

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1	Назначение.....	3
2	Состав установки.....	3
3	Комплектность установки.....	3
4	Технические характеристики.....	4
5	Расположение органов управления и контроля.....	5
6	Указание мер безопасности.....	5
7	Подготовка к работе.....	6
8	Порядок работы.....	7
9	Правила хранения и транспортировки.....	10
	Гарантии изготовителя.....	

## **1. Назначение**

Установка обеззараживания технологического оборудования ОСПВ-1 (в дальнейшем – установка) предназначена для обеззараживания озоном систем и цистерн пресной воды, окрашенных этиленовыми и этилсиликатными красками, и водоразводящей сети на судах после их постройки и ремонта.

## **2. Состав установки**

Установка состоит из генератора озона и деструктора озона.

Генератор озона (в дальнейшем – озонатор) работает на техническом кислороде, позволяет варьировать производительность по озону от 1 до 6 г/час, осуществляет контроль расхода газа, концентрации и дозы озона, отсчет времени озонирования и отображает измеряемые величины на табло жидкокристаллического индикатора (ЖКИ) в цифровом виде. В состав озонатора входят следующие элементы:

- входной электромагнитный клапан;
- механический регулятор расхода (дроссель);
- электронный измеритель расхода газа;
- стабилизированный источник электропитания;
- газоразрядный реактор с системой принудительного воздушного охлаждения;
- измеритель выходной концентрации озона;
- система управления на базе AVR-микроконтроллера фирмы Atmel;
- панель управления, включающая управляющие кнопки и жидкокристаллический дисплей.

Встроенное меню пользователя позволяет варьировать режимы работы озонатора: ограничивать процесс озонирования необходимым временем или выбранной дозой озона.

## **3. Комплектность установки**

Генератор озона, шт. ....	1
Кабель питания, шт. ....	1
Магистраль подачи кислорода, м ....	5
Магистраль раздачи озонкислородной смеси, м ....	20
Быстроразъемное соединение для подключения источника кислорода, шт. ....	1
Деструктор озона, шт. ....	1
Руководство по эксплуатации, шт. ....	1

#### 4. Технические характеристики

4.1.	Питающая сеть .....	220В, 50Гц
4.2.	Потребляемая мощность, Вт, не более.....	80
4.3.	Потребление кислорода, нл/мин .....	10-80
4.4.	Производительность по озону при расходе 10-50 л/мин, г/час, не менее	6
4.5.	Избыточное давление кислорода на входе озонатора, Бар ..	2-6
4.6.	Максимальное избыточное давление на выходе озонатора, Бар .....	0,5
4.7.	Диапазон измеряемых концентраций, г/м <sup>3</sup> .....	1-50
4.8.	Относительная погрешность измерений концентрации в диапазоне 3-30 г/м <sup>3</sup> , %, не более .....	15
4.9.	Относительная погрешность измерений концентрации в диапазонах 1-3 и 30-50 г/м <sup>3</sup> , %, не более .....	25
4.10.	Диапазон измеряемых расходов кислорода, л/мин .....	4-80
4.11.	Относительная погрешность измерений расхода в диапазоне 4-20 л/мин, %, не более .....	20
4.12.	Относительная погрешность измерений расхода в диапазоне 20-80 л/мин, %, не более .....	10
4.13.	Концентрация озона на входе в деструктор, г/м <sup>3</sup> , не более ..	2
4.14.	Расход озонкислородной смеси через деструктор, л/мин, не более .....	80
4.15.	Концентрация озона на выходе из деструктора, мкг/м <sup>3</sup> , не более .....	50
4.16.	Время непрерывной работы, час, .....	не ограничено
4.17.	Габаритные размеры генератора озона, мм .....	400x440x260
4.18.	Масса генератора озона, кг, не более.....	10
4.19.	Габаритные размеры деструктора озона, мм .....	110x110x220
4.20.	Масса деструктора озона, кг, не более .....	3
4.21.	Установка соответствует по устойчивости к механическим воздействиям группе 2 ГОСТ Р 50444, по электробезопасности – классу защиты 1 тип Н ГОСТ 12.2.025, по зависимости от возможных последствий отказа в процессе эксплуатации – классу Г1 в соответствии с РД 50-707-91.	
4.22.	Условия эксплуатации установки соответствуют номинальным значениям климатических факторов внешней среды для вида климатического исполнения УХЛ4.2. по ГОСТ Р50444-92. Параметры окружающей среды:	
	<ul style="list-style-type: none"><li>• температура окружающего воздуха – от +10 до +35°С;</li><li>• относительная влажность при температуре +25°С – не более 80%;</li><li>• атмосферное давление – 630÷800 мм рт.ст.</li></ul>	

## **5. Расположение органов управления и контроля**

На передней стенке генератора озона расположены регулировочный винт регулятора расхода газа РЕГУЛИРОВКА РАСХОДА и панель управления, включающая в себя следующие элементы:

- освещаемый переключатель СЕТЬ – включение прибора и отключение его от сети;
- кнопка ПУСК – включение процесса озонирования / изменение параметров озонирования;
- кнопка СТОП – прерывание процесса озонирования / вход в меню, фиксация выбранных параметров и выход из меню;
- информационное табло ЖКИ, на которое выводятся сообщения о готовности озонатора к работе, о выбранных параметрах озонирования, о концентрации озона на выходе озонатора, о расходе газа, о дозе произведенного озона, о текущем времени, об окончании сеанса озонирования, а также об аварийных ситуациях.

На задней стенке прибора расположены разъем сетевого шнура, в который вмонтирован держатель сетевых предохранителей, рассчитанных на напряжение 220 В, 50Гц и ток срабатывания 2 А, быстроразъемное соединение ВХОД O<sub>2</sub> для подключения кислородной магистрали, выходной штуцер ВЫХОД O<sub>2</sub>+O<sub>3</sub> для подключения потребителя озона.

## **6. Указания мер безопасности**

6.1. К работе с установкой допускаются лица не моложе 18 лет, ознакомленные с настоящим Руководством, а также с Правилами технической эксплуатации и безопасного обслуживания электроустановок, прошедшие инструктаж по работе с озоном. К работе с озонатором не следует допускать лиц, имеющих противопоказания в соответствии с Приказом МЗ РФ № 90 от 14.03.96. (п.1.20) "О порядке проведения предварительных и периодических медицинских осмотров работников и медицинских регламентов допуска к профессии". Работающий персонал должен подвергаться периодическим медицинским осмотрам в соответствии с упомянутым приказом (не реже 1 раза в год).

6.2. По степени защиты от поражения электрическим током установка соответствует ГОСТ 12.2.025 и выполнена по классу защиты I тип Н.

6.3. Для обеспечения электробезопасности обслуживающего персонала озонатор подключается к розетке электросети 220 В/50 Гц, имеющей клеммы защитного заземления.

6.4. Категорически запрещается:

- работать с незаземленным озонатором;
- включать озонатор в сеть, параметры которой не соответствуют требованиям Руководства;
- использовать для заземления водопроводную, газовую, канализационную сети, трубопроводы и т.д.;
- работать с озонатором при снятом защитном кожухе.

6.5. Запрещается превышать предельно допустимое избыточное давление (6 Бар) во входной кислородной магистрали.

6.6. Запрещается проводить работы с превышением максимально допустимого избыточного давления на выходе озонатора (0,5 Бар), что может привести к выходу из строя газоразрядного реактора.

6.7. Работу с озонатором проводят в проветриваемом помещении. При работе озонатора не должен превышать гигиенический норматив предельно допустимого содержания озона – 0,1 мг/м<sup>3</sup> (ГОСТ 12.1.007-76).

6.8. Контроль концентрации озона в рабочей зоне рекомендуется осуществлять с помощью индикаторных трубок ТИ-ОЗ РЮАЖ.415522.503 ТУ (производитель АО "Сервек", г. Санкт-Петербург), либо с помощью хемилюминесцентных газоанализаторов типа 3.02П (производитель – ЗАО «ОПТЭК», г. Санкт-Петербург).

6.9. При нарушении работоспособности и обнаружении утечек озона следует сразу же выключить озонатор.

6.10. При появлении первых признаков отравления озоном (раздражении слизистых верхних дыхательных путей) необходимо вывести пострадавших на свежий воздух, обеспечить покой, тепло, применять щелочные ингаляции. По показаниям обратиться к врачу.

## ***7. Подготовка к работе***

7.1. После транспортировки установки при температуре ниже 0°С следует выдержать его при комнатной температуре в течение 6 часов.

7.2. Освободить установку от упаковки и проверить комплектность поставки согласно пункту 3 Руководства.

7.3. Убедиться визуально в отсутствии внешних дефектов и поломок.

7.4. Установить озонатор на рабочее место таким образом, чтобы вентиляционные отверстия на основании и задней стенке озонатора не были закрыты посторонними предметами.

7.5. Подключить озонатор к источнику кислорода с избыточным давлением 2-6 Бар. Перед этим на выход источника кислорода (редуктора кислородного баллона) необходимо установить быстроразъемное соединение с резьбой G 1/8, входящее в комплект установки. Подключение осуществляется пластиковой трубкой с внешним диаметром 8 мм, рассчитанной на предельное давление не менее 10 Бар, (в комплект установки для этой цели входит рилсановая трубка 8x1 длиной 5 м). Присоединение и разъединение трубки может повторяться неоднократно и выполняется вручную без использования инструментов. Для присоединения концы пластиковой трубки, имеющие ровные перпендикулярные оси срезы, вставляются до упора в быстроразъемные соединения на источнике кислорода и на озонаторе. Для разъединения необходимо сбросить давление в кислородной магистрали, нажать на подвижное кольцо быстроразъемного соединения и вытянуть из него трубку.

7.6. Подключить выходной штуцер озонатора к потребителю озона с помощью гибкой озоностойкой трубки с внутренним диаметром 8 мм. Убедиться в том, что трубка не пережимается и герметично соединена как с озонатором, так и с потребителем озона. Избыточное давление на выходе озонатора во время его работы не должно превышать 0,5 Бар.

7.7. Создать необходимые условия для безопасного удаления непрореагировавшего озона от обеззараживаемого объекта, подключив деструктор озона к штуцеру, отводящему газ в атмосферу, с помощью гибкой озоностойкой трубки с внутренним диаметром 8 мм.

7.8. Убедиться в том, что обеззараживаемый объект не имеет точек соединения с атмосферой, вследствие которых возможна утечка озонкислородной смеси в зону обслуживания.

7.9. Вставить вилку сетевого шнура озонатора в розетку электросети 220 В/50 Гц, оснащенную клеммами защитного заземления.

## 8. Порядок работы

### 8.1. Включение питания

При включении питания генератора озона переключателем СЕТЬ запускается 15-минутный процесс прогрева ультрафиолетовой лампы, используемой для измерения концентрации озона. Прогрев обеспечивает стабильность спектральных характеристик лампы, необходимую для проведения корректных измерений в процессе работы. В верхнюю строку ЖКИ выводится надпись **Прогрев УФ лампы**, в нижнюю – время, оставшееся до окончания прогрева.

После окончания прогрева генератор озона устанавливается в состояние *ожидания*, из которого возможны два пути – запуск процесса озонирования по нажатию кнопки ПУСК или переход к установке параметров озонирования по нажатию кнопки СТОП. В верхней строке ЖКИ выводится установленный ранее режим работы озонатора, в нижней – давление кислорода на входе генератора озона.

### 8.2. Установка параметров озонирования

Установка имеет 3 режима работы:

- непрерывный режим, при котором процесс озонирования запускается и останавливается оператором с помощью кнопок ПУСК и СТОП панели управления;
- режим работы с ограничением по времени озонирования, при котором запуск осуществляется кнопкой ПУСК, остановка – по истечении заданного времени;
- режим работы с ограничением по дозе произведенного озона, при котором запуск осуществляется кнопкой ПУСК, остановка – после того, как генератор озона произведет заданное количество озона.

Информация об установленном режиме работы отображается в верхней строке ЖКИ в состоянии *ожидания*. Для изменения параметров озонирования следует нажать кнопку СТОП из состояния *ожидания*, при этом осуществляется вход в меню.

- Меню «Таймер». Установка времени озонирования от 10 минут до 8 часов 50 минут.

В верхней строке ЖКИ – надпись **ТАЙМЕР**, в нижней (если таймер не был включен ранее) – **ОТКЛ. 00:00**. Нажатие кнопки СТОП – переход к следующему меню. При нажатии кнопки ПУСК в нижней строке начинает мигать значение ММ (00). При повторном нажатии кнопки ПУСК происходит включение таймера, изменяется надпись в нижней строке – **ВКЛ. ЧЧ:ММ (00:10)**. Установка времени производится последовательным нажатием кнопки ПУСК. Пока мигает значение ММ, каждое нажатие кнопки ПУСК приводит к изменению значения ММ на 10. Нажатие кнопки СТОП – запись выбранного значения минут и переход к установке часов от 0 до 8, мигает значение ЧЧ. Каждое нажатие кнопки ПУСК приводит к изменению значения ЧЧ на 1. Нажатие кнопки СТОП – запись выбранного времени озонирования в энергонезависимую память микроконтроллера и выход из меню в состояние *ожидания*.

Если необходимо выключить таймер, то требуется манипуляциями с кнопками ПУСК и СТОП, описанными выше, установить значение времени озонирования 00:00.

- Меню «Доза». Выбор дозы озона от 2 до 40 г (производится только в том случае, когда выключен таймер).

В верхней строке ЖКИ – надпись **ДОЗА**, в нижней – **ОТКЛ 00.0 г**. Нажатие кнопки СТОП – выход из меню в состояние *ожидания*. При нажатии кнопки ПУСК – в нижней строке происходит изменение надписи на **ВКЛ. 02.0 г**. Установка дозы озона от 2 до 40 г производится с дискретностью 2 г последовательным нажатием кнопки ПУСК.

Нажатие кнопки СТОП – запись выбранной дозы озонирования в энергонезависимую память микроконтроллера и выход из меню в состояние *ожидания*.

Если необходимо выключить ограничение по дозе озонирования, то требуется манипуляциями с кнопками ПУСК и СТОП, описанными выше, установить значение дозы 00.0 г.

Установленные параметры работы генератора озона выводятся в верхнюю строку ЖКИ в состоянии *ожидания* (например: **непрер.** – установлен непрерывный режим работы, или **T=ЧЧ:ММ** – установлено ограничение по времени, или **D=XX.X** г – установлено ограничение по дозе произведенного озона) и сохраняются в энергонезависимой памяти микроконтроллера при отключении озонатора от питающей сети.

### 8.3. Рекомендуемые режимы обеззараживания

Режимы обеззараживания озоном технологического оборудования, в принципе, зависят от большого количества факторов: материала поверхностей, степени и вида их загрязнений органического, неорганического и микробиологического происхождения, соотношения площади обрабатываемых поверхностей к объему, температуры поверхностей, степени обсемененности воздуха, наличия органических примесей в воздухе и т.п.

Для чистых цистерн, покрытых этиленовыми и этилсиликатными красками, при температуре стенок 10-20°C и относительной влажности воздуха 40-100% (наличие конденсированной капельной влаги или луж на днище цистерны крайне нежелательны) может быть рекомендовано проводить обеззараживание озонкислородной смесью с концентрацией озона не менее 0,05 г/м<sup>3</sup> и длительностью экспозиции не менее 2 часов. При производительности озонатора около 5-6 г/час (режим работы озонатора МАХ) с учетом естественного разложения озона на поверхностях стенок цистерн указанные требования реализуются при дозе произведенного озона 1-1,2 г на каждые 10 м<sup>3</sup> объема.

Таким образом, при обеззараживании цистерн с помощью установки ОСПВ-1 рекомендуется устанавливать ограничение по дозе произведенного озона 1-1,2 г или по времени 10-15 минут на каждые 10 м<sup>3</sup> обрабатываемого объема. Для снижения потребления кислорода рекомендуется устанавливать значение расхода в пределах 20-30 л/мин. После окончания работы озонатора с целью повышения эффективности обеззараживания и обеспечения безопасности открывать цистерну целесообразно не ранее, чем через 24 часа, когда произойдет полное разложение озона в объеме цистерны.

### 8.4. Процесс озонирования

Для запуска процесса озонирования необходимо, чтобы давление кислорода на входе в прибор находилось в допустимых пределах (1-6 Бар). Информация о давлении отображается в нижней строке ЖКИ в состоянии *ожидания*. Если давление ниже или выше допустимого, в правой части нижней строки появляется сообщение **НИЗК.** или **ВЫС.** соответственно. В этих случаях запуск процесса озонирования не может быть произведен.

Если давление в норме, то при нажатии кнопки ПУСК из состояния *ожидания* происходит запуск процесса озонирования с установленными параметрами. В верхней строке ЖКИ отображаются измеряемые значения концентрации озона (в мг/л) и расхода газа (в л/мин) **C= XX.X Q=XX.X**.

*Внимание! Встроенный в прибор измеритель концентрации озона производит измерения дискретно с частотой 1 раз в минуту, поэтому сообщение C= XX.X обновляется также 1 раз в минуту.*

Если включен таймер, в нижней строке выводятся вычисленное значение дозы озона в граммах, произведенной к данному моменту времени, и время, оставшееся до окончания процесса ( $T=T_{\text{устан.}}-T_{\text{текущее}}$ ), **D=XX.X ЧЧ:ММ:СС**.

Если процесс озонирования ограничен выбранной дозой, в нижней строке выводятся вычисленное значение дозы озона в граммах, необходимой для завершения процесса ( $D=D_{\text{устан.}}-D_{\text{текущее}}$ ), и текущее время **D=XX.X ЧЧ:ММ:СС**.

При нажатии ПУСК во время работы генератора озона в верхней строке ЖКИ выводится информация о производительности генератора озона **Произв. X.X г/ч**, выбранном режиме работы (например: **непрер.**, или **T=ЧЧ:ММ**, или **D=XX.X г**) или давлении кислорода на входе **Давл. X.XX Бар**.

Если время и доза озонирования не определены в установках, в нижней строке ЖКИ выводятся вычисленное значение дозы озона в граммах, произведенной к данному моменту времени, и текущее время с начала процесса **D=XX.X ЧЧ:ММ:СС**.

*Внимание!* В процессе работы устройство управления генератора озона производит проверки входного давления кислорода и его расхода через газоразрядный тракт прибора.

Если входное давление выходит из допустимых пределов 1-6 Бар, будут поданы 5 прерывистых звуковых сигналов и прибор перейдет в состояние *ожидания*.

Если измеряемое значение расхода газа после запуска ниже минимально допустимого (4 л/мин), то в нижней строке ЖКИ появится сообщение **НИЗКИЙ РАСХОД** и 1 раз в пять секунд будет включаться звуковой сигнал до тех пор, пока расход не будет увеличен пользователем до допустимой величины. Изменение потока кислорода в зону электросинтеза озона осуществляется вращением регулировочного винта регулятора расхода, расположенного на передней стенке прибора. Вращение против часовой стрелки приводит к увеличению расхода. После обеспечения требуемого потока кислорода сообщение **НИЗКИЙ РАСХОД** исчезает, включаются вентилятор и газоразрядный реактор. Рекомендуется фиксировать выбранное положение регулировочного винта регулятора расхода контргайкой. Если в течение одной минуты с момента запуска расход не поднимается выше минимально допустимого значения, генератор озона перейдет в состояние *ожидания*.

### 8.5. Прекращение процесса озонирования

Если время и доза озонирования не определены в установках, выключение генератора озона осуществляется нажатием кнопки СТОП и сопровождается длинным звуковым сигналом (2 сек). При этом отключаются газоразрядный реактор, вентилятор и осуществляется минутная промывка газового тракта озонатора проточным кислородом с целью удаления остаточного озона. В верхней строке ЖКИ выводится сообщение **Сеанс завершен**, в нижней – надпись **Промывка** и время, оставшееся до ее окончания. После завершения промывки запирается входной клапан и осуществляется переход в состояние *ожидания*.

Если время или доза озонирования были заданы пользователем, выключение генератора озона осуществляется либо по времени (если включен таймер), либо по дозе (если задана доза) и сопровождается длинным звуковым сигналом (2 сек). При этом происходит процедура промывки газового тракта озонатора проточным кислородом, аналогичная описанной выше, после завершения которой на ЖКИ выводятся сообщения: в верхней строке – **Сеанс завершен**, в нижней – надпись **Промывка** и время, оставшееся до ее окончания. При необходимости процесс озонирования может быть остановлен и нажатием кнопки СТОП.

## ***9. Правила хранения и транспортировки***

10.1. Хранение установки должно производиться в упаковке предприятия-изготовителя в сухих помещениях при температуре от +5°C до +40°C.

10.2. Транспортировка установки должна производиться в штатной упаковочной таре автомобильным и железнодорожным транспортом.

## ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

*Установка обеззараживания ОСПВ-1, заводской № \_\_\_\_\_ , признана годной к эксплуатации. Предприятие-изготовитель гарантирует в течение 1 года с момента продажи соответствие установки техническим характеристикам, указанным в настоящем Руководстве, при соблюдении потребителем условий эксплуатации.*

Дата выпуска \_\_\_\_\_

ШТАМП ОТК

Дата продажи \_\_\_\_\_

М.П.

