



# Вewazon — установка озонирования

Оборудование и технологии BWT

**По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:**

**Архангельск** (8182)63-90-72  
**Астана** +7(7172)727-132  
**Белгород** (4722)40-23-64  
**Брянск** (4832)59-03-52  
**Владивосток** (423)249-28-31  
**Волгоград** (844)278-03-48  
**Вологда** (8172)26-41-59  
**Воронеж** (473)204-51-73  
**Екатеринбург** (343)384-55-89  
**Иваново** (4932)77-34-06  
**Ижевск** (3412)26-03-58  
**Казань** (843)206-01-48

**Калининград** (4012)72-03-81  
**Калуга** (4842)92-23-67  
**Кемерово** (3842)65-04-62  
**Киров** (8332)68-02-04  
**Краснодар** (861)203-40-90  
**Красноярск** (391)204-63-61  
**Курск** (4712)77-13-04  
**Липецк** (4742)52-20-81  
**Магнитогорск** (3519)55-03-13  
**Москва** (495)268-04-70  
**Мурманск** (8152)59-64-93  
**Набережные Челны** (8552)20-53-41

**Нижний Новгород** (831)429-08-12  
**Новокузнецк** (3843)20-46-81  
**Новосибирск** (383)227-86-73  
**Орел** (4862)44-53-42  
**Оренбург** (3532)37-68-04  
**Пенза** (8412)22-31-16  
**Пермь** (342)205-81-47  
**Ростов-на-Дону** (863)308-18-15  
**Рязань** (4912)46-61-64  
**Самара** (846)206-03-16  
**Санкт-Петербург** (812)309-46-40  
**Саратов** (845)249-38-78

**Смоленск** (4812)29-41-54  
**Сочи** (862)225-72-31  
**Ставрополь** (8652)20-65-13  
**Тверь** (4822)63-31-35  
**Томск** (3822)98-41-53  
**Тула** (4872)74-02-29  
**Тюмень** (3452)66-21-18  
**Ульяновск** (8422)24-23-59  
**Уфа** (347)229-48-12  
**Челябинск** (351)202-03-61  
**Череповец** (8202)49-02-64  
**Ярославль** (4852)69-52-93

## Получение озона и его применение

Озон ( $O_3$ ) — трехатомная модификация кислорода — является сильным окисляющим и дезинфицирующим средством.

Имея нормальный потенциал  $E_0$  2,076 V, он значительно превосходит по действию другие окислители, например, перекись водорода или хлор. Благодаря своему потенциалу окисления и реакционной способности, озон может заменить или эффективно дополнить другие окислители во многих сферах использования.

В соответствии со своей высокой реакционной способностью молекула озона является нестабильной и подвергается быстрому разрушению. Поэтому озон нельзя производить в промышленных масштабах, перевозить к месту использования и хранить там, как другие окислители.

Для выработки необходимого количества озона используют генератор озона.

Принцип работы генератора озона основан на возникновении барьерного разряда, при этом из кислорода образуется озон ( $3O_2 \rightarrow 2O_3$ ).



### Питьевая вода

Дезинфекция, окисление органических и неорганических загрязнений, удаление железа и марганца



### Минеральная вода

Удаление железа и марганца



### Пивоварни

Очистка пивоваренной воды, стерилизация бутылок

### Виноделие

Стерилизация бутылок

- Типовые шкафы
- Тип защиты IP 53
- Производство озона при пониженном давлении, типовой ряд VU-L-W. Утечка озона исключается



# Озон — самое сильное дезинфицирующее средство

## Разработка и конструкция установок Bewazon

Озонирование обеспечивает эффективную и безвредную для окружающей среды обработку и очистку воды.

Во многих случаях использования озон требуется в течение 24 часов в сутки, поэтому озонаторы должны иметь постоянную **высокую степень готовности**. На месте работы озонаторов часто отмечаются неблагоприятные условия эксплуатации, например, высокая температура и влажность, поэтому озонаторы должны иметь **высокую эксплуатационную надежность**.

Установки озонирования фирмы BWT разработаны и изготовлены в соответствии с указанными выше требованиями. В течение многих лет они хорошо показывают себя во многих сферах использования, работа над их усовершенствованием продолжается. Новое поколение озонаторов представляет собой оптимальное сочетание эксплуатационной надежности, экономичности и готовности к работе.

Все узлы, необходимые для предварительной обработки технологического газа и выработки озона, размещаются в типовом шкафу, при производительности начиная от 210 г О<sub>3</sub>/час, — в нескольких последовательно установленных шкафах.

Типовые шкафы имеют высокий тип защиты IP 53.

Дисплей, расположенный на передней панели, дает текстовую и цифровую информацию о текущем рабочем состоянии установки, например, какое количество озона вырабатывается, или какой осушитель находится в данный момент в режиме работы или регенерации. Выключатели и индикация напряжения располагаются на видном месте.

Конструкция установок, устройства для обслуживания и контроля режима работы, а также предохранительные устройства соответствуют требованиям DIN 19627, а также предписаниям VDE (Союза немецких электротехников). Соответствие данным предписаниям проверено органом TÜV, результат проверки указан в Сертификате технического контроля № S2011131, Сертификат № V21.1138 проверки электромагнитной совместимости для типового ряда 25–700. Озонаторы типового ряда VU-L-W представляют собой вакуумные установки, это означает, что осушка воздуха и выработка озона производятся только при образовании вакуума, а утечка озона полностью исключается.



Плавательный бассейн: дезинфекция, инактивация вирусов, разрушение органических загрязнений

## Озонатор

Материал и исполнение электродов высокого напряжения, материал диэлектриков, а также оптимальное расстояние между ними обеспечивают выработку высоких концентраций озона при минимальных эксплуатационных расходах.

Для выработки 1 г  $O_3$  из высушенного атмосферного воздуха при номинальной мощности установки и концентрации озона 20 г/Нм<sup>3</sup> требуется всего лишь 17 Вт час. При работе с 60% номинальной мощности расход энергии сокращается до 12 Вт час/г  $O_3$ .

Корпус генератора озона, выполненный из высококачественного материала (специальная сталь 1.4571), обеспечивает длительность эксплуатации установки. Элементы, отвечающие за выработку озона, имеют непрямое охлаждение, поэтому при возможной поломке стекла охлаждающая вода не сможет попасть в зону высокого напряжения и вызвать поломку. Корпус озонатора обладает особой прочностью, поэтому давление поступающей охлаждающей воды может достигать до 8 бар.



Обеспечение высокой степени готовности в установках BWT осуществляется не только благодаря применению высококачественных и технически совершенных компонентов, но и с помощью дополнительной отдельной защиты элементов генератора озона, а также модульной конструкции озонатора.

Защита элементов озонатора на стороне высокого напряжения действует таким образом, что при пробое высокого напряжения, вызванном повреждением в диэлектрике (стекло) и/или усталостью материала, выходит из строя только один элемент выработки озона, а вся установка продолжает работать — только с небольшим снижением производительности.

Модульная конструкция установок производительностью от 70 г  $O_3$ /час, позволяет повысить эксплуатационную надежность озонатора.

- Расход энергии для выработки озона при работе установки с номинальной производительностью составляет всего 17 Вт час
- Корпус озонатора из специальной стали
- Генератор озона имеет непрямое охлаждение
- Выдерживает давление охлаждающей воды до 8 бар
- Модульная конструкция



**Охлаждающая вода:** контроль биологического роста, биоцидное действие

**Стоки:** обезвреживание цианидов, нитритов, осветление, окислительное разрушение вредных веществ, сокращение химического потребления кислорода

## Осушение воздуха

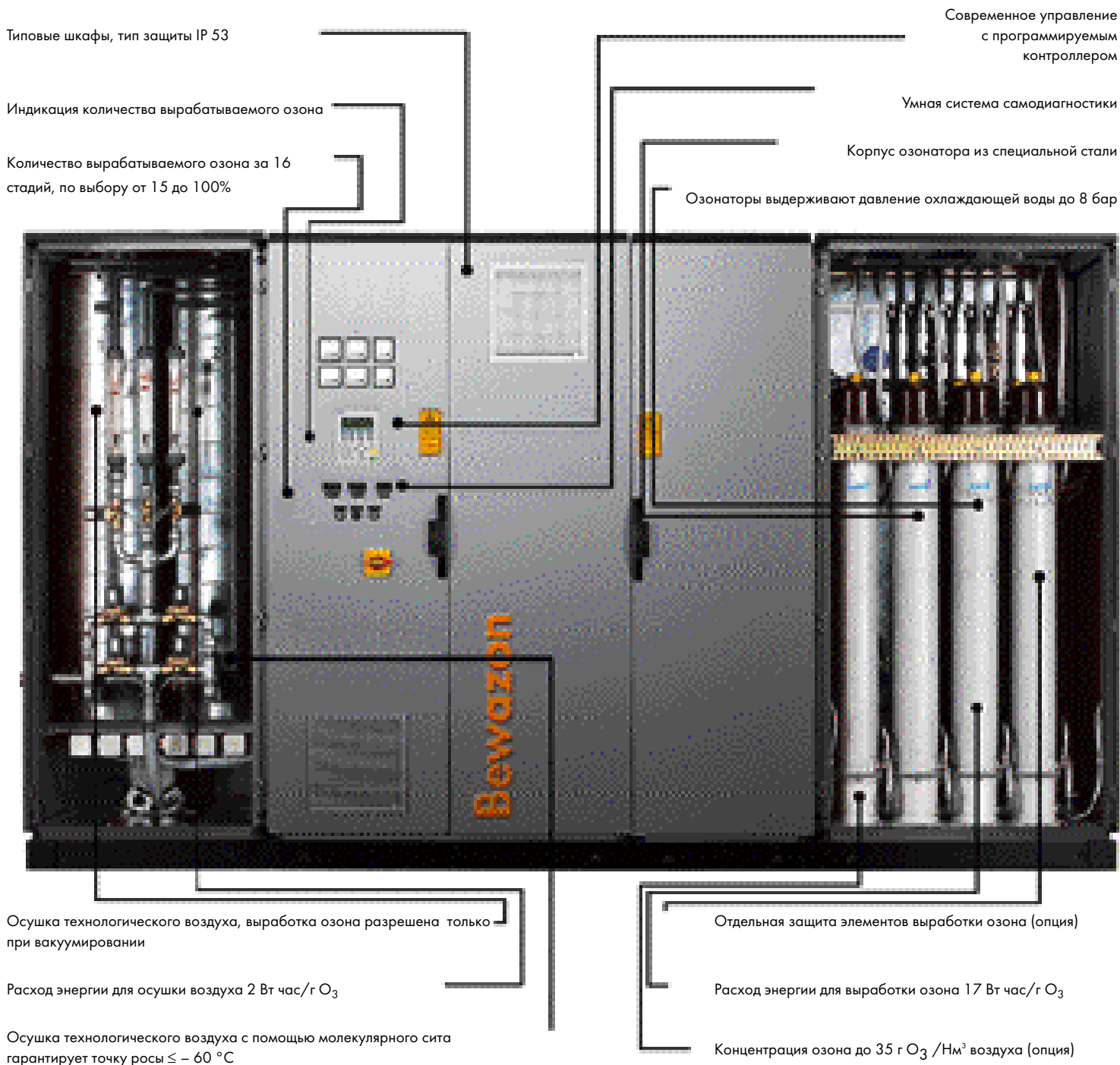
Степень осушки, при выработке озона из атмосферного воздуха, оказывает большое влияние на выход озона и расход энергии на его выработку, а значит, и на эксплуатационные расходы. Поэтому технологический воздух осушается в установках BWT до точки росы –  $60^{\circ}\text{C}$  (213 К) с минимально возможными затратами энергии. У установок производительностью от 25 до 45 г  $\text{O}_3/\text{час}$  — с использованием молекулярного сита, у установок с производительностью 75–700 г  $\text{O}_3/\text{час}$  — с помощью комбинации молекулярного сита и силикагеля как осушающего материала. Силикагель обладает высокой адсорбирующей способностью, что позволяет сократить до минимума расход энергии на регенерацию, а молекулярное сито обладает высокой адсорбирующей способностью при низкой остаточной влажности, обеспечивая тем самым конечную точку росы при сушке  $\leq 60^{\circ}\text{C}$ .

Осушители в наших установках сконструированы для комбинированного применения в одном корпусе этих двух осушающих материалов и настроены на различные условия их регенерации, таким образом, использование преимуществ силикагеля и молекулярного сита обеспечивает эффективность осушки с минимальным расходом энергии. На один грамм выработанного озона требуется всего 2 Вт час на осушку воздуха или регенерацию осушающего материала.

В основном встраиваются два осушителя, которые работают в маятниковом режиме. Переключение и регенерация отработавшей колонки осушителя горячим воздухом производятся в полностью автоматическом режиме.



- Высокоэффективный осушающий материал
- Точка росы осушенного воздуха  $\leq -60^{\circ}\text{C}$
- Небольшой расход энергии для осушки воздуха  $\leq 2$  Вт час/г  $\text{O}_3$
- Нет непрерывно вращающихся деталей — поэтому отсутствие износа



# Технология, которая убеждает

## Управление

Установки озонирования BWT оснащены современным управлением с программируемым контроллером Siemens S7 и системой самодиагностики. Так например, в многоконтурных установках при отключении отдельных контуров соответственно увеличивается рабочее время осушителей воздуха, и тем самым снижается потребление энергии для осушки воздуха. Свободная емкость работающего осушителя в процентах, а также длительность регенерации регенерируемого осушителя определяются расчетным путем, эти значения можно в любое время запросить или считать на дисплее. Кроме этого, система самодиагностики предотвращает, например, запуск в работу осушителя, пока он не пройдет полную регенерацию.

Система самодиагностики контролирует также расход технологического газа и охлаждающей воды. На удобном для пользования оператором дисплее показываются текущее состояние процесса работы, внутренние рабочие параметры и нарушения (по выбору на немецком, английском или французском языке). Количество вырабатываемого озона выбирается из 16 ступеней, от 15 до 100%, возможно регулирование с помощью внешнего трехпозиционного пошагового регулятора. Возможна поставка установок с опционально встроенной функцией автоматического регулирования выработки озона в зависимости от внешнего сигнала (4–20 мА)

Управление установок можно подключить к шине данных для дистанционного контроля и регулирования через сеть Profibus (опция).



- Современное управление с помощью программируемого контроллера
- Умная система самодиагностики
- Индикация количества выработанного озона
- Выбор производительности из 16 ступеней от 15 до 100%, или автоматическое регулирование через внешний трехпозиционный пошаговый регулятор
- Опция: встроенная функция автоматического регулирования выработки озона в зависимости от внешнего сигнала (4–20 мА)
- Опция: устройство сопряжения с сетью Profibus



### Отработанный воздух

Окисление сероводорода и оксидов азота, дезинфекция и дезодорирование



### Стоки в установках для мойки автомобилей

Дезинфекция, флокуляция, расщепление эмульсий



### Дерево, пластмасса

Обработка поверхности



## Установки использующие «воздух, обогащенный кислородом» или «технический кислород»

### Типовой ряд TU/Ü-PSA и TU/Ü-S

В некоторых случаях использования по условиям технологического процесса требуются высокие концентрации озона. В наших установках для технологического газа возможны концентрации озона до 35 г/Нм<sup>3</sup>. Если требуются более высокие концентрации, рекомендуется использовать в качестве технологического газа воздух, обогащенный кислородом, или технический кислород. Для получения кислорода из воздуха мы можем предложить генераторы кислорода, а при использовании технического кислорода — емкости для хранения и испарители. У нас есть специальные установки озонирования, работающие на технологическом газе «технический кислород».

В этих установках оптимизировано соотношение между концентрацией озона или использованием кислорода, расходом энергии на выработку озона и инвестиционными затратами, что позволяет не просто проводить процессы окисления с помощью озона, а проводить их экономично. В соответствии с пожеланием заказчика и с требованиями технологического процесса такие установки могут включать дополнительные устройства для выработки озона при пониженном или повышенном давлении.



### Сферы использования озона

Питьевая вода	Дезинфекция, окисление органических и неорганических загрязнений, удаление железа и марганца
Минеральная вода	Удаление железа и марганца, удаление сероводорода, стерилизация бутылок
Пивоварни	Подготовка пивоваренной воды, стерилизация бутылок
Виноделие	Стерилизация бутылок
Плавательный бассейн	Дезинфекция, инактивация вирусов, разрушение органических загрязнений
Сточная вода	Обезвреживание цианидов и нитритов, осветление, окислительное разложение вредных веществ, уменьшение химической потребности в кислороде
Охлаждающая вода	Контроль биологического роста, биоцидное действие
Отработанный воздух	Окисление сероводорода и оксидов азота, дезинфекция и дезодорирование
Дерево, пластмасса	Обработка поверхности
Вода после мойки автомобилей	Дезинфекция, флокуляция, расщепление эмульсии

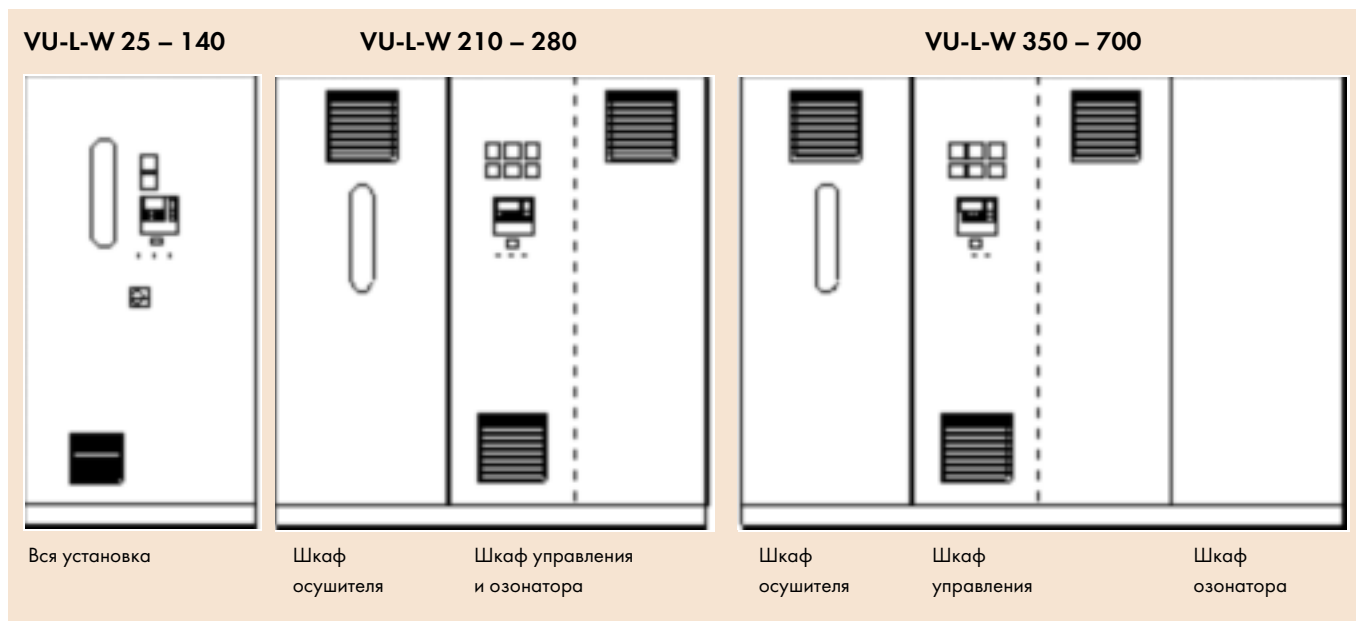
## Технические данные

Озонатор Bewazon VU-L-W		25	45	70	140	210	280	350	420	490	560	630	700	
Производительность по озону, DIN19627	г/час	25	45	70	140	210	280	350	420	490	560	630	700	
Концентрация озона, DIN19627	г/О <sub>3</sub>	20												
Используемый газ		воздух												
Рабочее давление	бар	- 0,1 – 0,0												
Тип защиты	IP	53												
Температура окружающей среды	°C	5–30												
Макс. относительная влажность воздуха	%	60												
Рабочее напряжение 1/N/PE/ начиная от 70 3/N/PE	V/Hz	230/50/60***)					400 (415) 50/60***)							
Макс. потребление тока одной фазы**)	A	14	18	10	16	25	32	32	39	45	52	39	45	
Защита предохранителями *)	A	20	25	25	35	50	63	63	80	80	80	80	80	
Расход охлаждающей воды при 4–17°C WT	л/час	40	70	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	
Подключение охлаждающей воды	DN	15	15	20	20	20	20	20	20	25	25	25	25	
Количество воздуха	м <sup>3</sup> /час	1,35	2,25	3,5	7,0	10,5	14,0	17,5	21,0	24,5	28,0	31,5	35,0	
Подключение озона	DN	15	15	20	20	25	25	32	32	32	32	32	32	
Ширина, шкаф осушителя	мм	800						800	800	800	800	800	800	800
Ширина, шкаф управления	мм							1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200
Ширина, шкаф озонатора	мм							800	800	1000	1000	1200	1200	1200
Ширина, шкаф управления и озонатора	мм							1200	1200					
Ширина, вся установка, вкл. 400 мм свободного пространства	мм	800	800	1000	1000	2000	2000	2800	2800	3000	3000	3200	3200	
Высота, вкл. 200 мм для подключений	мм	1900	1900											
Глубина	мм	500	500											
Вес без упаковки	кг	360	360	550	550	900	1000	1250	1280	1480	1580	1700	1800	

\*) При специальном исполнении возможны отклонения от указанных данных

\*\*\*) Отдельные фазы имеют разное потребление тока

\*\*\*\*) При частоте сети 60 Гц возможны лишь 13–14 ступеней



Возможны технические изменения.

## Принадлежности

Для оптимального использования озона наряду с надежным и экономичным генератором озона большую роль играют периферийные устройства:

- подача озона в обрабатываемую воду с максимальным коэффициентом полезного действия или с минимальными потерями озона
- надежное удаление остаточного озона из реакционных и фильтрующих емкостей
- эффективный контроль атмосферного воздуха в помещениях, где установлены реакционные емкости перемешивания озона и воды
- точное и надежное измерение содержания озона в воде или в технологическом газе для последующего регулирования выработки озона в соответствии с расходом.

Для решения этих задач у нас имеется широкий ассортимент принадлежностей.

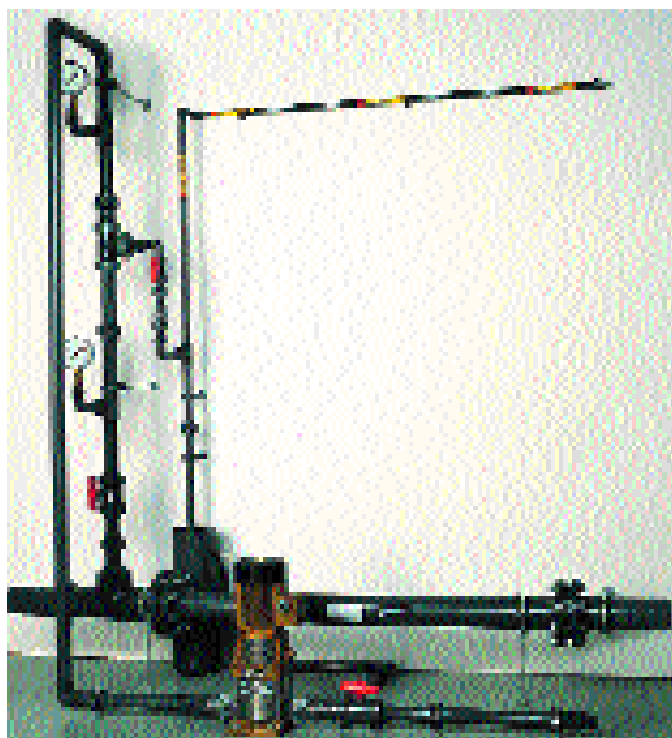
Наши установки озонирования и принадлежности поставляются с подробными описаниями и инструкциями. Имеется также подробная информация о применении озона и его преимуществах при использовании в различных сферах применения.

## Системы перемешивания озона и воды

Системы перемешивания озона и воды производства BWT проектируются с учетом соотношения количеств воды и озона, давления в системе и применяемой концентрации озона. В большинстве случаев — преимущественно для обработки воды плавательных бассейнов, питьевой воды и охлаждающей воды — используется эжекторная система подачи и перемешивания частичного потока и озон-воздушной смеси. С помощью этой системы и используемых нами эффективных элементов перемешивания достигается высокий коэффициент полезного действия при внесении озона.

В некоторых случаях для внесения озона требуются диффузоры или вентиляционные патроны и тарелки. Для этих случаев можем предложить вам самые разные эффективные системы.

Подбор производится в зависимости от требований проекта.



Устройство перемешивания озона и воды

**По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:**

**Архангельск** (8182)63-90-72  
**Астана** +7(7172)727-132  
**Белгород** (4722)40-23-64  
**Брянск** (4832)59-03-52  
**Владивосток** (423)249-28-31  
**Волгоград** (844)278-03-48  
**Вологда** (8172)26-41-59  
**Воронеж** (473)204-51-73  
**Екатеринбург** (343)384-55-89  
**Иваново** (4932)77-34-06  
**Ижевск** (3412)26-03-58  
**Казань** (843)206-01-48

**Калининград** (4012)72-03-81  
**Калуга** (4842)92-23-67  
**Кемерово** (3842)65-04-62  
**Киров** (8332)68-02-04  
**Краснодар** (861)203-40-90  
**Красноярск** (391)204-63-61  
**Курск** (4712)77-13-04  
**Липецк** (4742)52-20-81  
**Магнитогорск** (3519)55-03-13  
**Москва** (495)268-04-70  
**Мурманск** (8152)59-64-93  
**Набережные Челны** (8552)20-53-41

**Нижний Новгород** (831)429-08-12  
**Новокузнецк** (3843)20-46-81  
**Новосибирск** (383)227-86-73  
**Орел** (4862)44-53-42  
**Оренбург** (3532)37-68-04  
**Пенза** (8412)22-31-16  
**Пермь** (342)205-81-47  
**Ростов-на-Дону** (863)308-18-15  
**Рязань** (4912)46-61-64  
**Самара** (846)206-03-16  
**Санкт-Петербург** (812)309-46-40  
**Саратов** (845)249-38-78

**Смоленск** (4812)29-41-54  
**Сочи** (862)225-72-31  
**Ставрополь** (8652)20-65-13  
**Тверь** (4822)63-31-35  
**Томск** (3822)98-41-53  
**Тула** (4872)74-02-29  
**Тюмень** (3452)66-21-18  
**Ульяновск** (8422)24-23-59  
**Уфа** (347)229-48-12  
**Челябинск** (351)202-03-61  
**Череповец** (8202)49-02-64  
**Ярославль** (4852)69-52-93