

Практическое применение озонирования в системах розлива

Озон в системе розлива

Целью озонирования является надежная защита разливаемой воды от вторичного микробиологического загрязнения и увеличение сроков ее хранения без применения консервантов и изменения минерального состава.

Это достигается путем создания и поддержания концентрации озона – экологически безопасного окислителя и дезинфектанта - в воде перед розливом в диапазоне 0,2 – 0,6 мг/л. Озонирование также ведет к повышению содержания кислорода в воде и улучшает ее вкусовые качества.



- Более 95% всей бутилированной воды в мире проходит озоновую обработку. Озон является дезинфектантом, утвержденным Международной Ассоциацией бутилированной воды (IBWA).
- Очистка воды с использованием озона может с успехом применяться не только для бутилированной воды, но также для лимонадов, напитков типа пепси-колы, и в производстве пива и ликероводочной продукции.



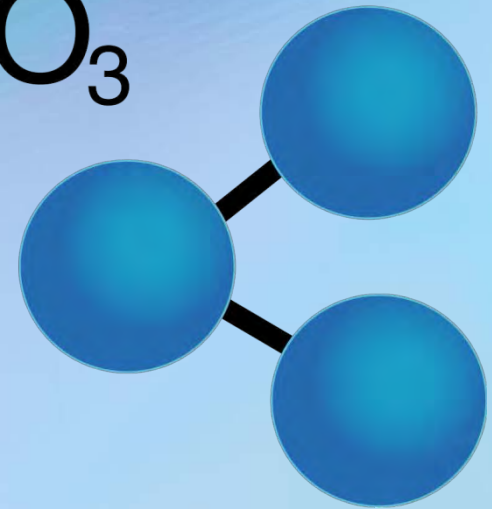
Преимущества озона

- Озон уничтожает все известные микроорганизмы: вирусы, бактерии, грибки, водоросли, их споры, цисты и т.д.
- Озон действует очень быстро – в течение нескольких минут.
- Озон удаляет неприятные запахи.
- Озон не образует токсичных побочных продуктов.
- Остаточный озон быстро превращается в кислород.
- Озон вырабатывается на месте, не требуя хранения и перевозки.
- Озон уничтожает микроорганизмы в 300-3000 раз быстрее, чем любые другие дезинфекторы.
- Экологическая совместимость озона с окружающей средой.



Свойства озона.

- Озон в отличие от кислорода является неустойчивым соединением. Он самопроизвольно разлагается при высоких концентрациях, при этом чем выше концентрация, тем выше скорость реакции разложения.
- Озон – сильный окислитель, он разрушает вещества на безвредные (вода, углекислый газ, кислород) и не пахнущие компоненты.



Озон в обработке минеральной воды

Озон применяется для очистки природных минеральных и родников вод. Директивой Европейской комиссии 2003/40/ ЕС от 16 мая 2003 г. предусмотрена очистка воды от железа, марганца, серы, мышьяка и др. соединений с применением озона:

При очистке соблюдаться следующие условия Директивы:

- Жизненно важные компоненты не должны подвергаться модификации в процессе очистки;
- Природная минеральная вода до и после очистки должна соответствовать микробиологическим критериям;
- Очистка не должна приводить к образованию в воде растворенного озона >50 мг/л, броматов >3 мг/л, бромформа >1 мг/л.

Требования к качеству воды природных минеральных вод

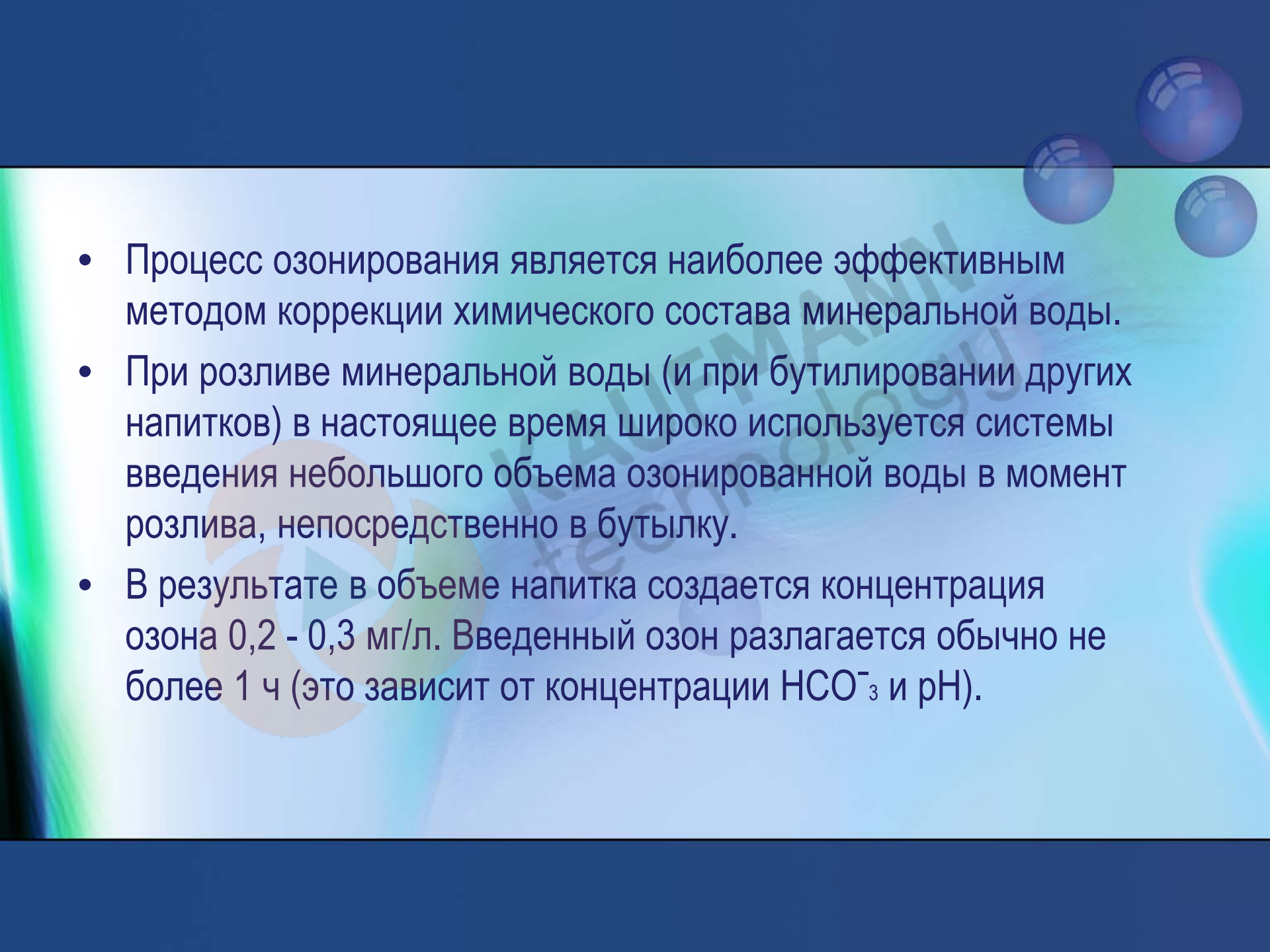
Показатели	ПДК, мг/л	Нормативы СанПиН 2.1.4.1074-01 «Вода питьевая», мг/л
Сурьма	0,005	
Мышьяк	0,01	0,05
Барий	1,0	0,1
Кадмий	0,003	0,001
Хром	0,05	0,05
Медь	1,0	1,0
Цианид	0,07	0,035
Фтор	5,0	1,2-1,5

Показатели	ПДК, мг/л	Нормативы СанПиН 2.1.4.1074-01 «Вода питьевая», мг/л
Свинец	0,01	0,09
Марганец	0,5	0,1
Ртуть	0,001	0,0005
Никель	0,02	0,1
Нитриты	50	45
Нитраты	0,1	
Селен	0,01	0,01

- Двухвалентное железо, сероводород, двухвалентный марганец, мышьяк, фтор – это неполный список веществ, концентрация которых весьма часто превышает предельно - допустимые значения. Устранение большинства этих веществ можем быть осуществлено очень эффективно с помощью озона.
- Озон не только устраняет из воды сероводород (а его доза может достигать до 20 мг/л) но и полностью убирает неприятный вкус и запах, свойственный таким водам. Дополнительно к этому при озонировании разрушаются десульфовибриобактерии (*desulphovibrio bacteria*), которые могут в дальнейшем (уже в бутилированной воде) восстанавливать сульфат до сульфида.

- Существенным является то, что при озонировании минеральной воды происходит удаление мышьяка за счет соосаждения с хлопьями трехвалентного железа. Аналогично можно понизить концентрацию мышьяка при соосаждении с марганцем фильтрацией через активный уголь.
- Таким образом можно корректировать состав минеральной воды в нужном направлении.



- 
- Процесс озонирования является наиболее эффективным методом коррекции химического состава минеральной воды.
 - При розливе минеральной воды (и при бутилировании других напитков) в настоящее время широко используются системы введения небольшого объема озонированной воды в момент розлива, непосредственно в бутылку.
 - В результате в объеме напитка создается концентрация озона 0,2 - 0,3 мг/л. Введенный озон разлагается обычно не более 1 ч (это зависит от концентрации HCO_3^- и pH).

Технология обработки систем розлива озоном

Насыщение озоном воды непосредственно перед входом в разливочную машину на относительно короткое время придает воде дезинфицирующие свойства.



В результате озон не только уничтожает бактерии в воде, но и стерилизует внутреннюю поверхность тары, крышки и воздушный зазор между крышкой и тарой, а также трубопроводы линии розлива. После укупорки проходит несколько часов, в течении которых озон полностью превращается в кислород. После этого продукт готов к реализации и остается стерильным до начала его потребления.



Антимикробное действие озона реализуется путем поддержания в питьевой воде его определенной концентрации в течении некоторого промежутка времени, достаточного для завершения процесса обеззараживания.

Учитывая высокую скорость самораспада озона в воде, важно обеспечить такие условия, чтобы вода содержала требуемую концентрацию озона вплоть до момента укупорки тары.

Исходя из этого требования и построены гидравлическая схема и автоматическая система дозирования озона станции озонирования для розлива, которые обеспечивают поддержание постоянной концентрации озона на выходе станции в диапазоне от 0,2 до 0,6 мг/л и контакт воды с озоном 3-4 мин.

В ходе розлива возможно изменение режимов работы разливочной машины, кратковременные и длительные остановки, изменение расхода воды вследствие перехода на тару другого объема и т.п.

Поэтому установки оборудованы системой автоматического управления дозированием озона в соответствии с содержанием озона в воде, задачей которой является отработка режима образом, чтобы на разливочную машину всегда поступала вода с требуемой концентрацией озона, значение которой контролируется непрерывно в течение всего цикла работы станции озонирования.



Отказ от автоматизированного контроля с целью экономии и осуществление контроля концентрации озона в воде периодически при помощи химического анализа может привести к возможности подачи неозонированной воды на розлив (изменение сроков хранения, неудовлетворительное микробиологическое состояние) или наоборот, слишком высокой концентрации озона в бутылки (окисление пластика, появление привкуса воды).





Применение озона на заключительной стадии процесса – при расфасовке уже подготовленной воды позволяет решить следующие задачи:

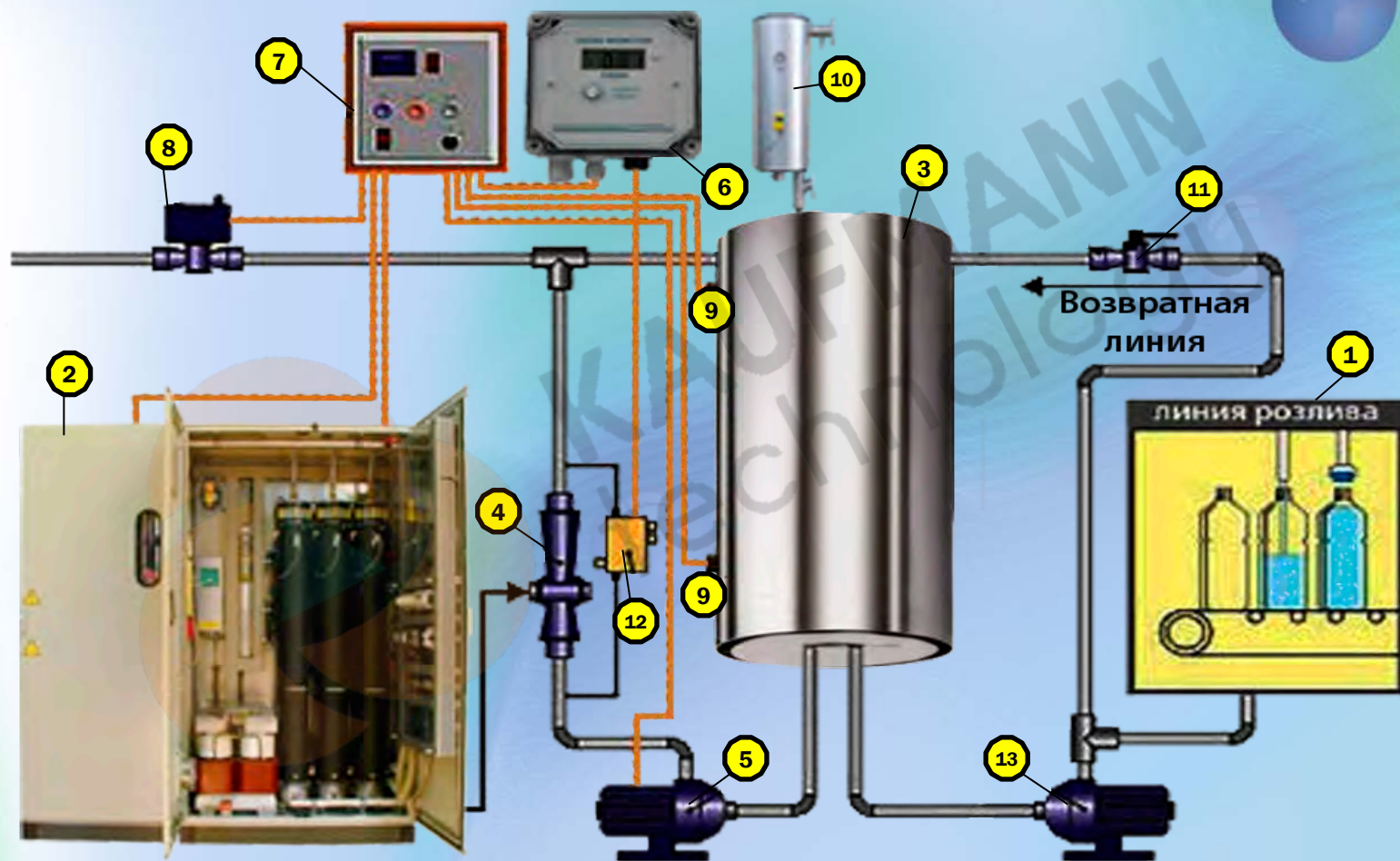
- Подавление вторичного микробиологического загрязнения воды в результате попадания в продуктовую воду части из воздуха рабочей зоны, со стенок тары и оборудования, соприкасающихся с продуктовой водой.
- Дополнительная дезинфекция тары, подготовленной к розливу, ополаскиванием озонированной водой.

Описание системы озонирования воды перед её розливом

- Циркуляционный насос (5) отбирает часть воды из емкости (3) и подает ее на вход эжектора (4). В эжекторе создается разрежение и озono-воздушная смесь, вырабатываемая генератором озона (2), смешивается с водой, циркулирующей через эжектор.
- Значение концентрации озона в воде с датчика (12) считывается преобразователем (6), который непрерывно сопоставляет измеренную величину с верхним и нижним допустимыми пределами.
- При падении концентрации озона в емкости ниже допустимой величины, блок (7) включает модуль генерации озона и процесс насыщения воды озоном продолжается до тех пор, пока концентрация озона в емкости не достигнет верхнего предела, после чего выработка озона прекращается.

- Блок управления также регулирует поступление воды в емкость в зависимости от уровня (датчики (9)) путем открытия/закрытия клапана (8) и блокирует включение насосов по сухому ходу.
- Для того чтобы на розлив (1) всегда поступала вода с требуемой концентрацией озона, предусматривается возвратная линия (11), которая не дает озонированной воде застаиваться в трубопроводе и насосе подачи воды на розлив (13).
- Для нейтрализации озона, скапливающегося в емкости, служит катализатор разложения озона (10).
- Благодаря циклической схеме подмеса озона и системе управления дозировкой озона по датчику, измеряющему концентрацию озона в воде, в емкости (3) всегда поддерживается буферный запас воды с необходимой концентрацией озона.

Принципиальная схема



Стерилизация бутылей

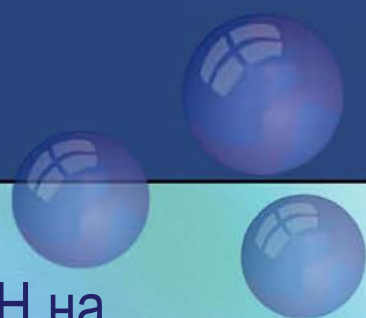
Эффективность озоновых моющих растворов показали исследования, которыми проверялось действие озонированной воды на винные дрожжи и бактерии.

Микрофлора специально вносилась в исследуемые бутыли в различной концентрации.

Зараженные бутыли обрабатывались (ополаскивались) водой, содержащей 2,5 - 3,0 мг/л растворенного озона при $\text{pH}=7,9$.

Во всех случаях наблюдалась полная стерилизация.



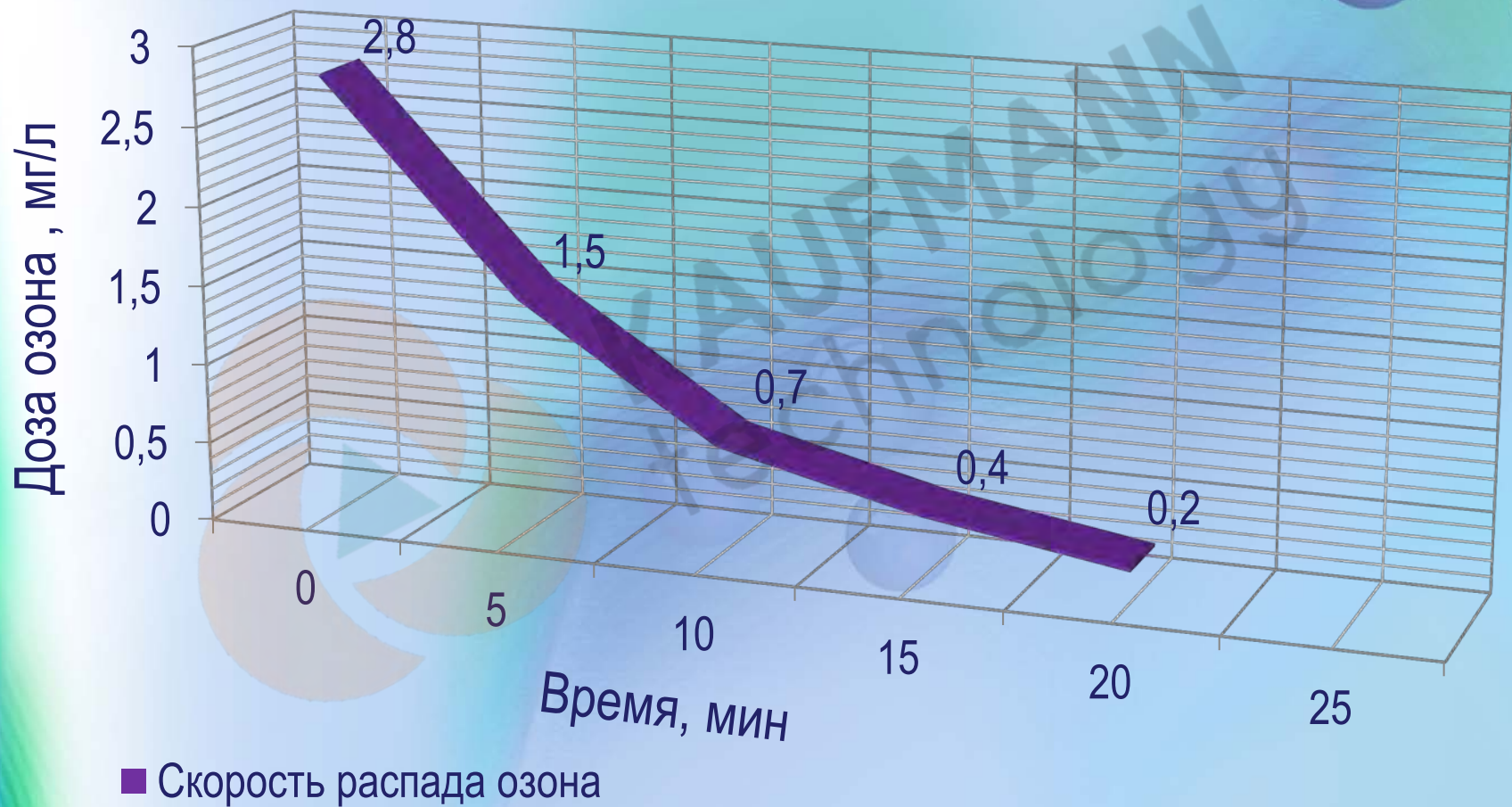


Специальные исследования были посвящены влиянию pH на удаление микрофлоры.

Проведенные три серии экспериментов при pH=7,8 (нейтральная среда), pH= 1,9-2,0 (кислая среда) и pH = 11,1 (щелочная среда) показали, что наиболее эффективной является кислая среда, особенно в присутствии высоких концентраций органических загрязнений.

Так, при исходном заражении на уровне 10000 - 3000 спор/бутыль в кислой среде после обработки остается 10 - 30 спор/бутыль, в нейтральной – около 100 и в щелочной – примерно 1000 -20000.

Скорость распада озона в зараженных бутылках





Все вышеприведенные технологии использования озона показывают широкие возможности эффективного его применения:

- Озон обеспечивает 100%-ную гарантию микробиологической чистоты воды и напитков. Применение озона позволяет значительно снизить или вовсе исключить убытки, связанные с прочей продукта (зацветание, появление осадка, запаха и привкуса) и продлить срок его хранения.
- В производстве и розливе напитков озонированная вода используется также для промывки и стерилизации разливочных линий и накопительных танков, споласкивания бутылочных непосредственно перед наполнением.

- Озон – единственный дезинфектант, который не придает воде дополнительных привкусов и запахов, так как после реакций окисления быстро разлагается (время полураспада молекулы озона в воде при температуре +20°C около 20 мин).
- Озон не меняет pH воды и не удаляет из нее необходимые организму ионы - Ca, Mg, K, Na и т.п.

**Озонирование - экологически
безопасный метод очистки
воды.**



Принцип работы озонатора

Озон вступает в химическую реакцию с бактериями и химически активными веществами

(вредными смолами, газами, парами ртути).

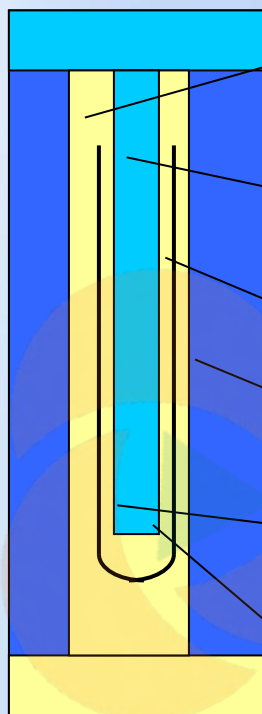
В результате реакции озон окисляет вредные вещества и уничтожает бактерии, находящиеся в воде или воздухе.

Затем оставшиеся молекулы озона распадаются, превращаясь в обычный кислород.



Производство озона технологии KAUFMANN

ПОСТУПАЮЩИЙ
ГАЗ



ГАЗ ОЗОН



Электроды высокого
напряжения

Стеклянная трубка
диэлектрика

Заземляющий электрод

Охлаждающая вода

Первичный разрядный
промежуток

Вторичный разрядный
промежуток



Генераторы озона KAUFMANN

Озон вырабатывается на специальных электродах из кислорода за счет высоковольтного электрического разряда. Электроды, источники питания, система управления и система воздухоподготовки расположены в корпусе озоногенератора.



Компания «Kaufmann» выпускает установки генерации озона производительностью от **1 г/ч до 1000000г/ч**. Компактные установки в специальном корпусе, смонтированные на стальных рамах со встроенными шкафами управления, позволяют легко адаптировать системы к любым условиям. Перед поставкой все оборудование проходит обязательные испытания с полной нагрузкой на заводе-изготовителе.



Модульная конструкция озонаторов KAUFMANN

гарантирует максимальную доступность и
эксплуатационную гибкость

- Возможность перевода модульной единицы в резервный режим работы, не прерывая работы всей установки.
(Один дополнительный озоновый модуль, укомплектованный дублирующим комплектом приборов электрического контроля и мониторинга, блоком питания.)
- Каждый озонатор включает несколько озоновых модулей, состоящих из генератора озона, трансформатора высокого напряжения и контрольных приборов.
- Проведение технического обслуживания возможно в рабочем режиме, не прекращая выработку озона.

Преимущество озонаторов KAUFMANN

- Благодаря особенностям вертикальной конструкции достигнута максимальная эффективность теплопередачи охлаждающей воды.
- Индивидуальный предохранитель для каждого электрода высокого напряжения.
- Не напрямую охлаждаемые диэлектрики из высококачественного боросиликатного стекла.
- Детали узлов не имеют никаких покрытий.



- Используемые материалы: нержавеющая сталь 1.4571 (эквивалент 316Ti) , боросиликатное стекло и политетрафторэтилен.
- Отсутствует проблема коррозии, т.к. устройство высоко устойчиво к воздействию агрессивной жидкой и газообразной среды.
- Программируемый логический контроллер Siemens с текстовым дисплеем для доступного контроля каждого статуса операции.
- Электронный клапан контроля давления для сохранения неизменного рабочего давления с переменным газовым потоком.

- Произведен строго в соответствии с требованиями Немецких Индустриальных Стандартов DIN 19627.
- Отвечает требованиям Европейского Совета.
- Абсолютная безопасность и максимальная надежность.
- Генераторы озона «Kaufmann» являются наиболее эффективным, надежным и менее энергозатратным, чем другое современное оборудование.
- Абсолютная безопасность и максимальная надежность.

KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

Hiermit erklären wir, dass die nachfolgend aufgeführte Maschine aufgrund ihrer Konzeption und in der von uns zollierten Ausführung den einschlägigen Sicherheitsanforderungen der EG-Maschinenrichtlinie entspricht.
Bei etwaigen Änderungen, die nicht mit uns abgestimmt wurden verliert diese Erklärung ihre Gültigkeit.

Bezeichnung der Maschinen: Ozonerzeugungsanlagen; Modellreihe OZ

Einschlägige Richtlinien: EG-Maschinenrichtlinie (89/392/EWG)
EG-Niederspannungsrichtlinie (73/23/EWG)
Elektromagnetische Verträglichkeit (89/336/EWG)

Angewandte harmonisierte Europäische Normen, insbesondere: EN 292, EN 50 081-2, EN 50 082-2, EN 60 335-1, EN 60 335-2-51

Weitere Normen: DIN 19627 / 3.93
Ozonerzeugungsanlagen zur Wasseraufbereitung
VDE 0100 / 65.73 mit Folgeausgaben
Bestimmungen für das Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000V
VDE 0101 / 10.89
Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen über 1000V

Die Produktion wird kontinuierlich in eigener Verantwortung überprüft, wozu eine hundertprozentige Ausgangskontrolle erfolgt.

Diese Erklärung wird ausgestellt durch:

Kaufmann Umwelttechnik e.K.
Martin Kaufmann Dipl.-Ing. VDI
Flintenkrasse 5
D-79664 Wehr
Telefon 07664 9400-0
Telefax 07664 9400-10
E-Mail: info@kaufmann-umwelttechnik.de

(Signature)

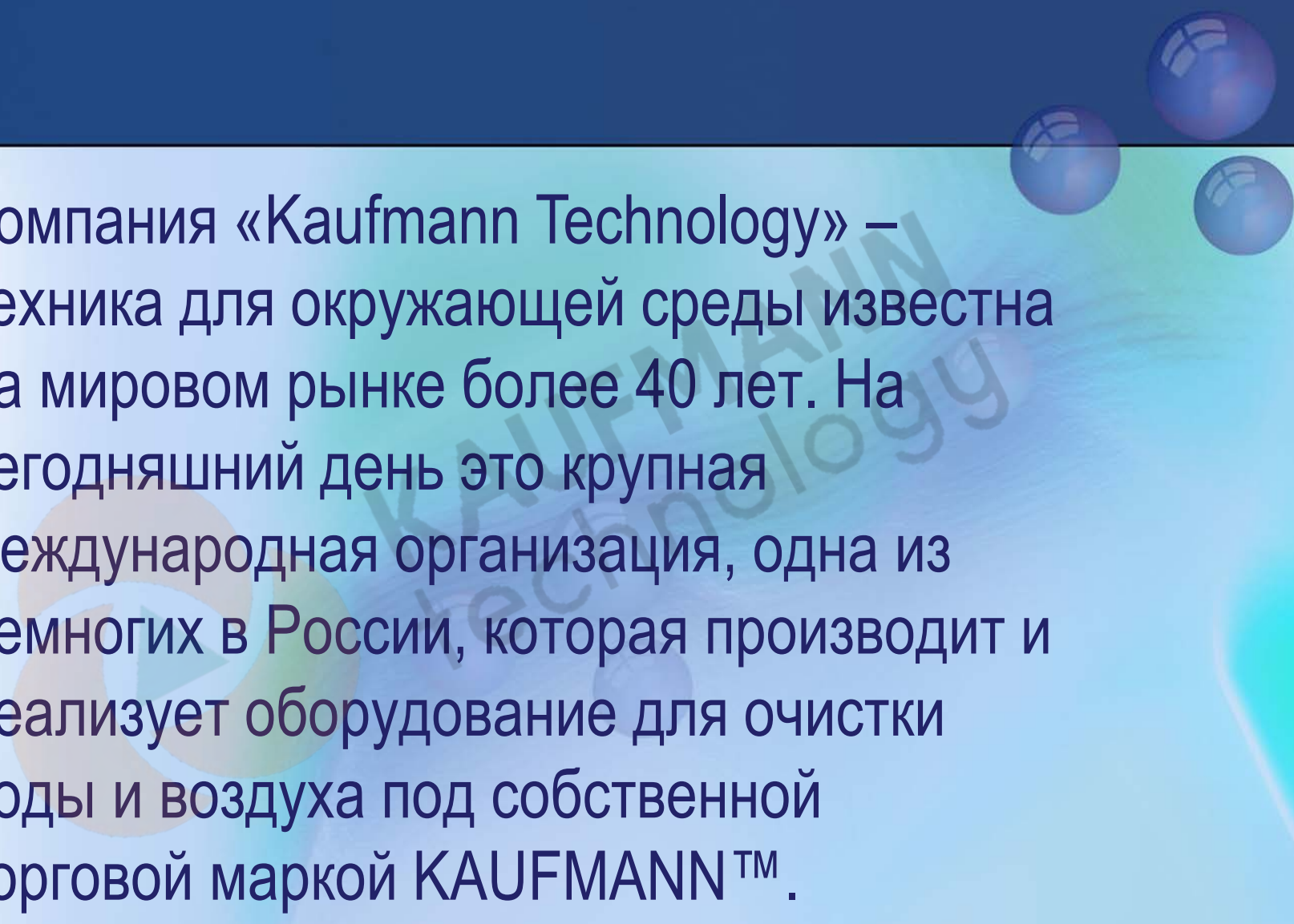
08.03.2009

Преимущества технологии KAUFMANN

Генераторы озона «KAUFMANN» оснащены современным управлением с программируемым контроллером и системой диагностики.

Компания «KAUFMANN technology» дает десятилетнюю гарантию на элементы установки. При этом отсутствует необходимость в регулярной замене электродов, а качество получаемой озono-кислородной смеси остается стабильно высоким на протяжении всего срока службы.



Three blue spheres with white grid patterns are positioned in the top right corner of the slide. A faint, large, light-blue logo of a stylized 'K' with a play button symbol inside is visible in the background, partially obscured by the text.

Компания «Kaufmann Technology» – техника для окружающей среды известна на мировом рынке более 40 лет. На сегодняшний день это крупная международная организация, одна из немногих в России, которая производит и реализует оборудование для очистки воды и воздуха под собственной торговой маркой KAUFMANN™.

- Сотрудники инженерно-технического и монтажно-сервисного подразделений компании прошли аттестацию в Европе.
- Контроль качества осуществляется на всех этапах сотрудничества от первичного предложения до ввода в эксплуатацию всей системы и обучения персонала.



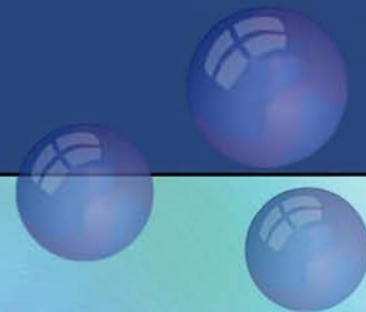
Стратегия компании

Стратегической целью компании «Kaufmann Technology» на российском рынке является интеграция прогрессивных и инновационных европейских технологий в области очистки промышленных выбросов, очистки питьевой воды на крупных муниципальных объектах, обработки сточных и других технологических вод.

Философия компании

- Создавать, производить и устанавливать доступные по стоимости и максимально надежные генераторы озона, и комплексные системы озонирования для всех областей применения.
- Предоставлять квалифицированные консультации, осуществлять техническую поддержку и обслуживание на высочайшем уровне.

**Реализуя потребности наших клиентов,
во имя защиты окружающей среды и
оздоровления нации!**



ЭКОНОМИЯ

**современные
технологии**



**снижение
эксплуатационных
расходов**

инвестиции

[illegible]

ООО «KAUFMANN technology»

Tel. +7 (495) 972-91-18

+7 (495) 972-91-28

+7 (495) 222-65-76

<http://www.kaufmanntec.ru>

e-mail: kaufmanntec@yandex.ru

info@kaufmanntec.ru