

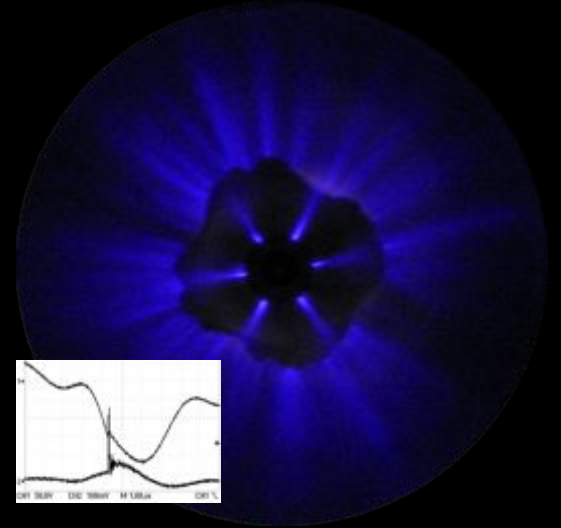


НПО «ПОЗИТРОН- КВИНТА»

ОЗОНО- УЛЬТРАФИЛЬТРАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ
ОЧИСТКИ и ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ВОДЫ



Структура компании



Сфера деятельности компании

Озоновые, мембранные и другие технологии очистки воды

Озоновые, плазменные и каталитические технологии очистки газов

Производство озонаторного и сопутствующего оборудования

Очистка сточной воды

Очистка и обеззараживание воздуха в помещениях, холодильных камерах транспорте и т.п.

Озонаторы неосушенного воздуха

Финишная доочистка и обеззараживание воды после ступени биологической очистки

Очистка и дезодорация вентиляционных выбросов предприятий

Генераторы озона с концентратом кислорода

Очистка артезианской воды

Дезодорация и очистка вентиляционных выбросов станций биологической очистки сточной воды

Системы автоматического управления

Очистка воды из поверхностных источников

Системы контроля концентрации озона в воде и воздухе

Системы озонирования воды для линий розлива

Очистка оборотной воды в промышленных предприятиях, плавательных бассейнах и аквариумах

Доочистка водопроводной воды

От самого простого до самого сложного

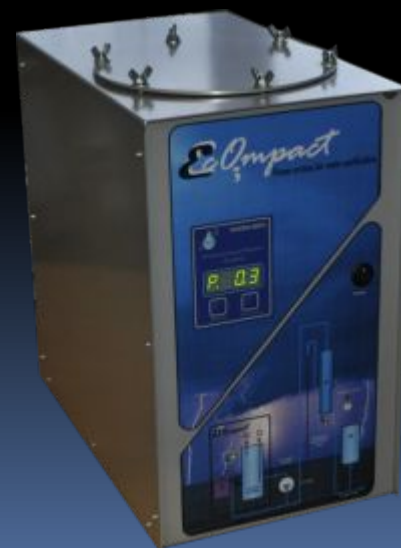
Очистка артезианской и поверхностной ВОДЫ

Применение озона как эффективного экологически чистого окислителя для окисления основных примесей свойственных для артезианской и поверхностной воды:

- Органические соединения
- Железо
- Марганец
- Сероводород

Установки серии Pozitron-1 (Fer-UF) и ЭКОelement (UF)

- экологическая чистота
- надежность
- широкий спектр исходных концентраций примесей



Основные особенности технологии

- Озон- чрезвычайно активный окислитель, но его время жизни в воде не превышает нескольких минут. Это гарантирует отсутствие проскока реагента в очищенную воду.
- Результаты совместного применения озонирования и ультрафильтрации:
- Эффективность очистки от взвешенных и коллоидных частиц на порядки выше чем при помощи зернистых фильтров.
- Глубокая очистка от растворенных органических соединений.
- Гарантированное обеззараживание воды.



Примеры использования технологии для примесей типичных для артезианской ВОДЫ

Технология испытана на воде объектов с тяжело устранимыми примесями в России, Латвии и Белоруссии.

	До очистки	После очистки
Железо	9,5	0,1
Марганец	2,2	0,03
ПО	7,2	3,3

	До очистки	После очистки
Железо	27	0,05
Марганец	0,5	0,02
ПО	10,4	3,8

	До очистки	После очистки
Железо	15,3	0,1
Цветность	360	18
ПО	8,2	2,8



Озоно-ультрафильтрационная установка серии Pozitron-1 (Fer-UF)

Примеры применения технологии



Установка серии Pozitron-1 (Fer-UF)



Система озонной очистки воды на линии розлива минеральной воды «Эдельвейс»



Компактная установка доочистки водопроводной воды серии ЭКОelement под мойку (производительность 3 м³/сут)



Система озон-ультрафильтрационной очистки воды со степенью обратного осмоса ЭКОelement (UF-RO)

Применение озона в пищевой промышленности

- Стерилизация поверхностей различных пищевых продуктов (овощей, фруктов, мяса, рыбы и т.п..)
- Стерилизация рабочих поверхностей, оборудования трубопроводов и емкостей.
- Стерилизация упаковочной тары.
- Бутилирование воды.



Установки озонирования воды и воздуха

Бутилирование воды

- Идея- озонирование воды перед линией розлива для ее обеззараживания и создания остаточной концентрации растворенного озона.
- Остаточный озон стерилизует бутылку, пробку, и воздушную подушку в бутылке. Затем озон в бутылке превращается в кислород.
- Результат- увеличение срока хранения.



Примеры применения в пищевой промышленности



Примеры применения в пищевой промышленности



Установка для очистки и обеззараживания солевого раствора в сыродельном производстве



Очистка сточных вод

Основные трудности:

- Широкий спектр загрязняющих примесей различной природы.
- Огромный диапазон начальных концентраций примесей и нестабильность состава.
- Существующие экологические стандарты по параметрам очищенной сточной воды требуют степеней очистки практически не достижимых в рамках традиционных технологий.

Решение - применение комплексных методов очистки на основе озонирования и мембранных технологий



Применение:

- Стоки промышленных предприятий
- Коммунальные стоки после биологической очистки.
- Очистка оборотной воды в автомойках

Устраняемые примеси:

- фосфаты
- ПАВ
- органические примеси, включая наиболее токсичные хлорорганические соединения (пестициды, диоксины и пр.)
- Ионы аммония, металлов и пр.



Озоно- ультрафильтрационная система очистки сточной воды серии Positron-1 (WW-UF)

Очистка сточной воды

Постановка задачи

- Глубокая очистка промышленных и коммунальных сточных вод- одна из главных современных экологических задач.
- Все более ужесточающиеся экологические нормы по предельным концентрациям веществ в очищенной сточной воде делают традиционные подходы бесполезными или крайне затратными.

Основные трудности

- Широкий спектр загрязняющих примесей различной природы.
- Огромный диапазон начальных концентраций примесей и нестабильность состава.
- Существующие экологические стандарты по параметрам очищенной сточной воды требуют степеней очистки практически не достижимых в рамках традиционных технологий.

Для решения этих проблем
необходимы новые подходы и
использование современных
технологических решений.

Поставленная цель

- Разработка максимально универсальной и максимально гибкой технологии позволяющей достичь любой заданной степени очистки по спектру примесей характерных для промышленных и коммунальных сточных вод.

Решение

- Для достижения результата использован ярко выраженный синергетического эффект комбинации подходов используемых в традиционных методах очистки вместе с озонированием и ультрафильтрацией.
- Озонирование сточной воды одновременно с дозированием солей двухвалентного железа приводит к образованию наноразмерных коллоидных частиц оксида железа эффективно адсорбирующих органические и неорганические примеси.

Это происходит потому, что при озонировании соли железа окисляются с образованием нерастворимых коллоидных частиц оксида трехвалентного железа. В процессе роста коллоидных частиц, обладающих выраженным каталитическим эффектом, происходит захват и окисление растворенных органических и неорганических примесей.

- Эта технология похожа на традиционную коагуляцию, но из-за размера частиц и их чрезвычайно развитой поверхности гораздо эффективней.
- Кроме того молекулы растворенных органических соединений, частично окисленные озоном, более подвержены коагуляции. В ряде случаев, таким образом, удастся достичь эффективной коагуляции веществ вообще не способных к коагуляции без обработки озоном.

Фильтрация хлопьев, полученных в результате коагуляции, при помощи ультрафильтрационной мембраны самый простой и надежный способ механической очистки воды после применения коагулянта. Такой метод несопоставимо более эффективен, чем отстаивание, фильтрация или контактная коагуляция, так как размер фильтруемых частиц в этом случае на несколько порядков меньше.

Примеры использования технологии.

В процессе разработки технологии были проведены исследования на 18 объектах с различной сточной водой такой как:

- Вода с полигона захоронения твердых отходов.
- Сточная вода табачной фабрики.
- Сточная вода (барда, фугат) спиртзавода.
- Фабрика по производству растворимого кофе.
- Коммунальные стоки после грубой очистки.

Результаты

- Главным результатом использования технологии является возможность достижения любой желаемой степени очистки воды при повторном использовании нескольких последовательных одинаковых ступеней очистки.
- На каждой ступени достигается уменьшение концентрации примесей в одно и то же количество раз.

- Это принципиальное отличие нашей технологии от традиционных методов очистки, таких как флотация, коагуляция, фильтрация или ультрафильтрация и пр.
- Любой традиционный метод очистки перестает быть эффективным при повторном применении.

Вода с полигона захоронения твердых отходов.

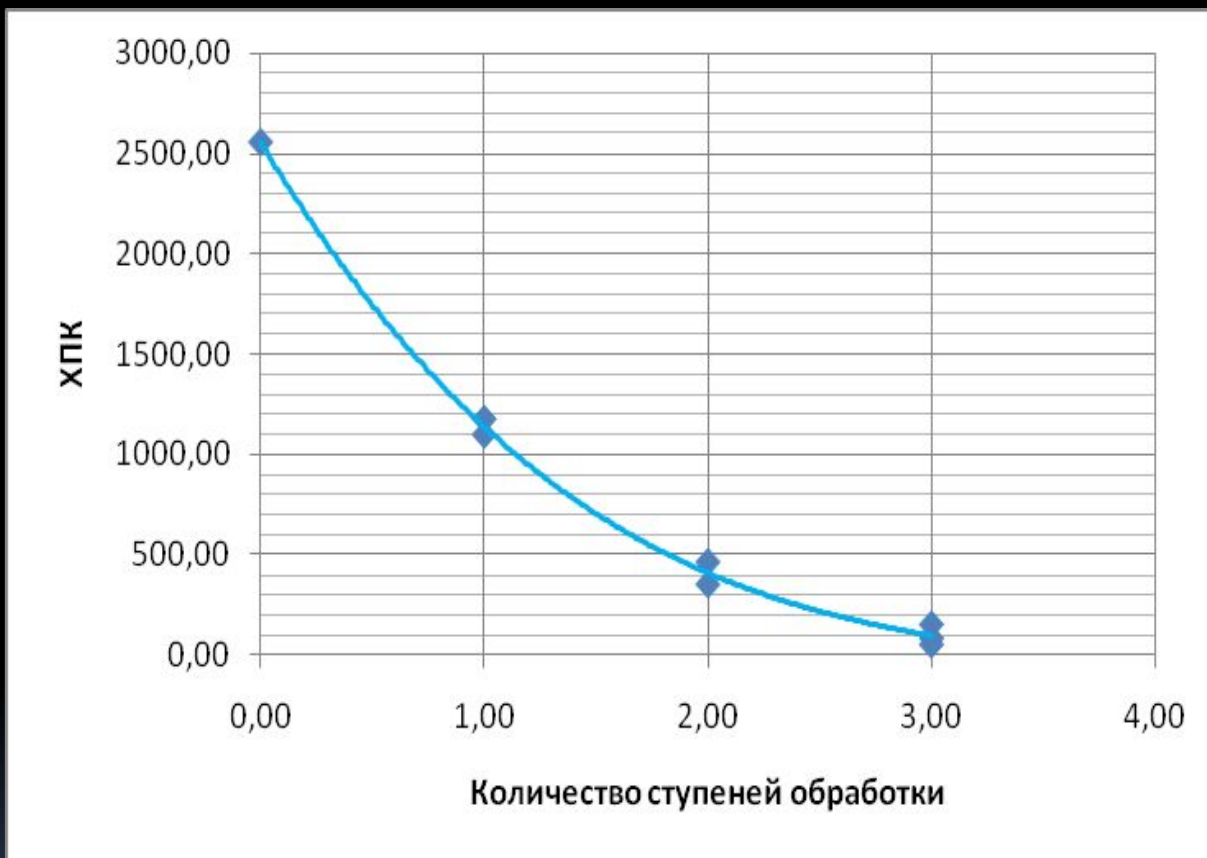


Рис. 1 Динамика уменьшения ХПК на каждой ступени очистки.

Вода с полигона захоронения твердых отходов.

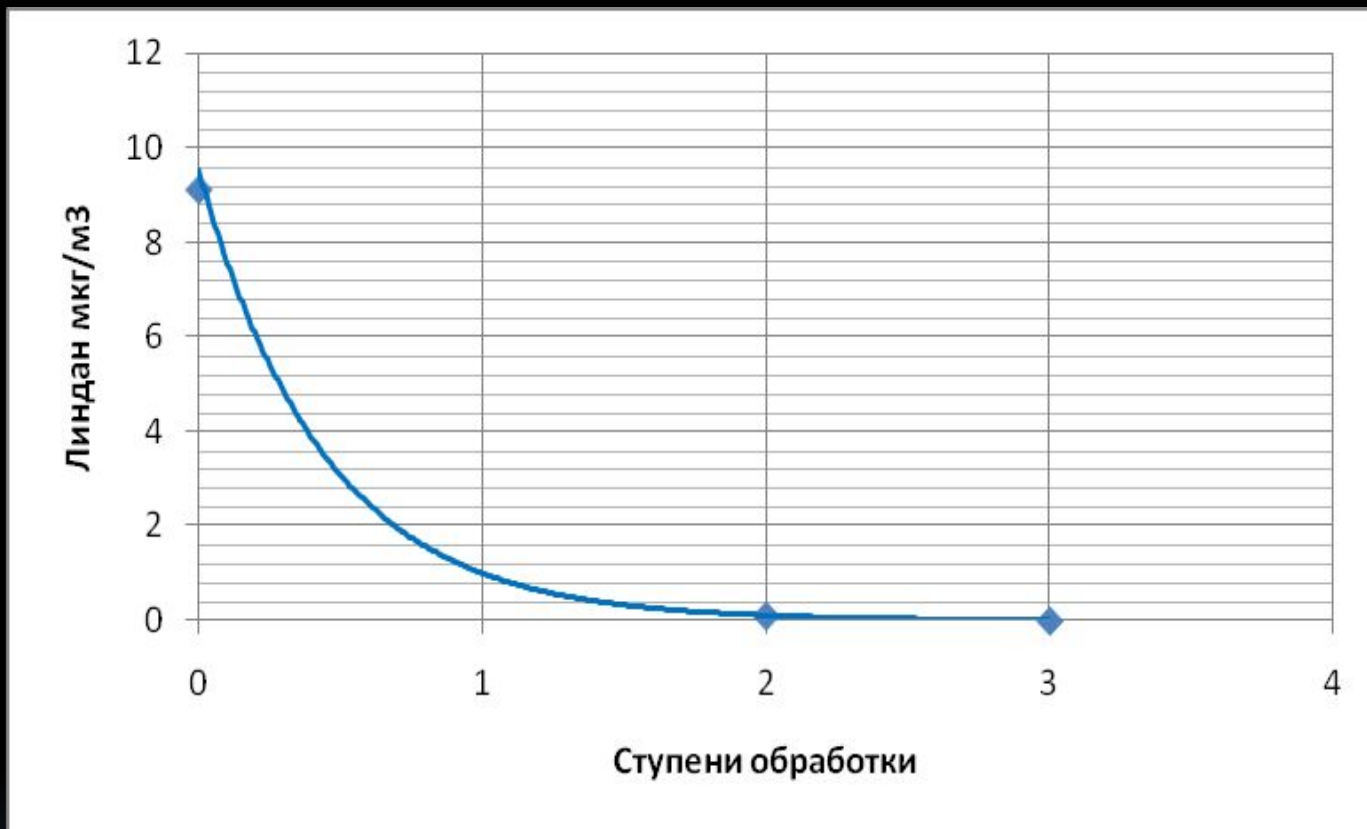


Рис. 2 Динамика уменьшения концентрации линдана на каждой ступени очистки.

Концентрация **g**- ГХЦГ(линдана) после трех ступеней очистки снизилась с 9 мкг/л (в исходной воде) до 0,01 мкг/л, что составляет ПДК для рыбохозяйственных водоемов).

Вода с полигона захоронения твердых отходов.

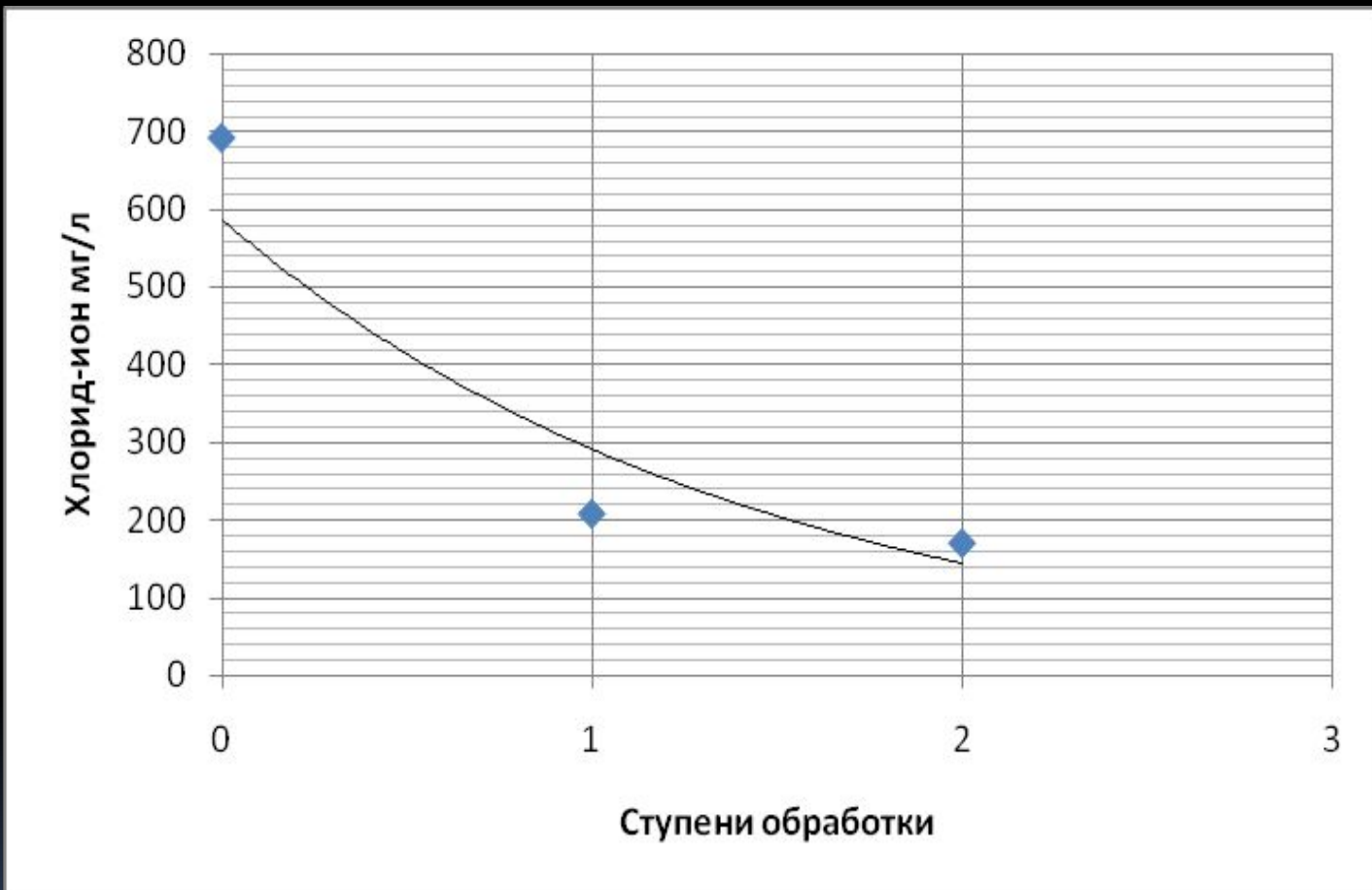


Рис. 3 Динамика уменьшения хлорид-иона на каждой ступени очистки.

Вода с полигона захоронения твердых отходов.

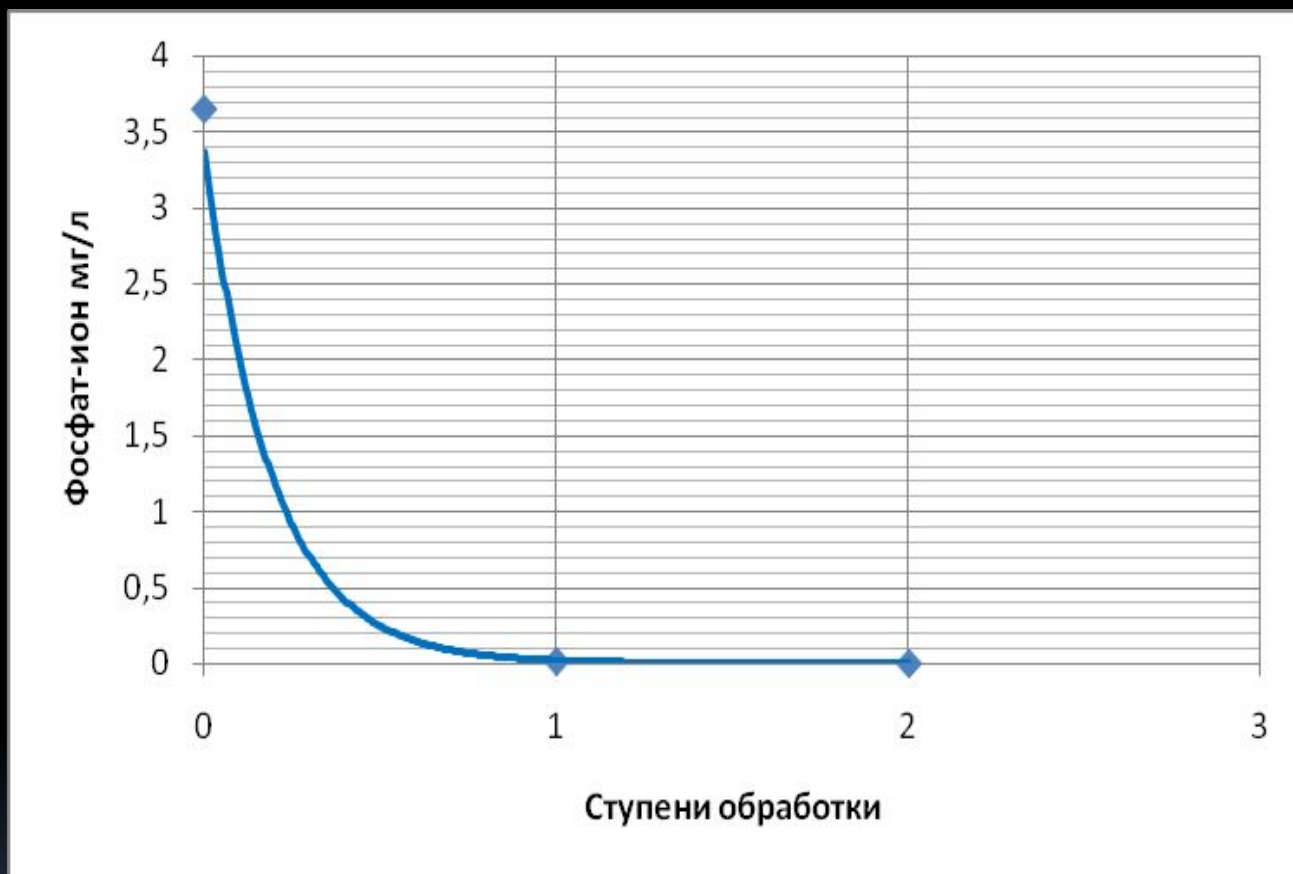


Рис. 4 Динамика уменьшения фосфат- иона на каждой ступени очистки.

Промышленные сточные воды спирт-завода (барда)

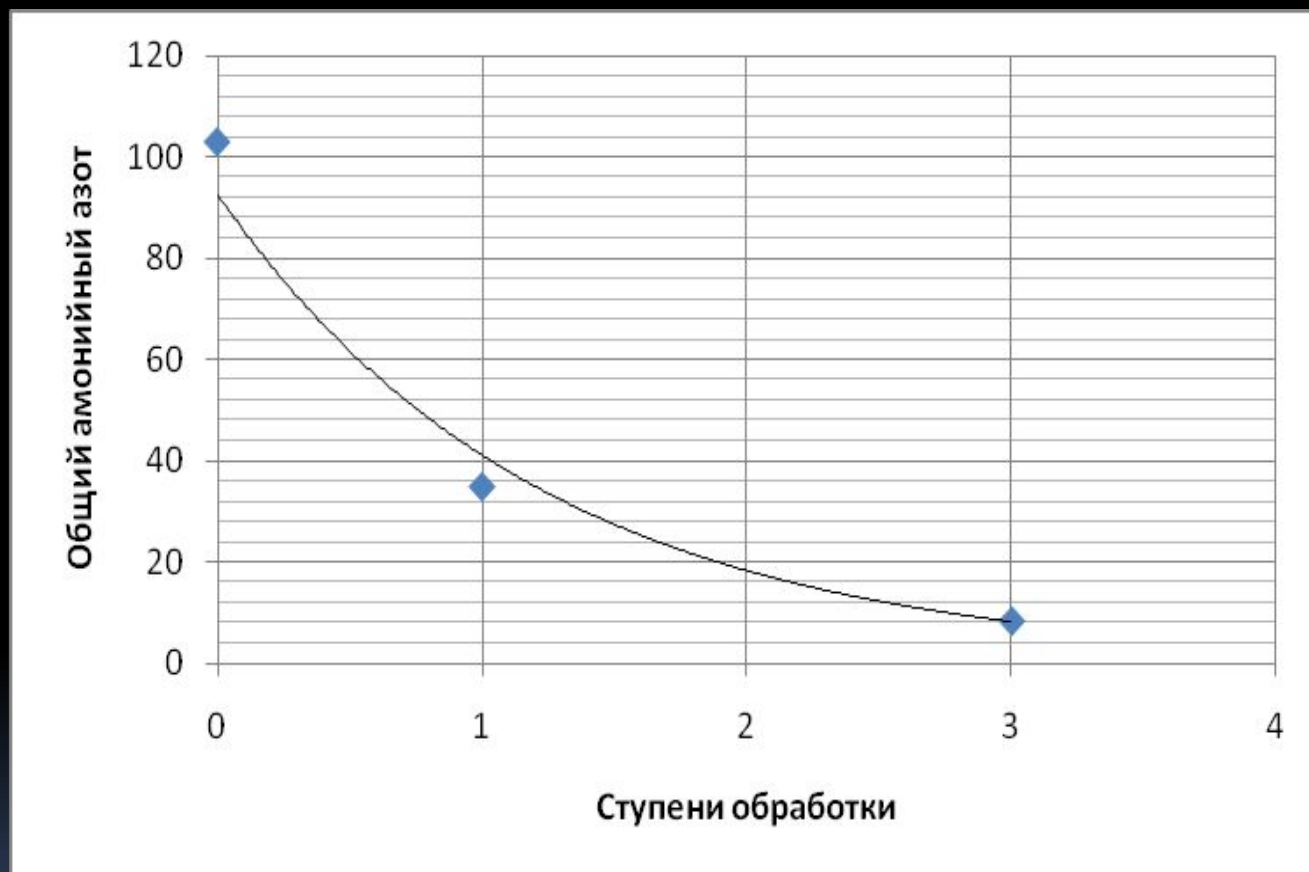


Рис. 5 Динамика уменьшения аммонийного азота на каждой ступени очистки.

Промышленные сточные воды спиртзавода (барда)

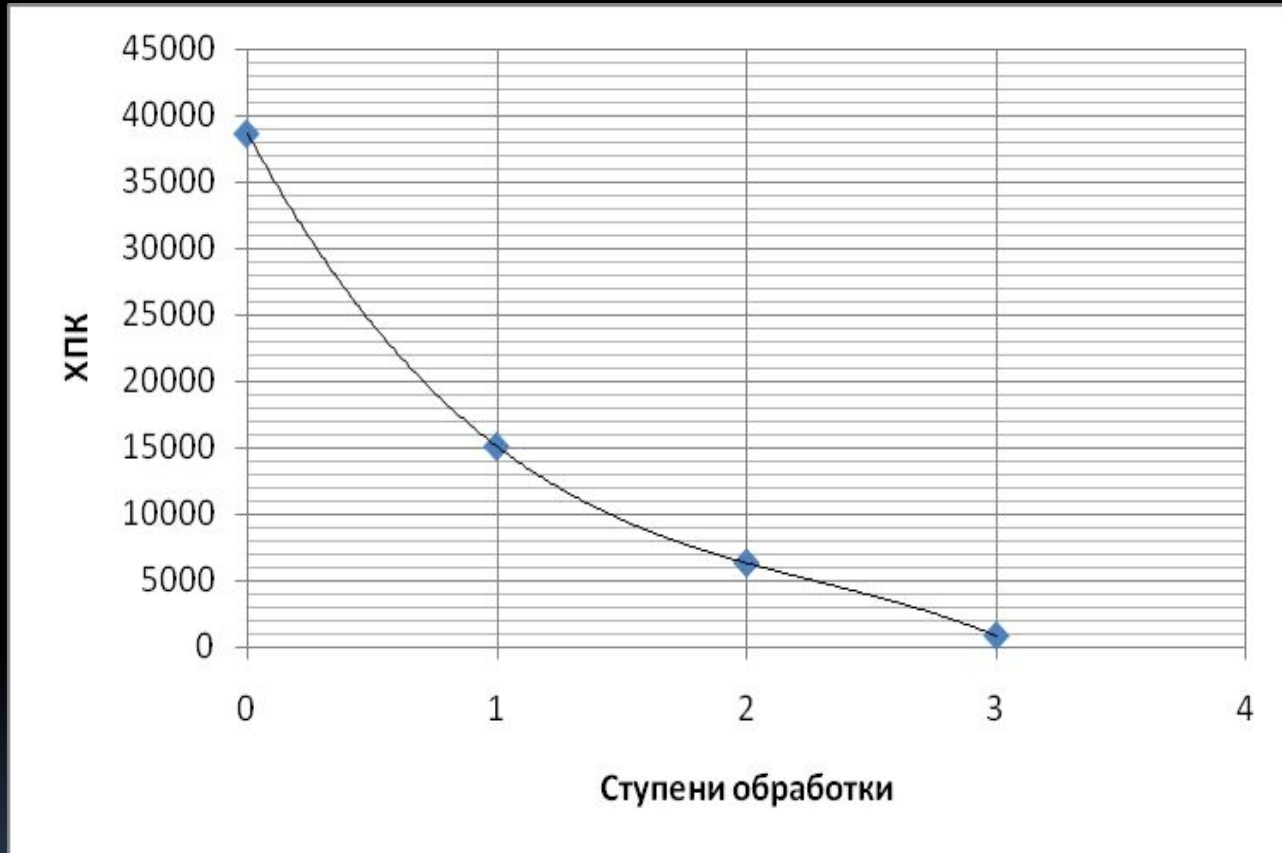


Рис. 6 Динамика уменьшения ХПК на каждой ступени очистки.

Сточные воды табачной фабрики.

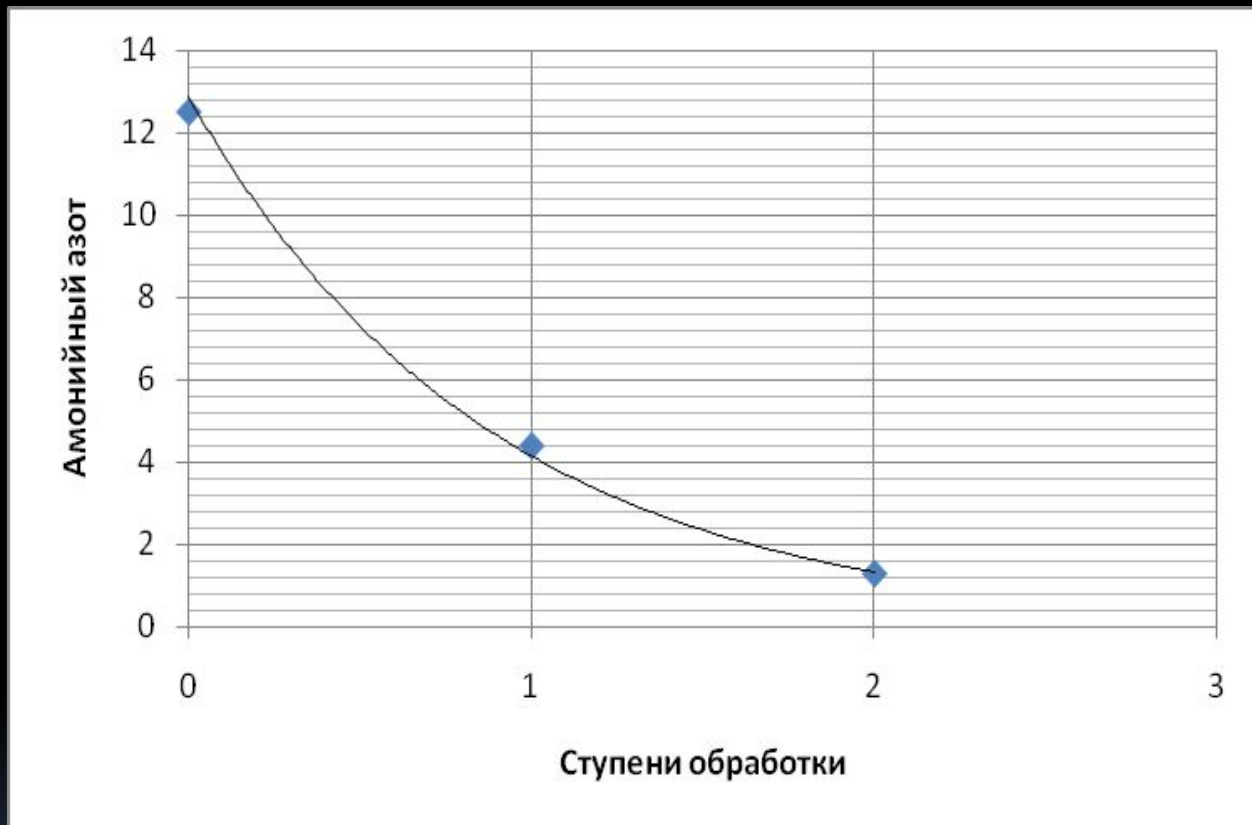


Рис. 7 Динамика уменьшения аммонийного азота на каждой ступени очистки.

Сточные воды табачной фабрики.

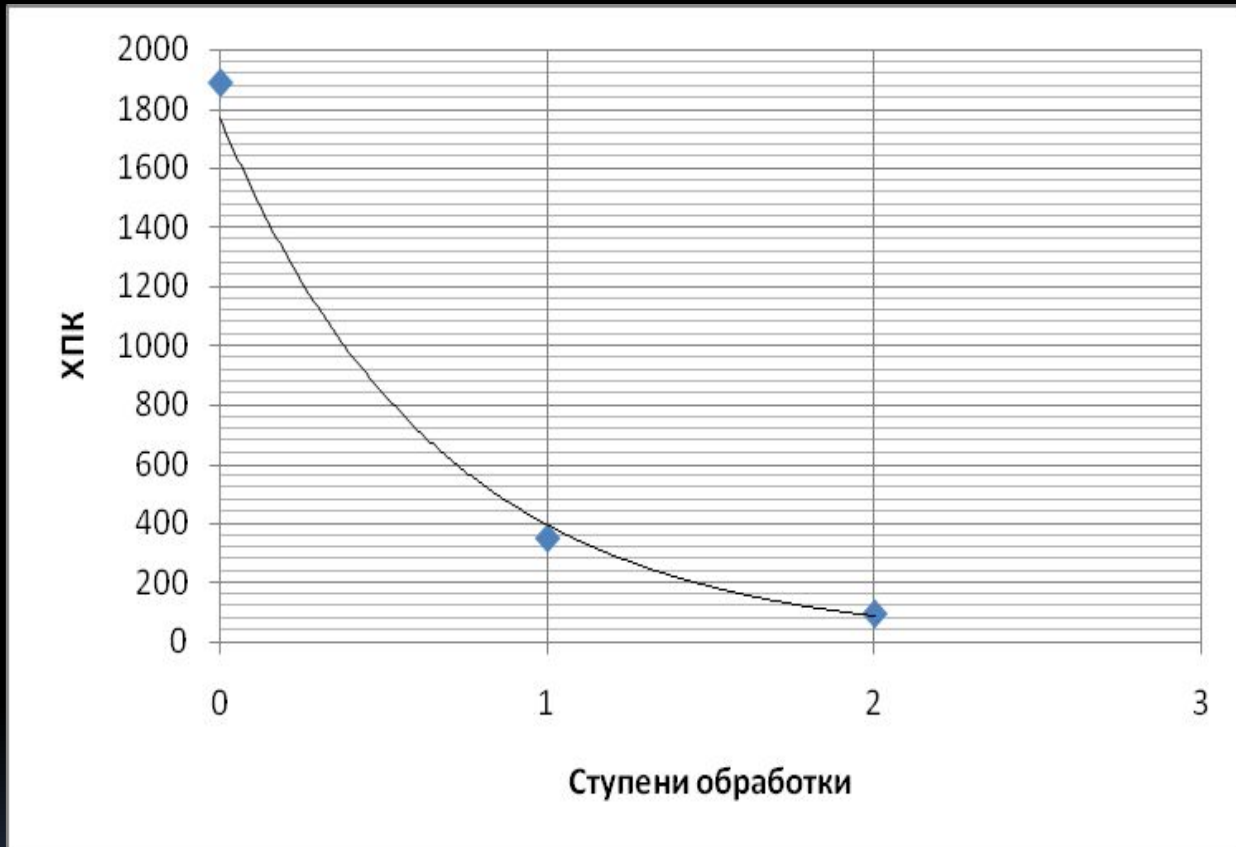


Рис. 8 Динамика уменьшения ХПК на каждой ступени очистки.

Примеры использования

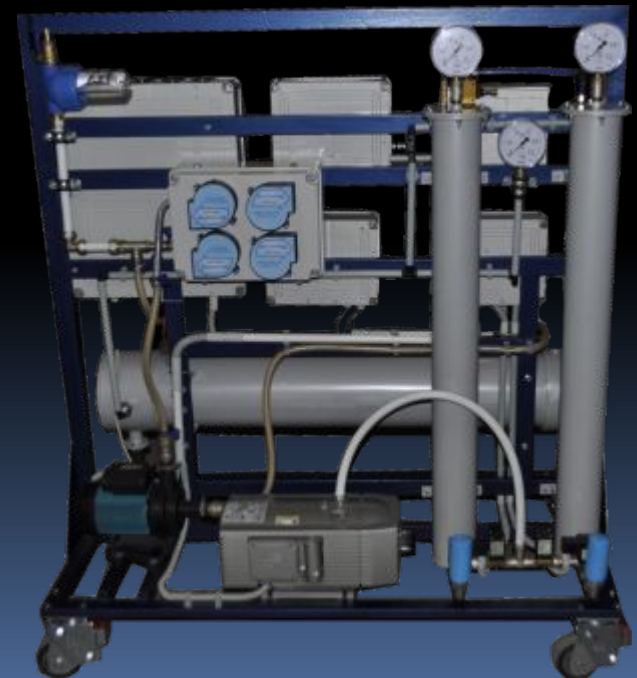


Установка глубокой очистки коммунальной сточной воды



Установка глубокой очистки сточной воды полигона «ТИМОХОВО» по хранению твердых отходов.

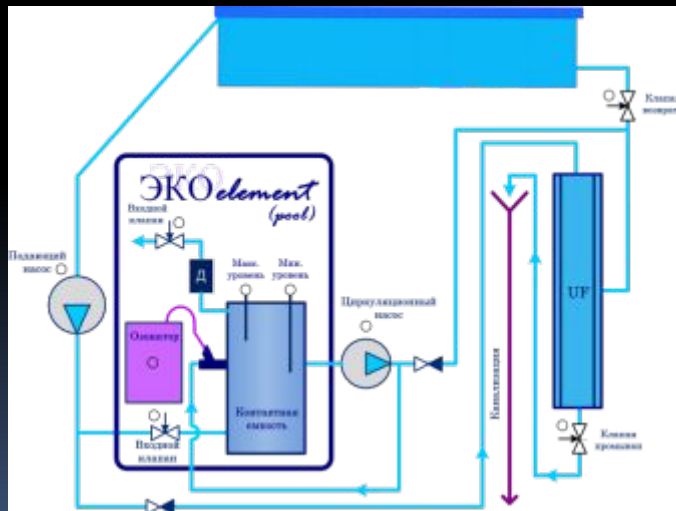
Мобильная установка для очистки жидких радиоактивных отходов, изготовленная для ДП "РАО" – София, Болгария



Установки озоновой и озон-ультрафильтрационной очистки и обеззараживания оборотной воды в плавательных бассейнах

Назначение установок озоновой очистки воды:

- Удаление растворенных органических соединений.
- Обеззараживание воды.
- Ультрафильтрация коллоидных частиц, включая бактерии и вирусы.



Установка озон-ультрафильтрационной очистки оборотной воды в плавательных бассейнах серии ЭКОelement (pool)

Примеры применения технологии



Бассейн 450 м³, при эксплуатации которого используется установка серии Pozitron-1 (pool)

Примеры применения технологии



Кислородные озонаторы серии К - генераторы озона с концентратором кислорода

В установках очистки воды большой и средней производительности мы используем генераторы озона с концентратором кислорода, которые имеют ряд очевидных преимуществ перед озонаторами, использующими воздух в качестве рабочего газа:

- во-первых, концентрация озона в кислородных озонаторах в несколько раз больше, чем в воздушных, что резко уменьшает потери озона при растворении, позволяет упростить системы ввода озона в воду, увеличивает надежность оборудования,
- во-вторых, преимущество генераторов озона с концентратором кислорода связано с их большей энергетической эффективностью, что существенно, особенно в установках с большой производительностью озона.

Разработка энергосберегающих кислородных озонаторов непосредственно связана с выбором используемого источника кислорода. Эта связь обусловлена прежде всего тем, что конструкция генератора озона должна быть согласована с качеством используемого кислорода и тем, что конечного потребителя оборудования интересует не энергопотребление отдельно взятого генератора озона, а энергопотребление всей системы в целом (оно может быть в разы больше). Сейчас в Европе широко распространены озонаторы, использующие кислород, испаренный из сжиженного (LOX). Такой подход, очевидно, наиболее энергетически эффективен, но требует инфраструктуры доставки и хранения жидкого кислорода и предъявляет жесткие требования к организации и безопасности этих процедур. В России и многих других странах гораздо более предпочтительным решением является автономное производство кислорода при помощи короткоциклового концентратора. Энергопотребление короткоциклового концентратора кислорода или осушителя воздуха, почти целиком определяемое энергозатратами компрессора, нагнетающего воздух в адсорберы, составляет существенную, а иногда, и большую часть общих энергозатрат на производство озона. Существуют и другие существенные непрямые затраты энергии, вносящие свой вклад в полное энергопотребление озонаторной установки. Это могут быть энергозатраты на дополнительную водоподготовку охлаждающей воды озонатора, ее дополнительное охлаждение и т.п.

Существенную роль также играет технологическая простота системы озонирования, включающая все этапы подготовки охлаждающей воды, воздуха и пр. Эти косвенные технологические процессы могут существенно влиять на надежность, стоимость установки очистки воды, сложность ее обслуживания, количество персонала, необходимого для обслуживания, возможность и степень автоматизации и пр.

Основную концепцию, заложенную при разработке кислородных озонаторов нового поколения серии К со встроенным концентратором кислорода, можно сформулировать следующим образом: максимальная энергетическая эффективность системы озонирования в целом, а не отдельно взятого озонатора, при ее максимальной надежности, простоте конструкции и минимизации обслуживания. Для достижения этого результата с самого начала оптимизировалась вся система озонирования в целом, а не ее отдельные составляющие.

Озонатор имеет коаксиальную геометрию электродов с водяным охлаждением внешних заземленных электродов. Неохлаждаемые высоковольтные электроды изготовлены на основе кварцевых трубок. Толщина разрядного промежутка около 1 мм. Такая конструкция озонатора обеспечивает его высокую надежность, неприхотливость к параметрам охлаждающей воды и устойчивость к пусковым режимам. Высокая энергетическая эффективность достигается оптимизацией формы импульсов питающего напряжения и тепловой разгрузкой разрядного промежутка. КПД источника импульсов высокого напряжения удалось поднять за счет схемы рекупирации реактивной мощности.

Применение специального типа цеолита и конструкции концентратора кислорода позволило резко понизить рабочее давление концентратора кислорода до 1-1,5 атм. Это позволило не только резко понизить энергозатраты на получение кислорода, но и применить современные новые типы без масляных компрессоров, таких, как двухроторные и пластинчато-роторные. Применение этих компрессоров позволило полностью исключить системы конденсато-маслоотделения, автоматизировать процедуру пуска и выключения системы и полностью исключить необходимость ее обслуживания. Горячий воздух из компрессора сразу подается на вход концентратора кислорода без риска образования конденсата в трубопроводах или в адсорберах.

Конструкция озонатора на импульсном барьерном разряде оптимизировалась под концентрацию кислорода, наиболее экономичную с энергетической точки зрения. Такой подход позволил достигнуть высоких концентраций озона (выше 100 г/м³), достаточных для минимизации потерь озона при его использовании, при низких энергетических затратах системы (озонатор + концентратор кислорода) и полностью исключить все косвенные затраты энергии. Типичные энергозатраты собственно генератора озона в такой схеме составляют около 9,5 кВт*час/кг озона при концентрации озона 10 г/м³, а энергозатраты всей системы (озонатор + концентратор кислорода) не более 14 кВт*час/кг. Оптимизация энергетических затрат системы, а не отдельного озонатора, приводит к реальной экономии энергии и позволяет расширить сферу применения озонаторных установок в областях, где это было невозможно по энергетическим соображениям.

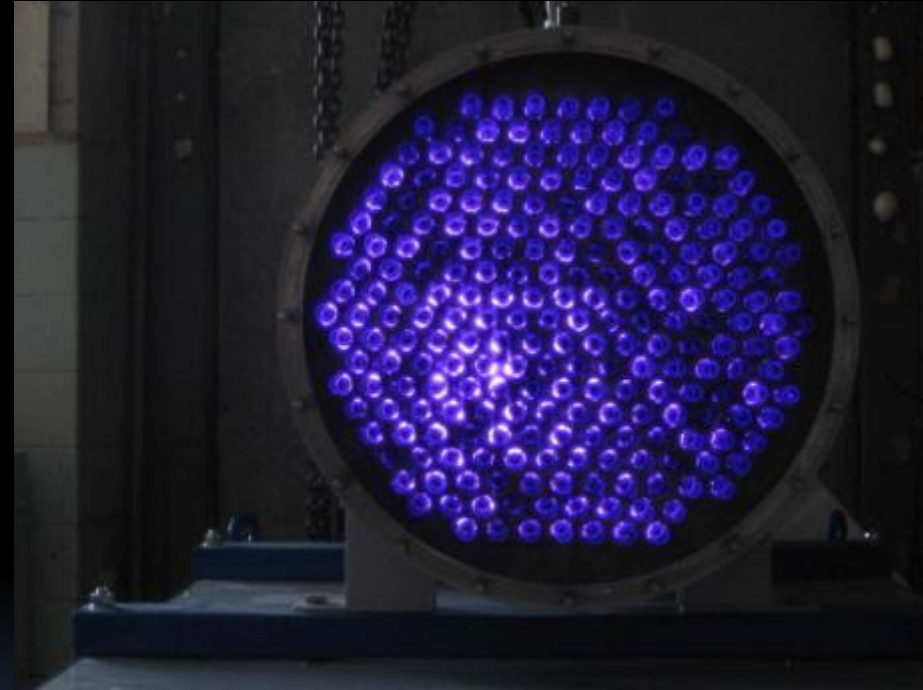
Генераторы озона этой серии предназначены для приложений, где требуется высокие концентрации озона, высокая надежность оборудования, высокая степень автоматизации процессов. Помимо этого, озонаторы серии К предназначены для задач, где требуются озонаторы с высокой концентрацией озона и высокой производительностью (бутилирование воды, большие плавательные бассейны, очистка питьевой воды городов и поселков и пр.)

Модельный ряд озонаторов серии К включает генераторы озона с производительностью 10 г/час до 10 кг/час. Возможно объединение нескольких озонаторов в единый модуль с общим управлением для получения генераторов озона большей производительности.

Все генераторы озона этой серии имеют плавную регулировку производительности в диапазоне (5-100%) при помощи регулятора на панели управления озонатора или при помощи внешнего управляющего уровня напряжения (0-5 В) для управления внешними системами автоматики или для работы в схеме автоматического поддержания концентрации остаточного озона с блоками ПОО (переход).

Кислородные озонаторы серии К - генераторы озона с концентратором кислорода

- Максимальная энергетическая эффективность системы озонирования в целом, а не отдельно взятого озонатора.
- Максимальная надежность.
- Простота конструкции.
- Минимальное обслуживание.
- Возможность полной автоматизации.

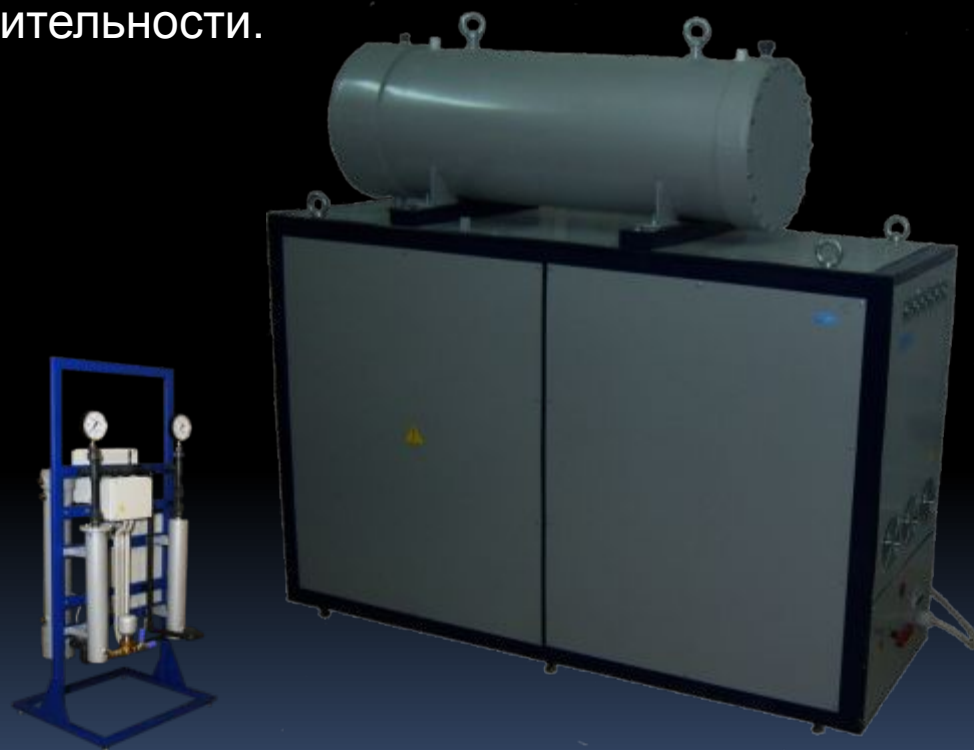


Озонатор имеет коаксиальную геометрию электродов с водяным охлаждением внешних заземленных электродов. Неохлаждаемые высоковольтные электроды изготовлены на основе кварцевых трубок.

Озонаторы серии К

Модельный ряд озонаторов серии *К* включает озонаторы с производительностью от 10 г/час до 10 кг/час. Возможно объединение нескольких озонаторов в единый модуль с общим управлением для получения генераторов озона большей производительности.

- Типичные энергозатраты собственно озонатора в такой схеме составляют около 9,5 кВт*час/кг озона при концентрации озона 110 г/м³.
- Энергозатраты всей системы (озонатор + концентратор кислорода не более 14 кВт*час/кг.)



Озонаторы с концентратором кислорода, производительностью 10 и 500 грамм озона в час

Озонатор с концентратором кислорода 1000К

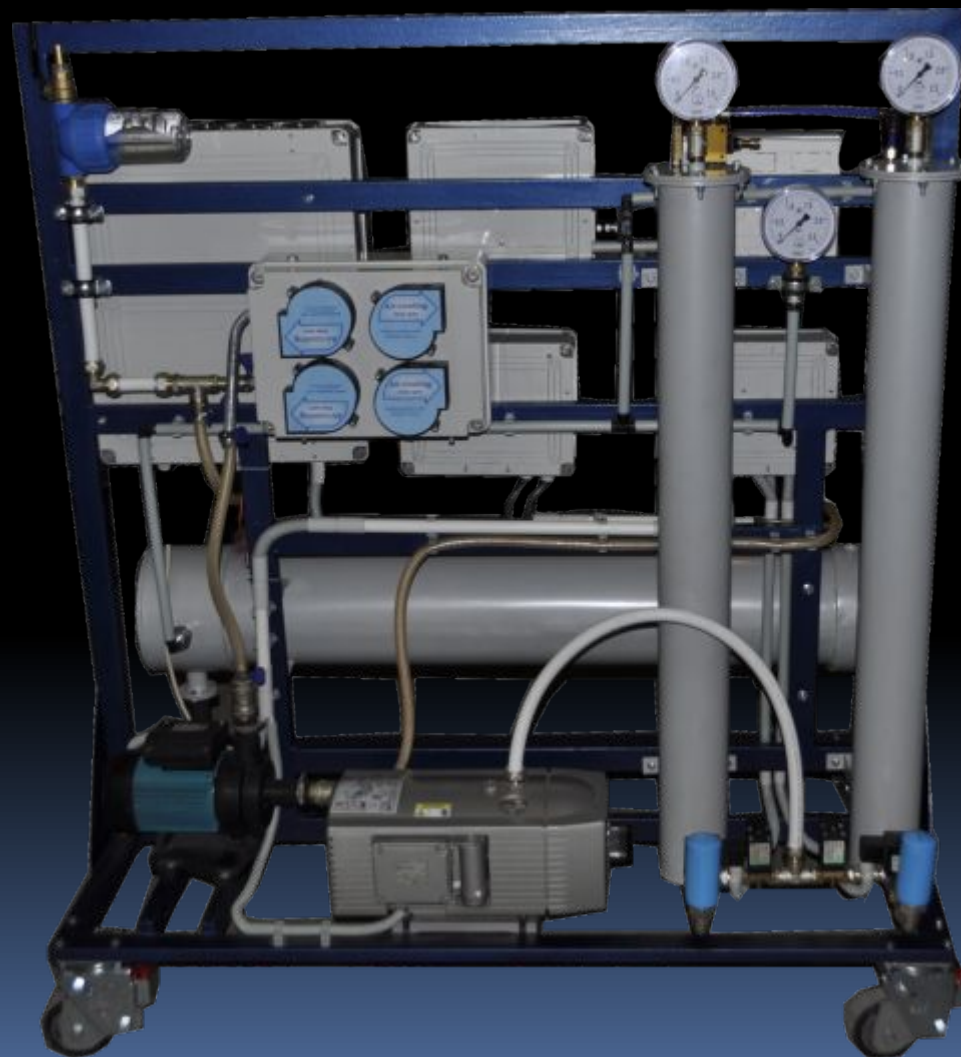


Озонаторы серии К, производительностью до 300 г/час



НПО "ПОЗИТРОН-КВИНТА"

Мобильный озонатор серии К с водо-воздушным охлаждением



Озонатор с концентратором кислорода



НПО "ПОЗИТРОН-КВИНТА"

Озонаторы неосушенного воздуха серии Q



Озонаторы серии **Q** разработаны специально для работы на неосушенном воздухе, что является непреодолимой проблемой для традиционных озонаторов на барьерном разряде. Проблема состоит в том, что в воздухе помимо кислорода, из которого генерируется озон, содержится азот и пары воды. Электрический разряд в камере барьерного озонатора диссоциирует не только молекулы кислорода, производя озон, но и молекулы азота, производя атомарный азот, который затем переходит в окислы азота и далее при реакции с водой в азотную кислоту. Азотная кислота быстро образует проводящую пленку на поверхности электродов барьерного озонатора, блокируя его нормальную работу.

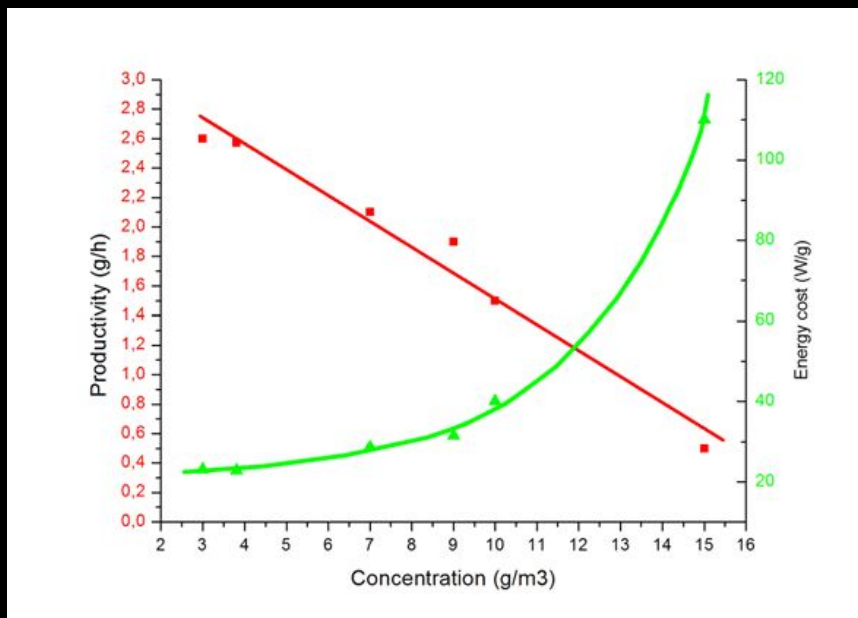
Для того, чтобы избежать этого эффекта научным подразделением нашей компании был разработан принципиально новый тип импульсного электрического стримерного разряда. Характеристики разряда оптимизированы таким образом, что энергии электронов хватает только для диссоциации молекулы кислорода (это требует энергии электронов 5 эВ) и не хватает для диссоциации молекулы азота (это требует энергии электронов 10 эВ). Все технические решения, позволившие достичь такого результата, защищены патентами. Главным результатом такого подхода является практически неограниченный срок службы озонатора при работе на неосушенном воздухе. На рисунке ниже можно видеть состояние электродов озонатора после непрерывной работы в течение 2,5 лет на неосушенном воздухе в реальных условиях технологического помещения плавательного бассейна с повышенной влажностью. Видно, что электроды абсолютно чистые и проблема с накоплением отложений на поверхности электродов в барьерных озонаторах действительно решена.

Озонаторы серии **Q** имеют уникальные характеристики (см. рисунок ниже) при работе на неосушенном воздухе, позволяющие достигать очень высоких (для неосушенного воздуха) концентраций озона при приемлемых энергозатратах, обеспечивая при этом практически неограниченный ресурс работы без ухудшения характеристик.

Зависимость производительности и удельных энергозатрат от концентрации озона, производимым озонатором **Q**

Характеристики озонаторов серии **Q** могут быть полезны и при использовании этих озонаторов в схемах с осушенным воздухом, так как при выходе из строя системы осушки озонатор остается работоспособным, лишь снижая производительность в 1,5-2 раза.

Характеристики озонаторов неосушенного воздуха серии Q



Характеристики озонатора неосушенного воздуха серии Q

- Производительность по озону - 0,3-60 г/час
- Рабочий газ - атмосферный воздух.
- Концентрация озона (номинальная)- 5-9 г/м³ (м³- нормальный)
- Концентрация озона максимальная 15 г/м³.
- Давление (номинальное) в камере озонатора- 1 абс. Атм.
- Энергопотребление озонатора 25 Вт/г
- Охлаждение воздушное.



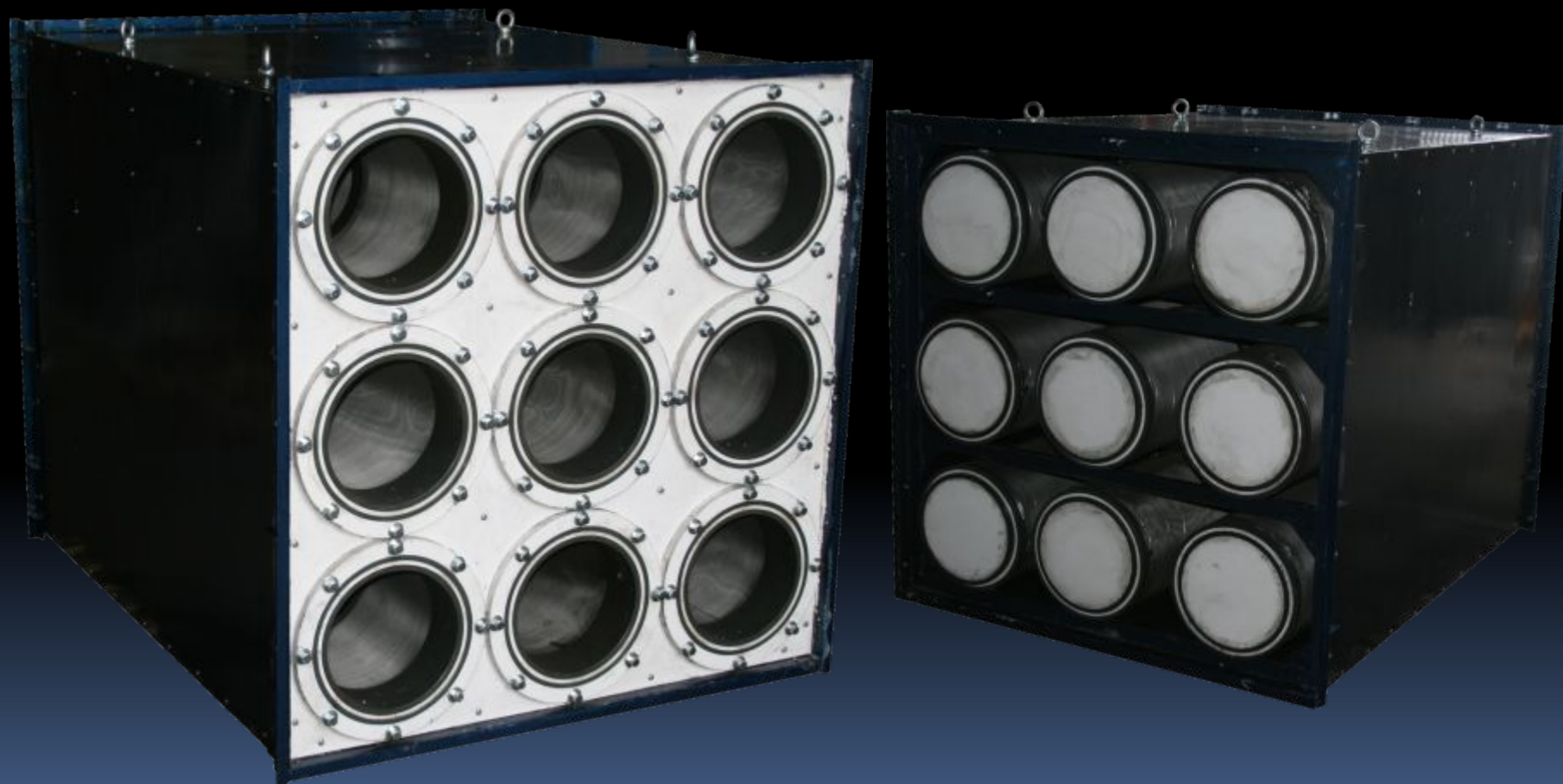
Состояние электродов озонатора серии Q после 2 лет непрерывной эксплуатации (отложения на электроде отсутствуют!)



Установки для очистки обеззараживания и дезодорации воздуха серии Pozitron 3 Air на базе озонаторов серии Q



Сорбционно-каталитические фильтры для очистки вентиляционных выбросов в составе установки Pozitron 3 Air K



Системы контроля и управления



Блок автоматического поддержания концентрации остаточного озона в воде



Блок автоматического управления системой озон-ультрафильтрационной очистки воды