

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТАНЦИЙ ОЗОНИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ ОТ 5 ГРАММОВ ДО 20 КИЛОГРАММОВ ОЗОНА В ЧАС НА БАЗЕ СЕРИЙНЫХ МОНОБЛОЧНЫХ ГЕНЕРАТОРОВ ОЗОНА

Фролов А.И., Чепурнов А.В.

ООО "Озония", г. Нижний Новгород

ООО "Озония" выполняет проектирование станций озонирования на базе серийно выпускаемых группой предприятий Озония генераторов озона производительностью от 5 граммов до 20 килограммов озона в час.

В общем случае станция озонирования состоит из следующих систем:

- источника сжатого воздуха;
- блока подготовки питающего генератор озона газа;
- генератора озона;
- устройства ввода озона в обрабатываемую среду;
- контактного резервуара;
- системы утилизации отработанного газа;
- системы охлаждающей воды;
- системы автоматики и энергопитания.

Источником сжатого воздуха может служить компрессор необходимой производительности или система сжатого воздуха клиента, если воздух в системе удовлетворяет по своим параметрам.

Для питания генераторов озона необходим газ с точкой росы $-55^{\circ}\dots-65^{\circ}\text{C}$. Для обеспечения этого требования необходим блок подготовки газа, питающего генератор озона.

Большинство серийно выпускаемых фирмой Озония генераторов озона способны работать в качестве питающего газа на воздухе или на кислороде, поэтому в качестве блоков подготовки воздуха используются либо осушители воздуха, либо концентраторы кислорода.

Осушители воздуха, как правило, применяются с холодной или горячей регенерацией. Осушители с холодной регенерацией применяются в составе установок относительно небольшой производительности. Это обусловлено тем, что часть воздуха от источника расходуется на регенерацию сушильного агента.

Осушители с горячей регенерацией целесообразно применять в установках относительно большой производительности, так как они не расходуют воздух на регенерацию сушильного агента от источника сжатого воздуха.

При питании генераторов озона кислородом в качестве питающего газа, используются концентраторы кислорода низкого давления (адсорбция переключением давления PSA), которые позволяют получить из атмосферного воздуха газ с содержанием кислорода 92...94%.

Серийно выпускаемые фирмой Озония моноблочные генераторы озона могут быть с воздушным охлаждением (малой производительности до 13 граммов озона в час), либо с водяным охлаждением (малой и средней производительности до 20 кг озона в час).

Генераторы озона малой производительности.

Экономичные генераторы серии TOG производительностью от 1 до 13 граммов озона в час могут работать на кислороде, подготовленном или атмосферном воздухе и имеют воздушное охлаждение.

Лабораторный генератор озона LAB 2B и его аналог в промышленном исполнении TOG C2 может работать под давлением или при разрежении.

Генераторы TOG C8X и TOG C13X содержат встроенный компрессор и кислородный концентратор и являются фактически моноблочными озоногенирующими установками, требующими для работы только подключения к электрической сети 220 В.

Технические характеристики генераторов озона малой производительности приведены в Таблице 1.

Таблица 1.

Технические характеристики генераторов озона малой производительности.

Модель	Производительность, граммов озона в час		Потребление энергии кВА	Размеры и вес	
	На кислороде	На воздухе		мм;	кг
LAB 2B*	8	3,6	0,105	160x350x300;	6
TOG C2*	8	3,6	0,135	330x280x150;	9
TOG C8X**	8	-	0,6	500x875x250;	45
TOG C13X**	13	-	0,65	500x875x250;	48

* Производительность при работе на неосушенном воздухе уменьшается в 2 раза.

** Содержит встроенный компрессор и кислородный концентратор

Моноблочные генераторы озона OZAT[®] CFS с производительностью до 500 г О₃/час.

Компактные генераторы озона OZAT[®] серии CFS разработаны и выпускаются для использования в системах с небольшой потребностью в озоне. До недавнего времени многие потенциальные потребители испытывали трудности в использовании озона ввиду отсутствия надежных и недорогих генераторов. Они либо обращались к дешевым, менее эффективным технологиям без использования озона, либо оставляли свои проблемы нерешенными. Новая серия генераторов Озони, в которой использованы технические решения, апробированные в больших промышленных установках, дает потребителям возможность экономичного получения озона в небольших объемах.

Серия CFS включает три модели генераторов. Производительность устройств регулируется в широких пределах вручную или дистанционно.

Поскольку генераторы серии CFS предназначены для широкого применения и используются для решения разнообразных задач - от дезинфекции частных бассейнов до производственных процессов в органической химии, особое внимание при их создании было уделено следующим принципам исполнения:

- Абсолютная надежность.
- Простота управления.
- Минимальный уход и контроль.

Генераторы озона серии OZAT[®] CFS представляют собой комплектные блоки, полностью собранные в заводских условиях, и могут быть легко и быстро интегрированы в любые системы пользователей, существующие или новые. Генераторы выполнены в компактных корпусах настольного исполнения и требуют минимум места для установки.

Корпус генератора имеет два отсека. В механическом отсеке расположены от одного до семи модулей для генерации озона, соединительные трубки, фитинги, клапаны, и приборы, обеспечивающие безопасность. Электрический отсек изолирован от механического с целью предохранения электрооборудования от возможного воздействия влаги и газов. Электрическое оборудование включает в себя источник питания и узлы, обеспечивающие надежную и корректную работу генератора.

Моноблочные генераторы озона OZAT[®] CFV с производительностью до 20 кг О₃/час.

Генераторы озона OZAT[®] новой серии CFV были разработаны с целью снижения затрат потребителей при строительстве озонаторных установок производительностью от 1 до 20 кг озона в час за счет сведения к минимуму монтажных и наладочных работ на месте установки.

В генераторах серии CFV использован опыт производства как больших, так и компактных озонаторных установок.

Серия CFV включает шесть моделей генераторов, использующих единый конструктивный принцип: сборка разрядников, соединительные трубки, фитинги, клапаны, и приборы, обеспечивающие безопасность, размещены на единой раме со шкафом питания, управления и контроля. Генераторы выполнены в напольном исполнении и требуют минимум места для установки.

Поскольку генераторы озона серии CFV представляют собой комплектные блоки, полностью собранные и испытанные в заводских условиях, их монтаж и пусконаладка у заказчика не занимают много времени. Генераторы могут быть легко интегрированы в любые системы пользователей, существующие или новые, допускают параллельное включение при необходимости резервирования.

Генераторы OZAT® CFV предназначены для широкого применения и используются для решения разнообразных задач - от применения на станциях подготовки питьевой воды производительностью до 50'000 м³ в сутки до использования в промышленности.

Технические характеристики генераторов озона малой и средней производительности приведены в Таблице 2.

Таблица 2.

Технические характеристики генераторов озона малой и средней производительности.

Модель	Производительность г О ₃ /час		Потребляемая мощность, кВт	Габариты, ДхШхВ, мм	Масса, кг
	На воздухе	На кислороде			
CFS-1	40	80	0,75	860x375x480	41
CFS-3	120	240	2,08	860x375x480	61
CFS-7	250	500	4,4	450x1000x800	200
CFV-01	490	980	8,6	670x1300x1450	420
CFV-02	800	1 700	14	1150x2000x2000	750
CFV-03	1 200	2 500	20	1150x2000x2000	850
CFV-04	1 600	3 350	26	1150x2000x2000	950
CFV-05	2 400	5 000	39	1500x2500x2000	2000
CFV-10	4 900	10 300	78	1900x2900x2000	2050
CFV-20	9 500	20 000	151	1900x2900x2000	3000

Производительность генераторов на воздухе номинирована для концентрации озона в озоновоздушной смеси на выходе 3% по весу (40 г/Нм³). Рабочий диапазон концентраций на воздухе – от 2% до 5.5% (25 г/Нм³ ... 75 г/Нм³).

Производительность генераторов на кислороде номинирована для концентрации озона в озонокислородной смеси на выходе 6% по весу (88 г/Нм³). Рабочий диапазон концентраций на кислороде – от 5% до 14% (75 г/Нм³ ... 210 г/Нм³).

Полученный с помощью генераторов озон необходимо ввести в нужную точку технологического процесса. Озон смешивается с обрабатываемой средой в контактной системе, которая предназначена для создания большой площади контакта газа со средой, что обеспечивает эффективное растворение газа. Известен ряд устройств, применяемых для растворения газа:

Пористые диффузоры, являющиеся самыми популярными устройствами для введения озона. Пористые диффузоры устанавливаются на дне сосуда, и газ впрыскивается в обрабатываемую среду в виде маленьких пузырьков.

Эжекторы (инжекторы) являются очень простым и эффективным средством введения озона в обрабатываемую среду. Поскольку озон вводится в точку, где создается разрежение обрабатываемой среды, достигается высокая эффективность его растворения. Эжекторы - это простые устройства, и существует множество способов их установки в технологическую систему.

Контактные резервуары могут иметь различную конструкцию и могут быть выполнены из различных озоностойких материалов.

Вентозондеструкторы.

Газы, выбрасываемые при работе технологической системы, обычно содержат небольшие количества не вступившего в реакцию озона. Необходимо разложить остатки озона в газе до выброса в атмосферу. Известны три основных способа разложения озона:

Термический способ предусматривает нагревание газа до температуры 300⁰С, под воздействием которой озон разлагается очень быстро. Термальные деструкторы наиболее подходят для использования в системах с постоянным или большим потоком газа. Озония выпускает несколько моделей термальных деструкторов.

В каталитических деструкторах газ пропускается через катализатор. Каталитическое разрушение - это идеальный метод разложения озона, однако он применим лишь в тех случаях, когда газ не содержит побочных веществ, способных "отравить" катализатор.

Третий метод разложения озона, широко применявшийся в прошлом, является разновидностью каталитического метода с использованием активированного угля. Использование активированного угля в настоящее время не рекомендуется, в особенности когда питающий газ генератора - кислород. Повышение температуры, сопровождающее экзотермическую реакцию разложения озона, и окисление активированного угля могут стать причиной возгорания. Деструкторы на активированном угле могут применяться при низких (до 1%) концентрациях озона в воздухе.

Системы охлаждения.

Температура воды на входе контура охлаждения является решающим фактором, прямо влияющим на производительность генератора озона. Для обеспечения экономичной работы генератора рекомендуется использовать как можно более холодную воду или устанавливать устройства для ее охлаждения.

Контур охлаждения может быть замкнутым или работать по проточной схеме.

Конфигурация системы автоматики и энергопитания проектируется на основе технического задания, выданного заказчиком. В общем случае ее конфигурация зависит от степени автоматизации станции в целом. Система автоматики может быть самой простой, с использованием уже имеющихся в оборудовании контрольных сигналов и сигналов управления, и сложной, с использованием приборов КИП и контроллеров, обрабатывающих сигналы с датчиков и рассчитывающих по определенному алгоритму управляющие сигналы. Практически все генераторы озона, серийно выпускаемые фирмой Озония, имеют возможность внешнего управления производительностью сигналом 4...20 мА.

Количество единиц оборудования в каждой системе зависит от степени резервирования, которую задает заказчик станции и разумного компромисса между резервированием и стоимостью станции.

Фирма Озония производит комплектацию и поставку всего необходимого оборудования. Все оборудование, производимое и поставляемое Озонией, сертифицировано по ГОСТ Р и ISO 9001.

По всем вопросам обращайтесь по адресу:

603109, г. Нижний Новгород, ул. Добролюбова, д. 7 ООО "Озония"

тел. (8312) 166 256

факс (8312) 342 589

E-mail: o3@ozonia.ru

<http://www.ozonia.ru>