DOI: 10.17117/na.2016.06.02.381

<http://ucom.ru/doc/na.2016.06.02.381.pdf>

Поступила (Received): 22.06.2016

**Стяжкина С.Н., Матусевич А.Е., Иванова М.К., Акимов А.А.
Бактерицидные и дезодорирующие возможности
портативного озонатора в здравоохранении**

**Styazhkina S.N., Matusevich A.E., Ivanova M.K., Akimov A.A.
Bactericidal and deodorizing features portable ionizer in healthcare**

Применение озоновых технологий в медицине, сельском хозяйстве, транспорте, промышленности, строительстве имеет важное практическое значение. Озонирование – один из наиболее прогрессивных современных технологических процессов, направленный на создание экологически благоприятных условий труда и жизнедеятельности человека. Известно, что окисляющие процессы активным атомарным кислородом обеспечивают обезвреживание различных токсических веществ, приводя их в нетоксические формы

Ключевые слова: озонирование, озон, бактерицидный

Application of ozone technologies in medicine, agriculture, transport, industry, construction has important practical significance. Ozonation – one of the most advanced modern technological processes aimed at creating environmentally friendly working conditions and human activity. It is known that the oxidizing processes of active atomic oxygen provides decontamination of various toxic substances, leading them into non-toxic form

Key words: ozonation, ozone, bactericidal

Стяжкина Светлана Николаевна

Доктор медицинских наук, профессор
Ижевская государственная медицинская академия
г. Ижевск, ул. Коммунаров, 281

Styazhkina Svetlana Nikolaevna

Doctor of Medical Sciences, Professor
Izhevsk state medical academy
Izhevsk, Communarov st., 281

Матусевич Анна Евгеньевна

Студент
Ижевская государственная медицинская академия
г. Ижевск, ул. Коммунаров, 281

Matusevich Anna Evgenievna

Student
Izhevsk state medical academy
Izhevsk, Communarov st., 281

Иванова Марина Константиновна

Доктор медицинских наук, профессор, декан
Ижевская государственная медицинская академия
г. Ижевск, ул. Коммунаров, 281

Ivanova Marina Konstantinovna

Doctor of Medical Sciences, Professor, Dean
Izhevsk state medical academy
Izhevsk, Communarov st., 281

Акимов Антон Александрович

Интерн
Ижевская государственная медицинская академия
г. Ижевск, ул. Коммунаров, 281

Akimov Anton Aleksandrovich

Intern
Izhevsk state medical academy
Izhevsk, Communarov st., 281

Применение озоновых технологий в медицине, сельском хозяйстве, транспорте, промышленности, строительстве имеет важное практическое значение.

Озонирование – один из наиболее прогрессивных современных технологических процессов, направленный на создание экологически благоприятных условий труда и жизнедеятельности человека.

Известно, что окисляющие процессы активным атомарным кислородом обеспечивают обезвреживание различных токсических веществ, приводя их в нетоксические формы. В настоящее время в связи с широко распространенными вредными экологическими факторами, накапливающимися в большом количестве в воздухе, почве, воде, возникающими и поддерживаемыми токсическими отходами промышленности, транспортных средств, сельского хозяйства, продуктов жизнедеятельности человека, возрастает роль их своевременной и эффективной дезактивации и обезвреживания.

Применение озоновых технологий может помочь в решении главных задач экологической защиты населения, животного мира, природы от вредных факторов. В последнее время обезвреживающие способности озонирования широко используются не только в промышленности, но и в сельском хозяйстве. Озон обеззараживает комбикорма, уничтожая плесень, сальмонеллу, может быть использован при консервировании. Доказано на практике, что озонирование воздушной среды в овощехранилищах резко повышает сохранность овощей за счет бактерицидного действия на патогенную микрофлору воздуха.

Применение озона для протравливания зерновых не только способствует оздоровлению семенного фонда, но и значительно повышению урожайности. Озонирование воздуха в коровниках, свино- и птицефермах приводит к снижению заболеваемости животных и птиц, их продуктивности и яйценоскости. При обеззараживании холодильных камер попутно уничтожаются неприятные запахи. Озоновые технологии рекомендуется применять для стерилизации молока, мяса и других сельхозпродуктов. При озоновой обработке овощных ям, кессонов бактерицидное действие сохраняется в течение 2-3 недель. Дезодорирующее и дезинфицирующее действие озона широко используется в современных технологиях обработки сточных и канализационных вод, токсических отходов сельского хозяйства и промышленных предприятий, для санации и обеззараживания мест общественного пользования.

Цель: изучение бактерицидных свойств озонатора «Гроза»

В медицинских учреждениях озонирование целесообразно применять для дезинфицирования и дезодорации палат, перевязочных, процедурных, смотровых и других помещений, а также одежды пациентов и медперсонала.

Возможная сфера применения озонаторов – дезинфекция оборудования, приборов и поверхностей помещений лечебно-профилактических учреждений и лабораторий с повышенным содержанием фенола, формалина и других вредных веществ предприятий пищевой и микробиологической промышленности, для дезинфекции в текстильной промышленности.

Материалы и методы

Для озонирования замкнутых помещений кубатурой до 100 м³ применяются различные варианты генераторов озона. Доказано, что концентрация

озона 5 мг/м³ в воздухе таких помещений бактерицидно действует на золотистый стафилококк, на возбудителей холеры, тифа, дизентерии, чумы. Дальнейшая разработка генераторов озона различной мощности и экспериментальные исследования их бактерицидных свойств для нужд здравоохранения и ветеринарии имеет большое практическое значение.

Данное информационное письмо составлено на основе клинических испытаний малогабаритного озонатора «Гроза-4», выпускаемого малым внедренческим предприятием «ИНПРО» г. Ижевска для нужд здравоохранения, лабораторной и ветеринарной службы. Проведены успешные испытания нового поколения малогабаритного переносного озонатора «Гроза-10» (производительностью 10 г озона в час). Высокие положительные результаты достигнуты по обезвреживанию и очистке воды в плавательных бассейнах и промышленных стоков, содержащих соли железа и других тяжелых металлов.

Основные технические характеристики озонатора «Гроза-4»:

- производительность озона – 4 грамма в час;
- максимальная площадь обрабатываемых помещений – 100 м³;
- максимальное время работы озонатора за одно включение – 60 минут;
- потребляемая мощность – 250 ватт;
- напряжение питания – 220 вольт;
- масса озонатора – 12 кг;
- габаритные размеры – 200x200x360 мм.

В соответствии с соглашением между малым внедренческим предприятием ИНПРО и КФК I РКБ на базе хирургического и реанимационного отделений проведены исследования, цель которых заключалась в определении качественного и количественного содержания различных микроорганизмов в воздухе и в смывах с поверхностей предметов и оборудования больничных помещений до и после их озонирования с помощью озонатора «Гроза-4», разработанного предприятием ИНПРО.

Исследование концентрации озона и скорости разложения озона в исследуемых помещениях в зависимости от продолжительности работы озонатора проводили сотрудники Госкомитета УР по охране окружающей среды. Определение предельно допустимой разовой и суточной концентрации озона (ПДК) исследовали в обработанных помещениях перевязочных и палат объемом 70 м³, в хирургическом, проктологическом, реанимационном отделениях. Длительность озонирования составляла от 3 до 30 минут. Анализ озона проводился согласно «Методическим указаниям на фотометрическое определение озона в воздухе» (№ 1639-77 от 18.04.77). Всего произведено 186 замеров и 354 анализа. Внутри помещений находились тумбочки с дезинфицирующими растворами, шкафы, столы с перевязочными материалами и инструментами, стулья, кушетки, простыни. Помещение во время обработки озоном и в процессе проведения замеров людьми не посещалось.

Техническими исследованиями озонирования озонатором «Гроза-4» установлено, что разложение и удаление озона идет активно уже в первые минуты, одновременно с работой озонатора, в дальнейшем темпы разложения замедляются.

Таблица 1. Результаты бактериологических анализов воздушной среды перевязочных палат хирургического отделения 1 РКБ до и после озонирования помещений с применением озонатора «Гроза-4»

Время озонирования	ОМЧ до озонирования помещений	ОМЧ после озонирования помещений		
		непосредств. после озонир.	через 6 часов	через 24 часа
20 мин.	6 КОЕ	2 КОЕ	1 КОЕ	5 КОЕ
10 мин.	8 КОЕ	4 КОЕ	0 КОЕ	5 КОЕ
30 мин.	6 КОЕ	1 КОЕ	0 КОЕ	0 КОЕ
20 мин.	13 КОЕ	1 КОЕ	0 КОЕ	0 КОЕ
3 мин.	4 КОЕ	2 КОЕ	0 КОЕ	4 КОЕ
3 мин.	9 КОЕ	0 КОЕ	0 КОЕ	5 КОЕ
3 мин.	4 КОЕ	1 КОЕ	0 КОЕ	4 КОЕ

Таблица 2. Результаты бактериологического исследования воздуха из аппарата искусственной вентиляции легких до и после озонирования палаты реанимационного отделения 1 РКБ

Длительность озонирования	Результаты бак. посева воздуха из ИВЛ					
	до озонирования		сразу после озонирования		через 2 часа после озонирования	
	общее микроб. число (КОЕ)	золот. стафи-лококк	общее микроб. число (КОЕ)	золот. стафи-лококк	общее микроб. число (КОЕ)	золот. стафи-лококк
20 мин.	2 КОЕ	0	1 КОЕ	0	1 КОЕ	0
15 мин.	2 КОЕ	0	1 КОЕ	0	1 КОЕ	0
10 мин.	4 КОЕ	0	1 КОЕ	0	1 КОЕ	0
5 мин.	4 КОЕ	0	2 КОЕ	0	2 КОЕ	0

Поэтому при обработке помещения объемом 70 м³ от 10 до 30 минут и концентрации озона 05,-1,5 мг/м³, время достижения суточной ПДК озона (0,03 мг/м³) при всех режимах озонирования практически не меняется и в среднем равно 2 часам. Период полураспада озона составляет 27 минут, производительность озонатора 100 мг озона в 1 минуту и 6 г в 1 час.

Бактерицидное действие озонатора «Гроза-4» проводилось также в реанимационном отделении. В реанимационной палате проводилось озонирование помещения и аппарата искусственной вентиляции легких сразу после окончания его применения. В четырех сериях опытов проводилось озонирование с экспозицией 10, 15, 10, 5 минут. Посевы воздуха из аппарата ИВЛ на общее микробное число и стафилококк проводили трехкратно, до озонирования, сразу после озонирования и через 2 часа после него. Общее микробное число (ОМЧ) после озонирования уменьшилось в 2 раза, и эта цифра сохранялась в течение 2 последующих часов. Роста стафилококка не получено как до, так и после исследования (табл. № 3).

Сравнительная оценка бактерицидного действия между озонированием и ультрафиолетовым кварцевым облучением проводилась в перевязочных гнойно-проктологического отделения I РКБ. С целью изучения эффективности

дезодорации проводили озонирование палат этого отделения, где находились больные с кишечными свищами.

По данным видно, что обработка перевязочной озоном озонатором «Гроза-4» в течение 3 минут достаточна для достижения бактерицидного эффекта. Общее микробное число снизилось более, чем в 3 раза и составляло 6 КОЕ (уровень санитарной нормы). Золотистый стафилококк и кишечная палочка, высеянные со столов до озонирования, не дали роста после 3-минутного действия озона. Такой же бактерицидный эффект был достигнут после ультрафиолетового кварцевого облучения в течение 1 часа. Озонирование палаты в течение 3 минут было достаточным для достижения ПДК озона, обезвреживающего и дезодорирующего действия.

Выводы:

1. Полученные экспериментальные данные указывают на то, что подобные генераторы озона производительностью 4-6 граммов озона в час обладают высоким дезинфицирующим и дезодорирующим действием, и могут найти широкое применение в любых лечебно-профилактических учреждениях стационарного, амбулаторного и санаторного типа.

2. Озонированию могут быть подвержены кабинеты, залы, палаты, лаборатории, перевязочные, процедурные, смотровые комнаты, операционные больниц и поликлиник, служебные помещения, цеха по производству продукции, медикаментов, холодильные камеры и т.д.

3. По бактерицидному и дезодорирующему действию бытовой озонатор превосходит кварцевые лампы ультрафиолетового облучения. Озонирование обладает более эффективным бактерицидным действием, с его помощью возможна обработка труднодоступных мест (щели, зазоры, шкафы, приборы, аппараты); обработка спецодежды персонала и больных стационаров, постельных принадлежностей.

Список используемых источников:

1. Ситников В.А. Озонотерапия в хирургии. Ижевск. 2008.
2. Ситников В.А. Озонотерапия в клинической хирургии. Ижевск. 2010.

© 2016, Стяжкина С.Н., Матусевич А.Е.,
Иванова М.К., Акимов А.А.
Бактерицидные и дезодорирующие
возможности портативного озонатора в
здравоохранении

© 2016, Styazhkina S.N., Matusevich A.E.,
Ivanova M.K., Akimov A.A.
Bactericidal and deodorizing features portable
ionizer in healthcare