

Методические рекомендации МР 3.5.0315-23 "Рекомендации по выбору и применению систем очистки и обеззараживания воздуха в зданиях и помещениях общественного назначения" (утв. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 30 января 2023 г.)

Методические рекомендации МР 3.5.0315-23

"Рекомендации по выбору и применению систем очистки и обеззараживания воздуха в зданиях и помещениях общественного назначения"
(утв. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 30 января 2023 г.)

ББК 51.218+51.903
Р36
ISBN 978-5-7508-2028-3

I. Область применения

1.1. Настоящие методические рекомендации (далее - МР) содержат рекомендации по применению различных технологий, оборудования, дезинфицирующих средств для очистки и обеззараживания воздуха в зданиях, помещениях и сооружениях общественного назначения (далее - помещения), используемых юридическими лицами или индивидуальными предпринимателями для выполнения работ и предоставления гостиничных, медицинских, социальных услуг; услуг в области культуры, спорта, организации досуга, развлечения, продажи товаров производственно-технического назначения для личных и бытовых нужд; услуг общественного питания населения; организации образовательной деятельности и организации отдыха детей и их оздоровления; организации работы общежитий, центров временного размещения иностранных граждан, лиц без гражданства, в том числе беженцев и иммигрантов; представления услуг на торговых объектах и объектах транспортной инфраструктуры (далее - организации общественного назначения).

1.2. МР предназначены для специалистов органов и организаций Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, а также могут быть использованы юридическими лицами или индивидуальными предпринимателями, осуществляющими дезинфекционные услуги (работы), эксплуатацию помещений, а также обслуживание установок (оборудования) для очистки и обеззараживания воздуха в помещениях.

II. Общие положения

2.1. Эпидемиологическую опасность для человека представляют находящиеся в воздухе и на поверхностях помещений патогенные и условно-патогенные микроорганизмы: вегетативные и споровые формы бактерий (включая возбудителей туберкулеза), грибов (возбудители кандидозов и дерматофитий, плесневые грибы), вирусы. Данные микроорганизмы могут вызывать инфекционные болезни человека, а в условиях медицинских организаций могут являться причиной инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи (далее - ИСМП).

2.2. При выборе методов обеззараживания и дезинфекционных средств учитываются преобладающий вид микроорганизма, циркулирующего в помещениях, и существующая эпидемиологическая ситуация, а также резистентность микроорганизмов к антибактериальным препаратам, химическим дезинфицирующим средствам. При наличии нескольких возбудителей с различной устойчивостью к применяемым средствам дезинфекции используют режимы, эффективные в отношении наиболее устойчивых микроорганизмов.

2.3. Классы чистоты, допустимые уровни бактериальной обсемененности воздушной среды помещений и соответствующая им эффективность очистки и обеззараживания воздуха ¹, а также кратность воздухообмена для помещений конкретного назначения организаций общественного назначения соответствующего профиля определяются в соответствии с санитарно-

эпидемиологическими требованиями ².

¹ Примечание. В целях использования данных МР:

- под очисткой воздуха понимается процесс удаления из воздуха взвешенных частиц, включая микроорганизмы, и газообразных примесей;

- под обеззараживанием воздуха понимается процесс уничтожения (или удаления) микроорганизмов, находящихся в воздухе.

² Глава IV, приложение 3 СП 2.1.3678-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к эксплуатации помещений, зданий, сооружений, оборудования и транспорта, а также условиям деятельности хозяйствующих субъектов, осуществляющих продажу товаров, выполнение работ или оказание услуг", утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 24.12.2020 N 44 (зарегистрировано Минюстом России 30.12.2022, регистрационный N 61953), с изменениями, внесенными постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 14.04.2022 N 12 (зарегистрировано Минюстом России 15.04.2022, регистрационный N 68213) (далее - СП 2.1.3678-20), главы IV, XLIV СанПиН 3.3686-21 "Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней", утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 N 4 (зарегистрировано в Минюсте России 15.02.2021, регистрационный N 62500), с изменениями, внесенными постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 11.02.2022 N 5 (зарегистрировано Минюстом России 01.03.2022, регистрационный N 67587); от 25.05.2022 N 16 (зарегистрировано Минюстом России 21.06.2022, регистрационный N 68934) (далее - СанПиН 3.3686-21); пункт 2.7.1 главы II СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи", утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 N 28 (зарегистрировано Минюстом России 18.12.2020, регистрационный N 61573), главы I, II СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания", утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 N 2 (зарегистрировано Минюстом России 29.01.2021, регистрационный N 62296) (далее - СанПиН 1.2.3685-21).

В медицинских организациях в помещениях класса чистоты А (особо чистые) и Б (чистые) используют технологии (оборудование) обеззараживания воздуха, обеспечивающие бактерицидную эффективность обеззараживания воздуха не менее 99 % ³.

³ Пункт 4.5.19 главы IV СП 2.1.3678-20.

В остальных организациях общественного назначения рекомендуется использовать технологии (оборудование), обеспечивающие бактерицидную эффективность обеззараживания воздуха не менее 90 %.

2.4. Производственный контроль за показателями микробной обсемененности воздушной среды осуществляется в помещениях медицинских организаций и в помещениях других организаций общественного назначения в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями ⁴. Отбор проб воздуха на микробиологические и химические исследования проводится при выключенных установках для обеззараживания воздуха, если их работа допускается в отсутствие людей, и при включенных установках для обеззараживания воздуха, если их работа допускается в присутствии людей.

⁴ Пункт 2.1 главы II, пункт 4.5.30 главы IV СП 2.1.3678-20; пункты 5, 11 главы II, пункт 82 главы III, пункты 3429, 3533 главы XLIV СанПиН 3.3686-21.

2.5. Для обеспечения нормативных показателей ⁵ по микробиологическому загрязнению воздуха помещений и снижения общей микробной обсемененности воздуха в присутствии людей могут быть использованы установки (оборудование) очистки и обеззараживания воздуха, встроенные в системы вентиляции, а также автономные установки (оборудование) очистки и обеззараживания воздуха.

⁵ Глава IV СП 2.1.3678-20; главы IV, XLIV СанПиН 3.3686-21.

2.6. В целях предотвращения негативных воздействий факторов среды обитания в организациях общественного назначения при использовании установок (оборудования) для очистки и обеззараживания воздуха должны выполняться санитарно-эпидемиологические требования ⁶.

⁶ Главы I, II, V СанПиН 1.2.3685-21; главы II, III, XLIV СанПиН 3.3686-21; глава II СП 2.2.3670-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда", утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 02.12.2020 N 40 (зарегистрировано Минюстом России 29.12.2020, регистрационный N 61893).

2.7. С целью комплексного исследования микробной обсемененности воздуха в помещениях рекомендуется определять содержание микроорганизмов колониобразующих единиц (КОЕ),

Staphylococcus aureus, плесневых и дрожжевых грибов в 1 м³ воздушной среды и другие показатели

⁷ Пункт 9.2 главы 9 Р 3.5.1904-04.

Для контроля обеззараживания воздуха в помещениях в зависимости от эпидемиологической ситуации воздух может дополнительно исследоваться на содержание соответствующего микроорганизма.

2.8. При наличии в организациях общественного назначения централизованных систем кондиционирования и увлажнения воздуха в целях профилактики легионеллеза микробиологический контроль данных систем на наличие легионелл проводится согласно санитарно-эпидемиологическим требованиям ⁸.

⁸ Пункт 3215 главы XLII СанПиН 3.3686-21.

Кондиционирующие установки небольшой мощности без увлажнения воздуха (т.е. не имеющие емкостей увлажнения воздуха или сбора конденсата), а также сплит-системы контролю на легионеллы не подлежат ⁹.

⁹ Подпункт 2 пункта 3215 главы XLII СанПиН 3.3686-21.

2.9. Обеззараживание воздуха в помещениях выполняется в комплексе санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий при проведении всех видов профилактической дезинфекции, генеральных уборок, заключительной дезинфекции.

Для очистки и обеззараживания воздуха допускается использовать установки (оборудование), дезинфекционные средства, разрешенные к применению на территории Российской Федерации ¹⁰, в соответствии с инструкцией по эксплуатации (применению).

¹⁰ Разделы 17, 20 главы II Единых санитарно-эпидемиологических и гигиенических требований к продукции (товарам), подлежащей санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю), утвержденных Решением Комиссии Таможенного союза от 28.05.2010 N 299 (далее - Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования).

При оказании медицинской помощи используется оборудование для обеззараживания воздуха, имеющее регистрационное удостоверение медицинского изделия ¹¹.

¹¹ Статья 38 Федерального закона от 21.11.2011 N 323-ФЗ "Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации".

2.10. Эксплуатация установок (оборудования) для обеззараживания воздуха осуществляется в соответствии с настоящими МР и инструкцией по эксплуатации (применению) данных установок (оборудования).

Необходимое количество установок (оборудования) для обеззараживания воздуха, а также частота обработок определяется исходя из производительности применяемых моделей установок (оборудования), обрабатываемого объема помещения, особенностей функционирования объекта, уровня микробной обсемененности воздуха.

2.11. Системы вентиляции и кондиционирования воздуха обеззараживаются при проведении плановой профилактической дезинфекции, дезинфекции по эпидемиологическим и санитарно-гигиеническим показаниям и, при необходимости, заключительной дезинфекции.

2.12. В организациях общественного назначения, использующих установки (оборудование) для очистки и обеззараживания воздуха, рекомендуется назначать ответственных лиц, организовывать инструктаж по правилам эксплуатации и мерам безопасности в соответствии с инструкцией к установкам (оборудованию) персонала, эксплуатирующего такие установки (оборудование), и обеспечивать контроль соблюдения режима использования установок (оборудования), требований безопасности и, при необходимости, средств индивидуальной защиты (далее - СИЗ).

С целью предупреждения возникновения травм, отравлений и других неблагоприятных последствий, возможных при нарушении правил эксплуатации оборудования, предназначенного для

применения в отсутствие людей, рекомендуется предпринять дополнительные меры, направленные на исключение пребывания людей в обрабатываемых помещениях (например, световая, голосовая, звуковая сигнализация, объявления по громкоговорящей связи, обходы).

2.13. В организациях общественного назначения рекомендуется вести учет информации о мероприятиях по очистке и обеззараживанию воздуха (в том числе с использованием программных продуктов), включая информацию об обрабатываемом помещении (адрес, наименование, площадь, объем помещения), дату и время обработки, параметры обработки (наименование и длительность работы установки (оборудования), наименование и фактический расход дезинфицирующего средства (при его использовании)), Ф.И.О. ответственного лица, осуществляющего обработку данного помещения.

2.14. В случае появления запаха озона после обработки помещения установкой (оборудованием) для очистки и обеззараживания воздуха необходимо кратковременное проветривание (не менее 15 мин) помещения посредством естественной или механической вентиляции до исчезновения запаха озона.

Существуют установки (оборудование) со встроенными системами противоозоновой защиты, которые обеспечивают автоматизированный контроль концентрации озона.

III. Технологии очистки и обеззараживания воздуха

Перечень технологий очистки и обеззараживания воздуха

3.1. Для очистки и обеззараживания воздуха в помещениях используются следующие методы:

- механические;
- физические;
- химические.

Применение физических и механических методов обеззараживания воздуха в режимах, предусмотренных инструкцией по эксплуатации, не влияет на развитие резистентности микроорганизмов к антимикробным средствам.

3.2. Воздух помещений очищается и обеззараживается с помощью разрешенных для этой цели установок (оборудования) и (или) химических средств при использовании следующих технологий:

- воздействия постоянными электрическими полями;
- воздействия ультрафиолетовым (далее - УФ) монохроматическим излучением;
- воздействия импульсным УФ-излучением сплошного спектра;
- воздействия аэрозолями дезинфицирующих средств;
- воздействия озоном;
- применения бактериальных фильтров очистки воздуха;
- фотокатализа.

Примечание. Допускается использование других технологий с применением оборудования, прошедшего контроль эффективности и безопасности.

Воздействие постоянными электрическими полями

3.3. Обеззараживание воздуха с использованием постоянных электрических полей осуществляется воздействием на микробные клетки и вирусные белки постоянных электрических полей критической напряженности с последующей высокоэффективной фильтрацией инактивированной биомассы.

Воздействие постоянного электрического поля приводит к тому, что положительно заряженные части молекул нуклеиновой кислоты (например, входящих в состав вируса) движутся к отрицательному электроду, а отрицательно заряженные - к положительному. Многократные "перестановки" разрывают межмолекулярные связи, нарушая третичную и вторичную структуру белка. В результате разрушаются не только оболочки (клеточные мембраны), но и белковые структуры микроорганизмов вне зависимости от их стойкости к химическим дезинфицирующим средствам.

3.4. Основные характеристики установок (оборудования) обеззараживания воздуха, основанных на технологии воздействия постоянными электрическими полями:

- возможность применения установок (оборудования) в присутствии людей;
- подтвержденная эффективность инактивации микроорганизмов, находящихся в обрабатываемом воздухе, за один проход через установку (оборудование) 95 - 99 %;
- эффективность фильтрации инактивированной биомассы, соответствующая ЕРА фильтрам класса Е11, Е12 (эффективные фильтры очистки воздуха - англ. Efficient Particulate Air filter) и НЕРА фильтрам (высокоэффективные фильтры очистки воздуха - англ. High Efficient Particulate Air filter) класса Н13, Н14 ¹²;

¹² ГОСТ ЕН 14799; ГОСТ Р ЕН 1822-1.

- отсутствие накопления живых микроорганизмов, исключающее возможность их "залпового" выброса при включении оборудования;
- отсутствие снижения уровня эффективности инактивации в течение всего времени работы;
- отсутствие применения в технологии газов, вредных и опасных веществ;
- возможность автоматического непрерывного контроля параметров, обеспечивающих заданную эффективность инактивации.

Воздействие ультрафиолетового излучения

3.5. Антимикробным действием обладает УФ-излучение в диапазоне от 205 до 315 нм. Наибольшей эффективностью обладает излучение с длиной волны 265 нм.

Излучение с длиной волны 185 нм антимикробным действием не обладает, при этом в результате взаимодействия с молекулами кислорода образует озон в воздушной среде. У бактерицидных ртутных ламп низкого давления колба изготавливается из специального стекла, например увиолевого, которое практически полностью исключает выход излучения с длиной волны 185 нм.

Краткая характеристика источников УФ-излучения изложена в приложении 1 к настоящим МР.

3.6. Спектральный состав УФ-излучения (УФ-А, УФ-В, УФ-С) и его особенности определены санитарно-эпидемиологическими требованиями ¹³, а также методическими документами ¹⁴.

¹³ Глава V СанПиН 1.2.3685-21.

¹⁴ Глава 4 Р 3.5.1904-04.

3.7. Реакция микроорганизмов на УФ-излучение неодинакова для различных длин волн.

Чувствительность микроорганизмов к воздействию УФ-излучения учитывают при выборе режима обеззараживания.

3.8. УФ-облучение воздушной среды осуществляют с помощью УФ-установок, которые используются в помещениях с повышенным риском распространения возбудителей инфекций.

Для обеззараживания помещений используются установки с монохроматическим УФ-излучением (закрытого, открытого, комбинированного типа) и с импульсным УФ-излучением сплошного спектра (открытого типа).

Воздействие ультрафиолетовым монохроматическим излучением

3.9. Монохроматическое УФ-излучение характеризуется узким спектральным диапазоном. Наиболее распространены технологии на основе применения УФ-С (например, для ртутных ламп низкого давления характерно излучение с длиной волны 254 нм; для светодиодов - от 200 до 280 нм).

Антимикробное действие монохроматического УФ-излучения основано на повреждении геномного аппарата (ДНК и РНК) микроорганизмов, что приводит к их гибели в первом или последующих поколениях.

3.10. Установки (оборудование) для обеззараживания воздуха в помещениях на основе монохроматического УФ-излучения обладают:

- широким антимикробным спектром;
- возможностью использования в помещениях установок открытого типа, которые способны также снижать обсемененность поверхностей, доступных для воздействия УФ-излучения;
- возможностью использования установок в каналах приточно-вытяжной системы вентиляции;

- возможностью применения установок закрытого типа в присутствии людей.

Воздействие импульсным ультрафиолетовым излучением сплошного спектра

3.11. Технология обеззараживания воздуха и поверхностей импульсным УФ-излучением сплошного спектра характеризуется следующими отличиями от монохроматического УФ-излучения с использованием ртутных ламп (см. приложение 1 к настоящему МР):

- облучение микроорганизмов осуществляется УФ-излучением сплошного спектра с высокой интенсивностью;

- инаktivация микроорганизмов при воздействии на клетку УФ-излучением сплошного спектрального состава (от 200 до 400 нм) происходит в результате одновременного запуска разнообразных механизмов фотодеструкции в различных структурах клетки.

3.12. Установки импульсного УФ-излучения сплошного спектра открытого типа в присутствии людей не применяются.

3.13. В качестве источника излучения в установках импульсного УФ-излучения сплошного спектра используется импульсная ксеноновая лампа, не содержащая ртути.

3.14. Для установок (оборудования) обеззараживания воздуха в помещениях на основе импульсного УФ-излучения характерны:

- широкий антимикробный спектр;

- минимальное время, затрачиваемое оборудованием на подготовку и выход на рабочий режим эксплуатации (не более 30 с);

- снижение обсемененности микроорганизмами воздуха и доступных для облучения поверхностей помещений;

- расширенный радиус действия, который за счет высокой интенсивности УФ-излучения, позволяет достигать 20 - 30 м;

- снижение риска разрушения полимерных материалов за счет кратковременности воздействия облучения на доступные поверхности помещений.

3.15. В процессе эксплуатации установок импульсного УФ-излучения сплошного спектра не происходит ионизации воздуха (не образуются окислы азота).

Воздействие аэрозолями дезинфицирующих средств

3.16. Аэрозольный метод применяется для дезинфекции воздуха, поверхностей, систем вентиляции и кондиционирования в отсутствие людей в помещении в соответствии с инструкцией производителя оборудования и инструкцией по применению дезинфицирующего средства.

3.17. Аэрозольный метод рекомендуется для обеззараживания воздуха и поверхностей в помещениях при проведении всех видов профилактической дезинфекции, генеральных уборок, заключительной дезинфекции в очагах инфекционных заболеваний (в том числе в медицинских организациях перед их сносом и перепрофилированием) и дезинфекции по эпидемиологическим показаниям.

3.18. Принцип аэрозольного метода дезинфекции основан на преобразовании жидкого дезинфицирующего средства в состояние мелкодисперсного аэрозоля, которым заполняется весь объем помещения.

Частично аэрозольные капли испаряются и проникают в труднодоступные места, пазы, трещины, пустоты, что необходимо учитывать при организации мероприятий.

Механизм действия аэрозолей основан на следующих процессах:

- испарение частиц аэрозоля и конденсация его паров на взвешенных частицах;

- выпадение неиспарившихся частиц на поверхности и образование бактерицидной пленки.

Для обеззараживания воздуха и поверхностей применяются различные режимы дезинфекции из-за различий в физико-химических взаимодействиях аэрозолей дезинфицирующих средств с микроорганизмами в воздушной среде и на поверхностях.

Бактерицидные свойства аэрозоля возрастают с повышением температуры и одновременно увеличивается потребление рабочего раствора.

3.19. В зависимости от размеров частиц аэрозолей дезинфицирующих средств различают:

- сухой туман - размер частиц 3,5 - 10 мкм;

- увлажненный туман - размер частиц 10 - 30 мкм;

- влажный туман - размер частиц 30 - 50 мкм.

Применение озона

3.20. Антимикробное действие озона основано на взаимодействии со структурами клетки,

при котором возникает нарушение проницаемости и разрушение клеточной мембраны. Озон относится к 1 классу чрезвычайно опасных веществ¹⁵. Озон обладает высокими окислительными свойствами, в связи с чем применение технологии обеззараживания воздуха озоном в помещениях, оснащенных не устойчивым к коррозии оборудованием, не рекомендуется.

¹⁵ Главы I, II СанПиН 1.2.3685-21.

Для обеззараживания воздуха с помощью озона используются установки для его генерации (озонаторы) или озон в емкостях с соблюдением требований по обеспечению безопасности при их эксплуатации в соответствии с инструкцией производителя оборудования.

3.21. Технология обеззараживания воздуха озоном применяется в отсутствие людей в помещении.

Применение бактериальных фильтров очистки воздуха

3.22. Метод фильтрации основан на принципе предотвращения поступления в помещение твердых аэрозольных частиц (в том числе микроорганизмов) путем их задержки на фильтрах очистки воздуха (далее - ФОВ).

Рекомендуется ФОВ подразделять на следующие группы:

- эффективные ФОВ - ЕРА (англ. Efficient Particulate Air filter) - Е10-Е12 по ГОСТ ЕН 14799, ГОСТ Р ЕН 1822-1;

- высокоэффективные ФОВ - НЕРА (англ. High Efficient Particulate Air filter) - Н13-Н14 по ГОСТ ЕН 14799, ГОСТ Р ЕН 1822-1.

3.23. Применение эффективных и высокоэффективных ФОВ позволяет задерживать поступление микроорганизмов в помещения. В процессе эксплуатации ФОВ в порах фильтрующего материала накапливаются частицы и микроорганизмы (в этой связи проводятся мероприятия по своевременному обслуживанию и замене ФОВ). Под воздействием различных факторов (например, влажность воздуха, свойства аэрозольных частиц) фильтрующая эффективность ФОВ может изменяться.

С целью увеличения срока службы ФОВ и обеспечения необходимой чистоты осуществляется предварительная очистка поступающего приточного воздуха ФОВ грубой и тонкой очистки.

3.24. ФОВ могут использоваться на приточных и (или) на вытяжных системах вентиляции.

3.25. Эффективные и высокоэффективные ФОВ подлежат проверке на их защитную эффективность в соответствии с инструкцией изготовителя.

ФОВ Е10-Н14 рекомендуется заменять с периодичностью согласно инструкции производителя, но не реже 1 раза в 6 месяцев. Замена ФОВ подлежит учету.

Фотокатализ

3.26. Фотокаталитические установки имеют два обязательных компонента:

- фотокатализатор (чаще всего двуокись титана (TiO_2) - полупроводниковое соединение);

- УФ-излучатель (с длиной волны менее 390 нм).

Технология основана на генерации активных форм кислорода, в том числе перекиси водорода, обладающих биоцидным действием, при облучении поверхности TiO_2 УФ-излучением. Образующиеся химически активные вещества окисляют поверхностные структуры микроорганизмов, происходит перекисное окисление липидов цитоплазматической мембраны клеток.

3.27. В установках для обеззараживания воздуха с фотокатализом используются высокоэффективные ФОВ НЕРА, задерживающие микроорганизмы, которые инактивируются образующимися химически активными веществами.

Выбор фотокаталитических установок для применения в помещениях различного назначения осуществляется согласно инструкции производителя в зависимости от их назначения, технических характеристик и условий эксплуатации. Во время работы таких установок может образовываться озон, содержание которого не должно превышать предельно допустимой концентрации гигиенического норматива¹⁶.

¹⁶ Главы I, II СанПиН 1.2.3685-21.

IV. Очистка и обеззараживание воздуха с использованием установок (оборудования) обеззараживания воздуха на основе постоянных электрических полей

Особенности эксплуатации

4.1. Установки обеззараживания воздуха на основе постоянных электрических полей могут эксплуатироваться как в присутствии, так и в отсутствие людей в помещениях. Работа данных установок не оказывает влияния на параметры микроклимата.

4.2. Обработка воздушного потока в установках обеззараживания воздуха на основе постоянных электрических полей осуществляется в 2 этапа:

- в зоне инактивации (первый этап) осуществляется комбинированное многократное воздействие на микроорганизмы изменяющихся по величине напряженности и градиенту постоянных электрических полей и ионов противоположных знаков, приводящее к повреждению или полному разрушению микробных клеток;

- в зоне фильтрации (второй этап) осуществляется улавливание разрушенных микробных клеток и твердого аэрозоля на электростатическом осадителе. Ионный состав воздуха после обработки практически не изменяется.

4.3. Установки обеззараживания воздуха на основе постоянных электрических полей характеризуются безопасностью работы в любых помещениях, в том числе в условиях повышенной влажности и запыленности воздуха, а также отсутствием накопления живых микроорганизмов в осадителе установки.

4.4. Установки обеззараживания воздуха на основе постоянных электрических полей могут быть следующих типов:

- автономные рециркуляционные установки с вентилятором в составе корпуса;
- встраиваемые установки, предназначенные для работы в составе систем вентиляции и кондиционирования воздуха (канального типа или во внешнем корпусе), в том числе с воздушораспределителем (ламинаризатором).

Рекомендации по применению установок (оборудования) обеззараживания воздуха на основе постоянных электрических полей

4.5. Для достижения необходимого уровня бактерицидной эффективности установку обеззараживания воздуха на основе постоянных электрических полей включают заранее - до начала рабочего дня или времени скопления людей, после оставляют включенной на время согласно инструкции по эксплуатации.

4.6. Достигнутый уровень обеззараживания в течение заданного времени поддерживается непрерывной работой установки обеззараживания воздуха на основе постоянных электрических полей.

Рекомендации по применению автономных рециркуляционных установок

4.7. Необходимое количество автономных рециркуляционных установок рассчитывается согласно инструкции по эксплуатации производителя. Для обеспечения эффективной работы рециркуляционные установки устанавливаются таким образом, чтобы создаваемые воздушные потоки не препятствовали естественному или определяемому системами вентиляции и кондиционирования распределению воздушных масс.

4.8. С помощью автономной рециркуляционной установки может быть создана локальная "чистая" рабочая зона путем вытеснения загрязненного воздуха потоком обеззараженного воздуха. Для создания локальной "чистой" зоны выходная решетка автономной рециркуляционной установки направляется на обрабатываемый объект. Использование "перекрестных" воздушных потоков от двух автономных рециркуляционных установок позволяет повысить степень чистоты в рабочей зоне.

При создании локальной "чистой" зоны обеспечивается отсутствие источников загрязнения микроорганизмами (например, персонал, загрязненные инструменты, принадлежности и материалы) между работающей автономной рециркуляционной установкой и "чистой" зоной.

4.9. Визуально осуществляют контроль загрязненности фильтра грубой очистки согласно инструкции по эксплуатации.

4.10. Загрязненный фильтр грубой очистки дезинфицируют способом погружения в дезинфицирующий раствор по бактерицидному (вирулицидному) режиму при температуре не более плюс 60 °С и просушивают для дальнейшего использования. Дезинфекционная обработка

автономной рециркуляционной установки выполняется согласно инструкции по применению. Установки перед дезинфекционной обработкой отключаются от электросети.

Рекомендации по применению установок канального типа

4.11. Установки канального типа могут быть использованы для:

- обеззараживания приточного воздуха, подаваемого в помещения;
- обеззараживания удаляемого из помещений воздуха;
- обеззараживания воздуха в системах рециркуляции.

4.12. Установки канального типа с воздухораспределителем (ламинаризатором) могут применяться для создания чистой зоны внутри помещения (например, в зоне операционного стола, в палате интенсивной терапии).

4.13. С целью увеличения срока службы установок канального типа и обеспечения требуемой чистоты воздух, поступающий в данные установки, проходит предварительную очистку:

- приточный воздух - трехступенчатую фильтрацию через фильтры классов G4 + F7 + F9;
- рециркуляционный воздух - фильтрацию через фильтр класса не ниже G4.

4.14. Для обеспечения безопасности эксплуатации установок канального типа они оснащаются автоматикой, позволяющей непрерывно контролировать эффективность их работы и осуществлять управление параметрами, определяющими эффективность инактивации микроорганизмов.

V. Обеззараживание воздуха с использованием ультрафиолетовых установок с монохроматическим спектром

Особенности эксплуатации

5.1. По конструктивному исполнению УФ-установки с монохроматическим спектром делятся на три типа:

- УФ-установки открытого типа, предназначенные для обеззараживания воздуха и снижения обсемененности доступных поверхностей в помещениях в отсутствие людей;
- УФ-установки закрытого типа, предназначенные для обеззараживания потока воздуха, проходящего через них, в присутствии людей в помещении;
- комбинированные УФ-установки: в них есть лампы для прямого и отраженного облучения.

При наличии возможности раздельного включения открытых и закрытых ламп данные УФ-установки могут работать как по открытому, так и по закрытому типу (т.е. в отсутствие людей и в присутствии людей). При наличии общего выключателя комбинированные УФ-установки используются в отсутствие людей в помещении.

УФ-установки закрытого типа подразделяются на две категории:

- УФ-установки-рециркуляторы (далее - рециркуляторы) - устройства, укомплектованные собственной системой механического побуждения воздуха, позволяющей забирать воздух из помещения, прокачивать его через зону обеззараживания и возвращать воздух в помещение;
- УФ-установки, встраиваемые в систему вентиляции здания или помещения, применяемые для обеззараживания воздуха, подаваемого в здание или группу помещений.

5.2. УФ-установки эксплуатируют при климатических условиях, указанных в инструкции по эксплуатации.

5.3. В помещениях, в которых размещаются барокамеры, при необходимости использования УФ-установок используются только установки закрытого типа.

Рекомендации по применению ультрафиолетовых установок с монохроматическим спектром

5.4. УФ-установки открытого типа могут применяться для обеззараживания воздуха при:

- проведении обеззараживания воздуха для подготовки помещений к их дальнейшей эксплуатации;
- проведении всех видов профилактической дезинфекции;
- на завершающем этапе заключительной очаговой дезинфекции.

5.5. Предусматривается, что УФ-установки открытого типа обеспечивают нормируемую антимикробную эффективность обеззараживания в зависимости от требуемой чистоты помещений не более чем за 30 минут.

5.6. Условия применения УФ-установки открытого типа зависят от объема и режима работы

помещений, времени работы облучателей в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

5.7. Для обеспечения эффективной эксплуатации УФ-установок открытого типа в помещениях рекомендуется:

- стационарные УФ-установки открытого типа размещать на стенах или потолке таким образом, чтобы максимально обеспечить бестеневое и равномерное облучение помещения;
- при использовании передвижных или переносных УФ-установок открытого типа учитывать, что эффективность обеззараживания зависит от расположения установки в помещении.

Если УФ-установку невозможно расположить в центре помещения и длина помещения превышает его ширину более чем в 2 раза, рекомендуется провести его обработку за 2 и более процедур, размещая УФ-установку поочередно в каждой половине помещения.

При обработке помещений сложной формы или помещений коридорного типа также рекомендуется увеличение количества процедур обеззараживания.

5.8. Стационарные либо передвижные (переносные) рециркуляторы закрытого типа применяются в помещениях при необходимости обеззараживания воздуха в присутствии людей. Установки данного типа применяются при скоплении людей, отсутствии системы вентиляции или ее неэффективной работе, в случае необходимости усиления санитарно-эпидемиологического режима в помещениях по санитарно-гигиеническим или эпидемиологическим показаниям.

5.9. При применении рециркуляторов рассчитывается необходимое количество УФ-установок и подбираются места их расположения в соответствии с техническими характеристиками.

5.10. Рециркуляторы могут быть использованы в течение всего рабочего дня или на период скопления людей в помещении. Для достижения необходимого уровня бактерицидной эффективности рециркуляторы включают заранее - до начала рабочего дня или времени скопления людей, затем оставляют включенными на время согласно инструкции по эксплуатации.

5.11. Для обеспечения эффективной работы рециркуляторов необходимо устанавливать их так, чтобы создаваемые воздушные потоки не препятствовали естественному или определяемому системами вентиляции и кондиционирования распределению воздушных масс. Кратность воздухообмена при этом должна соответствовать нормативным значениям помещений конкретного назначения для организаций соответствующего профиля. При отсутствии нормированной кратности воздухообмена для помещений рекомендуется устанавливать рециркуляторы с 4-х кратным воздухообменом в час и выше.

5.12. УФ-установки, встроенные в систему приточно-вытяжной вентиляции, применяются при:

- вероятности обсеменения воздушной среды, забираемой из атмосферного воздуха, микроорганизмами - возбудителями инфекционных болезней (при отсутствии в системе приточной вентиляции фильтров, обеспечивающих необходимую степень очистки и обеззараживания воздуха, либо их неэффективности при несоблюдении условий эксплуатации и замены);
- наличии систем рециркуляции воздуха;
- необходимости обеззараживания воздуха, удаляемого системами вытяжной вентиляции (например, в системах вытяжной вентиляции, обслуживающих боксы инфекционных стационаров);
- вероятности заражения микроорганизмами воздуховодов приточно-вытяжной вентиляции.

5.13. УФ-установки, применяемые для обеззараживания воздуха в системах вентиляции, в том числе канального типа, должны обеспечить необходимое значение бактерицидной эффективности обеззараживания по контролируемым микробиологическим показателям.

5.14. Для обеспечения эффективной эксплуатации УФ-установок в системах приточно-вытяжной вентиляции и кондиционирования следует размещать их после пылеулавливающих фильтров и перед бактериальными фильтрами.

5.15. Для УФ-установок, оснащенных индикаторами бактерицидного потока и автоматическим извещением о предельном снижении эффективности излучения, длительность обработки зависит от показаний индикатора.

Для УФ-установок, в которых отсутствует автоматический контроль за уровнем бактерицидного потока, ведется журнал регистрации и контроля работы УФ-установки (приложение 2 к настоящим МР).

УФ-лампы, отработавшие гарантированный срок службы, указанный в паспорте, а также при изменении спектра излучения и эффективности заменяют на новые.

5.16. Для эффективной эксплуатации УФ-установок согласно утвержденному графику проводят очистку от пыли колб ламп и отражателей УФ-установок. Стеклопленочные поверхности колб УФ-ламп и облучателей в выключенном состоянии протирают от пыли салфетками не реже 1 раза в 7 дней в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями¹⁷.

¹⁷ Пункт 231 главы IV СанПиН 3.3686-21.

5.17. Микробиологическая чистота воздуха при использовании УФ-установок открытого типа оценивается по значениям микробной обсемененности воздуха сразу после окончания экспозиции облучения.

5.18. При использовании рециркуляторов микробиологическая чистота воздуха оценивается после часа их работы или по прошествии времени, рекомендованного в руководстве по эксплуатации устройства для обеззараживания воздуха в помещении конкретного объема.

5.19. Для контроля соблюдения режима обеззараживания воздуха ведется журнал учета работы УФ-установки (приложение 2 к настоящим МР). УФ-установки могут быть снабжены функцией ведения журнала обработки каждого помещения в электронном виде.

Меры безопасности при эксплуатации ультрафиолетовых установок

5.20. Работа УФ-установки открытого типа осуществляется в отсутствие людей в помещении.

5.21. Протирка УФ-установок от пыли должна проводиться только при их отключении от электросети.

5.22. При использовании стационарных УФ-установок открытого типа выключатель (пульт управления) данной УФ-установки размещается снаружи помещения. Над каждым выключателем размещается вывеска: "Ультрафиолетовый облучатель". Выключатель подсоединяют к световому табло над входом "Не входить. Работает ультрафиолетовый облучатель".

При использовании стационарных УФ-установок открытого типа допускается применение пульта дистанционного управления. Допускается отсутствие выключателя при наличии пульта дистанционного управления.

Во время применения передвижных (переносных) УФ-установок открытого типа закрывается дверь в помещение. Над входом в данное помещение размещается предупреждающая вывеска "Не входить. Работает ультрафиолетовый облучатель".

Допускается применение системы безопасности, автоматически выключающей УФ-установку при попадании людей в обрабатываемое помещение.

5.23. В случае нарушения целостности ртутных УФ-ламп и попадания ртути в помещение демеркуризация такого помещения и последующий контроль содержания ртути в воздухе проводятся согласно методическим рекомендациям¹⁸.

¹⁸ Методические рекомендации по контролю за организацией текущей и заключительной демеркуризации и оценке ее эффективности, утвержденные заместителем Главного государственного санитарного врача СССР 31.12.1987 N 4545-87.

VI. Обеззараживание воздуха с использованием установок импульсного ультрафиолетового излучения сплошного спектра

Особенности эксплуатации

6.1. По конструктивному исполнению установки импульсного УФ-излучения сплошного спектра (далее - импульсные УФ-установки) могут быть стационарного размещения (потолочные и настенные) или передвижные (переносные).

Импульсные УФ-установки имеют возможность дистанционного управления и большой радиус действия, что позволяет организовать обработку помещений большей площади (более 1000 м²) одной или одновременно несколькими передвижными, переносными или стационарными импульсными УФ-установками.

6.2. Длительность обеззараживания воздуха помещения рассчитывается автоматически и зависит от заданных значений объема помещения и режима обработки. Специальные экстренные режимы (время обработки 1 - 2 минуты) позволяют применять импульсные передвижные

(переносные) УФ-установки в помещениях с высокой проходимостью и большим скоплением людей, при возможности прерывания режима работы.

6.3. Импульсные УФ-установки стационарного типа располагаются на стенах и (или) потолке таким образом, чтобы максимально обеспечить бестеневое и равномерное облучение поверхностей.

6.4. Работа импульсных УФ-установок осуществляется в отсутствии людей в помещении.

Режимы дезинфекции для обеззараживания воздуха в зависимости от вида дезинфекции и функционального назначения помещений

6.5. Для проведения дезинфекции с применением импульсных УФ-установок выбирают режимы, указанные в инструкциях по применению конкретной модели УФ-установки. При выборе режима дезинфекции учитывается основной вид циркулирующих микроорганизмов в помещениях и эпидемиологическая ситуация.

В медицинских организациях (противотуберкулезные, инфекционные, микологические) выбирают режимы, эффективные в отношении соответствующих видов возбудителей: в противотуберкулезных по режиму, эффективному в отношении микобактерий туберкулеза (тестированных на *M. terrae*); в микологических - в отношении возбудителей дерматофитий, плесневых и дрожжевых грибов (тестированных на *T. Mentagrophytes*, *A. niger*, *C. albicans*)", в инфекционных или перепрофилированных под конкретную эпидемическую ситуацию - по режиму, эффективному в отношении конкретного возбудителя. При наличии нескольких возбудителей с различной устойчивостью к УФ-излучению используются режимы, эффективные в отношении наиболее устойчивых микроорганизмов.

6.6. Обеззараживание воздуха помещений с применением импульсных УФ-установок производится в автоматизированном режиме.

Рекомендации по применению импульсных ультрафиолетовых установок

6.7. Обеззараживание воздуха с помощью импульсных УФ-установок выполняется при проведении всех видов профилактической дезинфекции и на завершающем этапе заключительной очаговой дезинфекции при необходимости проведения обеззараживания воздуха в помещениях в короткие сроки.

6.8. При использовании передвижных (переносных) импульсных УФ-установок следует учитывать, что эффективность обеззараживания зависит от расположения УФ-установки в помещении.

В случае если импульсную УФ-установку невозможно расположить в центре помещения, то объем помещения, задаваемый на пульт данной УФ-установки, рекомендуется увеличить в 2 раза.

Если длина помещения превышает его ширину в более чем в 2 раза, рекомендуется провести обработку помещения импульсной УФ-установкой за 2 и более процедуры. При этом УФ-установка размещается поочередно в каждой половине помещения. На пульте устанавливается количество кубических метров, соответствующее половине объема помещения.

При обработке помещений сложной формы или помещений коридорного типа также рекомендуется увеличение количества процедур обеззараживания.

6.9. Для контроля соблюдения режима обеззараживания воздуха оформляется журнал учета работы УФ-установки (приложение 2 к настоящим МР). Импульсные УФ-установки могут быть снабжены функцией ведения журнала обработки каждого помещения.

Меры безопасности при эксплуатации импульсных ультрафиолетовых установок

6.10. Работа импульсных УФ-установок любого типа (стационарных и передвижных) осуществляется в отсутствие людей в помещении (не допускается попадание прямого излучения на кожу и в глаза человека).

6.11. Во избежание ожогов не прикасаются к внешней кварцевой колбе в течение 10 минут после окончания работы импульсной ксеноновой лампы.

6.13. В случае появления запаха озона после обработки помещения импульсной УФ-установкой необходимо кратковременное проветривание в соответствии с п. 2.14.

VII. Обеззараживание воздуха с использованием аэрозольного метода дезинфекции

Особенности использования

7.1. Для аэрозольного метода дезинфекции применяются зарегистрированные в установленном порядке дезинфицирующие средства с подтвержденной эффективностью в режимах аэрозольной дезинфекции по воздуху, имеющие:

- свидетельство о государственной регистрации установленного образца ¹⁹;

¹⁹ Решение Коллегии Евразийской экономической комиссии от 30.06.2017 N 80 "О свидетельствах о государственной регистрации продукции".

- инструкцию по применению;
- этикетку (тарную);
- декларацию о соответствии.

7.2. Для применения аэрозольного метода дезинфекции выбирают готовые к применению дезинфицирующие средства или рабочие растворы средств, относящиеся к IV классу (малоопасные) или III классу (умеренно опасные) соединений при введении в желудок и при нанесении на кожу по ГОСТ 12.1.007. В аэрозольном состоянии (при ингаляционном пути поступления в организм) данные соединения относятся к веществам I (чрезвычайно опасные) или II (высоко опасные) классов опасности по ГОСТ 12.1.007, в связи с чем аэрозольный метод дезинфекции применяется в отсутствие людей в помещении.

7.3. Для обеззараживания воздуха аэрозольным методом применяются дезинфицирующие средства широкого спектра антимикробного действия с учетом чувствительности микроорганизмов.

Рекомендуется применять генераторы аэрозолей, совместимые с дезинфицирующими средствами различных групп, для обеспечения возможности их ротации.

Для дезинфекции аэрозольным методом могут применяться дезинфицирующие средства на основе перекиси водорода и других кислородоактивных соединений, например диоксида хлора, надуксусной кислоты, катионных поверхностно-активных веществ (четвертичные аммониевые соединения, третичные амины).

При необходимости по результатам мониторинга устойчивости к дезинфицирующим средствам штаммов микроорганизмов, циркулирующих в помещениях, производится замена (ротация) дезинфицирующих средств на основе соединений из одной группы (например, четвертичные аммониевые соединения, если к ним сформировалась устойчивость микроорганизмов), на средства из другой группы (например, хлорактивных, или кислородоактивных соединений, или композиционных средств на их основе (комплекс с третичным алкиламином, полимерным производным гуанидина)).

7.4. Генератор аэрозоля, применяемый для аэрозольной дезинфекции, имеет:

- регистрационное удостоверение медицинского изделия (в случае применения оборудования в медицинских организациях);
- сертификаты соответствия техническим регламентам Евразийского экономического союза (Таможенного союза) в части соответствия по техническим характеристикам ²⁰;

²⁰ Разделы 17, 18, 20 главы II Единых санитарно-эпидемиологических и гигиенических требований.

- инструкцию по эксплуатации (руководство по эксплуатации) на русском языке ²¹.

²¹ Пункт 5 Решения Коллегии Евразийской экономической комиссии от 30.06.2017 N 80 "О свидетельствах о государственной регистрации продукции".

7.5. Воздух и поверхности в помещениях обрабатываются аэрозольным методом с применением генератора аэрозоля, позволяющего создавать в обрабатываемом воздухе стабильный аэрозоль с размером частиц 3,5 - 100,0 мкм.

7.6. Рекомендуется наличие регулировки дисперсности до 100 мкм, позволяющее использовать оборудование в широком спектре режимов:

- сухой (3,5 - 10 мкм) туман;
- увлажненный (10 - 30 мкм) туман;
- влажный (30 - 50 мкм) туман.

Необходимо учитывать, что аэрозоль с размером частиц менее 3,5 мкм обладает наиболее высокой проникающей способностью, в связи с чем представляет наибольшую опасность для человека.

7.7. Техническими характеристиками генератора аэрозоля обеспечивается скорость

обработки и скорость распыления, дисперсность аэрозоля, необходимые для эффективного применения выбранного дезинфицирующего средства аэрозольным методом.

7.8. В медицинских организациях обеззараживание воздуха с использованием аэрозольного метода дезинфекции осуществляется в соответствии с методическими рекомендациями²².

²² МР 3.5.1.0103-15 "Методические рекомендации по применению метода аэрозольной дезинфекции в медицинских организациях", утвержденные Руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 28.09.2015.

Выбор режимов дезинфекции для обеззараживания воздуха в зависимости от вида дезинфекции и функционального назначения помещений

7.9. Для проведения дезинфекции с применением аэрозольного метода выбирают средства с широким спектром антимикробного действия, в инструкциях по применению которых указаны режимы обработки аэрозольным методом дезинфекции с эффективностью обеззараживания в воздухе.

Обеззараживание воздуха помещений с применением аэрозольного метода дезинфекции может производиться в полностью автоматизированном режиме.

С оборудованием для аэрозольной дезинфекции рекомендуется использовать совместимые дезинфицирующие средства (в инструкциях по применению которых имеются рекомендации для применения данного оборудования).

Выбор оборудования, средств и режимов для обеззараживания систем вентиляции и кондиционирования воздуха

7.10. При проведении профилактической дезинфекции объекты системы вентиляции и кондиционирования предварительно очищаются от загрязнений и дезинфицируются.

7.11. Для обеззараживания систем вентиляции и кондиционирования воздуха рекомендуется использовать совместимые дезинфицирующие средства (в инструкциях по применению которых имеются рекомендации по использованию в данных системах). Для профилактической дезинфекции выбираются средства, обладающие широким спектром бактерицидного действия, предпочтительно наличие пролонгированного антимикробного действия, присущего, например, полимерным производным гуанидина; средства, не повреждающие конструкционные материалы вентиляционных систем и кондиционеров, обладающие низкой опасностью при ингаляционном воздействии. Для дезинфекции по эпидемиологическим показаниям применяются средства, обеспечивающие надежный антимикробный эффект в отношении соответствующего возбудителя - бактерицидный, вирулицидный, фунгицидный, спороцидный.

7.12. При применении аэрозольного метода дезинфекции систем вентиляции и кондиционирования воздуха обрабатываются воздуховоды, камера очистки и охлаждения воздуха. Обработку рекомендуется проводить с помощью аппаратуры, позволяющей создавать аэрозоль в оптимальном режиме применения: размер частиц 10 - 30 мкм (увлажненный туман) - расход 50 мл/м². Режимы дезинфекции систем вентиляции и кондиционирования воздуха растворами дезинфицирующего средства (концентрация, дисперсность, норма расхода и время экспозиции) уточняются согласно инструкции по применению выбранного дезинфицирующего средства.

7.13. Поверхности кондиционеров, поверхности конструктивных элементов систем вентиляции протираются тканевой салфеткой, смоченной в растворе дезинфицирующего средства, из расчета 100 мл/м². Съёмные детали систем вентиляции и кондиционирования воздуха обеззараживаются способом погружения в раствор дезинфицирующего средства.

Меры безопасности при применении аэрозольного метода дезинфекции

7.14. Дезинфекция аэрозольным методом проводится в закрытых помещениях в отсутствие людей.

7.15. Более безопасным для человека следует считать автоматизированный режим аэрозольного метода дезинфекции, в котором предусмотрена возможность удаленного контроля процесса и экстренного его прерывания. Для предупреждения опасных ситуаций в условиях изменившихся обстоятельств рекомендуется дублировать возможность экстренного прерывания дезинфекции на самом аппарате.

7.16. При проведении дезинфекции аэрозольным методом рекомендуется размещать предупреждающие таблички, световые табло "Не входить! Идет дезинфекция помещения!",

звуковую сигнализацию.

7.17. Рекомендуется перед началом эксплуатации нового оборудования в организациях общественного назначения согласовать с врачом-эпидемиологом (врачом-дезинфектологом) и/или инженером технические характеристики (режимы) применения аппарата, оценить состояние вентиляции, энергоснабжения помещений, подлежащих дезинфекции.

7.18. Перед проведением дезинфекции аэрозольным методом, во избежание проникновения аэрозоля дезинфицирующего средства в смежные помещения и окружающую среду, помещение герметизируется, отключаются электроприборы. Отключение системы вентиляции и кондиционирования воздуха в помещении осуществляется в соответствии с инструкцией по применению дезинфицирующего средства (при необходимости). Сотрудник, проводящий обработку, и пульт управления находятся вне обрабатываемого помещения. В случае нахождения пульта управления в обрабатываемом помещении сотрудник при необходимости может в него войти в СИЗ глаз, кожи, органов дыхания, рекомендованных инструкцией по применению дезинфицирующих средств и инструкцией по эксплуатации установки.

7.19. Удаление дезинфицирующего средства и проветривание помещения после обработки осуществляется в соответствии с инструкцией по применению дезинфицирующего средства.

VIII. Обеззараживание воздуха озоном

8.1. При применении технологии обеззараживания воздуха озоном учитываются пункты 2.14, 3.20, 3.21.

Перед проведением обеззараживания воздуха помещений озоном, во избежание его проникновения в смежные помещения и окружающую среду, плотно закрывают двери и окна, герметизируют все возможные пути выхода озона в смежные помещения (например, щели в дверных проемах, замочные скважины), отключают систему вентиляции и кондиционирования воздуха и электроприборы. После проведения дезинфекции необходимо проведение аэрации помещения в соответствии с инструкцией по эксплуатации конкретной установки (озонатора) до снижения уровня концентрации озона менее гигиенических нормативов ²³.

²³ Главы I, II СанПиН 1.2.3685-21.

Озон в емкостях или получаемый с помощью генераторов озона, используемый для обеззараживания воздуха помещений, должен иметь свидетельство о государственной регистрации дезинфицирующего средства установленного образца, инструкцию по применению и декларацию о соответствии ²⁴.

²⁴ Раздел 20 главы II Единых санитарно-эпидемиологических и гигиенических требований.

Приложение 1
к МР 3.5.0315-23

Краткая характеристика источников ультрафиолетового излучения

1. Источники УФ-излучения разделяются по генерируемому спектру излучения на:

- монохроматические источники УФ-излучения, генерирующие излучение в узком спектральном диапазоне;
- источники УФ-излучения сплошного (полихромного) спектра, генерирующие излучение в сплошном спектральном диапазоне.

К монохроматическим источникам УФ-излучения можно отнести ртутные лампы низкого давления, эксимерные лампы и светодиоды.

1.1. По конструктивным особенностям колбы ламп низкого давления разделяются на две группы: лампы с оболочкой из увиолевого стекла и лампы с оболочкой из легированного кварцевого стекла. В УФ-установках для обеззараживания воздуха преимущественно используются ртутные

лампы с оболочкой, исключающей выход из лампы озонобразующего излучения с длиной волны 185 нм (по данному признаку получили название "безозоновых").

Ртутные лампы содержат ртуть в жидком состоянии. Амальгамовые лампы содержат твердое соединение ртути с некоторыми металлами - амальгамы. Электрическое питание этих ламп осуществляется специальным пускорегулирующим аппаратом (далее - ПРА) - электромагнитным или электронным. Ртутные и амальгамные лампы комплектуются преимущественно электронным ПРА.

1.2. Светодиоды (англ, light-emitting diode, UV - LED) могут служить источниками УФ-А и УФ-С (см. п. 3.6). Преимуществом светодиодов является отсутствие в них ртути.

Механизм бактерицидного действия УФ-А заключается в возбуждении переносчиков электронов и вызывает окислительное повреждение клеток [23 - 25]. УФ-А обеспечивает дезинфекцию низкого уровня, уничтожая вегетативные формы бактерий и некоторые вирусы. Споры бактерий и безоболочечные вирусы устойчивы к данному излучению. При этом технологии на основе светодиодов еще недостаточно изучены и имеют противоречивые результаты исследований [16 - 18, 22, 26 - 27].

Светодиодные источники УФ-С с длиной волны от 200 до 280 нм являются альтернативой ртутных ламп, но по результатам некоторых исследований они менее эффективны, чем эксимерные и ртутные лампы [20 - 21]. Самая высокая чувствительность к УФ-С светодиодов при оценке константы скорости инактивации была получена для бактерий [19]. УФ-установки открытого типа с УФ-С источником применяются в отсутствие людей.

2. Параметры, характеризующие технические и эксплуатационные особенности УФ-ламп, приводятся в инструкции по эксплуатации. Сведения, которые рекомендуется учитывать при выборе лампы или установок на основе монохроматического УФ-излучения:

- потребляемая электрическая мощность лампы и ПРА;
- мощность излучения в бактерицидном диапазоне P_{254} (Вт);
- полезный срок службы: суммарное время горения до снижения за установленные пределы основных параметров, определяющих целесообразность использования лампы (снижение интенсивности излучения на длине волны 254 нм на 20 %);
- количество включений - выключений до снижения за установленные пределы мощности излучения в бактерицидном диапазоне;
- габаритные размеры;
- наличие в спектре излучения озонобразующих спектральных линий, возможность выделения токсичных веществ в окружающую среду при разрушении колбы лампы и порядок утилизации ²⁵.

²⁵ Глава X Глава X СанПиН 2.1.3684-21 "Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий", утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 N 3 (зарегистрировано Минюстом России 29.01.2021, регистрационный N 62297), с изменениями, внесенными постановлениями Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 26.06.2021 N 16 (зарегистрировано Минюстом России 07.07.2021, регистрационный N 64146); от 14.12.2021 N 37 (зарегистрировано Минюстом России 30.12.2021, регистрационный N 66692); от 14.02.2022 N 6 (зарегистрировано Минюстом России 17.02.2022, регистрационный N 67331) (далее - СанПиН 2.1.3684-21).

3. Мощность излучения в диапазоне антимикробного действия P_{254} (Вт) ртутных ламп низкого давления зависит от условий применения, в первую очередь температуры обрабатываемого воздуха и скорости обдува. Производители УФ-установок при использовании ртутных ламп в паспорте на данные установки могут указывать диапазон температур и скоростей потоков воздуха, допустимых для обработки данным устройством.

4. К источникам излучения сплошного (полихромного) спектра относятся лампы дуговые ртутные, ксеноновые постоянного тока и импульсные ксеноновые лампы.

5. Импульсные ксеноновые лампы представляют собой герметически запаянную оптически прозрачную колбу, заполненную инертным (безопасным) газом, с введенными в нее электродами. Импульсные лампы излучают сплошной спектр излучения, перекрывающего всю УФ-область (200 - 400 нм).

6. Ксеноновые лампы могут работать как в режиме однократных вспышек, так и в

импульсно-периодическом (частотном) режиме от долей герц до нескольких десятков герц при средней электрической мощности от нескольких ватт до нескольких киловатт.

7. Ресурс импульсной лампы определяется числом вспышек, которое она выдерживает до момента допустимого снижения отсвечивания в бактерицидной области спектра, что обусловлено конструктивными особенностями, технологией изготовления и режимом ее работы. Как правило, импульсные лампы обладают ресурсом от 10^6 до 10^8 импульсов.

8. Основные параметры, характеризующие технические и эксплуатационные характеристики импульсных ксеноновых ламп:

- энергомощностной режим работы - плотность разрядного тока, частота следования импульсов, энергия и длительность импульса;

- спектрально-яркостные характеристики в бактерицидной полосе;

- количество импульсов до момента допустимого снижения интенсивности излучения в бактерицидной области спектра;

- электрические и излучательные характеристики импульсных ламп не зависят от параметров окружающей среды, такие лампы могут эксплуатироваться при температуре окружающей среды от минус 60 до плюс 85 °С.

9. Эксимерные лампы, дуговые ртутные, ксеноновые лампы постоянного тока и дейтериевые лампы не применяются для обеззараживания помещений в связи с их низкой эффективностью. Эксимерные лампы и дуговые ртутные могут использоваться для очистки и обеззараживания питьевой и сточных вод.

Приложение 2
к МР 3.5.0315-23
(рекомендуемый образец)

Пример формы журнала работы ультрафиолетовой установки

1. Руководитель организации назначает лиц, ответственных за эксплуатацию и сохранность УФ-установки, ведение журнала.

2. На каждую УФ-установку, в которую не встроен датчик наработки времени, оформляется журнал работы данной УФ-установки, который состоит двух частей:

2.1. В первой части журнала указывается:

2.1.1. Наименование и габариты помещения, номер и место расположения УФ-установки.

2.1.2. Номер и дата акта ввода УФ-установки в эксплуатацию.

2.1.3. Тип и модель УФ-установки.

2.1.4. Наличие СИЗ (лицевые маски, очки, перчатки) при работе с УФ-установкой открытого типа.

2.1.5. Условия обеззараживания (в присутствии или отсутствие людей).

2.1.6. Длительность и режим облучения (непрерывный или повторно-кратковременный и интервал между сеансами облучения).

2.1.7. Вид микроорганизма (например, БГКП, *Staphylococcus aureus*), по которому выбирается приоритетный режим.

2.1.8. Срок плановой замены ламп (прогоревших установленный срок службы).

2.2. Во второй части журнала указывается перечень контролируемых параметров УФ-установки согласно таблице.

Таблица

Журнал учета работы ультрафиолетовой установки

N	Время эффективной работы установки, указанное в паспорте	Дата включения	Время работы (продолжительность)/ количество включений	Показатели индикатора (при его наличии)	Дата замены лампы
---	--	----------------	--	---	-------------------

--	--	--	--	--	--

Нормативные и методические документы

1. Федеральный закон от 30.03.1999 N 52-ФЗ "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения".
2. Федеральный закон от 21.11.2011 N 323-ФЗ "Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации".
3. Решение Комиссии Таможенного союза от 28.05.2010 N 299 "О применении санитарных мер в Евразийском экономическом союзе".
4. Решение Коллегии Евразийской экономической комиссии от 30.06.2017 N 80 "О свидетельствах о государственной регистрации продукции".
5. СанПиН 3.3686-21 "Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней".
6. СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания".
7. СанПиН 2.1.3684-21 "Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий".
8. СП 2.1.3678-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к эксплуатации помещений, зданий, сооружений, оборудования и транспорта, а также условиям деятельности хозяйствующих субъектов, осуществляющих продажу товаров, выполнение работ или оказание услуг".
9. СП 2.2.3670-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда".
10. СП 2.5.3650-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к отдельным видам транспорта и объектам транспортной инфраструктуры".
11. СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи".
12. Р 2.2.2006-05 "Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда".
13. Р 3.5.1904-04 "Использование ультрафиолетового бактерицидного излучения для обеззараживания воздуха в помещениях".
14. МР 3.5.1.0103-15 "Методические рекомендации по применению метода аэрозольной дезинфекции в медицинских организациях".
15. Методические рекомендации по контролю за организацией текущей и заключительной демеркуризации и оценке ее эффективности", утвержденные заместителем Главного государственного санитарного врача СССР 31.12.1987 N 4545-87.
16. ГОСТ Р 15.013 "Система разработки и постановки продукции на производство. Медицинские изделия".
17. ГОСТ Р 8.760 "Государственная система обеспечения единства измерений. Измерения энергетических и эффективных характеристик ультрафиолетового излучения бактерицидных облучателей. Методика измерений".

Библиографические ссылки

1. Конев С.В., Болотовский И.Д. Фотобиология. Минск: БГУ, 1979. 472 с.
2. Владимиров Ю.А. Физико-химические основы фотобиологических процессов. М.: Дрофа, 2006. 285 с.
3. Владимиров Ю.А., Рощупкин Д.И., Потапенко А.Я., Деев А.И. Биофизика. М.: Медицина, 1983. 272 с.
4. Самойлова К.А. Действие ультрафиолетовой радиации на клетку. Ленинград: Наука, 1967. 148 с.
5. Вассерман А.Л., Шандала М.Г., Юзбашев В.Г. Ультрафиолетовое излучение в

профилактике инфекционных заболеваний. М.: Медицина, 2003. 208 с.

6. Жестяников В.Д., Самойлова К.А., Завильгельский Г.Б. Повреждение и репарация клетки при действии коротковолнового и длинноволнового УФ излучения // Ультрафиолетовое излучение и его применение в биологии. Материалы 10-го Всесоюзного совещания. Пушино-на-Оке. 1973. С. 7 - 9.

7. Шестопалов Н.В., Акимкин В.Г., Федорова Л.С., Скопин А.Ю., Гольдштейн Я.А., Голубцов А.А., Киреев С.Г., Поликарпов Н.А., Шашковский С.Г. "Исследование бактерицидной эффективности обеззараживания воздуха и открытых поверхностей импульсным ультрафиолетовым излучением сплошного спектра" Медицинский алфавит. Эпидемиология и гигиена. 2017. Т. 2. N 18. С. 5 - 8.

8. Зверев А.Ю., Борисевич С.В., Масыкин Д.Н., Чепуренков Н.Я., Ковальчук Е.А., Быков В.А., Труфанова В.В., Тутельян А.В., Тиванова Е.В., Квасова О.А., Акимкин В.Г. "Вирулицидная активность импульсного ультрафиолетового излучения сплошного спектра в отношении коронавируса SARS-CoV-2" Медицинский алфавит. Эпидемиология и гигиена. 2020. Т. 1. N 18. С. 55 - 58.

9. Тутельян А.В., Орлова О.А., Акимкин В.Г. "Оценка микробиологической эффективности применения импульсных ультрафиолетовых установок в амбулаторно-поликлинических учреждениях". Журнал "Эпидемиология инфекционных болезней. Актуальные вопросы". 2019. Т. 9. N 4. С. 12 - 15.

10. Наголкин А.В., Володина Е.В., Акимкин В.Г., Борисоглебская А.П., Сафатов А.С. Современный подход к обеззараживанию воздуха - метод инактивации микроорганизмов // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. 2014. N 6. С. 68 - 73.

11. Наголкин А.В., Володина Е.В., Акимкин В.Г., Борисоглебская А.П., А.С. Сафатов, В.В. Кузин, В.А. Дмитриева. Современные научные и практические тенденции в области обеззараживания воздуха в медицинских организациях // Здоровье населения и среда обитания. 2016. N 2. С. 47 - 51.

12. A. Bachem, M.A. Dushkin. A Study of Bacterial Sensitivity to Ultraviolet Radiation// Biological Bulletin - 1935. - v. 69, N 1 - P. 109 - 125.

13. Kowalski W. Ultraviolet Germicidal Irradiation Handbook. UVG1 for Air and Surface Disinfection. - New York.: Springer, 2009. - 501 с.

14. Rainbow A. J., Mak S. DNA damage and biological function of human adenovirus after UV irradiation// International Journal of Radiation Biology. - 1973/ - v.24 - N 1 - P. 59 - 72.

15. S. Kireev, S. Shashkovskiy, T. Grenkova, Ya. Goldshteyn, I. Goncharenko, E. Selkova. IOA World Congress "Evaluation of pulsed xenon ultraviolet irradiation of continuous spectrum for efficacy against multidrugresistant nosocomial strains" //Conference Paper. - Barcelona. - 2015.

16. M.B. Fisher, K.L. Nelson "Inactivation of Escherichia coli by polychromatic simulated sunlight: evidence for and implications of a fenton mechanism involving iron, hydrogen peroxide, and superoxide" Appl. Environ. Microbiol., 80 (2014), pp. 935 - 942.

17. F. Bosshard, M. Bucheli, Y. Meur, T. Egli "The respiratory chain is the cell's Achille's heel during UVA inactivation in Escherichia coli", Microbiology, 156 (2010), pp. 2006 - 2015.

18. Erik Kvam, Kevin Benner "Mechanistic insights into UV-A mediated bacterial disinfection via endogenous photosensitizers", Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology, Volume 209, August 2020, 111899.

19. Kim DK, Kang DH. "UVC LED Irradiation Effectively Inactivates Aerosolized Viruses, Bacteria, and Fungi in a Chamber-Type Air Disinfection System". Appl Environ Microbiol. 2018 Aug 17;84(17): e00944 - 18. doi: 10.1128/AEM.00944 - 18. PMID: 29959245; PMC1D: PMC6102977.

20. Ma B, Gundy PM, Gerba CP, Sobsey MD, Linden KG. UV Inactivation of SARS-CoV-2 across the UVC Spectrum: KrCl* Excimer, Mercury-Vapor, and Light-Emitting-Diode (LED) Sources. Appl. Environ. Microbiol. 2021 Oct 28;87(22): e0153221. doi: 10.1128/AEM.01532 - 21. Epub 2021 Sep 8. PMID: 34495736; PMCID: PMC8552892.

21. Shanna P, Chen P, Han S, Chung P, Chen J, Tseng J, Han C. Design Considerations for a Surface Disinfection Device Using Ultraviolet-C Light-Emitting Diodes. J Res Natl Inst Stand Technol. 2022 Feb 16;126:126045. doi: 10.6028/jres.126.045. PMID: 36475088; PMCID: PMC9707634.

22. Scott H. Livingston, Jennifer L. Cadnum, Kevin J. Benner, Curtis J. Donskey Efficacy of an ultraviolet-A lighting system for continuous decontamination of health care-associated pathogens on

surfaces, brief report, volume 48, issue 3, P337 - 339, September 03, 2019 doi: 10.1016/j.ajic.2019.08.003.

23. M.B. Fisher, K.L. Nelson Inactivation of *Escherichia coli* by polychromatic simulated sunlight: evidence for and implications of a fenton mechanism involving iron, hydrogen peroxide, and superoxide. *Appl. Environ. Microbiol.*, 80 (2014), pp. 935 - 942.

24. F. Bosshard, M. Bucheli, Y. Meur, T. Egli "The respiratory chain is the cell's Achille's heel during UVA inactivation in *Escherichia coli*", *Microbiology*, 156 (2010), pp. 2006 - 2015.

25. ErikKvam, Kevin Benner "Mechanistic insights into UV-A mediated bacterial disinfection via endogenous photosensitizers", *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology*, Volume 209, August 2020, 111899.

26. Persaud AT, Burnie J, Thaya L, DSouza L, Martin S, Guzzo C. A UV-LED module that is highly effective at inactivating human coronaviruses and HIV-1. *Virology*. 2022 Feb 10;19(1):29. doi: 10.1186/s12985-022-01754-w. PMID: 35144624; PMCID: PMC8829982.

27. Kvam E, Davis B, Benner K. Comparative Assessment of Pulsed and Continuous LED UV-A Lighting for Disinfection of Contaminated Surfaces. *Life (Basel)*. 2022 Oct 31;12(11):1747. doi: 10.3390/life12111747. PMID: 36362902; PMCID: PMC9696731.