Государственное санитарно-эпидемиологическое нормирование Российской Федерации

2.3. ГИГИЕНА ПИТАНИЯ

Применение ультрафиолетового бактерицидного излучения для обеззараживания воздушной среды помещений организаций пищевой промышленности, общественного питания и торговли продовольственными товарами

Методические указания
МУ 2.3.975—00

Издание официальное

Минздрав России
Москва • 2000

gost.e-ecolog.ru

ББК 51.23
П75

П75 **Применение** ультрафиолетового бактерицидного излучения для обеззараживания воздушной среды помещений организаций пищевой промышленности, общественного питания и торговли продовольственными товарами: Методические указания.— М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2000.—38 с.

ISBN 5—7508—0249—3

1. Разработаны в НИИ дезинфектологии Министерства здравоохранения РФ авторским коллективом в составе: М. Г. Шандала – руководитель разработки (НИИ дезинфектологии МЗ РФ), В. Г. Юзбашев (НИИ дезинфектологии МЗ РФ), А. Л. Вассерман (ОАО "НИИ Зенит"), О. Г. Титова, Т. В. Иванцова (Центр госсанэпиднадзора в г. Москве), Р. Г. Лаврова (ЗАО "ВНИИМП-ВИТА"), М. Н. Раев (ЗАО "МЕДИКО-1"), Л. Н. Майорова (Институт питания РАМН).

2. Утверждены Главным Государственным санитарным врачом Российской Федерации 19.05.00.

3. Введены впервые.

ББК 51.23

ISBN 5—7508—0249—3

© Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2000

Утверждаю
Главный государственный
санитарный врач
Российской Федерации
Г. Г. Онищенко
19 мая 2000 г.
МУ 2.3.975—00
Дата введения: 1 августа 2000 г.

2.3. ГИГИЕНА ПИТАНИЯ

Применение ультрафиолетового бактерицидного излучения для обеззараживания воздушной среды помещений организаций пищевой промышленности, общественного питания и торговли продовольственными товарами

Методические указания
МУ 2.3.975—00

1. Область применения

1.1. Настоящие методические указания устанавливают основные гигиенические требования к организации обеззараживания воздушной среды помещений организаций продовольственной торговли, общественного питания, производства пищевых продуктов методом ультрафиолетового бактерицидного излучения.

1.2. Ультрафиолетовые бактерицидные установки, оборудованные ультрафиолетовыми лампами (далее – бактерицидные облучатели) применяются в помещениях для обеззараживания воздуха с целью снижения уровня бактериальной обсемененности и создания условий для предотвращения распространения возбудителей инфекционных заболеваний воздушно-капельным путем.

Издание официальное

Настоящие методические указания не могут быть полностью или частично воспроизведены, тиражированы и распространены без разрешения Департамента госсанэпиднадзора Минздрава России.

1.3. Настоящие методические указания (в дальнейшем МУ) разработаны в соответствии с федеральным законом РФ "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" № 52–ФЗ от 30.03.99 и требованиями руководства "Использование ультрафиолетового бактерицидного излучения для обеззараживания воздуха и поверхностей в помещениях" Р 3.1.683—98 Минздрава РФ (в дальнейшем – руководство Р 3.1.683—98).

1.4. Настоящие методические указания предназначены:

- для организаций по производству пищевых продуктов, общественного питания и продовольственной торговли (к ним относятся производственные цеха мясной, рыбной, молочной, хлебопекарной, пивоваренной, соковинодельческой, плодоовощной и иных видов продукции, продовольственные базы, склады, хранилища, продовольственные магазины, мелкорозничные предприятия продовольственной торговли и др.), использующих ультрафиолетовое излучение;
- для госсанэпидслужбы Российской Федерации и санэпидслужб других министерств и ведомств, осуществляющих санэпиднадзор за вышеуказанными организациями.

1.5. МУ следует руководствоваться при осуществлении госсанэпиднадзора за пищевыми объектами, а также при проектировании, сдаче в эксплуатацию и в процессе эксплуатации установок ультрафиолетового бактерицидного излучения по обеззараживанию воздушной среды помещений.

2. Нормативные ссылки

2.1. Федеральный закон "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" №52–ФЗ от 30.03.99.

3. Основные термины и определения

В этом разделе приведены наиболее употребляемые термины и определения.

3.1. *Бактерицидная лампа* – искусственный источник излучения, в спектре которого имеется преимущественно ультрафиолетовое бактерицидное излучение.

3.2. *Бактерицидный облучатель* – электротехническое устройство, состоящее из бактерицидной лампы или ламп, пускорегулирующего аппарата, отражательной арматуры, деталей для крепления ламп и присоединения к питающей сети, а также элементов для подавления электромагнитных помех в радиочастотном диапазоне.

3.3. *Бактерицидная облученность* – поверхностная плотность падающего бактерицидного потока излучения (отношение бактерицидного потока к площади облучаемой поверхности).

Обозначение: $E_{бк} = Ф_{бк}/S$, единица измерения ватт на метр квадратный ($Вт/м^2$).

3.4. *Бактерицидная отдача лампы* – коэффициент, характеризующий бактерицидную эффективность источника излучения (отношение мощности бактерицидного излучения к мощности лампы).

Обозначение: $\eta_л = Ф_{бк}/Р_л$. Единица измерения: бактерицидный ватт на энергетический ($Вт_{бк}/Вт_л$).

3.5. *Бактерицидная установка* – группа облучателей или приточно-вытяжная вентиляция с бактерицидными лампами, установленные в помещении для обеспечения заданного уровня бактерицидной эффективности.

3.6. *Бактерицидная эффективность* – оценка уровня снижения микробной обсемененности воздушной среды в результате воздействия ультрафиолетового излучения, выраженная в процентах, как отношение числа погибших микроорганизмов ($N_п$) к их начальному числу до облучения ($N_н$).

Обозначение: $J_{бк} = (N_п / N_н) \cdot 100, \%$.

3.7. *Бактерицидное (антимикробное) действие ультрафиолетового излучения* – потеря жизнеспособности микроорганизмов под воздействием ультрафиолетового излучения.

3.8. *Бактерицидный поток* – мощность бактерицидного излучения.

Обозначение: $Ф_{бк}$, единица измерения ватт (Вт).

3.9. *Длительность облучения* – время, в течение которого происходит процесс облучения объекта и достигается заданный уровень бактерицидной эффективности.

Обозначение: t. Единица измерения: секунда, минута, час (с, мин, ч).

3.10. *Коэффициент использования бактерицидного потока ламп* – коэффициент, полученный в результате экспериментальных исследований, его относительное значение зависит от конструкции бактерицидного облучателя и способа установки в помещении.

Обозначение: $К_ф$, безразмерная величина.

3.11. *Коэффициент полезного действия облучателя (КПД)* – коэффициент, характеризующий эффективность использования облучателем бактерицидного потока установленных в нем ламп (отношение бактерицидного потока, излучаемого в пространство облучателем к суммарному бактерицидному потоку, установленных в нем ламп).

3.12. *Объемная бактерицидная доза (экспозиция)* – объемная плотность бактерицидной энергии излучения (отношение энергии бактерицидного излучения к объему облучаемой среды).

Обозначение: $H_v = W_{бк}/V$, единица измерения: джоуль на кубический метр (Дж/м^3).

3.13. *Обеззараживание (деконтаминация) ультрафиолетовым излучением воздушной среды или поверхностей помещений* – уничтожение патогенных и условно-патогенных микроорганизмов в воздушной среде или на поверхностях.

3.14. *Относительная спектральная бактерицидная эффективность ультрафиолетового излучения* – относительное значение действия бактерицидного ультрафиолетового излучения от длины волны в спектральном диапазоне 205—315 нм, равное единице при длине волны 265 нм.

3.15. *Производительность бактерицидного облучателя* – количественная оценка результативности использования бактерицидного облучателя как средства для снижения микробной обсемененности воздушной среды (отношение объема воздушной среды ко времени облучения с целью достижения заданного уровня бактерицидной эффективности).

Обозначение: Пр = V/t, единица измерения: метр кубический в час (м^3/ч).

3.16. *Пускорегулирующий аппарат (ПРА)* – электротехническое устройство, обеспечивающее зажигание и необходимый электрический режим работы лампы при ее включении в питающую сеть.

3.17. *Режим облучения* – длительность и последовательность работы облучателей – это непрерывный режим (в течение всего рабочего дня или более) или повторно-кратковременный (чередование сеансов облучения и пауз).

3.18. *Санитарно-показательный микроорганизм* – микроорганизм, характеризующий микробное загрязнение объектов окружающей среды и отобранный для контроля эффективности обеззараживания.

3.19. *Система обеззараживания* – использование бактерицидных облучателей совместно с общеобменной приточно-вытяжной вентиляцией с механическим побуждением или без нее.

3.20. *Условия обеззараживания помещения* – обеззараживание в присутствии или отсутствии людей в помещении.

3.21. *Ультрафиолетовое бактерицидное излучение* – электромагнитное излучение ультрафиолетового диапазона длин волн в интервале от 205 нм до 315 нм.

3.22. *Удельная производительность бактерицидного облучателя* – количественная оценка эффективности использования электрической энергии, потребляемой из питающей сети облучателем, для достижения заданного уровня бактерицидной эффективности в единице объема воздушной среды (отношение производительности облучателя к мощности облучателя).

Обозначение: $\eta_{уд} = Пр_о/Р_о$. Единица измерения: метр кубический на ватт в час ($м^3$/Вт·ч).

3.23. *Энергия бактерицидного излучения* – произведение бактерицидного потока излучения на время облучения.

Обозначение: $\dot{W}_{бк} = Ф_{бк} \cdot t$, единица измерения джоуль (Дж).

3.24. *Эффективные бактерицидные величины и единицы* – система эффективных величин и единиц, построение которой базируется на учете относительной спектральной кривой бактерицидного действия, отражающей реакцию микроорганизмов на различные длины волн ультрафиолетового излучения в диапазоне 205—315 нм, при $\lambda = 265$нм $S(\lambda)_{max} = 1$.

4. Общие положения

4.1. Проектная документация на строительство новых, реконструкцию или техническое перевооружение действующих организаций, цехов, участков, в которых предусмотрено использование ультрафиолетовых бактерицидных установок, должна иметь санитарно-эпидемиологическое заключение о соответствии ее положениям настоящих методических указаний.

4.2. Применяемые ультрафиолетовые бактерицидные лампы и облучатели должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 15.013.—94, ГОСТ Р 50444—92, ГОСТ Р 50267.0—92.

4.3. Пользователь при эксплуатации бактерицидных облучателей обязан руководствоваться приложением 1, 2, 3 и 4 настоящих методических указаний.

4.4. Руководители организаций обязаны обеспечить проведение контроля за содержанием паров ртути и озона в воздушной среде производственных помещений. Периодичность контроля должна отвечать требованиям ГОСТ 12.1.005—88 и МУ 3935—85 МЗ.

4.5. Для лабораторного контроля содержания паров ртути и озона в воздухе производственных помещений необходимо использовать методики измерения содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны, утвержденные Минздравом России в установленном

порядке, а также газоанализаторы, прошедшие метрологическую аттестацию и занесенные в Госреестр (прилож. 3).

4.6. Готовность бактерицидного облучателя к эксплуатации должна быть подтверждена актом и отмечена в журнале "Регистрации и контроля бактерицидной установки" (прилож. 4).

4.7. Персонал, ответственный за эксплуатацию ультрафиолетовых бактерицидных установок, должен иметь должностную инструкцию и пройти специальный инструктаж (вводный, плановый) с регистрацией в специальном журнале.

4.8. Лица, ответственные за эксплуатацию бактерицидных установок, должны проходить предварительный (при поступлении на работу) и периодические медицинские осмотры в установленном порядке.

4.9. Администрация предприятия отвечает за безопасную эксплуатацию, а также за эффективное использование бактерицидных установок и облучателей и выполнения требований настоящих методических указаний.

4.10. Надзор за выполнением требований настоящих методических указаний осуществляют учреждения государственной санитарно-эпидемиологической службы.

4.11. Эффективность ультрафиолетового облучения помещения оценивается по степени снижения микробной обсемененности воздуха, поверхностей ограждений и оборудования под воздействием облучения на основе оценки уровня микробной обсемененности до и после облучения. Оба показателя сопоставляют с нормативами. Методика определения микробной обсемененности изложена в разделе 8 руководства Р 3.1.683—98.

5. Санитарно-гигиенические требования к производственным помещениям, в которых используются ультрафиолетовые бактерицидные облучатели

5.1. В помещениях группы А* для обеззараживания воздуха необходимо применять бактерицидные установки или отдельные облучатели, исключающие возможность облучения ультрафиолетовым излучением людей, находящихся в этом помещении.

---

* *Помещения группы А* – помещения, в которых обеззараживание осуществляется в присутствии людей в течение рабочего дня.

5.2. В помещениях группы Б* обеззараживание воздуха может осуществляться системами обеззараживания, при которых допускается кратковременное облучение работающего персонала (см. п. 7.5 раздела 7). При этом длительность пребывания персонала в помещении следует рассчитывать по формуле:

$$t_{пр} = 3,6 / E_{бк}, с, где$$

$E_{бк}$ – бактерицидная облученность (Вт/м²) в рабочей зоне на горизонтальной поверхности, на высоте 1,5 м от пола.

5.3. Если в силу производственной необходимости в помещениях группы Б требуется более длительное пребывание персонала, то должны применяться средства индивидуальной защиты (СИЗ): очки со светофильтрами, лицевые маски, перчатки, спецодежда.

5.4. Все помещения, где установлены бактерицидные облучатели, должны быть оснащены общеобменной приточно-вытяжной механической вентиляцией, оборудованной бактериальными фильтрами.

5.5. Содержание озона в воздушной среде производственных помещений, в которых установлены бактерицидные облучатели:

- помещения группы А – не должно превышать 0,03 мг/м³ (ПДК атмосферного воздуха).
- помещения группы Б – не должно превышать 0,1 мг/м³ (ПДК для воздуха рабочей зоны).

5.6. Содержание паров ртути в производственных помещениях не должно превышать 0,0003 мг/м³ ($ПДК_{р.з.}$).

5.7. Бактерицидные облучатели не должны устанавливаться в помещениях при температуре ниже 10 °С.

5.8. Перечень помещений, подлежащих оборудованию бактерицидными облучателями, представлен в таблице 1. При необходимости он может быть расширен отраслевыми санитарными правилами устройства, оборудования и содержания этих помещений или иной научно-технической и нормативной документацией, согласованной с органами госсанэпиднадзора.

---

* *Помещения группы Б* – помещения, в которых при обеззараживании допускается только кратковременное пребывание людей.

Таблица 1

Помещения, подлежащие оборудованию ультрафиолетовыми бактерицидными облучателями для обеззараживания воздуха, в зависимости от категории, необходимого уровня бактерицидной эффективности $J_{бк}$ (%) и объемной дозы (экспозиции) H_v (Дж/м³) для санитарно-показательного микроорганизма S. aureus *

Категория	Типы помещений	$J_{бк}$, %, не менее	H_v, Дж/м³ (справочные значения)
I	Цеха по производству пищевых продуктов **: • колбас и колбасных изделий; • мясных и рыбных изделий; • консервирования рыбных, мясных, овощных и фруктовых изделий; • молока и молочных продуктов при открытом технологическом процессе; • кондитерских изделий; • по приготовлению заквасок; • полуфабрикатов; • пивобезалкогольной продукции; • мясных, рыбных и овощных полуфабрикатов; • продуктов детского питания	99	256
II	Помещения: • фасовки готовых скоропортящихся продуктов	95	167
III	• по переработке сырья; • цеха по приготовлению горячих и холодных блюд; • торговые залы предприятий общественного питания и торговли; • мойки и хранения посуды, столовых приборов и тары для консервирования	90	130
IV	Складские помещения (с температурой воздуха не ниже 10 °С)	85	106
V	Бытовые помещения	80	90

* Для других видов микроорганизмов значения доз приведены в табл. 1 прилож. 2.
** В случае необходимости, по согласованию с учреждениями госсанэпидслужбы, бактерицидные облучатели могут устанавливаться в других помещениях на разных этапах производства скоропортящихся продуктов и изготовления продуктов длительного хранения.

6. Методы применения бактерицидных облучателей для обеззараживания воздуха в помещениях

6.1. В зависимости от категории помещения и его функционального назначения выбирается соответствующий метод применения бактерицидных облучателей, обеспечивающий наиболее полное соответствие требованиям настоящих МУ и руководства Р 3.1.689—98. Сущность метода применения бактерицидных облучателей состоит в том, чтобы рационально выбрать систему обеззараживания, условия обеззараживания, длительность облучения помещения с целью достижения нормированного значения бактерицидной эффективности $J_{бк}$ согласно таблице 1 раздела 5 настоящих МУ.

6.2. Возможные варианты системы обеззараживания в зависимости от категории помещения, продолжительности пребывания людей и длительности облучения, при которой достигается заданный уровень бактерицидной эффективности, приведены в таблице 2.

6.3. Выбранный метод обеззараживания является основой для составления медико-технического задания на проектирование бактерицидной установки в данном помещении.

6.4. При расчете бактерицидной установки длительность облучения выбирается минимальной. В процессе работы бактерицидных ламп происходит снижение их потока. Для того чтобы скомпенсировать это снижение, допускается увеличение длительности облучения до максимального значения при условии сохранения заданного уровня бактерицидной эффективности. В противном случае необходимо заменить лампы.

6.5. Для сохранения эффективности бактерицидной установки рекомендуется применять облучатели с индикатором, сигнализирующим визуальным или звуковым сигналом о необходимости замены ламп, отработавших установленный срок службы.

6.6. При применении приточно-вытяжной вентиляции бактерицидные лампы устанавливают в выходной камере после пылеулавливающих фильтров.

6.7. Необходимое число облучателей в помещении или ламп в камере приточно-вытяжной вентиляции определяют расчетным путем.

6.8. Бактерицидные лампы, отработавшие установленный срок службы, должны заменяться новыми. Для этого необходимо вести учет времени работы облучателей в помещении. Если на облучателе не установлен индикатор спада бактерицидного потока ламп (п. 6.5), то необходимо после истечения 1/3 номинального срока службы ламп увеличивать начально установленную длительность облучения в 1,2 раза и после 2/3 срока – в 1,3 раза.

Таблица 2

Распределение помещений по категориям в зависимости от необходимости продолжительности пребывания людей и длительности облучения

Категория помещения	Продолжительность пребывания людей, ч	Длительность облучения*, ч	Система обеззараживания
I, I, III	Время пребывания людей не ограничено	1—2	Закрытые облучатели (рециркуляторы). Приточно-вытяжная вентиляция, оборудованная бактерицидными лампами**
IV	Время пребывания людей с закрытыми облучателями не ограничено	1—2	Закрытые облучатели Открытые и комбинированные облучатели***
V	Время пребывание людей при приточно-вытяжной вентиляции не ограничено	1—2	Приточно-вытяжная вентиляция**. Открытые и комбинированные облучатели***

* Под длительностью облучения понимается время, за которое система обеззараживания обеспечивает достижение заданного уровня бактерицидной эффективности и далее продолжает работать непрерывно в течение рабочего дня или более, обеспечивая поддержание микробной обсемененности воздуха помещения ниже заданного уровня.

** В помещениях с объемом более 200 м^3 рекомендуется применять приточно-вытяжную вентиляцию, обеспечивающую очистку и обеззараживание подаваемого воздуха.

*** Предельное время пребывание людей с открытыми или комбинированными облучателями определяется по формуле п. 2 раздела 5 настоящих МУ. Если допустимое предельное время окажется недостаточным для данного помещения, то необходимо часть открытых или комбинированных облучателей заменить на закрытые с тем, чтобы уменьшить облученность в рабочей зоне или их отключать во время пребывания людей.

6.9. Учет времени работы облучателей и изменения длительности облучения необходимо заносить в журнал "Регистрации и контроля работы бактерицидной установки" (прилож. 4).

6.10. При применении в помещениях открытых облучателей необходимо учитывать, что все предметы, попадающие в зону облучения, должны быть стойкими к ультрафиолетовому излучению.

7. Требования безопасности при эксплуатации ультрафиолетовых бактерицидных облучателей

7.1. Ультрафиолетовые бактерицидные облучатели и лампы должны эксплуатироваться, только если они зарегистрированы и внесены в "Государственный Реестр медицинских изделий".

7.2. Эксплуатация бактерицидных облучателей должна осуществляться строго в соответствии с требованиями, указанными в паспорте на изделие и инструкции по эксплуатации, а также в соответствии с настоящими МУ и руководством Р 3.1. 683—98.

7.3. К эксплуатации бактерицидных установок следует допускать только персонал, прошедший необходимый инструктаж.

7.4. При применении приточно-вытяжной вентиляции бактерицидные лампы размещают в выходной камере после фильтра вдоль движения воздушного потока.

7.5. В случае использования комбинированных облучателей бактерицидный поток от экранированных ламп необходимо направлять в верхнюю зону помещения таким образом, чтобы исключить выход прямого потока от лампы или отражателя в нижнюю зону. При этом облученность отраженными потоками от потолка и стен на условной поверхности на высоте 1,5 м от пола не должна превышать 0,001 Вт/м^2. Предельное время пребывание людей – не более часа, при этом предельная доза будет равняться 3,6 Дж/м^2. Открытые лампы в присутствии людей не должны работать.

7.6. При появлении характерного запаха озона надо немедленно отключить облучатели от сети, удалить людей из помещения, включить вентиляцию или открыть окна для тщательного проветривания до исчезновения запаха озона. Затем включить облучатели и через час непрерывной работы (при закрытых окнах и включенной вентиляции) провести замер концентрации озона. Если будет обнаружено, что концентрация озона превышает ПДК, то следует прекратить дальнейшую эксплуатацию бактерицидной установки вплоть до выявления озонирующих ламп и их замены. Периодичность контроля не реже 1-го раза в 10 дней. Для измерения концентрации озона в воздухе может быть рекомендован, например, газоанализатор озона Мод. 3 02 П1, выпускаемый предприятием ОПТЭК г. Санкт-Петербург.

7.7. Необходимо периодически осуществлять чистку поверхностей отражателя облучателя и колбы лампы от пыли. Протирку от

пыли и замену ламп проводить ежемесячно только при отключенных от сети облучателях.

7.8. Подачу и отключение питания открытых и комбинированных облучателей от электрической сети осуществлять с помощью отдельных выключателей, расположенных вне помещения у входной двери, сблокированых со световым табло над дверью:

"Не входить! Опасно! Идет обеззараживание ультрафиолетовым излучением".

С целью исключения случайного облучения персонала ультрафиолетовым излучением рекомендуется устанавливать устройство, блокирующее подачу питания при открывании двери.

Выключатели для установок с закрытыми облучателями следует устанавливать в любом удобном месте. Над каждым выключателем должна быть надпись: **"Бактерицидные облучатели"**.

7.9. При работе персонала в случае производственной необходимости в помещениях при включенных открытых бактерицидных лампах необходимо использовать лицевые маски, очки и перчатки, защищающие глаза и кожу от облучения прямым ультрафиолетовым излучением.

7.10. В случае нарушения целости бактерицидных ламп и загрязнения ртутью помещений должна быть проведена тщательная их демеркуризация.

7.11. Бактерицидные лампы, прогоревшие срок службы или вышедшие из строя, следует хранить запакованными в отдельном помещении. Утилизацию бактерицидных ламп необходимо осуществлять в установленном порядке.

Приложение 1 (справочное)

Технические средства, необходимые для обеззараживания воздуха в помещениях ультрафиолетовым бактерицидным излучением

1. Источники ультрафиолетового бактерицидного излучения.

В качестве источников ультрафиолетового бактерицидного излучения могут быть использованы разрядные лампы, у которых в процессе электрического разряда генерируется излучение с достаточно высоким значением бактерицидной отдачи, содержащее в своем составе диапазон длин волн 205—315нм.

Разрядные лампы, применяемые для целей обеззараживания, как уже говорилось, называют бактерицидными лампами. К таким лампам относятся ртутные лампы низкого и высокого давления, а также ксеноновые импульсные лампы.

Ртутные лампы низкого давления конструктивно и по электрическим параметрам практически ничем не отличаются от обычных осветительных люминесцентных ламп, за исключением того, что их колба выполнена из специального кварцевого, кварцоидного или увиолевого стекла с высоким коэффициентом пропускания ультрафиолетового излучения, на внутренней поверхности которого не нанесен слой люминофора.

Эти лампы выпускают в широком диапазоне мощностей от 4 до 60 Вт. Основное достоинство ртутных ламп низкого давления состоит в том, что более 70 % излучения приходится на линию с длиной волны 254 нм, лежащей в спектральной области максимального бактерицидного действия. Они имеют большой срок службы 5000—10000 ч и мгновенную способность к работе после их зажигания.

Колба ртутных ламп высокого давления выполнена из кварцевого стекла. Достоинство этих ламп состоит в том, что они имеют при небольших габаритах большую единичную мощность от 100 до 1000 Вт. Это позволяет уменьшить число ламп в помещении. Недостаток в том, что они обладают относительно низкой бактерицидной отдачей и малым сроком службы 500—1000 ч. Кроме этого нормальный режим горения наступает через 5—10 мин после их зажигания.

Работа ртутных ламп как низкого, так и высокого давления в электрической сети возможна лишь при наличии в их цепи пускорегулирующего аппарата (ПРА), обеспечивающего заданный режим зажигания и горения.

Бактерицидные лампы разделяют на озонные и безозонные. У озонных ламп в спектре излучения присутствуют спектральные линии с длиной волны короче 200 нм, вызывающие образование озона в воздушной среде. У безозонных ламп эти линии излучения отсутствуют за счет применения специального материала или конструкции колбы. В табл. 1 приведены основные технические параметры некоторых ртутных ламп низкого и высокого давления.

2. Бактерицидные облучатели.

Бактерицидные облучатели подразделяют на две группы – открытые и закрытые. У открытых облучателей прямой бактерицидный поток от ламп и отражателя (или без него) охватывает широкую зону в пространстве вплоть до телесного угла 4π.

В закрытых облучателях (рециркуляторах) бактерицидный поток от ламп распределяется в ограниченном небольшом замкнутом пространстве и не имеет выхода наружу, при этом обеззараживание воздуха осуществляется в процессе его прокачки через вентиляционные отверстия рециркулятора.

Особое место занимают открытые комбинированные облучатели. В этих облучателях, за счет поворотного экрана или жестко закрепленного козырька-отражателя, бактерицидный поток от ламп можно направлять в верхнюю или нижнюю зону пространства.

Бактерицидные облучатели обладают параметрами, которые характеризуют их эффективность при применении для обеззараживания воздуха и поверхностей. В первую очередь к таковым можно отнести:

- производительность облучателя

$$Пр_о = V/t, \text{ м}^3/\text{ч}, \text{ где}$$

V – объем обеззараживаемой воздушной среды, м^3,

t – длительность работы облучателя, ч, за которую должен быть достигнут заданный уровень бактерицидной эффективности $J_{бк}$ для золотистого стафилококка;

- коэффициент использования бактерицидного потока ламп

$$К_ф = Пр_о H_v / \sum Ф_{л.бк} \cdot 3600, \text{ отн., где}$$

H_v – объемная доза (экспозиция) (Дж/м^3) для золотистого стафилококка при заданном значении бактерицидной эффективности $J_{бк}$;

- бактерицидная облученность на расстоянии 1м от облучателя Ебк, Вт/м^2 (для открытых и комбинированных облучателей);

Таблица 1

Основные технические параметры некоторых ртутных бактерицидных ламп низкого и высокого давления

Тип лампы	Мощность, Вт	Ток, А	Бактерицидный поток, Вт	Средний срок службы, ч	Диаметр, мм	Длина, мм	Материал колбы (стекло)	Страна-изготовитель
Ртутные лампы низкого давления безозонные								
ДРБ 8-1	8	0,17	1,6	5000	16	302	увиолевое	Россия
ДБ 15	15	0,33	2,5	3000	30	451	-//-	-//-
ДБ 15-Э*	15	0,31	2,5	3000	30	451	-//-	-//-
ДБ 30 1	30	0,36	6	5000	30	909	-//-	-//-
ДБ 30 Э	30	0,36	6	5000	30	909	-//-	-//-
ДБ 60	60	0,7	8	3000	30	909	-//-	-//-
ДБ 60-Э	60	0,7	8	3000	30	909	-//-	//-
ДРБЭ 8**	8	0,17	2,5	2000	16	140	кварцевое с покрытием	-//-
ДРБ 15	15	0,35	4,5	3000	25	432	-//-	-//-
ДБ 18	18	0,35	5	8000	16,5	480	-//-	-//-
ДРБ 20	20	0,37	5,6	3000	25	414	-//-	-//-
ДБ 36-1	36	0,38	10,5	8000	16,5	860	-//-	-//-
ДРБ 40	40	0,45	9	3000	25	634	-//-	-//-
ДРБ 60	60	0,75	14	3000	28	715	-//-	-//-
TUV 15 WLL	15	0,34	4	8000	26	450	специальное	Голландия, Филипс
TUV 30 WLL	30	0,36	10	8000	26	908	-//-	-//-
Ртутные лампы низкого давления озонные								
ДРБ 8	8	0,17	3	5000	17	315	кварцевое	Россия
ДРБ 40 1	40	0,45	10	3000	20	540	-//-	-//-
ДРБ 60	60	0,75	15,8	3000	28	715	-//-	-//-
ДБ 75	75	0,67	20	5000	26	1200	-//-	-//-
Ртутные лампы высокого давления безозонные								
ДРП 2-250	250	3,85	6	800	18	112	кварцевое с покрытием	-//-
ДРП 2 400	400	3,25	12	800	18	145	-//-	-//-
Ртутные лампы высокого давления озонные								
ДРТ 125	125	1,3	12***	500	12		кварцевое	-//-
ДРТ 230	230	3,8	24***	1500	20		-//-	-//-
ДРТ 400	400	3,25	39***	2700	22		-//-	-//-

*лампы с уменьшенным содержанием ртути, **лампы с U-образной формой колбы, *** поток излучения в спектральном диапазоне 240–320 нм.

• бактерицидный поток лампы или ламп, установленных в облучателе $Ф_{бк}$, Вт;

• электрическая мощность облучателя P_o, Вт;

• коэффициент мощности cos f, равный отношению мощности облучателя P_o к вольтамперной мощности UI (U – напряжение сети, В; I – ток сети, А).

Указанные параметры должны приводиться в сопроводительной документации на облучатели (паспорт, инструкция по эксплуатации), чем выше значения этих параметров (кроме P_o), тем более эффективным является облучатель.

Номенклатура промышленных образцов бактерицидных облучателей и их основные параметры приведены в табл. 2 и 3.

3. Бактерицидные установки.

Под бактерицидной установкой понимается группа облучателей *или приточно-вытяжная вентиляция* с бактерицидными лампами, установленные в помещении для обеспечения заданного уровня бактерицидной эффективности $J_{бк}$.

Обеззараживание помещений с помощью бактерицидных облучателей сопровождается достаточно высоким энергопотреблением. Наиболее экономичный вариант бактерицидной установки определяется расчетным путем на первом этапе проектирования.

4 Метрологическое обеспечение

Высокая биологическая активность ультрафиолетового излучения требует тщательного контроля бактерицидной облученности на рабочих местах Измерение бактерицидной облученности следует проводить с помощью метрологически аттестованных средств измерения в соответствии с требованиями ГОСТов 8 326—78, 8 552—86, 8.197—86.

Для этих целей могут быть рекомендованы УФ-радиометры Всероссийского научно-исследовательского института оптико-физических измерений (или другие с аналогичными параметрами) – для диапазона УФ–С (Аргус–0,6), для диапазона УФ–В (Аргус–0,5) и для диапазона УФ–А (Аргус-0,4) Сертификат № 2362 Комитета РФ по стандартизации, метрологии и сертификации Госстандарта России

Для измерения концентрации озона в воздухе может быть рекомендован газоанализатор озона Мод 3—02—П1, выпускаемый предприятием ОПТЭК в Санкт-Петербурге.

Таблица 2

Характеристики ультрафиолетовых бактерицидных облучателей для обеззараживания воздуха

Обозначение	Тип	Размещение	Тип ламп	Число ламп	
				откр.	экран
ОБОВ 8-01	закрытый (рециркулятор)	на стене	ДРБ 8-1	–	1
ОБН 2 х 15-01	-//-	-//-	ДБ 15Э	–	2
ОББ 400	-//-	на полу	ДРП 2-400	-	1
ОБТР-8	открытый	ручной	ДРБЭ-8	1	–
ОББ 2 х 15	-//-	на потолке	ДРБ-15	2	–
ОБН 15-01 "Кама"	экранированный	на стене	ДБ 15-Э	–	1
ОБН-01	-//-	на стене	ДБ 30-Э	–	1
ОБНП 2 х 15-01 "ВНИИМП-ВИТА"	открытый	на стене, на потолке	TUV 15WLL	2	–
ОБНП 2 х 30-01 "ВНИИМП-ВИТА"	-//-	-//-	TUV 30WLL	2	–
ОБН-150	комбинированный	на стене	ДБ 30-1	1	1
ОБП-300	-//-	на потолке	-//-	2	2
ОБПе-450	открытый	передвижной	ДБ 30-Э	6	–
ОБРНП-15	-//-	на стене, на потолке	ДБ 15-Э	2	–
ОБРНП-30	-//-	-//-	ДБ 30-Э	2	–
ОБРПе-30	-//-	-//-	-//-	6	–
ОБПРП-01	закрытый (рециркулятор)	передвижной	TUV30WLL	–	3

Таблица 3

Излучательные и экономические параметры ультрафиолетовых бактерицидных облучателей для обеззараживания воздуха

Обозначение облучателя	КПД	Коэффициент использования бактерицидного потока, $К_ф$	Суммарный бактерицидный поток ламп, $Ф_{бк}$, Вт	Облученность на расстоянии 1 м от облучателя, $Е_{бк}$, Вт/м²	Производительность облучателя*, Пр, м³/ч	Мощность облучателя $Р_о$, Вт
ОБОВ 8–01	–	0,3	1,6	–	10	13
ОБН 2 х 15–01	–	0,4	5	–	43	40
ОББ 400	–	0,4	12	–	103	450
ОБТР–8	0,7	0,8	2,5	15**	–	13
ОББ 2 х 15	0,7	0,8	9	0,38	155	40
ОБН–15–01 "Кама"***	0,65	0,52	2,5	0,5	28	20
ОБН – 01***	0,65	0,52	6	1,5	67	35
ОБНП 2 х 15–01 "ВНИИМП-ВИТА"	0,8	0,52 / 0,8****	8	1,5	90 / 138****	40
ОБНП 2 х 30–01 "ВНИИМП-ВИТА"	0,8	0,52 / 0,8****	20	3,5	224 / 345****	70
ОБН – 150	0,6	0,48	12	0,75	124	70
ОБП – 300	0,6	0,8	24	1,5	414	140
ОБПе – 450	–	0,9	36	–	698	210
ОБРНП – 15	0,8	0,48 / 0,8****	5	0,3	52 / 87****	40
ОБРНП – 30	0,8	0,48 / 0,8****	12	1,0	124 / 207****	70
ОБРПе – 30	–	0,9	36	–	698	210
ОБПРП–01	–	0,4	30	–	259	150

* *При бактерицидной эффективности 95 % для Staphylococcus aureus.*

** На расстоянии 0,15 м от облучателя. *** Облучатель имеет светооптическую систему, позволяющую концентрировать и изменять направление бактерицидного потока в пространстве за счет поворота отражателя.

**** При расположении облучателя на потолке.

Таблица 4

Перечень организаций, изготовляющих облучатели и лампы, а также проводящих аттестацию технических средств и проектирование бактерицидных установок

Наименование организации	Виды услуг	Адрес
АО "ЛИСМА"	Поставка бактерицидных ламп	430034. Саранск, шоссе Светотехников, 5, т. 43903
ОАО "НИИ ЗЕНИТ"	Поставка облучателей	103489. Москва, Зеленоград, т. 5352549
ЗАО "ВНИИМП-ВИТА"	Поставка облучателей	125422. Москва, Тимирязевская, 1, т. 2110988
ООО "МЕДИКО-1"	Поставка облучателей	103064.Москва, Земляной вал 46/48, Оф. 1, т. 1738281, 1774142,
НПП "МЕД-СТЕЛЛА"	Поставка облучателей	103489. Москва, Зеленоград, т. 5349268
АО "з-д ЭМА"	Поставка облучателей	620151. Екатеринбург, Визовский б-р, 13
НПО "КРЕДО"	Поставка облучателей	456206, Златоуст, ул. Аносова, 177, т. 72765
ОАО " Ардатовский светотехнический завод"	Поставка облучателей	431868, РМ, Ардатовский р-н, п. Тургенево, ул. Заводская, 73, т. 31047
ВНИСИ	Аттестация ПРА и поставка бактерицидных ламп	129626. Москва, Проспект Мира, д.106, т. 2860627
ДХО "НЭВЗ - НТМЦ"	Поставка облучателей	630049. Новосибирск, Красный пр-т, 220
Завод им. Кирова	Поставка облучателей	614113. Пермь, Витебская, 11, т. 555465
ВНИИИС	Поставка бактерицидных ламп	430027, Саранск, Проспект 50 лет октября, 7/45
ОАО СКТБ "Ксенон"	Поставка бактерицидных ламп	103489. Москва, Зеленоград, т. 5348572
НПФ "АГАМА"	Поставка облучателей	103489.Москва, Зеленоград, Северная промзона
ВНИИОФИ	Поставка УФ-радиометров и их аттестация	119361.Москва, Озерная, 46, т. 4373183

Продолжение таблицы

Наименование организации	Виды услуг	Адрес
ТКА	Поставка УФ-радиометров	193144. Санкт-Петербург, ул. Кирилловская, 14, т. 2747443
Лаборатория экологических проблем	Поставка озонометров	193144, Санкт-Петербург, В.О. Большой пр., 13, т. 2185159
НИИ дезинфектологии	Оценка бактерицидной эффективности облучателей, аттестация и разработка методик по применению	117246. Москва, Научный пр., 18, т. 1202595
ООО "МЕДИАНТА"	Поставка облучателей	450081. Уфа, Российская ул., 11
ООО "НПП Генерис"	Поставка облучателей	456320. Челябинская обл., г. Миас, а/я 488
ТОО "СибЭст"	Поставка облучателей	630049. Новосибирск, Красный проспект, 177, а/я 66
ТОО "Фирма Гелиомед"	Поставка облучателей	125422. Москва, Тимирязевская ул., 1
ОАО " Опытный завод электрооборудования"	Поставка облучателей	107143. Москва, 1-й Иртышский пр., 6
Минздравпроект	Разработка проектов бактерицидных установок	109028. Москва, Солянка, 7, т. 9240474

Приложение 2 (рекомендуемое)

Примеры расчета бактерицидных установок

Порядок расчета приведен в прилож. 6 руководства Р 3.1. 683—98. Для иллюстрации ниже приводится ряд типовых примеров.

Пример 1. Необходимо обеспечить обеззараживание помещения объемом V=100 м^3, предназначенного для производства продуктов детского питания.

Исходные данные. Из таблицы 1 5-го раздела настоящих МУ определяем, что помещение относится к I-ой категории; бактерицидная эффективность для S. aureus при $J_{бк}$ = 99 %; объемная доза H_v = 256 Дж/м^3 (табл. 1 прилож. 2). Из табл. 2 раздела 6 настоящих МУ следует, что для обеззараживания помещения могут быть использованы закрытые облучатели (рециркуляторы), минимальное значение длительности облучения t = 1ч. Из табл. 2 и 3 прилож. 1 настоящих МУ выбираем рециркулятор типа ОБН 2 х 15—01 с параметрами: коэффициент использования бактерицидного потока ламп $К_ф$ = 0,4; суммарный бактерицидный поток ламп $\Sigma Ф_{бк}$ = 5 Вт.

Расчет. Число необходимых облучателей N_o определяется по формуле:

$$N_o = H_v V/(К_ф \Sigma Ф_{бк} t \cdot 3600) = 256 \cdot 100/(0{,}4 \cdot 5 \cdot 1 \cdot 3600) = 4 \text{ шт.}$$

(округляем до большего значения).

Пример 2. Необходимо обеспечить обеззараживание помещения объемом V = 1000 м^3, предназначенное для фасовки готовых скоропортящихся продуктов.

Исходные данные. Из табл. 1 5-го раздела настоящих методических указаний определяем, что помещение относится ко II-ой категории; бактерицидная эффективность для S. aureus $J_{бк}$ = 95 %; объемная доза H_v = 167 Дж/м^3 (табл. 1 прилож. 2). Из табл. 2 раздела 6 настоящих методических указаний следует, что для обеззараживания помещения должна быть использована приточно-вытяжная вентиляция, минимальное значение длительности облучения t = 1ч. Из табл. 1 прилож. 1 настоящих методических указаний выбираем бактерицидную лампу типа ДБ 30—1 с параметрами: коэффициент ис-

пользования бактерицидного потока лампы $К_ф$ = 0,9; бактерицидный поток лампы $Ф_{бк}$ = 6 Вт.

Расчет. Определим производительность приточно-вытяжной вентиляции

$$Пр = V/t = 1000/1 = 1000 м^3/ч.$$

Число необходимых ламп $N_л$ для установки в выходной камере приточно-вытяжной вентиляции определяется по формуле:

$$N_л = H_v Пр/(К_ф Ф_{бк} \cdot 3600) = 167 \cdot 1000/(0,9 \cdot 6 \cdot 3600) = 9 шт.$$

(округляем до большего значения).

Пример 3. Необходимо обеспечить обеззараживание гардеробной объемом V = 90 м³.

Исходные данные. Из табл. 1 5-го раздела настоящих методических указаний определяем, что гардеробная относится к помещениям V категории; бактерицидная эффективность для S. aureus $Ј_{бк}$ = 80 %; объемная доза H_v = 90 Дж/м³. Из табл. 2 раздела 6 настоящих методических указаний следует, что для обеззараживания гардеробной могут быть использованы закрытые облучатели, минимальное значение длительности облучения t = 1 ч. Из табл. 2 и 3 прилож. 1 настоящих методических указаний выбираем рециркулятор типа ОБОВ 8–01 с параметрами: коэффициент использования бактерицидного потока ламп $К_ф$ = 0,3; суммарный бактерицидный поток ламп $\Sigma Ф_{бк}$ = 1,6 Вт.

Расчет. Число необходимых облучателей N_o определяется по формуле:

$$N_o = H_v V/(К_ф \Sigma Ф_{бк} t \cdot 3600) = 90 \cdot 90/(0,3 \cdot 1,6 \cdot 1 \cdot 3600) = 5 шт.$$

(округляем до большего значения).

Пример 4. Необходимо обеспечить обеззараживание бельевой комнаты для чистого и грязного белья объемом V = 160 м³, площадью S = 50м².

Исходные данные. Из табл. 1 5-го раздела настоящих методических указаний определяем, что такая комната относится к помещениям V категории; бактерицидная эффективность для S. aureus

$J_{бк}$ = 80 %; объемная доза H_v = 90 Дж/м³. Из табл. 2 раздела 6 настоящих методических указаний следует, что для обеззараживания бельевой могут быть использованы открытые облучатели, минимальное значение длительности облучения t = 1ч. Из табл. 2 и 3 прилож. 1 настоящих МУ выбираем потолочный облучатель типа ОБНП 2 х 15—01 "ВНИИМП-ВИТА" с параметрами: коэффициент использования бактерицидного потока ламп $K_ф$ = 0,8; суммарный бактерицидный поток ламп $\Sigma Ф_{бк}$ = 8 Вт, КПД η_o = 0,8.

Расчет. Число необходимых облучателей N_o определяется по формуле:

$$N_o = H_v V/(K_ф \Sigma Ф_{бк} t \cdot 3600) = 90 \cdot 160/(0{,}8 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 3600) = 1 \text{ шт.}$$

(округляем до большего значения).

Учитывая, что в помещении могут находиться люди, необходимо определить допустимое предельное время $t_{пр}$ их пребывания (см п. 5.2 раздела 5 настоящих МУ).

Для этого определим облученность $Е_{бк}$ на условной поверхности на расстоянии 1,5 м от пола при расстоянии облучателя от этой поверхности h = (V/S) – 1,5 = 1,7 м по формуле:

$$Г_{бк} = 1{,}8 \cdot \Sigma Ф_{бг} \eta_э N_o h^{-1{,}5}/S = 1{,}8 \cdot 8 \cdot 0{,}8 \cdot 1 \cdot 1{,}7^{-1{,}5}/50 = 0{,}1 \text{ Вт/м}^2.$$

Допустимое предельное время пребывания людей определяется по формуле:

$$t_{пр} = 3{,}6/Е_{бк} = 3{,}6/0{,}1 = 36 \text{ с.}$$

Очевидно, что этого времени недостаточно для проведения работ в бельевой. Поэтому надо заменить открытый облучатель на закрытый и сделать перерасчет либо производить выключение открытого облучателя при наличии людей в бельевой.

Пример 5. В помещении производства мясных полуфабрикатов объемом V=150 м³ установлено 4 рециркулятора типа ОБН 2 х 15—01. Необходимо установить длительность облучения, при которой обеспечивается нормированное значение бактерицидной эффективности для S. aureus.

Исходные данные: Для помещений I категории, согласно табл. 1 5-го раздела настоящих методических указаний $J_{бк}$ = 99 % и объем-

ная доза H_v = 256 Дж/м³. Из табл. 2 и 3 прилож. 1 настоящих методических указаний выбираем параметры рециркулятора: коэффициент использования бактерицидного потока ламп $K_ф$ = 0,4; суммарный бактерицидный поток ламп $\Sigma Ф_{бк}$ = 5 Вт.

Расчет. Длительность облучения определяется по формуле:

$$t = H_v V/(N_o K_ф \Sigma Ф_{бк} \cdot 3600) = 256 \cdot 150/(4 \cdot 0{,}4 \cdot 5 \cdot 3600) = 1{,}33 \text{ ч.}$$

Полученное значение длительности облучения укладывается в требуемый интервал 1—2 ч (согласно табл. 2 раздела 6 настоящих методических указаний), но для обеспечения длительности облучения в течение одного часа необходимо дополнительно установить в помещении еще один облучатель. Тогда

$$t = 256 \cdot 150/(5 \cdot 0{,}4 \cdot 5 \cdot 3600) = 1{,}06 \text{ ч.}$$

Пример 6. В складском помещении объемом V_1 = 1600 м³ и площадью S = 400м² установлена приточно-вытяжная вентиляция производительностью Пр = 1600м³/ч, в выходной камере которой расположено $N_л$ = 5 бактерицидных ламп типа ДБ 30—1.

Необходимо определить: обеззараживание какого воздушного объема хранилища (V_2) от S. aureus до требуемого уровня бактерицидной эффективности обеспечивает приточно-вытяжная вентиляция.

Исходные данные. Для помещений IV категории, согласно табл. 1 5-го раздела настоящих методических указаний $J_{бк}$ = 85 %, объемная доза H_v = 106 Дж/м³ и табл. 2 раздела 6 настоящих методических указаний – длительность облучения 1 ч. Из табл. 1 прилож. 1 настоящих методических указаний выбираем параметры лампы ДБ 30–1: коэффициент использования бактерицидного потока лампы $K_ф$ = 0,9; бактерицидный поток лампы $Ф_{бк}$ = 6 Вт.

Расчет. Определим объем хранилища V_2 по формуле:

$$V_2 = (N_л K_ф Ф_{бк} t \cdot 3600)/H_v = (5 \cdot 0{,}9 \cdot 6 \cdot 1 \cdot 3600)/106 = 917 \text{ м}^3 < V_1.$$

Следовательно, существующая приточно-вытяжная вентиляция не обеспечивает обеззараживание до нормируемого уровня бактерицидной эффективности всего объема хранилища. В этом случае необходимо в хранилище установить дополнительно открытые или комбинированные облучатели для обеззараживания объема

$$V = V_1 - V_2 = 1600 - 917 = 683 \text{ м}^3.$$

Определим необходимое число открытых облучателей. Из табл. 2 и 3 прилож. 1 выбираем потолочный облучатель типа ОБНП 2 х 30 "ВНИИМП-ВИТА" с параметрами: коэффициент использования бактерицидного потока ламп $K_ф = 0,8$; суммарный бактерицидный поток ламп $\Sigma Ф_{бк} = 20$ Вт, КПД $\eta_o = 0,8$.

Расчет. Число необходимых облучателей N_o определяется по формуле:

$$N_o = H_v V/(K_ф \Sigma Ф_{бк} t \cdot 3600) = 106 \cdot 683/(0,8 \cdot 20 \cdot 1 \cdot 3600) = 2 \text{ шт.}$$

(округляем до большего значения).

Учитывая, что в помещении могут находиться люди, необходимо определить допустимое предельное время $t_{пр}$ их пребывания (см. п. 5.2 раздела 5 настоящих методических указаний). Для этого определим облученность $E_{бк}$ на условной поверхности на расстоянии 1,5 м от пола при расстоянии облучателя от этой поверхности $h = (V_1/S) - 1,5 = 2,5$ м по формуле:

$$E_{бк} = 1,8 \cdot \Sigma Ф_{бк} \eta_o N_o h^{-1,5}/S = 1,8 \cdot 20 \cdot 0,8 \cdot 2 \cdot 2,5^{-1,5}/400 = 0,036 \text{ Вт/м}^2.$$

Допустимое предельное время пребывания людей определяется по формуле:

$$t_{пр} = 3,6 / E_{бк} = 3,6/0,036 = 100 \text{ с.}$$

Очевидно, что этого времени недостаточно для проведения работ в хранилище. Поэтому надо заменить открытые облучатели на закрытые и сделать перерасчет либо производить выключение открытых облучателей при наличии людей в складском помещении.

Таблица 1

Экспериментальные значения антимикробных объемных (Hv) доз (экспозиций) при различном уровне бактерицидной эффективности $J_{6к}$ для некоторых видов микроорганизмов

Вид микроорганизма	Hv, Дж/м³ при $J_{6к}$		
	90 %	95 %	99,9 %
1	2	3	4
Agrobacterium tumefaciens	116	179	496
Bacillus Anthracis	118	185	507
Bacillus Megatherium	30	50	146
Bacillus Megatherium (споры)	718	1046	3032
Bacillus Paratyphosus	84	129	356
Bacillus Subtilis (смешанный)	187	261	641
Bacillus Subtilis	802	1166	3380
Clostridium Tetani	316	478	1283
Corynebacterium Dephtheriae	89	138	379
Eberthella Typhosa	55	85	239
Escherichia Coli	79	132	385
Legionella bozemanii	47	73	204
Legionella dumoffii	55	102	320
Legionella gormanii	31	67	285
Legionella micdadel	37	62	180
Legionella longbeachae	32	56	169
Legionella pneumophila	53	92	221
Legionella interrogans	55	108	350
Micrococcus Candidas	158	252	717
Micrococcus Pillonensis	213	325	875
Micrococcus Sphaeroides	263	363	898
Mycobacterium Tuberculosis	142	217	583
Neisseria Catarralis	116	179	496
Phytomonas Tumefaciens	116	179	496
Phytomonas Vulgaris	68	123	385
Pseudomonas Aeruginosa (экспериментальный штамм)	145	223	612
Pseudomonas aeruginosa (лабораторный штамм)	55	85	227

Продолжение таблицы

1	2	3	4
Pseudomonas Fluorescens	92	141	385
Rhodsprilum rubrum	63	114	361
Salmonella	142	217	583
Salmonella Enteritidis	105	161	443
Salmonella paratyphi	60	111	356
Salmonella Typhimurium	210	325	886
Salmonella typhosa	58	108	356
Sarcina Lutea	518	668	1539
Serratia Marcescens	63	114	361
Shigella Dysenteriae	58	98	245
Shigella Flexneri	45	70	198
Shigella Soonei	60	98	415
Spirillum Rubrum	115	152	361
Shigella Paradisenteriae	45	70	198
Staphylococcus epidermidis	99	132	338
Staphylococcus Albus	87	129	332
Staphylococcus Faecalis	168	217	583
Staphylococcus Aureus	130	167	385
Staphylococcus Hemolyticus	57	103	320
Streptococcus Lactis	162	217	513
Streptococcus Viridans	53	82	222
Vibrio Cholerae	92	141	378
Bacteriophage (E. coli)	95	144	385
Influenza virus	95	144	385
Hepatitis virus	68	114	466
Poliovirus (Poliomyelitis)	289	460	1224
Rotavirus	342	498	1400
Tobacco mosaic virus	6312	9156	25650
Aspergillus flavus	1420	2042	5770
Aspergillus glaucus	1262	1768	5130
Aspergillus niger	4734	6760	19240
Mucor ramosissimus	510	732	2058
Penicillum digitatum	1262	1768	5130

Продолжение таблицы

1	2	3	4
Penicillum expensum	315	478	1282
Penicillum roqueforti	381	548	1539
Rhizopus nigricans	2044	2930	12826
Chorella vulgaris	315	478	1283
Nematode (яйца)	789	4000	5363
Paramecium	1640	2637	11660
Пекарские дрожжи	126	187	513
Пивные дрожжи	95	123	385
Saccaharomyces var. ellipsoideus	192	275	770
Saccaharomyces sp	255	366	1026

Приложение 3 (обязательное)

Методические указания по измерению содержания паров ртути и озона в воздухе рабочей зоны

Ртуть металлическая, № по CAS 7439-97-6; № П/П 1607, стр. 135 (ГН 2.2.5.686—98).

Химический знак – Hg.

Серебристо-белый жидкий металл. Легкоплавок и летуч. Растворяет многие металлы.

ПДК в воздухе рабочей зоны – 0,01/0,005 мг/м³, пары, 1 класс опасности.

1. Выпуск 9, МУК № 4188—86. Методические указания по фотометрическому измерению концентрации паров ртути в воздухе рабочей зоны.

- Диапазон измеряемых концентраций от 0,005 до 0,50 мг/м³.
- Суммарная погрешность измерения не превышает ± 25 %.
- Измерению мешают сулема и ртутьсодержащие соединения.

Озон, № по CAS 10028-15-6; № П/П 1418, стр. 121 (ГН 2.2.5.686 – 98).

Химическая формула – O_3.

Газообразное вещество с резким специфическим запахом. Хорошо растворимо в четыреххлористом углероде, жидком азоте и уксусной кислоте.

ПДК в воздухе рабочей зоны – 0,1 мг/м³, пары, 1 класс опасности.

Озон – вещество остронаправленного действия, обладающее иссушающим действием.

1. Выпуск 18, МУК № 2732—83. Методические указания по фотометрическому определению озона в воздухе.

- Диапазон измеряемых концентраций от 0,05 до 2,5 мг/м³.

- Суммарная погрешность измерений не превышает ± 25 %.
- Измерению не мешает двуокись азота.
- Формальдегид мешает определению озона.

2. Выпуск МУ по определению вредных веществ в сварочном аэрозоле № 4945—88. Измерение концентрации озона.

Метод 1 (фотометрический):

- Диапазон измеряемых концентраций от 0,04 до 2,9 мг/м³.
- Суммарная погрешность измерения не превышает ± 25 %.
- Измерению не мешает двуокись азота.
- Формальдегид мешает определению озона.

Метод 2 (фотометрический):

- Диапазон измеряемых концентраций от 0,05 до 1,3 мг/м³.
- Суммарная погрешность измерения не превышает ± 15 %.
- Влияние окислов азота устраняется в процессе отбора пробы.

Приложение 4 (рекомендуемое)

Содержание акта ввода в эксплуатацию бактерицидной установки или облучателя

1. Для проведения приемки бактерицидной установки и оформления заключения о допущении ее к эксплуатации, предприятием-заказчиком назначается комиссия в составе представителей организации-разработчика и заказчика, а также представителей органов или служб госсанэпиднадзора, энергонадзора и Минстроя РФ.

2. Комиссии представляются следующие документы.

2.1. Медико-техническое задание.

2.2. Технический проект бактерицидной установки.

2.3. Журнал регистрации и контроля бактерицидной установки.

2.4. Протокол соответствия выполненного монтажа бактерицидной установки медико-техническому заданию и техническому проекту.

2.5. Протокол замера концентрации озона и уровня бактерицидной облученности на рабочих местах.

2.6. Протокол соответствия требованиям электро- и пожарной безопасности.

2.7. Протокол бактериологических исследований и определение бактерицидной эффективности бактерицидной установки.

2.8. Паспорта и инструкции по эксплуатации бактерицидных облучателей.

3. По результатам анализа, представленных документов, составляется заключение комиссии о разрешении или не разрешении ввода бактерицидной установки в эксплуатацию. В случае отрицательного заключения составляется перечень доработок и сроки их выполнения.

Акт ввода в эксплуатацию бактерицидной установки подписывает председатель и члены комиссии и утверждает руководитель объекта, в состав которого входит помещение с бактерицидной установкой.

Ответственность за выполнение заключения несет администрация объекта.

Примечание. *При введении в эксплуатацию отдельных бактерицидных облучателей применяются пункты 2.3, 2.5, 2.7, 2.8 и составляется акт о вводе облучателя в эксплуатацию.*

Форма журнала регистрации и контроля бактерицидной установки

1. Назначение и порядок ведения журнала.

1.1. Журнал является официальным документом, подтверждающим работоспособность и безопасность эксплуатации бактерицидной установки.

1.2. В журнале должны быть зарегистрированы все бактерицидные установки, находящиеся в эксплуатации в медицинских учреждениях, в производственных и служебных помещениях, а также в службе быта.

1.3. Контрольные проверки состояния бактерицидной установки осуществляются представителями органов или служб госсанэпиднадзора не реже одного раза в год. Результаты проверки фиксируются в протоколе и заносятся в журнал с заключением, разрешающим дальнейшую эксплуатацию. В случае отрицательного заключения составляется перечень замечаний с указанием срока их устранения.

1.4. Ответственность за правильное ведение журнала и его сохранность несет администрация, в ведении которой находится помещение с бактерицидной установкой.

2. Журнал состоит из двух частей.

2.1. В первую часть заносятся следующие сведения.

2.1.1. Наименование и габариты помещения, номер и место расположения.

2.1.2. Номер и дата акта ввода бактерицидной установки в эксплуатацию.

2.1.3. Система обеззараживания (облучатели или приточно-вытяжная вентиляция).

2.1.4. Наличие средств индивидуальной защиты – при необходимости работы в помещении с открытым излучением (лицевые маски, очки, перчатки).

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

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

2.1.7. Объект обеззараживания (воздух).

2.1.8. Вид микроорганизма (санитарно-показательный или иной). Срок замены ламп (прогоревших установленный срок службы).

2.2. Во второй части журнала содержится перечень контролируемых параметров согласно табл. 1.

Таблица 1

Перечень контролируемых параметров

Наименование помещения и категория	Дата проверки	Бактерицидная эффективность, %		Концентрация озона, мг/м³		Содержание ртути, мкгр/м³		Облученность на рабочем месте, Вт/м²	
		норма	факт.	норма	факт.	норма	факт.	норма	факт

3. Заключение:

Библиографические данные

1. СанПиН 2.2.4.548—96 "Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.

2. СанПиН 2.3.4.551—96 "Производство молока и молочных продуктов".

3. Санитарные правила для предприятий мясной промышленности № 3238—85.

4. СанПиН 2.3.4.545—96 "Производство хлеба, хлебобулочных изделий".

5. Санитарные правила для предприятий, вырабатывающих плодоовощные консервы № 962—72.

6. Санитарные правила для предприятий пивоваренной и безалкогольной промышленности № 392—85.

7. СанПиН 2.3.4.050—96 "Производство и реализация рыбной продукции".

8. Санитарные правила для предприятий продовольственной торговли 2.3.5.021—94.

9. "Методические рекомендации по контролю за организацией текущей и заключительной демеркуризации и оценке ее эффективности" № 4545—87 от 31.12.87.

10. Приказ Минздрава СССР № 254 от 3.09.91 "О развитии дезинфекционного дела в стране".

11. Приказ Минздравмедпрома РФ и Госкомсанэпиднадзора РФ № 130/360 от 20 декабря 1995 г. "О взаимодействии органов и учреждений здравоохранения и Государственной санитарно-эпидемиологической службы Российской Федерации".

12. Руководство Р 1.1.004—94 "Государственная система санитарно-эпидемиологического нормирования РФ. Общие требования к построению, изложению и оформлению санитарно-гигиенических и эпидемиологических нормативных и методических документов", утвержденное Госкомсанэпиднадзором РФ 09.04.94.

13. Методические указания "Система оценки и контроля качества деятельности центров госсанэпиднадзора и структурных подразделений центров" МУ 5.1.661—97, утвержденные 20 февраля 1997 г.

14. Руководство Р 3.1.683—98 "Использование ультрафиолетового бактерицидного излучения для обеззараживания воздуха и поверхностей в помещениях" Минздрава России, утвержденное 19 января 1998 г.

15. Методические указания по применению бактерицидных ламп для обеззараживания воздуха и поверхностей в помещениях № 11—16/03—06. Утверждены Минздравмедпромом 28.02.95.

16. ГОСТ Р 15.013—84 "Система разработки и постановки продукции на производство. Медицинские изделия".

17. ГОСТ Р 50267.0—92 "Изделия медицинские электрические. Часть 1. Общие требования безопасности".

18. ГОСТ Р 50444—92 "Приборы, аппараты и оборудование медицинские. Общие технические условия".

19. ГОСТ 8.326—78, ГОСТ 8.552—86, ГОСТ 8.197—86 "Требования к метрологическим средствам".

20. Санитарные нормы ультрафиолетового излучения в производственных помещениях. № 4557—88. Минздрав СССР. Утверждены 23.02.88.

21. ГН 2.1.6.584—96 "Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосфере воздуха населенных мест".

22. ГН 2.2.5.686—98 "Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны".

gost.e-ecolog.ru