Государственная система
санитарно-эпидемиологического нормирования
Российской Федерации

3.1. Профилактика инфекционных болезней.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО БАКТЕРИЦИДНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ДЛЯ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ВОЗДУХА И ПОВЕРХНОСТЕЙ В ПОМЕЩЕНИЯХ

Руководство
Р 3.1. 683 -98

Издание официальное

Минздрав России
Москва
1998

Государственная система
санитарно-эпидемиологического нормирования
Российской Федерации

3.1. Профилактика инфекционных болезней.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО БАКТЕРИЦИДНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ДЛЯ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ВОЗДУХА И ПОВЕРХНОСТЕЙ В ПОМЕЩЕНИЯХ

Руководство
Р 3.1. 683 -98

Издание официальное

Минздрав России
Москва
1998

УДК 614.485.
ББК 51.9
И88

Предисловие:

1. Разработано авторским коллективом в составе: М.Г. Шандала (руководитель), В.Г. Юзбашев (НИИ Дезинфектологии Минздрава России), А.Л. Вассерман (АООТ "НИИ ЗЕНИТ"), З.А. Скобарева (НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. Сысина РАМН), при участии Н.Ф.Соколовой (НИИ Дезинфектологии Минздрава России), Л.Г. Подуновой, М.К. Недогибченко, Н.Е. Стреляевой (Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России), О.Г. Титовой, Т.В. Иванцовой, Е.С. Почтаревой (Центр Госсанэпиднадзора в г. Москве), С.И. Аневского (Всероссийский НИИ оптико-физических измерений Госстандарта РФ), Р.Г. Лавровой (ВНИИ медицинской промышленности-ВИТА), В.М. Карачева (НИИ строительной физики Минстроя РФ).
2.Утверждено и введено в действие Главным Государственным санитарным врачом Российской Федерации, Первым заместителем Министра здравоохранения Российской Федерации Г.Г.Онищенко 19 января 1998 года.
3. Введено впервые.

ISBN 5 – 89 - 834 - 001

Минздрав России

СОДЕРЖАНИЕ

1. Область применения и общие положения.....4
2. Основные понятия, используемые в Руководстве.....6
3. Антимикробное действие ультрафиолетового излучения.....8
4.Санитарно-гигиенические показатели, подлежащие учету в помещениях с бактерицидными облучателями.....12
5. Технические средства, используемые для обеспечения проведения обеззараживания ультрафиолетовым бактерицидным излучением воздуха и поверхностей..... .14
6. Методы применения ультрафиолетового бактерицидного излучения для обеззараживания воздуха и поверхностей в помещениях..... 18
7. Требования безопасности и правила эксплуатации бактерицидных установок... 19
8.Методика оценки эффективности применения ультрафиолетового бактерицидного излучения для обеззараживания воздуха и поверхностей в помещениях.....20
9. Санитарно-эпидемиологический надзор за использованием ультрафиолетового бакте-рицидного излучения для обеззараживания воздуха и поверхностей в помещениях.... 22
10.Нормативные ссылки..... 23

Приложение 1.Образец медико-технического задания на проектирование бактерицидной установки.....25
Приложение 2. Образец акта ввода в эксплуатацию бактерицидной установки..... .. 27
Приложение 3. Образец журнала регистрации и контроля работы бактерицидной установки.....28
Приложение 4. Основные параметры и характеристики бактерицидных ртутных ламп низкого и высокого давления.....29
Приложение 5.Основные параметры и характеристики бактерицидных облучателей.....31
Приложение 6. Порядок расчета бактерицидной установки.....34

Р 3.1.683-98

Государственная система санитарно - эпидемиологического нормирования Российской Федерации

Утверждаю
Главный государственный санитар-
ный врач Российской Федерации,
Первый заместитель Министра здра-
воохранения Российской Федерации
Г.Г. Онищенко
19 января 1998 года
Р 3.1. 683 -98

Дата введения - с 1 апреля 1998 г.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО БАКТЕРИЦИДНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ДЛЯ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ВОЗДУХА И ПОВЕРХНОСТЕЙ В ПОМЕЩЕНИЯХ

Use of ultra-violet bactericidal radiation for the disinfection of air and surfaces in inner premises

Руководство

1. Область применения и общие положения

1.1. Настоящее Руководство предназначено для администрации и эксплуатационных служб учреждений и предприятий, применяющих ультрафиолетовое бактерицидное излучение для обеззараживания воздуха и поверхностей в помещениях, для предприятий, разрабатывающих и выпускающих ультрафиолетовые бактерицидные облучатели , осуществляющих проектные и монтажные работы и иных субъектов хозяйственной деятельности независимо от форм собственности и ведомственной подчиненности, а также органов Госсанэпиднадзора и других надзорных органов,

Издание официальное

Настоящее руководство не может быть полностью или частично воспроизведено, тиражировано и распространено без разрешения Департамента госсанэпиднадзора Минздрава России

1.2.Ультрафиолетовое бактерицидное излучение является действенным профилактическим санитарно - противоэпидемическим средством, направленным на подавление жизнедеятельности микроорганизмов в воздушной среде и на поверхностях помещений. Оно входит в число средств, обеспечивающих снижение уровня распространения инфекционных заболеваний, и дополняет обязательное соблюдение действующих санитарных норм и правил по устройству и содержанию помещений.

1.3.Ультрафиолетовые бактерицидные установки должны использоваться в помещениях с повышенным риском распространения возбудителей инфекций, вследствие возможного микробного загрязнения воздушной среды и поверхностей в лечебно- профилактических, производственных и общественных учреждениях. Перечень помещений, которые должны быть оборудованы ультрафиолетовыми бактерицидными установками, определяется настоящим Руководством и санитарными правилами устройства и эксплуатации объектов или отраслевой нормативно-технической документацией, согласованной с органами санитарно - эпидемиологического надзора.

1.4.Технические средства, обеспечивающие обеззараживание ультрафиолетовым бактерицидным излучением воздуха и поверхностей в помещениях, включают в себя: источники ультрафиолетового бактерицидного излучения (бактерицидные лампы), в излучении которых имеется спектральный диапазон с длинами волн 205-315 нм (остальная область спектра излучения играет второстепенную роль); облучатели, перераспределяющие поток излучения в окружающее пространство в заданном направлении; бактерицидные установки, представляющие собой группу облучателей, установленных в помещении, для обеспечения заданного уровня снижения микробной обсеменённости

1.5. Использование ультрафиолетовых бактерицидных установок требует строгого выполнения мер безопасности, исключающих возможное вредное воздействие на человека ультрафиолетового бактерицидного излучения, озона и паров ртути.

1.6. Разработка бактерицидных ламп и облучателей должна проводиться по ГОСТ Р 15. 013-94 "Система разработки и постановки продукции на производство. Медицинские изделия", ГОСТ Р 50444-92 "Приборы, аппараты и оборудование медицинское. Общие технические условия", ГОСТ Р 50267.0-92 "Изделия медицинские электрические. Часть 1. Общие требования безопасности", а также Постановления Председателя Госкомсанэпиднадзора России №1от 5.01.93 "О порядке выдачи гигиенических сертификатов на продукцию".

1.7.Создание или модернизацию бактерицидных установок следует проводить в соответствии с Медико-техническим заданием на проектирование, согласно Приложению 1, а также с учетом СНиП 23 - 15 - 95. "Естественное и искусственное освещение" и Методических указаний по применению бактерицидных ламп для обеззараживания воздуха и поверхностей в помещениях, № 11-16 / 03-06, утвержденные Минздравмедпромом РФ от 28.02.95 г. Готовность бактерицидной установки к эксплуатации подтверждается Актом согласно Приложению 2 и журналом регистрации и контроля работы бактерицидной установки (Приложение3).

2. Основные понятия, используемые в Руководстве

2.1. УЛЬТРАФИОЛЕТОВОЕ БАКТЕРИЦИДНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ -электромагнитное излучение ультрафиолетового диапазона длин волн в интервале от205 до 315 нм.

2.2. БАКТЕРИЦИДНОЕ (АНТИМИКРОБНОЕ) ДЕЙСТВИЕ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ -потеря жизнеспособности микроорганизмов под воздействием ультрафиолетового излучения.

2.3.САНИТАРНО-ПОКАЗАТЕЛЬНЫЙ МИКРООРГАНИЗМ-микроорганизм, выбранный для характеристики микробного загрязнения объектов окружающей среды и контроля эффективности обеззараживания.

2.4.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.

2.5. БАКТЕРИЦИДНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ - оценка уровня снижения микробной обсемененности воздушной среды или поверхностей в результате воздействия ультрафиолетового излучения, выраженная в процентах, как отношение числа погибших микроорганизмов ($N_п$) к их начальному числу до облучения ($N_н$). Обозначение: $J_{бк} = (N_п / N_н)\cdot 100,\%$.

2.6. ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЕ (ДЕКОНТАМИНАЦИЯ) УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ ИЛИ ПОВЕРХНОСТЕЙ ПОМЕЩЕНИЙ - уничтожение патогенных и условно-патогенных микроорганизмов в воздушной среде или на поверхностях.

2.7. ЭФФЕКТИВНЫЕ БАКТЕРИЦИДНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ И ЕДИНИЦЫ -система эффективных величин и единиц, построение которой базируется на учете относительной спектральной кривой бактерицидного действия, отражающей реакцию микроорганизмов к различным длинам волн ультрафиолетового излучения в диапазоне 205 - 315 нм, при λ=265 нм $S(\lambda)_{max}= 1$ (см. рис.1).

2.8. БАКТЕРИЦИДНЫЙ ПОТОК- мощность бактерицидного излучения.

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

2.9. 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).

2.10. ЭНЕРГИЯ БАКТЕРИЦИДНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ - произведение бактерицидного потока излучения на время облучения. Обозначение: $W_{бк} = Ф_{бк}\cdot t$. Единица измерения: джоуль (Дж).

2.11. 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 квадратный метр (Вт/м^2).

2.12. ПОВЕРХНОСНАЯ БАКТЕРИЦИДНАЯ ДОЗА (ЭКСПОЗИЦИЯ) - поверхностная плотность бактерицидной энергии излучения (отношение энергии бактерицидного излучения к площади облучаемой поверхности).Обозначение: $H_s = W_{бк} / S$. Единица измерения: джоуль на квадратный метр (Дж / м^2).

2.13. ОБЪЁМНАЯ 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).

2.14. БАКТЕРИЦИДНАЯ ЛАМПА - искусственный источник излучения, в спектре которого имеется преимущественно ультрафиолетовое бактерицидное излучение.

2.15. БАКТЕРИЦИДНАЯ ОТДАЧА ЛАМПЫ - коэффициент, характеризующий бактерицидную эффективность источника излучения (отношение мощности бактерицидного излучения к мощности лампы). Обозначение: $\eta_л = Ф_{бк} / P_л$.. Единица измерения: бактерицидный ватт на энергетический ($Вт_{бк} / Вт_л$).

2.16. ПУСКОРЕГУЛИРУЮЩИЙ АППАРАТ (ПРА) - электротехническое устройство, обеспечивающее зажигание и необходимый электрический режим работы лампы при её включении в питающую сеть.

2.17. БАКТЕРИЦИДНЫЙ ОБЛУЧАТЕЛЬ - устройство, состоящее из бактерицидной лампы или ламп, ПРА, отражательной арматуры, деталей для крепления ламп и присоединения к питающей сети, а также элементов для подавления электромагнитных помех в радиочастотном диапазоне.

2.18. 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 нём ламп).

Обозначение: $\eta_o = Ф_{о.бк} / \sum Ф_{л.бк}$. Безразмерная величина.

2.19. ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ БАКТЕРИЦИДНОГО ОБЛУЧАТЕЛЯ - количественная оценка результативности использования облучателя, как средства снижения микробной обсемененности воздушной среды (отношение объема воздушной среды к времени облучения для достижения заданного уровня бактерицидной эффективности).

Обозначение: $Пр_o = V / t$. Единица измерения: метр кубический на час (м^3/ч).

2.20. 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: $\eta_{уд} = Пр_o / P_o$. Единица измерения: метр кубический на ватт час (м^3/Вт·ч).

2.21.КОЭФФИЦИЕНТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БАКТЕРИЦИДНОГО ПОТОКА ЛАМП -экспериментальный коэффициент, относительное значение которого зависит от типа облучателя и способа его установки в помещении. Обозначение: $K_ф$. Безразмерная величина.

2.22. 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).

2.23. УСЛОВИЯ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ПОМЕЩЕНИЯ - обеззараживание в

присутствии или отсутствии людей в помещении.

2.24.СИСТЕМА ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ -использование бактерицидных облучателей совместно с обще обменной приточно-вытяжной вентиляции с механическим побуждением или без нее.

3. Антимикробное действие ультрафиолетового излучения

Антимикробное действие ультрафиолетового излучения, являющегося частью спектра электромагнитных волн оптического диапазона, проявляется в деструктивно - модифицирующих фотохимических повреждениях ДНК в клеточном ядре микроорганизмов, что приводит к гибели микробной клетки в первом или последующем поколении.

Более чувствительны к воздействию ультрафиолетового излучения вирусы и бактерии в вегетативной форме (палочки, кокки). Менее чувствительны грибы и простейшие микроорганизмы. Наибольшей устойчивостью обладают споровые формы бактерий.

Микроорганизмы относятся к кумулятивным фотобиологическим приёмникам, следовательно, результат взаимодействия бактерицидного излучения и микроорганизма зависит от его вида и от энергии излучения, поглощенной клеткой, т.е. пропорционален бактерицидной дозе (экспозиции).

В таблице 1 приведены значения поверхностной и объемной бактерицидной дозы (экспозиции) в энергетических единицах, обеспечивающие достижение эффективности обеззараживания до 90, 95 и 99,9 % при облучении микроорганизмов излучением с длиной волны 254 нм от ртутной лампы низкого давления.

Таблица 1

Экспериментальные значения антимикробной поверхностной Hs и объемной Hv доз (экспозиций) при различном уровне бактерицидной эффективности $J_{бк}$ для некоторых видов микроорганизмов

Вид микроорганизма	Hs,Дж/м^2 при $J_{бк}$			Hv,Дж/м^3 при $J_{бк}$		
	90%	95%	99,9%	90%	95%	99,9%
1	2	3	4	5	6	7
Agrobacterium tumefaciens	44	61	85	116	179	496
Bacillus Anthracis	45	63	87	118	185	507
Bacillus Megatherium	11	17	25	30	50	146
Bacillus Megatherium (spores)	273	357	520	718	1046	3032
Bacillus Paratyphosus	32	44	61	84	129	356
Bacillus Subtilis (mixed)	71	89	110	187	261	641
Bacillus Subtilis	305	398	580	802	1166	3380
Clostridium Tetani	120	163	220	316	478	1283
Corynebacterium Dephtheriae	34	47	65	89	138	379
Eberthella Typhosa	21	29	41	55	85	239
Escherichia Coli	30	45	66	79	132	385
Legionella bozemanii	18	25	35	47	73	204

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
Legionella dumoffii	21	35	55	55	102	320
Legionella gormanii	12	23	49	31	67	285
Legionella micdadel	14	21	31	37	62	180
Legionella longbeachae	12	19	29	32	56	169
Legionella pneumophila	20	28	38	53	92	221
Legionella interrogans	22	37	60	55	108	350
Micrococcus Candidas	60	86	123	158	252	717
Micrococcus Pillonensis	81	111	150	213	325	875
Micrococcus Sphaeroides	100	124	154	263	363	898
Mycobacterium Tuberculosis	54	74	100	142	217	583
Neisseria Catarralis	44	61	85	116	179	496
Phytomonas Tumefaciens	44	61	85	116	179	496
Phytomonas Vulgaris	26	42	66	68	123	385
Pseudomonas Aeruginosa (environmental strain)	55	76	105	145	223	612
Pseudomonas aeruginosa (laboratory strain)	21	29	39	55	85	227
Pseudomonas Fluorescens	35	48	66	92	141	385
Rhodsprilum rubrum	24	39	62	63	114	361
Salmonella	54	74	100	142	217	583
Salmonella Enteritidis	40	55	76	105	161	443
Salmonella paratyphi (enteric fever)	23	38	61	60	111	356
Salmonella Typhimurium	80	111	152	210	325	886
Salmonella typhosa (Typhoid fever)	22	37	60	58	108	356
Sarcina Lutea	197	228	264	518	668	1539
Serratia Marcescens	24	39	62	63	114	361
Shigella dysenteriae (Dysenery)	22	30	42	58	98	245
Shigella flxneri (Dysenery)	17	24	34	45	70	198
Shigella soonei	23	30	70	60	98	415
Shigella Paradisenteriae	17	24	34	45	70	198
Spirillum Rubsum	44	52	62	115	152	361
Staphylococcus epidermidis	34	45	58	99	132	338
Staphylococcus Albus	33	44	57	87	129	332
Staphylococcus faecalis	54	74	100	168	217	583
Staphylococcus Aureus	49	57	66	130	167	385
Staphylococcus Hemolyticus	21	35	55	57	103	320
Streptococcus Lactis	61	74	88	162	217	513
Streptococcus Viridans	20	28	38	53	82	222

Продолжение таблицы 1

Vibrio cholerae	35	48	65	92	141	378
Bacteriophage(E.coli)	36	49	66	95	144	385
Influenza virus	36	49	66	95	144	385
Hepatitis virus	26	39	80	68	114	466
Poliovirus (Poliomyelitis)	110	157	210	289	460	1224
Rotavirus	130	170	240	342	498	1400
Todacco mosaic virus	2400	3125	4400	6312	9156	25650
Aspergillus flavus (yellowish green)	540	697	990	1420	2042	5770
Aspergillus glaucus (bluish green)	480	625	880	1262	1768	5130
Aspergillus niger (black)	1800	2307	3300	4734	6760	19240
Mucor ramosissimus (white gray)	194	250	352	510	732	2058
Penicillum digitatum (olive)	480	625	880	1262	1768	5130
Penicillum expensum (olive)	120	163	220	315	478	1282
Penicillum roqueforti (green)	145	187	264	381	548	1539
Rhizopus nigricans (black)	766	1000	2200	2044	2930	12826
Chorella vulgaris (algae)	120	163	220	315	478	1283
Nematode eggs	300	400	920	789	4000	5363
Paramecium	700	900	2000	1640	2637	11660
Baker's yeast	48	64	88	126	187	513
Brever's yeast	36	49	66	95	123	385
Common yeast cake	73	94	132	192	275	770
Saccaharomyces var. ellipsoideus	73	94	132	192	275	770
Saccaharomyces sp	97	125	176	255	366	1026

Данные таблицы 1 являются справочными, так как они получены экспериментально и у различных авторов не всегда совпадают.

Значительное снижение дозы облучения, приведенных в таблице 1, может стимулировать рост микроорганизмов.

Для оценки параметров ультрафиолетового бактерицидного излучения применяется система эффективных величин и единиц, построение которой базируется на учете кривой относительной спектральной бактерицидной эффективности. Способ пересчета энергетических единиц на бактерицидные приведен в Приложении 6.

Зависимость значения относительной спектральной бактерицидной эффективности ультрафиолетового излучения S(λ) от длины волны (λ,нм), отражающая чувствительность микроорганизмов к различным длинам волн, представлена на рис.1.

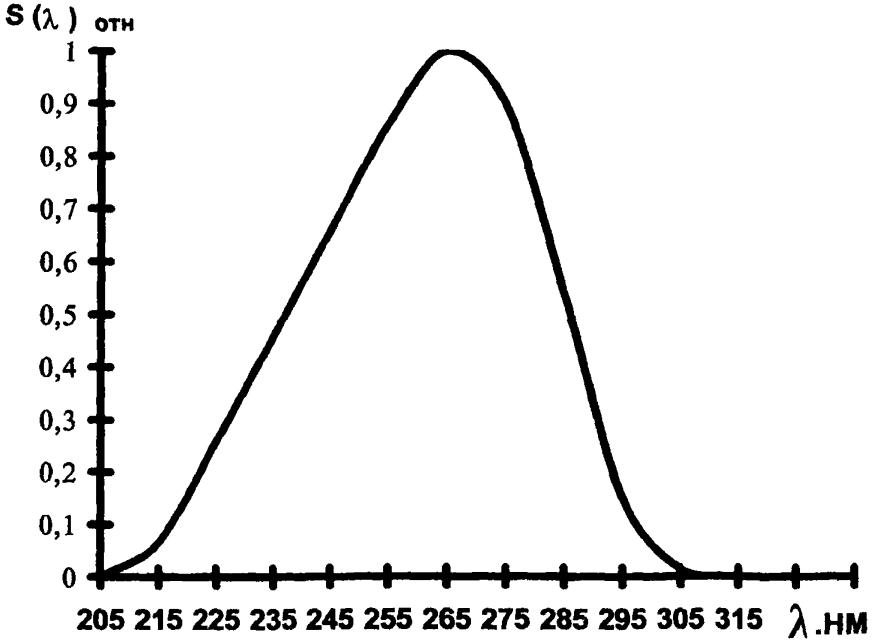

Рис. 1. Кривая относительной спектральной бактерицидной эффективности.

Максимальное значение относительной спектральной бактерицидной эффективности, равное единице, приходится на длину волны 265 нм.

Основной величиной, характеризующей мощность бактерицидного излучения источника ультрафиолетового излучения, является бактерицидный поток, значение которого определяется выражением:

$$\Phi_{бк} = \sum_{205}^{315} \Phi_e(\lambda)\cdot S(\lambda)\cdot \Delta\lambda, \text{ Вт},$$

где 205 - 315 - диапазон длин волн бактерицидного излучения, нм,

$\Phi_e(\lambda)$ - значение спектральной плотности потока излучения, Вт/нм,

$S(\lambda)$ - значение относительной спектральной бактерицидной эффективности,

$\Delta\lambda$ - ширина участка спектра спектральной плотности потока излучения, нм.

Остальные величины и единицы определяются следующими выражениями:

- Энергия бактерицидного излучения $W_{бк} = Ф_{бк} \cdot t$, (Вт·с), Дж.
- Бактерицидная облученность $E_{бк} = Ф_{бк} / S$, Вт / м^2.
- Поверхностная бактерицидная экспозиция $H_s = W_{бк} / S = Ф_{бк} \cdot t / S$, (Вт·с /м^2), Дж/м^2.
- Объёмная бактерицидная экспозиция $H_v = W_{бк} / V = Ф_{бк} \cdot t / V$, (Вт·с/м^3), Дж/м^3.

Из приведенных выражений следует, что одно и тоже значение доз (экспозиций) можно достигнуть при различном сочетании бактерицидного потока и длительности облучения. Однако нелинейная чувствительность фотобиологического приёмника ограничивает возможность широкой вариации этими параметрами. Для сохранения заданного уровня бактерицидной эффективности допускается 5-10-кратная вариация этих параметров.

При оценке бактерицидной эффективности ультрафиолетового облучения воздушной среды и поверхностей помещения, в качестве санитарно-показательного микроорганизма принимается Staphylococcus aureus (золотистый стафилококк).

4.Санитарно-гигиенические показатели, подлежащие учету в помещениях с бактерицидными облучателями

4.1.Санитарно - гигиенические показатели помещений, оборудованные бактерицидными облучателями, отражают перечень требований, выполнение которых с одной стороны обеспечивает надлежащие условия защиты людей от инфекционных заболеваний, а с другой стороны исключают возможность вредного воздействия на человека ультрафиолетового излучения, озона и паров ртути.

4.1.1.Высота помещения должна быть не менее 3 м.

4.1.2.Помещение должно быть, либо оборудовано приточно - вытяжной вентиляцией, либо иметь условия для интенсивного проветривания через оконные проёмы, обеспечивающих однократный воздухообмен за время не более 15 минут.

4.1.3.Помещения разделяются на два типа: первые - это помещения, в которых обеззараживание осуществляется в присутствии людей, и вторые - в отсутствии.

4.1.4. В помещениях второго типа должно быть предусмотрено хранение средств индивидуальной защиты персонала от прямого облучения ультрафиолетовым излучением (очки, лицевые маски и перчатки), используемые в случае производственной необходимости пребывания людей в этом помещении, во время работы облучателей.

Допускается в виде исключения ограниченное по времени проведение работ в таких помещениях без применения средств индивидуальной защиты, но при этом предельное время пребывание обслуживающего персонала определяется по формуле:

$$t_{пред.} = 3{,}6 / E_{бк}, с,$$

где $E_{бк}$ - бактерицидная облученность(Вт/ $м^2$) в рабочей зоне на горизонтальной поверхности, на высоте 1,5 м от пола.

4.2.Необходимые условия противоэпидемической защиты должны обеспечиваться достижением заданного уровня бактерицидной эффективности облучения, установленного для помещений различного назначения. В таблице 2 приведен перечень типовых помещений, разбитых по категориям, учитывающий значимость и степень риска передачи инфекции через воздушную среду.

Таблица 2

Помещения, подлежащие оборудованию бактерицидными облучателями для обеззараживания воздуха, в зависимости от категории, необходимого уровня бактерицидной эффективности $J_{бк}$ и объемной дозы (экспозиции) H_v для Staphylococcus aureus

Категория	Типы помещений	Нормы микробной обсемененности, КОЕ * в 1 $м^3$		$J_{бк}$, %, не менее	H_v, Дж/$м^3$ (значения справочные)
		Общая микрофлора	staphylococcus aureus		
1	2	3	4	5	6
I	Операционные, предоперационные, родильные, стерильные зоны ЦСО**, детские палаты роддомов, палаты для недоношенных и травмированных детей.	Не выше 500	Не должно быть	99,9	385
II	Перевязочные, комнаты стерилизации и пастеризации грудного молока, палаты и отделения иммунноослабленных больных, палаты реанимационных отделений, помещения нестерильных зон ЦСО, бактериологические и вирусологические лаборатории, станции переливания крови, фармацевтические цеха по изготовлению стерильных лекарственных форм.	Не выше 1000	Не более 4	99	256

Продолжение таблицы 2

	2	3	4	5	6
III	Палаты, кабинеты и др. помещения ЛПУ (не включенные в I и II категории).	Не нормируется	Не нормируется	95	167
IV	Детские игровые комнаты, школьные классы, бытовые помещения промышленных и общественных зданий с большим скоплением людей при длительном пребывании.	---"---	--- " ---	90	130
V	Курительные комнаты, общественные туалеты и лестничные площадки помещений ЛПУ.	--- " ---	--- " ---	85	105

* КОЕ - колониеобразующие единицы

** ЦСО - централизованные стерилизационные отделения.

4.3.Перечень помещений, в которых должны устанавливаться бактерицидные облучатели, может при необходимости быть расширен отраслевыми санитарными правилами устройства, оборудования и содержания этих помещений или иной научно - технической и нормативной документацией, согласованной с органами Госсанэпиднадзора.

4.4. Содержание озона в воздушной среде помещения с бактерицидными облучателями не должно превышать 0,03 мг/м^3 ; содержание паров ртути в помещении не должно превышать 0,0003 мг/м^3 (среднесуточные ПДК для атмосферного воздуха). “Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест”, ГН 2.1.6.584-96.

5. Технические средства, используемые для обеспечения проведения обеззараживания ультрафиолетовым бактерицидным излучением воздуха и поверхностей

5.1. Источники ультрафиолетового бактерицидного излучения.

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

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 ни чем не отличаются от обычных осветительных люминесцентных ламп, за исключением того, что их колба выполнена из специального кварцевого или увиолевого стекла с высоким коэффициентом пропускания ультрафиолетового излучения, на внутренней поверхности которой не нанесен слой люминофора.

Эти лампы выпускаются в широком диапазоне мощностей от 8 до 60 Вт. Основное достоинство ртутных ламп низкого давления состоит в том, что более 60 % излучения приходится на линию с длиной волны 254 нм, лежащей в спектральной области максимального бактерицидного действия (см. Рис.1). Они имеют большой срок службы 5000-10000 ч и мгновенную способность к работе после их зажигания.

Колба ртутных ламп высокого давления выполнена также из кварцевого стекла.

Достоинство этих ламп состоит в том, что они имеют при небольших габаритах большую единичную мощность от 100 до 1000 Вт что, позволяет уменьшить число ламп в помещении, но обладают низкой бактерицидной отдачей и малым сроком службы 500-1000 ч. Кроме этого нормальный режим горения наступает через 5-10 минут после их зажигания.

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

Импульсные ксеноновые лампы имеют существенное отличие от ртутных ламп, состоящее в том, что при их разрушении воздушная среда помещения не загрязняется парами ртути. Кроме этого они позволяют создавать кратковременные мощные импульсы излучения, что дает возможность заметно снизить время облучения.Основной недостаток этих ламп, сдерживающий их широкое применение для целей обеззараживания, является необходимость использования для их работы высоковольтной, сложной и дорогостоящей аппаратуры.

Бактерицидные лампы разделяются на озонные и безозонные. У озонных ламп в спектре излучения присутствует 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 приложении 4 приведены основные параметры и характеристики современных бактерицидных ртутных ламп низкого и высокого давления

5.2. Бактерицидные облучатели.

Бактерицидный облучатель - это электротехнические устройство, в котором размещены: бактерицидная лампа, отражатель, пускорегулирующий аппарат и другие вспомогательные элементы, а также приспособления для его крепления. Бактерицидные облучатели подразделяются на две группы - открытые и закрытые. У открытых облучателей, устанавливаемые на потолке

или стене, прямой бактерицидный поток от ламп и отражателя (или без него) охватывает широкую зону в пространстве вплоть до телесного угла 4π.

У открытых облучателей, устанавливаемые в дверных проёмах, так называемые барьерные облучатели, бактерицидный поток распределяется в небольшом телесном угле.

Особое место занимают открытые комбинированные облучатели. В этих облучателях, за счёт поворотного экрана, бактерицидный поток от ламп можно направлять в верхнюю или нижнюю зону пространства.

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

Открытые облучатели предназначаются для обеззараживания помещений только в отсутствии людей, открытые комбинированные только при кратковременном пребывании людей, а закрытые - в присутствии людей.

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

- коэффициент полезного действия (КПД) (для открытых облучателей)

$$\eta_o = \Phi_{o.\,бк} / \sum\Phi_{л.бк},$$

где $\Phi_{o.\,бк}$ - бактерицидный поток облучателя, Вт,

$\sum\Phi_{л.\,бк}$ - суммарный бактерицидный поток ламп, Вт;

- производительность облучателя

$$Пр_o = V / t,\ м^3/ч,$$

где V - объём обеззараживаемой воздушной среды, $м^3$,

t - длительность работы облучателя (ч), за которое должен быть достигнут заданный уровень бактерицидной эффективности для золотистого стафилококка;

- коэффициент использования бактерицидного потока ламп

$$К_ф = Пр_o H_v / \sum \Phi_{л.\,бк} \cdot 3600$$

где H_v- объёмная доза (экспозиция) (Дж/$м^3$) для золотистого стафилококка при заданном значении бактерицидной эффективности;

- удельная производительность

$$\eta_{уд} = Пр_o/P_o,\ м^3/Вт\cdot ч,$$

где P_o - мощность облучателя, Вт;

- бактерицидная облученность на расстоянии 1 м от облучателя $E_{бк}$, Вт/м^2;
- кривые силы излучения в продольной и поперечной плоскостях.

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

В Приложении 5 приведены основные параметры и характеристики промышленных образцов бактерицидных облучателей.

5.3. Бактерицидные установки.

Под бактерицидной установкой понимается группа облучателей, установленных в помещении, для обеспечения заданного уровня бактерицидной эффективности согласно разработанному проекту в соответствие с медико-техническим заданием (Приложение1).

Подача питания бактерицидной установки с открытыми облучателями от электрической сети должна осуществляться с помощью отдельных выключателей, расположенных вне помещения у входной двери, которые сблокированы со световым табло над дверью:

"Не входить. Опасно. Идет обеззараживание ультрафиолетовым излучением"

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

Выключатели для установок с закрытыми облучателями устанавливаются в любом удобном месте.

Над каждым выключателем должна быть надпись: **" Бактерицидные облучатели".**

Обеззараживание помещений с помощью бактерицидных облучателей сопровождается достаточно высоким энергопотреблением. Наиболее экономичный вариант бактерицидной установки определяется расчетным путем на первом этапе проектирования. Порядок расчета бактерицидной установки приведён в Приложении 6.

5.4.Метрологическое обеспечение.

Высокая биологическая активность ультрафиолетового излучения требует тщательного контроля бактерицидной облученности на рабочих местах. Измерение бактерицидной облученности должно проводиться с помощью метрологически аттестованных средств измерения в соответствие с требованиями ГОСТ 8.326 - 78, ГОСТ 8.552 - 86, ГОСТ 8.197 - 86.

Для этих целей могут быть рекомендованы, например, УФ радиометры Всероссийского научно-исследовательского института оптико-физических измерений - 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.

В помещениях, где установлены бактерицидные облучатели, при их работе, возможно увеличение концентрации озона в воздушной среде свыше норм,

предусмотренных ПДК.

Для измерения концентрации озона в воздухе может быть рекомендован, например, газоанализатор озона Мод.302 П1,разработанный лабораторий экологических проблем в Санкт-Петербурге.

6. Методы применения ультрафиолетового бактерицидного излучения для обеззараживания воздуха и поверхностей в помещениях

6.1. Методы применения ультрафиолетового бактерицидного излучения для обеззараживания воздуха в помещении охватывают ряд вариантов бактерицидных установок, обеспечивающие наиболее полное удовлетворение требованиям настоящего Руководства и включают в себя выбор условия и системы обеззараживания, а также режима и длительности облучения в зависимости от категории помещения в соответствие с таблицей 3.

Таблица 3

Категория помещения	Условия обеззараживания	Режим облучения	Длительность облучения, ч	Интервал между сеансами облучения, ч	Система обеззараживания
I, II, III,IV	В присутствии людей	Непрерывный	1 - 2	Нет	Закрытые облучатели (рециркуляторы), приточно-вытяжная вентиляция
I, II	В отсутствии людей	Повторно-кратковременный	0,25 - 0,5	1 - 2	Открытые, комбинированные, передвижные
V	В присутствии людей	Непрерывный	2 - 3	Нет	Комбинированные облучатели

6.2 При проектировании бактерицидной установки длительность облучения выбирается минимальной, которая должна обеспечить заданный уровень бактерицидной эффективности согласно табл. 2.

6.3. Рекомендуется помещения I и II категорий оборудовать как закрытыми облучателями (или приточно-вытяжной вентиляцией), так и открытыми или комбинированными (при их включении в отсутствии людей), что позволит повысить уровень обеззараживания помещения в процессе предоперационной подготовки помещения.

6.4. При применении приточно-вытяжной вентиляции бактерицидные лампы размещаются в выходной камере.

6.5. Комбинированные облучатели должны иметь раздельные выключатели для управления экранированными и открытыми лампами, открытые лампы применяются только для обеззараживания помещения при отсутствии людей.

6.6. Обеззараживание поверхностей, стен и пола помещений может осуществляться с помощью открытых, комбинировнных и передвижных облучателей, только в отсутствии людей.

7. Требования безопасности и правила эксплуатации бактерицидных установок

7.1. Запрещается эксплуатировать ультрафиолетовые бактерицидные облучатели не имеющие разрешения Комитета по новой медицинской технике Минздрава России. "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" и без гигиенического сертификата.

7.2. Эксплуатация бактерицидных облучателей должна строго осуществляться в рамках, указанных в паспорте и инструкции по эксплуатации, а также в соответствие с настоящим Руководством и Методическими указаниями по применению бактерицидных ламп для обеззараживания воздуха и поверхностей в помещениях. № 11-16/03-06. Утверждены Минздравмедпромом РФ 28.02.95 г.

7.3 К эксплуатации бактерицидных установок должен допускаться персонал, прошедший необходимый инструктаж.

7.4. Облучатели закрытого типа (рециркуляторы) должны размещаться в помещении на стенах по ходу основных потоков воздуха (в частности, вблизи отопительных приборов) на высоте не менее 2 м от пола.

7.5. В случае использования комбинированных облучателей бактерицидный поток от экранированных ламп должен направляться в верхнюю зону помещения таким образом, чтобы исключить выход прямого потока от лампы или отражателя в нижнюю зону. При этом облученность от отраженных потоков от потолка и стен на условной поверхности на высоте 1,5 м от пола не должна превышать 0,001 Вт/м^2. Открытые лампы в присутствии людей не должны работать. "Санитарные нормы ультрафиолетового излучения в производственных помещениях". № 4557-88. Утверждены Минздравом СССР 28.02.1988 г.

7.6. В случае обнаружения 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 допустимую норму ПДК, то прекратить дальнейшую эксплуатацию бактерицидной установки, вплоть до выявления озонирующих ламп и их замены. Периодичность контроля не реже 1-го раза в 10 дней, согласно ГОСТ. ССБТ. 12.1.005-88 "Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны".

Запрещается в помещениях для детей и легочных больных применять облучатели с безозонными лампами.

7.7. Необходимо периодически осуществлять чистку от пыли поверхности отражателя и колбы лампы, т.к. даже небольшой слой пыли заметно снижает выход бактерицидного потока. Протирка от пыли и замена ламп должна проводиться ежемесячно, только при отключенных от сети облучателях.

7.8. Передвижные облучатели с открытыми лампами вне работы должны храниться в отдельном помещении и закрываться чехлом.

7.9. Облучение помещений передвижными облучателями должно проводиться персоналом при использовании ими лицевой маски, очков, и перчаток, защищающих глаза и кожу от облучения ультрафиолетовым излучением, при отсутствии посторонних людей и больных. Во время проведения сеанса облучения на входной двери должна вывешиваться табличка:

"Не входить. Идет облучение ультрафиолетом".

7.10. Бактерицидные лампы, прогоревшие гарантированный срок службы, должны заменяться на новые. Для этого необходимо вести учёт времени работы облучателей в помещении. По мере работы ламп идет снижение бактерицидного потока, чтобы это скомпенсировать, 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. Учёт времени работы облучателей и изменения длительности облучения должны заноситься в Журнал регистрации и контроля работы бактерицидной установки (Приложение3).

7.11. В случае нарушения целостности бактерицидных ламп и попадание ртути в помещение должна быть проведена тщательная демеркуризация помещения, в соответствии с "Методическими рекомендациями по контролю за организацией текущей и заключительной демеркуризации и оценке её эффективности" № 4545-87 от 31.12.87 г.

7.12. Бактерицидные лампы, прогоревшие срок службы или вышедшие из строя, должны храниться запакованными в отдельном помещении. Утилизация бактерицидных ламп должна проводиться в соответствии с требованиями " Указаний по эксплуатации установок наружного освещения городов , поселков и сельских населенных пунктов", утвержденных приказом Минжилкомхоза РСФСР от 12. 05. 88 г. № 120.

7.13. За невыполнение требований настоящего Руководства несет ответственность администрация, в ведении которого находится помещение с бактерицидной установкой.

8. Методика оценки эффективности применения ультрафиолетового бактерицидного излучения для обеззараживания воздуха и поверхностей в помещениях

8.1.Критерии оценки эффективности бактерицидного облучения помещений.

Эффективность ультрафиолетового облучения помещения оценивается по степени снижения микробной обсемененности воздуха, поверхностей ограждений

и оборудования под воздействием облучения или на основе оценки уровня

микробной обсемененности после облучения. Оба показателя сопоставляются с нормативами.

8.2.Исследование микробной обсемененности воздуха.

Бактериологическое исследование воздуха предусматривает определение общего содержания микроорганизмов и золотистого стафилококка в 1 $м^3$ воздушной среды помещения.

Пробы воздуха отбирают аспирационным методом с помощью прибора Кротова
(прибор для бактериологического анализа воздуха, модель 818).
Для определения общего содержания микроорганизмов прокачивают 100 литров воздуха, а для золотистого стафилококка 250 л, со скоростью 25 л в минуту.

Допускается использование и других аспирационных приборов, например, пробоотборник ПАБ-2 или импактор Андерсена.

Для определения общего содержания микроорганизмов в 1 $м^2$ воздуха, отбор проб, производят на 2 % питательном агаре. После инкубации посевов при 37^0С в течение 24 часов производят подсчет выросших колоний и делают пересчет на 1 $м^3$ воздуха.

Для определения содержания золотистого стафилококка в 1 $м^3$ воздуха, отбор проб производят на желточно-солевой агар (ЖСА). После инкубации посевов при 37^0С в течение 24 часов подозрительные колонии подвергают дальнейшему исследованию согласно "Инструкции по организации и проведению эпидемиологического надзора за внутрибольничными инфекциями в акушерских стационарах "Приложение I к приказу Минздрава СССР № 691 от 28.12.1989 г., или "Инструкции по организации и проведению санитарно-гигиенических мероприятий по профилактике внутрибольничных инфекций в лечебно-профилактических учреждениях (отделениях) хирургического профиля, в палатах и отделениях реанимации и интенсивной терапии". Приложение к приказу Минздрава СССР № 720 от 31.07. 1978 г.

Для контроля обсемененности воздуха боксированных и других помещений, требующих асептических условий для работы, может быть использован седиментационный метод . В соответствии с этим методом на рабочий стол ставят 2 чашки Петри с 2 % питательным агаром и открывают их на 15 минут. Посевы инкубируют при температуре 37^0 С в течение 48 часов. При росте не более 3 колоний на чашке уровень микробной обсемененности воздуха считается допустимым.

8.3. Исследование микробной обсемененности поверхностей.

Бактериологическое исследование микробной обсемененности поверхностей помещений и оборудования предусматривает обнаружение микроорганизмов семейства Enterobacteriacae, Staphylococcus aureus, Pseudomonas aeruginosa.

Отбор проб с поверхностей осуществляют методом смыва. Смыв производят с площади 100 $см^2$ тщательно протирая поверхность стерильным ватным тампоном на палочках, вмонтированных в пробки пробирок с 5 мл стерильной 1 % пептонной водой Тампоны, увлажненные питательной средой, после взятия

смыва, помещают в ту же пробирку с пептонной водой.

Для выделения золотистого стафилококка из каждой отобранной пробы производят посев непосредственно влажным тампоном на чашку Петри с желточно - солевым агаром. Далее 0,5 мл смывной жидкости засевают в 0,5 мл бульона с 6,5% хлорида натрия.

Для выделения Enterobacteriacae и Pseudomonas aeruginosa посев производят на среду Эндо из пробирок с 1 % пептонной водой после инкубации их при температуре 37°С в течение 18-20 часов.

Дальнейшее исследование проводят согласно "Инструкции по организации и проведению эпидемиологического надзора за внутрибольничными инфекциями в акушерских стационарах" . Приложение 1 к приказу Минздрава СССР № 691 от 28.12.1989 г., " Методическими указаниями по микробиологической диагностике заболеваний, вызванных энтеробактериями" Минздрава СССР № 04-723/3 от 17.12.1984 г. и " Методическими рекомендациями по определению грамотрицательных потенциально-патогенных бактерий - возбудителей внутрибольничных инфекций " Минздрава СССР от 03.06.1986 г.

При оценке эффективности воздействия бактерицидного облучения на плесневые грибы бактериологические исследования проводятся с применением среды Сабуро.

9. Санитарно-эпидемиологический надзор за использованием ультрафиолетового бактерицидного излучения для обеззараживания воздуха и поверхностей в помещениях

9.1. Органы Госсанэпиднадзора осуществляют контроль ультрафиолетовых бактерицидных установок в соответствии с настоящим Руководством и другими нормативными и методическими документами, утвержденными Министерством здравоохранения РФ .

9.2. Санитарно - эпидемиологический надзор предусматривает контроль за уровнем противоэпидемической защиты и за обеспечением условий, исключающие возможность вредного воздействия на людей ультрафиолетового излучения бактерицидных ламп, озона и паров ртути.

9.3. Необходимость использования ультрафиолетовых бактерицидных установок для обеззараживания воздуха и поверхностей в помещениях определяется на стадии проектирования зданий или сооружений в соответствие с настоящим Руководством и проектным заданием, согласованным с органами санэпидслужбы, согласно Приложению 1.

9.4. Приведение действующих бактерицидных установок в соответствие с настоящим Руководством осуществляется по предписанию органов Госсанэпиднадзора в сроки, согласованные с руководителями учреждений, предприятий и организаций, в ведение которых находятся соответствующие помещения.

9.5. Все помещения с бактерицидными установками, действующими или вводимыми вновь, должны иметь Акт ввода их в эксплуатацию, согласно Приложению 2 и журнал их регистрации и контроля, согласно Приложению 3.

9.6. Органы санэпиднадзора при проведении контроля помещений с бактерицидными установками проверяют наличие Акта ввода в эксплуатацию бактерицидной установки, журнала регистрации и контроля её работы, а также средств индивидуальной защиты (для помещений, в которых обеззараживание проводится в отсутствии людей). Далее выявляется соответствие качества облучения требованиям санитарно - гигиенических показателей, подлежащим учету в помещениях с бактерицидными облучателями, согласно разделу 4 настоящего Руководства.

9.7.По результатам контроля составляется Заключение, которое заносится в журнал. В случае выявления несоответствия требованиям настоящего Руководства назначается срок приведения бактерицидной установки в надлежащий вид или запрещается эксплуатировать помещение вплоть до устранения обнаруженных несоответствий

10. Нормативные ссылки

В настоящем Руководстве использованы ссылки на следующие документы.

10.1. Закон Российской Федерации" О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения ".

10.2. 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".

10.3."Инструкция по организации и проведению эпидемиологического надзора за внутри -больничными инфекциями в акушерских стационарах". Приложение 1 к приказу Минздрава СССР №691 от 28.12.1989 г.

10.4." Инструкция по организации и проведению санитарно-гигиенических мероприятий по профилактике внутрибольничных инфекций в лечебно-профилактических учреждениях (отделениях) хирургического профиля, в палатах и отделениях реанимации и интенсивной терапии". Приложение 1 к приказу Минздрава СССР №720 от 31.07.78.

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

10.6. Методические указания по микробиологической диагностике заболеваний, вызванных энтеробактериями. Минздрава СССР № 04-723/3 от 17. 12. 1984 г.

10.7. Методические рекомендации по определению грамотрицательных потенциально- патогенных бактерий - возбудителей внутрибольничных инфекций. Минздрава СССР от 03.06.86г.

10.8. Методические рекомендации по контролю за организацией текущей и заключительной демеркуризации и оценке её эффективности. № 4545-87 от 31.12.87 г.

10.9. Методические указания по применению бактерицидных ламп для обеззараживания воздуха и поверхностей в помещениях. № 11-16/03-06. Утверждены Минздравмедпромом 28.02.1995 г.

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

10.11. ГОСТ Р 50267.0 -92 "Изделия медицинские электрические. Часть 1. Общие требования безопасности".

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

10.13. ГОСТ 8.326—78. "ГСИ. Метрологическая аттестация средств измерения."

10.14. Санитарные нормы ультрафиолетового излучения в производственных помещениях. №4557—88.Минздрав СССР. Утверждены 23.02.1988 г.

10.15. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест, ГН 2.1.6.584-96.

10.16. СНиП 23 - 15 - 95 "Естественное и искусственное освещение".

10.17. ГОСТ 8. 552 - 86. "ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений потока излучения и энергетической освещенности в диапазоне длин волн 0,03-0,4мкм"

10.18. ГОСТ 8. 197 - 86. "ГСИ. Государственный специальный ЭТАЛОН и государственная поверочная схема для средств измерения специальной плотности энергетической яркости оптического излучения в диапазоне длин волн 0,04 - 0,25 мкм".

10.19. ГОСТ. ССБТ. 12.1.005 - 88."Общие санитарно - гигиенические требования к воздуху рабочей зоны".

10.20. Постановление Председателя Госкомсанэпиднадзора РФ №1 от 5.01.93 г. "О порядке выдачи гигиенических сертификатов на продукцию".

10.21. Указания по эксплуатации установок наружного освещения городов, посёлков и сельских населённых пунктов. Утверждены Минжилкомхозом РСФСР от 12.05.88 г. №120.

Приложение 1
(Обязательное)

Медико-техническое задание на проектирование бактерицидной установки
(Образец)

1. Медико-техническое задание на проектирование бактерицидной установки является основанием для проведения разработки технического проекта установки в помещении в соответствии с требованиями, изложенными в данном Руководстве и других нормативных документов.
2. Технический проект бактерицидной установки должен пройти экспертизу и согласование в органах или службах Госсанэпиднадзора, Минстроя РФ и Энергонадзора.
3. Медико-техническое задание составляется на первом этапе выполнения технического проекта бактерицидной установки и является его составной частью.
4. Медико-техническое задание состоит из титульного листа, с утверждающими подписями и содержания медико-технических требований.

А. Форма титульного листа

СОГЛАСОВАНО	УТВЕРЖДАЮ	УТВЕРЖДАЮ
Руководитель учреждения Госсанэпидслужбы	Руководитель предприятия или организации-заказчика	Руководитель организации-разработчика -
"___"_____19 г	"___"_____19 г	"___"_____19 г
Подпись	Подпись	Подпись

Медико-техническое задание на проектирование бактерицидной установки в помещении...

_____

Наименование помещения, объекта, в котором расположено помещение и ведомственная принадлежность

Б . Содержание медико-технических требований

1. Назначение и цель разработки.

1.1. Основная цель разработки состоит в том, чтобы достигнуть более высокого уровня в противоэпидемической, технической, экономической и социальной области в результате эксплуатации бактерицидной установки.

1.2.Расширение функционального назначения помещения.

2..Перечень документов, на основании которых планируется выполнение технического проекта и его реализация.

3.Исходные данные для проведения расчета бактерицидной установки и выполнения технического проекта.

3.1.Категория помещения.

3.2. Габариты помещения (высота, ширина, длина).

3.3. Объект обеззараживания (воздух, поверхность пола или то и другое).

3.4. Система обеззараживания (с помощью бактерицидных облучателей совместно или без приточно-вытяжной вентиляции).

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

3.6.Режим облучения (непрерывный или повторно-кратковременный и интервал между сеансами облучения).

3.7. Вид микроорганизма.

3.8.Минимальная длительность работы бактерицидных облучателей, обеспечивающая достижение заданного уровня бактерицидной эффективности ($J_{бк}$, %) при соответствующем значении поверхностной (H_s,Дж/м^2) и объёмной (H_v,Дж/м^3) дозы (экспозиции).

3.9. Производительность приточно-вытяжной вентиляции ($Пр_в$, м^3/ч).

3.10. Тип облучателя (открытый,закрытый, комбинированный или передвижной).

3.11. Тип бактерицидной лампы и её параметры (озонная или безозонная,мощность лампы, бактерицидный поток, срок службы).

3.12. Параметры облучателя (производительность ($Пр_о$,м^3/ч), КПД ($\eta_о$), коэффициент использования бактерицидного потока ламп ($К_ф$), Суммарный бактерицидный поток ламп ($\sum Ф_{бк}$, Вт), мощность облучателя ($P_о$,Вт))

3.13. Характеристики энергопитания.

4. Дополнительные требования (при необходимости уточняются или составляются в процессе согласования и утверждения медико-технического задания).

5. Экономические показатели.

5.1.Источник финансирования.

5.2. Договорные обязательства сторон.

Наименование организации-разработчика

Руководитель разработки, должность ---------- ----------

подпись расшифровка

Представитель организации-заказчика, должность ---------- ----------

Представитель органов Госсанэпиднадзора

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

Приложение 2
(обязательное)

Содержание Акта ввода в эксплуатацию бактерицидной установки или облучателя

1. Для проведения приёмки бактерицидной установки и оформления заключения о допущении её к эксплуатации, предприятием- заказчиком назначается комиссия в составе представителей организации- разработчика и заказчика, а также представителей органов или служб Госсанэпиднадзора, Энергонадзора и Минстроя .
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 выпол- нения.

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.

Приложение 3
(обязательное)

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 служб 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 чьём ведении находится помещение с бактерицидной установкой.

2. Журнал состоит из двух частей.

2.1. В первой части 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 (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 или поверхность или то и другое).

2.1.8. Вид микроорганизма (санитарно-показательный или иной).

2.1.9. Срок замены ламп (прогоревших установленный срок службы).

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

Таблица 1

Перечень контролируемых параметров

Наименование помещения и категория	Дата проверки	Бактерицидная эффективность, %		Концентрация озона, мг/м^3		Содержание ртути, мкгр/м^3		Облучённость на рабочем месте, Вт/м^2	
		Норма	факт.	Норма	Факт.	Норма	Факт	Норма	Факт

3.Заключение:

Приложение 4
(справочное)

Основные технические параметры некоторых ртутных бактерицидных ламп низкого и высокого давления

Тип лампы	Мощность, Вт	Ток, А	Бактерицидный поток,Вт	Срок службы, ч	Диаметр мм	Длина, мм	Материал колбы
Ртутные лампы низкого давления озонные							
ДБ 15	15	0,33	2,5	3000	30	451	увиолевое стекло
ДБ 30-1	30	0,36	6	5000	30	909	-- " --
ДБ 60	60	0,7	8	3000	30	909	-- " --
ДРБ 8-1	8	0,17	1,6	5000	16	302	-- " --
ДБ 15-Э*	15	0,31	2,5	3000	30	451	-- " --
ДБ 30-Э	30	0,36	6	5000	30	909	-- " --
ДБ 60-Э	60	0,7	8	3000	30	909	-- " --
ДРБ 8	8	0,17	3	5000	17	315	кварцевое стекло
ДРБ40-1	40	0,45	10	3000	20	540	-- " --
ДРБ 60	60	0,75	15,8	3000	28	715	-- " --
ДБ 75 - 1	75	0,67	29	5000	26	1200	-- " --

Продолжение таблицы приложения 4

Тип лампы	Мощ-ность, Вт	Ток, А	Бактери-цидный поток,Вт	Срок службы,ч	Диаметр, мм	Длина, мм	Матери-ал колбы
Ртутные лампы низкого давления безозонные							
ДРБ 15	15	0,35	4,5	3000	25	452	кварцевое стекло с покрытием
ДРБ 20	20	0,37	5,6	3000	25	414	-- " --
ДРБ 40	40	0,45	9	3000	25	634	-- " --
ДРБ 60	60	0,75	14	3000	28	715	-- "--
ДБ 18	18	0,35	5	8000	16,5	480	-- "--
ДБ 36 - 1	36	0,38	10,5	8000	16,5	860	-- " --
ДРБЭ - 8**	8	0,17	2,5	2000	16	140	-- " --
Ртутные лампы высокого давления безозонные							
ДРП2-250	250	3,85	6	800	18	112	-- " --
ДРП2-400	400	3,25	12	800	18	145	-- " --
Ртутные лампы высокого давления озонные							
ДРТ 125	125	1,3	12***	500	12	126	кварце-вое стекло
ДРТ 230	230	3,8	24***	1500	20	190	-- " --
ДРТ 400	400	3,25	39***	2700	22	265	-- " --

* лампы с уменьшенным содержанием ртути

** лампа U- образной формы.

*** поток излучения в спектральном диапазоне 240-320 нм

Приложение 5
(справочное)

Основные технические характеристики, излучательные и экономические параметры некоторых бактерицидных облучателей.

Таблица 1.

Основные технические характеристики бактерицидных облучателей

Обозна-чение	Тип	Размеще-ние	Обозначе-ние лампы	Число ламп		Поставщик
				откр.	экран.	
ОБОВ 8 - 01	закрытый, рецирку-лятор	на стене	ДРБ 8-01	-	1	103489, Москва, Зеленоград, НПП "Мед-Стелла "
ОБН 2х15-01	--- " ---	--- " ---	ДБ 15-Э	-	2	103489, Москва, Зеленоград, АООТ "НИИ ЗЕНИТ", "Мед - Стелла"
ОДПИ 2х8-01*	закрытый, контейе-нер	на столе	ДРБ 8-01	-	2	--- " ---
ОББ 2х15	открытый	на потолке	ДРБ - 15	2	-	АООТ "НИИ ЗЕНИТ "
ОБТР - 8	--- " ---	ручной	ДРБЭ - 8	1	-	--- " ---
ОББ - 400	рецир- р	на полу	ДРП2-400	-	1	--- " ---
ОБН -36	комбини-рованный	на стене	ДБ 36-1	1	1	125422, Москва, Тимирязевская д.1, ВНИИМП-ВИТА
ОБП - 36	--- " ---	на потолке	--- "---	2	1	--- " ---
ОБН -01	открытый	на стене	ДБ 30-1(Э)	-	1	--- " ---
ОБН-150	комбини-рованный	--- " ---	--- " ---	1	1	620151, Екатеринбург, АО "З-д ЭМА" Визовский б-р, 13

Продолжение таблицы 1

Обозначение	Тип	Размещение	Обозначение лампы	Число ламп откр.	Число ламп экран.	Поставщик
ОБП - 300	--- " ---	на потолке	--- " ---	2	2	--- " ---
ОБП-450е	открытый	Передвижной	--- " ---	6	-	--- " ---
ОБРНПе -30	--- " ---	--- " ---	ДБ 30-Э	-- "--	-	456206,Златоуст, ул.Аносова 177 НПО " КРЕДО "
ОБРНП - 15Э	комбинированный	на потолке, на стене	ДБ 15-Э	2	-	--- " ---
ОБРНП - 30Э	открытый	--- " ---	ДБ 30-Э	-- "--	-	--- " ---
ББП01-30	---" ---	на потолке	ДБ 30-1	1	-	431868 п.Тургенево, Ардатовский р-н, Мордовия, "ЛИСМА-АСТЗ"

* Обеззараживание и хранение парикмахерского, косметического и медицинского инструмента.

Таблица 2

Основные излучательные и экономические параметры бактерицидных облучателей

Обозначение облучателя	КПД, η_o	Коэффициент использования бактерицидного потока, $K_ф$	Суммарный бактерицидный поток ламп, $\sum Ф_{бк}$, Вт	Облученность на расстоянии 1 м от облучателя, $E_{бк}$, Вт/м^2	Производительность,* $Пр_o$, м^3/ч	Мощность облучателя, P_o, Вт
ОБОВ 8 - 01	-	0,3	1.6	-	10	13
ОБН 2х15 - 01	-	0,4	5	-	43	60

Продолжение таблицы 2

Обозначение облучателя	КПД, η_o	Коэффициент использования бактерицидного потока, $K_ф$	Суммарный бактерицидный поток ламп, $\sum Ф_{бк}$, Вт	Облученность на расстоянии 1 м от облучателя, $E_{бк}$, Вт/м^2	Производительность,* $Пр_э$, м^3/ч	Мощность облучателя, P_o, Вт
ОДПИ 2х8 - 01**	-	0,9	3,2	-	-	26
ОББ 2х15	0,7	0,8	9	0,38	155	50
ОБТР - 8	0,7	0,8	2,5	15***	-	13
ОББ - 400	-	0,4	12	-	103	500
ОБН 36	0,65	0,48	21	1,25	217	80
ОБП 36	0,65	0,8	31,5	1,88	543	125
ОБН-01[1)]	0,65	0,65	6	5	84	40
ОБН-150[2)]	0,6	0,48	12	0,75	124	70
ОБП-300	0,6	0,8	24	1,5	414	140
ОБПе-450[2)]	-	0,9	36	-	698	200
ОБРНПе-30	-	0,9	36	-	698	200
ОБРНП-15Э	0,8	0,8/0,48	5	0,3	86/52	50
ОБРНП - 30Э	0,8	0,8/0,48	12	1,0	206/124	70
ББП01-30	0,65	0,8	6	0,5	103	40

* При бактерицидной эффективности 95 % для золотистого стафилококка.

** Обеспечивает обеззараживание предметов, находящихся в контейнере от золотистого стафилококка, за 15 минут с бактерицидной эффективностью 95 %.

*** На расстоянии 0,15 м от облучателя.

[1)] Облучатель имеет оптическую систему, позволяющей концентрировать и изменять направление бактерицидного потока с помощью поворотного отражателя. Изготовитель: завод им. Кирова. 614113. Пермь, Витебская 11.

[2)] Облучатели с аналогичными параметрами типа ОБС-2х30- 150 и ОБП-6х30-450 выпускает ДХО " НЭВЗ - НТЦМ " . 630049, Новосибирск, Красный проспект, 220.

Приложение 6
(рекомендуемое)

Порядок расчета бактерицидной установки

1. Общие положения.

1.1. Основная задача расчета состоит в том чтобы, определить при выполнении технического проекта число облучателей или ламп (N_o, $N_л$), которые должны быть размещены в помещении или в выходной камере приточно-вытяжной вентиляции с целью обеспечения заданного уровня бактерицидной эффективности.

1.2. Следует отметить, что расчет является оценочным, поэтому на этапе ввода ультрафиолетовой бактерицидной установки в эксплуатацию, допускается корректировка результатов расчета на основании полученных данных при проведении испытаний на соответствие требованиям санитарно-гигиенических показателей, согласно настоящему Руководству.

1.3. Для проведения расчета необходимо определить исходные данные. В первую очередь источниками получения исходных данных являются: Медико-техническое задание на проектирование бактерицидной установки, паспорта и инструкции на бактерицидные облучатели и лампы, настоящее Руководство, а также Методические указания по применению бактерицидных ламп для обеззараживания воздуха и поверхностей в помещениях.

1.4. Основные исходные данные для проведения расчета следующие.

1.4.1. Назначение и категория помещения.

1.4.2. Габариты помещения (высота h, м, площадь пола S, $м^2$)

1.4.3. Вид микроорганизма.

1.4.4. Бактерицидная эффективность ($J_{бк}$, %) и соответствующая виду микроорганизма поверхностная (H_s, $Дж/м^2$) и объёмная (H_v, $Дж/м^3$) дозы (экспозиции).

1.4.5. Система обеззараживания (с помощью облучателей в комбинации с приточно-вытяжной вентиляции или без нее).

1.4.6. Производительность приточно-вытяжной вентиляции ($Пр_в$, $м^3/ч$).

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

1.4.8. Объект обеззараживания (воздух или поверхность пола или то и другое).

1.4.9. Режим облучения (непрерывный или повторно-кратковременный).

1.4.10. Длительность сеанса облучения (t, с), при котором должно обеспечиваться достижение заданного уровня бактерицидной эффективности.

1.4.11. Тип облучателя, лампы и их параметры: КПД (η_o), коэффициент использования бактерицидного потока ($K_ф$), суммарный бактерицидный поток ламп ($\sum Ф_{бк}$, Вт), бактерицидный поток лампы ($Ф_{л.\ бк}$, Вт), бактерицидная облученность на расстоянии 1 м от облучателя ($Е_{бк}$, $Вт/м^2$), мощность облучателя (P_o, Вт).

1.5. Полученные исходные данные позволяют определить число облучателей N_o или ламп $N_л$ бактерицидной установки (прямая задача), или длительность сеанса облучения t (обратная задача) с помощью формул, приведенных в таблице 1, в зависимости от объекта и системы обеззараживания.

Таблица 1

Объект обеззараживания	Система обеззараживания	Расчетные формулы
1	2	3
Воздух	Облучатели от - крытые и закрытые	$N_o = S \cdot h \cdot H_v / \sum \Phi_{бк} \cdot K_ф \cdot t$, шт. (1)
Воздух	Приточно-вытяжная вентиляция (лампы размещаются в выходной камере)*	$N_л = S \cdot h \cdot H_v / \Phi_{л.бк} \cdot K_ф \cdot t$, шт. (2) $Пр_в = S \cdot h \cdot 3600 / t$, м^3/ч (3)
Поверхность пола	Облучатели открытые	$N_o = 0.56 \cdot S \cdot h^{1,5} \cdot H_s / \sum ф_{бк} \cdot \eta_o \cdot t$,шт. (4)

* Для открытых ламп $K_ф = 0,9$.

В том случае, если параметры источника излучения приведены в энергетических единицах, то пересчет к эффективным бактерицидным единицам можно произвести с помощью уравнения:

$$F_{бк} = F_э K,$$

где $F_э$ - измеренное интегральное значение любой фотометрической величины в спектральном диапазоне 205 - 315 нм в энергетических единицах (поток, энергия или сила излучения, облученность, поверхностная или объёмная доза),

К - переводной коэффициент.

Значение переводного коэффициента К можно определить, если известна относительная спектральная характеристика источника излучения в диапазоне 205 - 315 нм, используя выражение:

$$K = \sum_{1}^{n} F_{(\lambda)} S_{(\lambda)} / \sum_{1}^{n} F_{(\lambda)},$$

где $F_{(\lambda)}$ - относительное значение спектральной линии,

n - порядковый номер спектральной линии в диапазоне 205 -315 нм,

$S_{(\lambda)}$ - значение относительной спектральной бактерицидной эффективности для соответствующей спектральной линии, которое определяется либо с помощью графика на рис.1 раздела 3, либо из таблицы 2

Таблица 2

λ,нм	$S_{(\lambda)}$	λ,нм	$S_{(\lambda)}$
205	0,0000	265	1
210	0,009	270	0,98
215	0,066	275	0,900
220	0,160	280	0,760
225	0,260	285	0,540
230	0,360	290	0,330
235	0,460	295	0,150
240	0,560	300	0,030
245	0,660	305	0,006
250	0,760	310	0,001
255	0,860	315	0,000
260	0,950		

Применение вышеприведенных соотношений можно проиллюстрировать на следующих примерах.

Требуется определить значение бактерицидного потока ртутных ламп низкого и высокого давления у которых значения энергетических потоков в спектральном диапазоне 205 - 315 нм соответственно равны 4 и 30 Вт.

Как известно, у ртутных ламп низкого давления излучение практически сосредоточено в одной спектральной линии с длиной волны 254 нм. Следовательно, $K = S_{(\lambda = 254)} = 0,85$. Тогда бактерицидный поток для этой лампы равен: $Ф_{бк} = 4 \cdot 0,85 = 3,4$ Вт.

Для ртутной лампы высокого давления, спектр излучения который содержит несколько линий, расчёт значения К удобно вести. если исходные данные сведены в таблицу 3.

Таблица 3

Номер линии	λ, нм	$Ф_{(\lambda),\,отн}$	$S_{(\lambda)}$	$Ф_{(\lambda)} \cdot S_{(\lambda)}$
1	230	3,1	0,36	1,12
2	235	3,8	0,46	1,75
3	240	7,7	0,56	4,31
4	245	20	0,66	13,2
5	248	31	0,75	23,25
6	254	150	0,85	127,5
7	260	11	0,45	4,95
8	265	84	1	84
9	270	12	0,98	11,76

Продолжение таблицы 3

Номер линии	λ, нм	$Ф_{(\lambda),отн.}$	$S_{(\lambda)}$	$Ф_{(\lambda)} \cdot S_{(\lambda)}$
10	275	12	0,9	10,80
11	280	35	0,76	26,6
12	290	14	0,33	4,62
13	296	52	0,14	7,28
14	302	100	0,018	1,8
15	312	230	0,001	0,23

$$\sum_{1}^{15} Ф_{(\lambda),отн} = 765,6; \qquad \sum_{1}^{15} Ф_{(\lambda),отн} \cdot S_{(\lambda)} = 323,17$$

Следовательно, К = 323,17 / 765,6 = 0,422.

Тогда бактерицидный поток для этой лампы будет равен:

$$Ф_{бк} = 30 \cdot 0,422 = 12,7 \text{ Вт.}$$

1.6.Типовые примеры расчета бактерицидных установок.

1.6.1.Пример 1-ый. Необходимо определить число открытых облучателей типа ОББ 2х15 для обеззараживания воздуха и поверхности пола в операционном помещении в отсутствии людей. Исходные данные, необходимые для проведения расчета, сведены в таблицу 4. Таблица 4

Наименование характеристики или параметра	Обозначение	Значение параметра	Источник информации
1	2	3	4
Габариты помещения	h, м S, $м^2$	3 50	Медико-техническое задание
Вид микроорганизма	Золотистый стафилококк	---	--- " ---
Категория помещения	1	---	Раздел 4,табл 2
Бактерицидная эффективность	$J_{бк}$, %	99,9	--- " ---
Объёмная доза	H_v, Дж/$м^3$	385	--- " ---
Суммарный бактерицидный поток ламп облучателя	$\sum Ф_{бк}$, Вт	9	Приложение 5
Коэффициент использования бактерицидного потока	$К_ф$	0,8	--- " ---
Режим облучения	Повторнократковременный	---	Раздел 6, табл.3
Длительность облучения, при которой достигается заданная бактерицидная эффективность	t,с	900	--- " ---

Если в процессе проведения контрольных проверок бактерицидной установки с облучателями будет обнаружено, что фактическое значение бактерицидной

Используя приведенные данные, с помощью формулы (1) Приложения 6, определим необходимое число облучателей ОББ 2х15 для обеззараживания воздуха в операционном помещении:

$$N_o = 50 \cdot 3 \cdot 384 / 9 \cdot 0{,}8 \cdot 900 = 9 \text{ шт.}$$ (округляется до большего значения)

1.6.2 Пример 2-ой. Необходимо определить длительность облучения для обеззараживания поверхности пола в операционном помещении с помощью открытых облучателей ОББ 2х15 в отсутствии людей.

Дополнительные исходные данные, для проведения расчета, сведены в в таблицу 5.

Таблица 5

Наименование характеристики или параметра	Обозначение	Значение параметра	Источник информации
КПД облучателя	η_o	0,7	Приложение 5
Число облучателей	N_o, шт	9	Приложение 6, пункт 1.6.1.
Поверхностная доза	H_s, Дж//м^2	66	Раздел 3, табл.1

Используя приведенные данные, с помощью формулы (4) Приложения 6, определим необходимую длительность облучения для обеззараживания поверхности пола:

$$t = 0{,}56 \cdot 50 \cdot 3^{1,5} \cdot 66 / 9 \cdot 0{,}7 = 169 \text{ с.}$$

1.6.3. Пример 3-ий. Необходимо определить число закрытых облучателей (рециркуляторов) ОБН 2х15-01 для обеззараживания воздуха в операционном помещении в присутствии людей. Дополнительные исходные данные, для проведеиия расчета, сведены в таблицу 6.

Таблица 6

Наименование характеристики или параметра	Обозначение	Значение параметра	Источник информации
Суммарный бактерицидный поток ламп облучателя	$\sum\Phi_{бк}$, Вт	5	Приложение 5
Коэффициент использования бактерицидного потока	$K_ф$	0,4	--- " ---
Режим облучения	Непрерывный	---	Раздел 6, табл. 3
Длительность облучения, при которой достигается заданная бактерицидная эффективность	t,с	3600	--- " ---

Используя приведенные данные, с помощью формулы (1) Приложения 6, определим необходимое число облучателей для обеззараживания воздуха:

$$N_o = 50 \cdot 3 \cdot 385 / 5 \cdot 0{,}4 \cdot 3600 = 8.$$

1.6.4. Пример 4. Необходимо обеспечить обеззараживание воздуха в палате травматологического отделения с помощью приточно - вытяжной вентиляции с использованием бактерицидных ламп ДБ 30-1, установленных в выходной камере. Исходные данные, необходимые для расчета, сведены в таблицу 7.

Таблица 7

Наименование характеристики или параметра	Обозначение	Значение параметра	Источник информации
Габариты помещения	h, м	4	Медико-техническое задание
	S, м^2	100	
Категория помещения	III	---	Раздел 4, табл.2
Вид микроорганизма	Золотистый стафилококк	---	--- " ---
Объёмная доза	H_v, Дж/м^3	167	--- " ---
Бактерицидная эффективность	$J_{бк}$, %	95	--- " ---
Бактерицидный поток лампы	$Ф_{л.\ бк}$	6	Приложение4
Коэффициент использования бактерицидного потока	$К_ф$	0,9	Приложение 6, табл. 4
Режим облучения	Непрерывный	---	Раздел 6, табл. 3
Длительность облучения воздушного потока, при которой достигается заданное значение бактерицидной эффективности в помещении.	t,с	3600	--- "---

Используя приведенные данные, с помощью формулы (2) и (3) Приложения 6, определим число ламп, для их установки в выходной камере и необходимую производительность приточно-вытяжной вентиляции:

$$N_л = 100 \times 4 \times 167 / 6 \times 0{,}9 \times 3600 = 4 \text{ шт};$$
$$Пр_з = 100 \times 4 \times 3600 / 3600 = 400 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

эффективности $J_{бк\ (ф)}$, при заданной длительности облучения t_1, ниже нормируемого значения бактерицидной эффективности $J_{бк(н)}$, то новое значение длительности облучения t_2 вычисляется по формуле:

$$t_2 = t_1 \lambda n (1 - J_{бк(н)} 10^{-2}) / \lambda n (1 - J_{бк(ф)} 10^{-2}), \text{ с (мин)},$$

с учётом того, что оно не должно выходить за пределы значений, приведенных в табл.3 Раздела 6.

Этого же результата можно достигнуть увеличив число облучателей в помещении или ламп в выходной камере приточно-вытяжной вентиляции используя формулу:

$$N_{о(л)} = N_{уст} \lambda n(1 - J_{бк(н)} 10^{-2}) / \lambda n (1 - J_{бк(ф)} 10^{-2}), \text{ шт.},$$

где $N_{уст}$ - число облучателей или ламп, установленных ранее.

Перед тем, как увеличивать значение длительности облучения или число облучателей и ламп, необходимо убедиться, что по записям контроля часов горения ламп в журнале они ещё не выработали свой ресурс. В противном случае следует произвести замену ламп.

Издатели:
ГП «ИНТЕРСЕН»
с участием ООО "Солнечный ветер"
Лицензия ЛР №021249 от 23 октября 1997г.
Формат 84 х 108 1/32 Тираж 1000 экз.