

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

**по применению ультрафиолетового бактерицидного излучения
для обеззараживания воздуха и поверхностей в учреждениях и
организациях всех форм собственности**

Разработаны в соответствии с п. 2.2. пункта 2 решения ЧСПК при Правительстве Луганской Народной Республике от 03.07.2020 №39/2020.

Памятка предназначена для специалистов государственной санитарно-эпидемиологической службы, лечебно-профилактических и других учреждений и организаций всех форм собственности, занимающихся организацией и проведением обеззараживания поверхностей и воздушной среды в помещениях с использованием ультрафиолетового облучения.

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ТЕРМИНЫ

Бактерицидная лампа (БЛ) - электрический источник излучения, предназначенный для целей обеззараживания, в спектре которого имеется ультрафиолетовое бактерицидное излучение.

Бактерицидная облученность, бактерицидная плотность потока излучения (Вт/кв.м) - мощность, поверхностная плотность падающего бактерицидного потока излучения; отношение бактерицидного потока к площади облучаемой поверхности.

Бактерицидная доза, энергия бактерицидного излучения (Дж, Вт/с) - произведение бактерицидного потока на время облучения.

Бактерицидная эффективность (%) - оценка уровня действия бактерицидного излучения, выраженная отношением числа погибших микроорганизмов к их начальному уровню до облучения.

Бактерицидное ультрафиолетовое излучение - электромагнитное излучение ультрафиолетового спектрального диапазона с $\lambda = 205 - 315$ нм, обладающее бактерицидным действием.

Бактерицидный облучатель (БО) - устройство, состоящее из бактерицидных ламп (одной или нескольких), ПРА, отражательной арматуры, деталей для крепления и присоединения к сети, элементов для подавления помех; предназначен для уничтожения или снижения активности бактерий.

Бактерицидный поток - мощность бактерицидного излучения; измеряется в ваттах (Вт).

Бактерицидный (антимикробный) эффект излучения - свойство УФ-излучения уничтожать или снижать активность микроорганизмов в соответствии с кривой эффективности.

Гермицидный эффект излучения - свойство УФ-излучения уничтожать патогенные микроорганизмы в соответствии с кривой эффективности.

Длительность облучения, время бактерицидного облучения - время, в течение которого происходит облучение объекта и достигается заданный уровень бактерицидной эффективности.

Коэффициент использования бактерицидного потока ламп - экспериментальный коэффициент, относительное значение которого зависит от типа облучателя и способа его установки в помещении.

Коэффициент полезного действия облучателя - отношение бактерицидного потока, излучаемого в пространство облучателем, к суммарному бактерицидному потоку установленных в нем ламп.

Направленное бактерицидное облучение, прямой поток - облучение воздушной среды или поверхностей, осуществляемое прямым потоком от открытых бактерицидных ламп.

Непрерывный режим облучения - облучение помещения в течение всего рабочего дня.

Обеззараживание, деcontаминация УФ-излучением воздуха и / или поверхностей в помещении - уничтожение патогенных и условно-патогенных микроорганизмов в воздушной среде и / или на поверхностях.

Объемная плотность бактерицидной энергии, объемная бактерицидная доза (Дж/кв.м) - отношение энергии бактерицидного излучения к объему облучаемого воздуха в помещении.

Однократный режим облучения - разовое облучение, не требующее повторных сеансов. Применяется, когда надо за короткий промежуток времени обеспечить обеззараживание поверхности стола или воздушного объема и рабочей поверхности боксов и шкафов.

Отраженное бактерицидное облучение - облучение среды или поверхностей помещения отраженным потоком от потолка или стен помещения от экранированных бактерицидных ламп.

Поверхностная плотность бактерицидной энергии, поверхностная бактерицидная доза (Дж/кв.м) - отношение энергии бактерицидного излучения к площади облучаемой поверхности.

Повторно-кратковременный режим облучения - чередование сеансов облучения, длительность которых существенно меньше длительности пауз.

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

Режим бактерицидного облучения - длительность и последовательность сеансов бактерицидного облучения, обеспечивающих заданный уровень бактерицидной эффективности.

Санитарно-показательный микроорганизм - микроорганизм, выбранный для характеристики микробного загрязнения объектов окружающей среды и контроля эффективности обеззараживания.

Смешанное бактерицидное излучение - одновременное или поочередное облучение помещения прямым и отраженным потоком бактерицидных ламп.
Условия обеззараживания помещений - обеззараживание в присутствии или отсутствие людей в помещении.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

В условиях пандемии и сохраняющихся рисков заражения новой коронавирусной инфекцией (COVID-19) неспецифическая профилактика данного заболевания и других респираторных вирусных инфекций является важной в плане решения медико-биологических и социально-экономических задач здравоохранения и всего общества в целом.

Неспецифическая профилактика представляет собой мероприятия, направленные на предотвращение распространения инфекции, и проводится в отношении источника инфекции (больной человек), механизма передачи возбудителя инфекции, а также потенциально восприимчивого контингента (защита лиц, находящихся и/или находившихся в контакте с больным человеком).

Особое внимание уделяется мероприятиям по обеспечению безопасности воздушной среды.

Воздух рекомендуется обрабатывать с использованием технологий и оборудования, разрешенных к применению в установленном порядке, на основе использования ультрафиолетового излучения, различных видов фильтров (в том числе электрофильтров) в соответствии с действующими методическими документами.

Для дезинфекции воздуха применяются закрытые стерилизаторы воздуха (рециркуляторы), которые можно использовать для дезинфекции воздуха в то время, когда в помещении находятся люди. При отсутствии рециркуляторов воздуха, в отсутствие людей рекомендуется обрабатывать с использованием открытых ультрафиолетовых облучателей в соответствии с инструкцией по эксплуатации и согласно расчёту времени обработки в зависимости от объёма помещений и мощности ламп. Также допускается использование аэрозолей дезинфицирующих средств.

2. ПРИМЕНЕНИЕ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ОБЛУЧЕНИЯ ВОЗДУХА И ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЛЯ БОРЬБЫ С COVID-19 И ДРУГИМИ ИНФЕКЦИОННЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ.

Для борьбы с инфекциями используется целый комплекс различных взаимодополняющих санитарно-гигиенических и противоэпидемических мероприятий, физических, химических, механических и комбинированных способов профилактики. Важное значение отводится обеззараживанию воздушной среды и поверхностей с использованием ультрафиолетовых лучей.

Ультрафиолетовое (УФ) бактерицидное излучение, являющееся частью спектра электромагнитных волн оптического диапазона, применяется в качестве профилактического санитарно-противоэпидемического средства, направленного на подавление жизнедеятельности микроорганизмов на поверхностях и в воздушной среде помещений. Оно обеспечивает снижение

уровня распространенности инфекционных заболеваний и дополняет обязательное соблюдение соответствующих гигиенических регламентов по устройству и содержанию помещений.

УФ-облучение применяют для обеззараживания воздуха в помещениях, поверхностей ограждений (потолков, стен, пола) и оборудования в помещениях с повышенным риском распространения воздушно-капельных и кишечных инфекций. В период пандемии COVID-19, а также эпидемий гриппа целесообразно применять бактерицидные лампы в классах и групповых комнатах общеобразовательных учреждений, спортзалах, кинотеатрах, столовых, в общественном транспорте, залах ожидания на вокзалах и других помещениях с большим и длительным скоплением людей, в том числе на промышленных предприятиях, предприятиях бытового обслуживания населения и др..

3. БАКТЕРИЦИДНОЕ ДЕЙСТВИЕ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Обеззараживающий эффект ультрафиолетового излучения, обладающего высокой биологической активностью, обусловлен, в основном, фотохимическими повреждениями молекул ДНК и РНК микроорганизмов, что приводит к гибели микробной клетки в первом или последующем поколении. Более чувствительны к воздействию УФ-излучения вирусы и бактерии в вегетативной форме (палочки, кокки). Менее чувствительны грибы и простейшие микроорганизмы, а наибольшей устойчивостью обладают споровые формы.

Степень инаktivации микроорганизмов, бактерицидная эффективность УФ-облучения зависит от вида микрофлоры, пропорциональна энергии и экспозиции излучения и определяется бактерицидной дозой облучения. Количественная оценка бактерицидного действия или бактерицидная эффективность характеризуется отношением числа погибших микроорганизмов к их начальному числу (в процентах). При оценке бактерицидной эффективности УФ-облучения в качестве санитарно-показательного микроорганизма принимается *Staphylococcus aureus* (золотистый стафилококк).

Значения поверхностной и объемной бактерицидных доз (Дж/кв.м, Дж/куб.м), обеспечивающие достижение эффективности обеззараживания до 90, 95 и 99,9% при облучении различных видов микроорганизмов, приведены в приложении 1. Значительное снижение указанных доз может стимулировать рост микроорганизмов, их реактивацию.

Одно и то же значение указанных доз достигается различным сочетанием величины бактерицидного потока и длительности облучения, но для сохранения заданного уровня бактерицидной эффективности допускается

5 - 10-кратная вариация этих параметров. Например, для дозы, равной 120 Дж/кв.м, оптимальным соотношением будет значение величины падающего потока 0,5 Вт/кв.м, создаваемое облучателем ОБН-150 на расстоянии 1 м при времени облучения 240 с. Эта же бактерицидная эффективность при дозе 120 Дж/кв.м сохранится при облучении в течение 1200 с и плотности потока, равного 0,1 Вт/кв.м, на расстоянии 2 м (условная кратность вариации параметров - 5). Однако при мощности потока 0,03 Вт/кв.м (расстояние до источника около 3 м) и времени облучения, равном 4000 с (кратность вариации параметров уже свыше 17), эффективность обеззараживания будет значительно ниже, хотя соответствует дозе, равной 120 Дж/кв.м. Следовательно, на указанном расстоянии заданный уровень эффективности практически не может быть достигнут при любой длительности облучения, а недостаточная величина УФ-потока (суббактерицидная доза) может даже стимулировать рост микрофлоры.

При проведении указанных выше расчетов дозы и определении бактерицидной эффективности за основу следует принимать величины параметров облученности используемого бактерицидного облучателя, указанные в паспорте, инструкции по эксплуатации или результаты облученности, полученные непосредственно при инструментальных замерах.

С учетом высокой биологической активности УФ-излучения важны вопросы безопасности работников, в том числе непосредственно обслуживающих бактерицидные облучатели, и находящихся в помещении. УФ-радиация из-за малой проникающей способности воздействует только на поверхностные слои: кожу, видимые участки слизистых оболочек и ткани глаза, которые вместе с иммунной системой являются критическими органами или органами-мишенями. Реакции человека на влияние УФ-излучения многообразны и неоднородны. Известны примеры как положительного воздействия (образование витамина D, увеличение неспецифической резистентности, лечебные эффекты при ряде заболеваний), так и негативные проявления УФ-облучения (ожоги и заболевания кожи и глаз, канцерогенный и другие эффекты).

4. ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ

4.1. Технические средства, обеспечивающие обеззараживание УФ-излучением воздуха и поверхностей в помещениях, включают: источники ультрафиолетового бактерицидного излучения (бактерицидные лампы), в излучении которых имеется спектральный диапазон с длинами волн (λ) 205 - 315 нм; бактерицидные облучатели и бактерицидные установки.

4.2. В качестве источников ультрафиолетового излучения используются разрядные ртутные лампы низкого и высокого давления, а

также ксеноновые импульсные лампы, излучающие в процессе электрического разряда волны с $\lambda = 205 - 315$ нм, обладающие бактерицидным эффектом.

Ртутные лампы низкого давления (НД) представляют собой люминесцентные лампы, колбы которых выполнены из специального кварцевого или увиолевого стекла с высоким коэффициентом пропускания УФ-лучей. При работе ртутных ламп НД более 60% излучения приходится на линию с $\lambda = 254$ нм, обладающую максимальным бактерицидным действием. Они имеют большой срок службы (3000 - 10000 ч) и готовы к работе практически сразу после их зажигания; мощность ламп - от 6 до 75 Вт и более.

Колба ртутных ламп высокого давления (ВД) выполнена также из кварцевого стекла. Эти лампы 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, а необходимый режим горения наступает через 5 - 10 мин после их зажигания. Ртутные лампы ВД не рекомендуются для широкого применения из-за малой экономичности, так как доля излучения в указанном диапазоне составляет у них не более 10%, а срок службы примерно в 10 раз меньше, чем у ртутных ламп НД.

Импульсные ксеноновые лампы также создают кратковременные мощные импульсы излучения; при возможном разрушении они не загрязняют воздушную среду помещения парами ртути. Недостатком этих ламп является необходимость использования для их работы дополнительного сложного и дорогостоящего оборудования.

Необходимый режим зажигания и горения ртутных бактерицидных ламп обеспечивается наличием в электрической цепи пускорегулирующего аппарата (ПРА).

Бактерицидные лампы (БЛ) разделяются на озонные и безозонные. Спектр излучения БЛ содержит спектральные линии с λ менее 200 нм. Излучение с указанной длиной волны у озонных ламп выходит за пределы колбы и может вызывать образование озона в воздушной среде. Озон представляет серьезный риск для здоровья человека, особенно детей, а также лиц, страдающих легочными заболеваниями. Это требует контроля концентрации озона в помещениях, где установлены облучатели, укомплектованные озонными бактерицидными лампами. Озонные лампы применяются в помещениях в отсутствие людей с последующим проветриванием после сеанса облучения. У бактерицидных безозонных ламп выход излучения с λ менее 200 нм отсутствует за счет конструкции колбы или применения специального материала, задерживающего излучение.

На качество функционирования бактерицидных ламп влияют многие факторы. Снижение температуры воздуха затрудняет зажигание ламп, увеличивает распыление материалов электродов, что сокращает срок службы. При температурах менее 10 град. С значительное число ламп может не зажигаться; этот эффект усиливается при пониженном напряжении сети. Особенностью БЛ является зависимость их параметров от колебаний напряжения сети, и при повышении напряжения на 20% срок службы снижается до 50%; при падении напряжения сети более чем на 20% лампы начинают неустойчиво гореть и могут даже погаснуть. При работе новых БЛ вначале происходит уменьшение потока излучения, особенно в первые десятки часов горения, которое может достигать 10%. В дальнейшем скорость спада потока излучения замедляется. На срок службы ламп влияет и число включений: каждое включение уменьшает общий срок службы лампы приблизительно на 2 ч.

По окончании срока эксплуатации бактерицидные лампы должны заменяться на новые. Основанием для замены является и значительное снижение плотности потока лампы ниже установленного предела (55% номинальной величины первоначального бактерицидного потока, указанной в технической документации). Учет времени работы облучателей и длительности облучения должны заноситься в "Журнал регистрации и контроля за работой бактерицидных облучателей" (далее - журнал; см. приложение 7).

Для компенсации снижения бактерицидного потока при работе ламп рекомендуется после истечения $1/3$ срока службы увеличивать установленную длительность облучения в 1,2 раза и после $2/3$ срока - в 1,3 раза.

4.3. Бактерицидные облучатели и установки.

Бактерицидный облучатель (БО) - электротехническое устройство, содержащее в качестве источника излучения бактерицидную лампу и предназначенное для обеззараживания воздушной среды и / или поверхностей в помещении. Облучатель состоит из корпуса, в котором установлены бактерицидная лампа, ПРА, отражатель, приспособления для крепления и монтажа. Бактерицидная установка (БУ) - совокупность бактерицидных облучателей, установленных в одном помещении. Конструкция бактерицидных облучателей и установок должна обеспечивать соблюдение условий электрической, пожарной и механической безопасности, а также других требований.

По месту расположения БО разделяют на потолочные, подвесные, напольные, настенные и передвижные, а по условиям размещения - на

облучатели, предназначенные для эксплуатации в помещениях или на транспортных средствах.

По конструктивному исполнению они могут быть открытого, закрытого типа и комбинированными. Облучатели открытого типа предназначены для облучения воздушной среды и поверхностей в помещениях прямым бактерицидным потоком в отсутствие людей. У таких БО, устанавливаемых на потолке или стене, прямой бактерицидный поток охватывает широкую зону в облучаемом пространстве. К облучателям открытого типа относятся и передвижные бактерицидные облучатели, а также устанавливаемые в дверных проемах "барьерные" БО ("ультрафиолетовые двери"), основное назначение которых состоит в создании ультрафиолетовых "завес" за счет направления излучения в нижнюю зону узким пучком.

Облучатели закрытого типа (рециркуляторы) предназначены для обеззараживания воздуха путем его прохождения через закрытую камеру, внутренний объем которой облучается бактерицидными лампами, при этом ультрафиолетовый поток не имеет прямого выхода наружу. Движение, обмен воздуха внутри камеры обеспечивается естественной конвекцией или с помощью вентилятора.

Облучение воздуха и поверхностей при использовании комбинированных облучателей осуществляется прямым, направленным потоком, создаваемым открытыми лампами и / или отраженным - при работе экранированных ламп. Комбинированные БО имеют разные включаемые отдельно лампы для прямого и отраженного облучения либо подвижной отражатель, позволяющий за счет поворотного экрана использовать бактерицидный поток для прямого (в отсутствие людей) или для отраженного (в присутствии людей) облучения помещения.

Основные технические характеристики БО (тип используемых ламп, величина бактерицидного потока, срок эксплуатации и дата изготовления), а также параметры, характеризующие эффективность облучателей, - коэффициент полезного действия (для открытых БО), производительность облучателя, коэффициент использования бактерицидного потока ламп, бактерицидная облученность - приведены в сопроводительной документации на изделия (паспорт, инструкция).

В приложениях 2 и 3 приведены основные параметры и характеристики бактерицидных ртутных ламп и облучателей.

4.4. Качество обеззараживания воздуха и поверхностей зависит от двух основных параметров: поверхностной (объемной) плотности потока УФ-излучения в разных точках помещения и времени облучения, т.е. определяется дозой. При деkontаминации воздушной среды дополнительное

значение имеет подвижность воздуха, перемещение его потоков внутри помещения благодаря разности температур и др. Например, в холодный период года, с наступлением отопительного сезона, смена потоков, циркуляция воздуха достигается конвекцией теплого потока от нагревательных приборов и других источников. В летнее время скорость перемещения воздушных потоков в облучаемых помещениях обычно недостаточна для равномерного и постоянного перемешивания воздушных масс. В этих случаях рекомендуется использование вентиляторов и других дополнительных средств для принудительного воздухообмена.

4.5. Важное значение при обеззараживании различных поверхностей, кроме влияющих на эффективность дезинфекции указанных выше условий, имеют и другие факторы. Одним из них является направление, угол падения ультрафиолетового потока. При этом максимальная бактерицидная эффективность достигается при угле падения, близком к 90 град. (перпендикулярный поток). При расположении датчика прибора перпендикулярно падающему потоку плотность УФ-излучения составляла 3,7 Вт/кв.м, а при нахождении датчика параллельно облучаемой поверхности (поток наклонный, угол падения около 40 град.) - уже только 0,93 Вт/кв.м. Эти результаты получены при следующих условиях облучения: расстояние до источника - 1,5 м, источник излучения - передвижной ОБП-450, контрольная точка для измерений - на поверхности пола. В связи с этим при обеззараживании поверхностей столов, оборудования, пола и других, горизонтально расположенных поверхностей, наиболее эффективно использовать потолочные и другие БО с преимущественно перпендикулярным падающим потоком по отношению к облучаемой поверхности.

При обеззараживании поверхностей наиболее эффективно деконтаминируются поверхности на расстоянии от УФ-облучателя до 3 м. При размещении облучаемых поверхностей на расстоянии свыше 3 м бактерицидная эффективность (92-95%) в отношении культур *Staphylococcus aureus* и *Escherichia coli* достигалась только через 120 мин (при работе ОБП-450; плотность потока излучения 0,22 Вт/кв.м).

4.6. В условиях повышенной влажности воздуха, а также при облучении микроорганизмов, находящихся в жидких средах, последние заметно ослабляют бактерицидное действие излучения. Так, при облучении чашек Петри со взвесью культур кишечной палочки (концентрация - 100 клеток в 1 мл) бактерицидный эффект получен через 30 мин УФ-облучения (расстояние 0,7 м, плотность потока 6,0 Вт/кв.м), тогда как при облучении культуры, нанесенной непосредственно на поверхность питательной среды, бактерицидная эффективность была достигнута уже через 3 мин при аналогичных условиях облучения.

При инактивации следует учитывать, что наибольший эффект наблюдается на обеззараживаемых поверхностях светлого цвета - в результате дополнительного перераспределения, диффузного отражения УФ-потока; заметно снижают бактерицидный эффект УФ-облучения шероховатости, загрязнения на обрабатываемых поверхностях и другие различные препятствия, создающие микротени, затрудняющие проникновение УФ-излучения до объектов обеззараживания, что снижает бактерицидный эффект.

4.7. Обеззараживание помещений с помощью БО сопровождается достаточно высоким энергопотреблением. При проектировании БУ определяется минимальная длительность облучения, которая должна обеспечить заданный уровень бактерицидной эффективности. Наиболее экономичный вариант БУ определяется расчетным путем. Методика необходимых расчетов при проектировании бактерицидных облучателей и установок приведена в "Методических указаниях по применению бактерицидных ламп для обеззараживания воздуха и поверхностей в помещениях" N 11-16/03-06 (утверждены Минздравмедпромом РФ 28.02.1995 г.).

Ориентировочное количество бактерицидных ламп для каждого конкретного помещения определяется из расчета 1 Вт мощности бактерицидной лампы на 1 куб.м. Например, для инактивации микроорганизмов в воздухе помещения (ширина - 2,6 м, длина - 4,0 м, высота - 2,7 м; объем - 28,1 куб.м) необходимо использовать одну лампу мощностью 30 Вт или две лампы по 15 Вт каждая. Формирующийся поток УФ-излучения позволяет, с учетом необходимого времени облучения, достигнуть разных уровней (90, 95 и 99,9%) бактерицидной эффективности и обеззараживания воздушной среды и поверхностей данного помещения (приложения 1 и 4).

После монтажа бактерицидной установки (облучателя) необходимо измерить фактическую облученность и определить бактерицидную эффективность, а в случае расхождения - скорректировать время облучения или, при необходимости, установить дополнительные БО до получения соответствия заданным требованиям.

5. ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА ЭКСПЛУАТАЦИИ И МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ОБСЛУЖИВАНИИ БАКТЕРИЦИДНЫХ ОБЛУЧАТЕЛЕЙ И УСТАНОВОК

5.1. Обеззараживание с применением ультрафиолетового бактерицидного излучения проводится в соответствии с характером работ, проводимых в помещении, с учетом его категории, типа и режима облучения (приложения 4 и 5), что обеспечивает заданный уровень бактерицидной эффективности.

5.2. Деконтаминацию воздушной среды и поверхностей в помещениях проводят следующими способами:

а) направленным, прямым потоком, что достигается применением открытых БО, у которых УФ-поток направляется на весь объем помещения;

б) отраженным потоком от потолка и стен (обеспечивается при работе экранированных ламп комбинированных БО), при этом доля отраженного потока зависит от оптических свойств, коэффициента отражения отделочных и конструкционных материалов (приложение 6);

в) одновременно прямым и отраженным потоком при эксплуатации открытых и экранированных ламп комбинированных бактерицидных облучателей. При использовании БО закрытого типа осуществляется обеззараживание воздуха.

5.3. Перечень помещений, в которых должны устанавливаться бактерицидные облучатели, определяется по приложению 4; он может быть расширен отраслевыми санитарными правилами устройства, оборудования и содержания этих помещений или научно-технической и нормативной документацией, согласованной с органами Госсаннадзора.

Высота помещения, где устанавливаются БО, должна быть не менее 2,5-3 м; оно должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией или иметь условия для интенсивного проветривания с помощью естественной вентиляции, обеспечивающей однократный воздухообмен за время не более 15 мин.

Использование БО необходимо осуществлять с учетом паспортных данных на изделие, инструкции по эксплуатации, а также в соответствии с настоящими методическими рекомендациями. К работе по обслуживанию бактерицидных облучателей и установок допускается персонал, прошедший необходимый инструктаж по технике безопасности и правилам эксплуатации БО.

5.4. По назначению и характеру проводимых работ помещения разделяются на три группы. К первой относятся помещения, в которых обеззараживание осуществляется в присутствии людей, ко второй - в отсутствии людей, к третьей - при кратковременном пребывании людей.

Для обеззараживания помещений с постоянным пребыванием людей должны применяться бактерицидные облучатели закрытого типа, не имеющие выхода прямого излучения во внешнее пространство (рециркуляторы), или системы приточно-вытяжной вентиляции с размещенными бактерицидными установками в выходной камере. В указанных помещениях применяется непрерывный режим облучения.

Если по характеру работ в помещении возможно кратковременное удаление людей, то допускается обеззараживание помещения направленным потоком только при отсутствии людей, с применением БО, работающих в повторно-кратковременном режиме, при этом заданный уровень бактерицидной эффективности должен устанавливаться за время не более 2 ч с момента включения, с тем чтобы поддерживать постоянно этот уровень в соответствии с кратностью естественного или принудительного воздухообмена.

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.

Если по характеру работ в помещении возможно кратковременное удаление людей, то целесообразно использование облучательной установки смешанного типа, которая позволяет обеззараживать воздух путем применения рециркуляторов или приточно-вытяжной вентиляции в непрерывном режиме с пребыванием людей и обеззараживание помещений направленным потоком излучения от БО, работающих в повторно-кратковременном режиме. В этом случае время очередного облучения может быть сокращено до 5 мин, а интервал между очередными облучениями увеличен до 3 ч. Применение облучательных установок смешанного типа позволяет повысить уровень обеззараживания помещения.

В отсутствие людей обеззараживание может осуществляться при помощи открытых (в том числе передвижных) и комбинированных облучателей, работающих в повторно-кратковременном режиме, при этом время облучения не должно превышать 25 мин при условии, что за этот промежуток времени достигается заданный уровень бактерицидной эффективности, а интервал между очередными облучениями не должен превышать 2 ч.

Подача питания бактерицидной установке с открытыми БО должна осуществляться с помощью отдельных выключателей, расположенных вне помещения у входной двери, которые заблокированы со световым табло над дверью: "Не входить. Опасно. Идет обеззараживание УФ-излучением".

Рекомендуется в целях исключения случайного облучения персонала УФ-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".

В помещениях второй группы должно быть предусмотрено хранение средств индивидуальной защиты персонала от прямого УФ-облучения (светозащитные очки, лицевые маски и перчатки), используемых 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; предельное время пребывания обслуживающего персонала (секунды) определяется по формуле: $3,6 / E$, где E - облученность (Вт/кв.м) в зоне обслуживания на горизонтальной поверхности на высоте 1,5 м от пола. При этом облученность отраженного потока от потолка и стен на условной поверхности на высоте 1,5 м от пола не должна превышать 0,001 Вт/кв.м, а суммарное время облучения в течение смены не должно превышать 60 мин. Работа открытых ламп в присутствии людей не допускается.

При применении комбинированных облучателей бактерицидный поток от экранированных ламп должен направляться в верхнюю зону помещения так, чтобы исключить выход прямого потока от лампы или отражателя в нижнюю зону.

Комбинированные облучатели должны иметь отдельные выключатели для управления экранированными и открытыми лампами. Открытые лампы применяются только для обеззараживания помещения при отсутствии людей.

Облучение помещений передвижными облучателями должно проводиться персоналом при использовании им лицевой маски, очков и перчаток, защищающих глаза и кожу от УФ-облучения, при отсутствии посторонних людей и больных. Во время проведения сеанса облучения на входной двери должна вывешиваться табличка: "Не входить. Идет облучение ультрафиолетом".

Облучательные установки для обеззараживания отраженным потоком излучения используются только в местах кратковременного пребывания людей, например, проходах, туалетах, складских и других помещениях, при этом необходимо соблюдение гигиенических норм по показателям облученности, длительности разового облучения, интервала между облучениями и суммарного времени облучения. Облучатели должны быть размещены так, чтобы полностью исключить облучение людей направленным, прямым потоком излучения.

Если в помещении не предусмотрено пребывание людей, то для обеззараживания могут применяться БУ с любым типом облучателей, работающие в непрерывном режиме.

5.5. Использование барьерных облучателей ("ультрафиолетовых дверей") в тамбурах или дверных проемах позволяет исключить проникновение воздушным путем из одного помещения в другое возбудителей инфекционных заболеваний из-за ультрафиолетовой "завесы";

при их обслуживании, частых переходах из одного помещения в другое персоналу необходимо применять меры индивидуальной защиты от прямого облучения.

5.6. Ежедневно должна проводиться чистка от пыли поверхностей отражателя и колбы лампы, так как даже небольшой слой пыли на 10 - 12% уменьшает выход бактерицидного потока. Очистка от пыли и замена ламп в облучателях и установках должны проводиться при их отключении от сети.

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

5.7. При эксплуатации БО и БУ следует учитывать опасность, связанную с возможным выделением в воздушную среду обрабатываемых помещений озона, а также, при нарушении целостности бактерицидных ламп, паров ртути. В случае обнаружения запаха озона необходимо отключить облучатели, удалить людей из помещения и проветрить его, а также выявить озонирующие лампы и заменить их, устранить другие причины повышенного озонобразования и проникновения озона в помещения, где может находиться обслуживающий персонал и пациенты. Содержание озона в воздушной среде помещений не должно превышать 0,03 мг/куб.м (среднесменная предельно допустимая концентрация (ПДКсс) для атмосферного воздуха); результаты измерений концентраций озона регистрируются в журнале.

Запрещается в помещениях для детей и легочных больных применять облучатели с озонными лампами. Периодичность контроля по согласованию с органами Госсаннадзора.

При нарушении целостности БЛ необходимо исключить попадание ртути и ее паров в помещение, а при попадании ртути необходима демеркуризация помещения. Содержание паров ртути в помещении не должно превышать 0,0003 мг/куб.м (ПДКсс для атмосферного воздуха).

Вышедшие из строя или с истекшим сроком службы БЛ должны храниться запакованными и в отдельном помещении. Запрещается выброс отработанных и разбитых ртутных ламп в мусоросборники; утилизация таких ламп проводится в соответствии с действующим законодательством.

6. МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БАКТЕРИЦИДНОГО ОБЛУЧЕНИЯ

6.1. Необходимые условия противоэпидемической защиты должны обеспечиваться достижением заданного уровня бактерицидной эффективности облучения, установленного для помещений различного

назначения (см. приложение 1). Эффективность УФ-облучения помещения оценивается по степени снижения микробной обсемененности воздуха, поверхностей ограждений и оборудования под воздействием облучения (приложение 4). Контроль за показателями эффективности облучения проводится и путем измерений фактических уровней бактерицидного потока в помещениях; эти измерения также проводятся на рабочих местах персонала, обслуживающего БУ и БО.

6.2. При исследовании микробной обсемененности воздуха бактериологический контроль предусматривает определение общего содержания микроорганизмов в 1 куб.м и определяется содержанием золотистого стафилококка в 1 куб.м воздушной среды помещения. Для определения общего содержания микроорганизмов прокачивают 100 л воздуха, а для золотистого стафилококка - 250 л (скорость - 25 л/мин). Пробы воздуха отбирают аспирационным методом с помощью прибора Кротова. Допускается использование пробоотборника ПАБ-2 и других приборов.

Для определения общего содержания микроорганизмов в 1 куб.м воздуха отбор проб производят на 2-процентном питательном агаре. После инкубации посевов при 37 град. С в течение 24 ч и 24 ч при комнатной температуре производят подсчет выросших колоний и делают пересчет на 1 куб.м воздуха.

Для определения содержания золотистого стафилококка в 1 куб.м воздуха отбор проб производят на желточно-солевой агар (ЖСА). После инкубации посевов при 37 град. С в течение 24 ч и дополнительно 24 ч при комнатной температуре подозрительные колонии подвергают дальнейшему исследованию.

Для контроля обсемененности воздуха боксированных и других помещений, требующих асептических условий для работы, используют седиментационный метод. В соответствии с этим методом на рабочий стол ставят две чашки Петри с 2-процентным питательным агаром и открывают их на 15 мин. Посевы инкубируют при температуре 37 град. С в течение 48 ч. При росте не более 3 колоний на чашке уровень микробной обсемененности воздуха считается допустимым.

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

Отбор проб с поверхностей осуществляют методом смыва. Смыв производят с площади 100 кв.см, тщательно протирая поверхность стерильным ватным тампоном на палочках, вмонтированных в пробки пробирок с 5,0 мл стерильной 1-процентной пептонной средой. Тампоны,

увлажненные питательной средой, после взятия смыва помещают в ту же пробирку с пептонной водой. При анализе смыва на наличие бактерий группы кишечной палочки тампон помещают в среду Кесслер или Кода. Дальнейший ход исследований и идентификацию проводят по общепринятой методике.

Определение наличия патогенных золотистых стафилококков осуществляют путем посева смывов жидкости в пробирку с 5 куб.см 6,5% солевого бульона. Бактерии группы кишечной палочки и патогенные стафилококки в смывах не допускаются. При анализе смыва на синегнойную палочку специальные посева можно не производить, так как рост колоний удается обнаружить на среде Эндо или питательном агаре.

Для выделения *Enterobacteriaceae* и *Pseudomonas aeruginosa* посев производят на среду Эндо из пробирок с 1-процентной пептонной водой после инкубации их при температуре 37 град. С в течение 18 - 20 ч.

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

Контроль за соблюдением параметров микробиологической чистоты воздушной среды и поверхностей в помещениях ЛПУ проводится бактериологическими лабораториями соответствующих учреждений, а также органами Госсаннадзора.

6.4. Для микробиологического метода оценки эффективности работы облучателей открытого типа в день исследования на чашку Петри с питательной средой (Эндо или ЖСА) засеивается газонм соответственно бактериологической петлей суточная агаровая культура тест-штамма кишечной палочки или золотистого стафилококка. После снятия крышки одна половина чашки Петри с засеянной культурой тест-штамма прикрывается листом черной бумаги. Затем чашку размещают перпендикулярно падающему бактерицидному потоку ультрафиолетового излучения на расстоянии 1 м от источника на 15 - 20 мин. По истечении времени облучения чашка Петри помещается в термостат при температуре 37 град. С на 24 ч. Работа БО признается удовлетворительной при отсутствие роста тест-штамма культуры на облученной УФ-потоком половине чашке Петри (допускается рост единичных - до 10 колоний) и наличии роста на другой - контрольной, затененной части чашки Петри.

7. САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ НАДЗОР ЗА ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО БАКТЕРИЦИДНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ДЛЯ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ВОЗДУХА И ПОВЕРХНОСТЕЙ В ПОМЕЩЕНИЯХ

7.1. Органы Госсаннадзора осуществляют надзор и контроль бактерицидных установок в соответствии с настоящими методическими рекомендациями и другими действующими нормативными и методическими документами. Устройство и эксплуатация бактерицидных облучательных установок без согласования с органами Госсаннадзора не допускается.

Необходимость использования УФ бактерицидных установок для обеззараживания воздуха и поверхностей в помещениях определяется на стадии проектирования зданий или сооружений в соответствии с настоящими методическими рекомендациями и проектным заданием, согласованным с органами Госсаннадзора.

Санитарно-эпидемиологический надзор предусматривает контроль за санитарно-гигиеническими показателями помещений, оборудованных БО, включающими характеристику помещения, нормы и перечень требований, направленных, с одной стороны, на достижение заданного уровня эпидемиологической защиты, а с другой - на обеспечение условий, исключающих неблагоприятное воздействие УФ-излучения, озона и ртути на персонал и пациентов лечебно-профилактических учреждений.

Запрещается эксплуатировать УФ бактерицидные облучатели, не имеющие разрешения и без гигиенического сертификата.

На стадии проектирования и оборудования помещений бактерицидными облучательными установками определяется перечень помещений, подлежащих бактерицидному облучению, номенклатура применяемых БО, рассчитывается необходимая мощность ламп и количество БО, определяются места и высота подвеса стационарных облучателей, а также обеспечиваемая доза облучения и защита персонала и пациентов от возможного неблагоприятного действия излучения, устройство приточно-вытяжной вентиляции в облучаемых помещениях.

При вводе в эксплуатацию и периодически в процессе работы бактерицидных облучательных установок проводится санитарно-эпидемиологический надзор, в ходе которого определяется соответствие облучательной установки проекту, типы БО и ламп, их исправность, режим использования, качество ухода, своевременность замены ламп в соответствии с установленными часами работы, а также порядок хранения и утилизации вышедших из строя БЛ.

7.2. В ходе текущего санитарно-эпидемиологического надзора проводится контроль облученности, в том числе в зоне возможного пребывания людей, концентрации озона в воздухе помещения и бактериологический контроль бактерицидной эффективности используемых облучателей и установок. Высокая биологическая активность УФ-излучения требует тщательного контроля бактерицидной облученности на рабочих

местах. Измерения интенсивности бактерицидного излучения проводятся в порядке текущего надзора, а также при приемке в эксплуатацию нового оборудования, внесении изменений в конструкцию действующего оборудования. Периодичность контроля определяется по согласованию с органами Госсаннадзора. Измерения проводятся с использованием УФ-радиометров ("Аргус", РОИ-82, УФ-метр и др.), спектрометрических (СП-86), дозиметров ДАУ-81 и других аттестованных и прошедших государственную поверку приборов. Измерения следует проводить при устоявшемся рабочем режиме работы оборудования и при исключении влияния, элиминировании других источников излучения. При измерении облученности, создаваемой БЛ и БО, датчик прибора следует располагать перпендикулярно оси бактерицидной лампы, облучателя (поток излучения), с поиском максимальных значений, в бактерицидном спектральном диапазоне (УФ-С). Измерения проводят на расстоянии 1 м. Кроме измерений прямого направленного потока, также проводятся измерения плотности бактерицидного потока отраженного излучения. Измерение параметров интенсивности УФ-излучения должно проводиться с обязательным использованием лицевой маски, очков и перчаток, защищающих глаза и кожу от избыточного УФ-облучения. Инструментальные замеры и контроль за параметрами плотности потока УФ-излучения в зоне возможного нахождения персонала проводятся в соответствии с действующими нормативными документами

Для снижения времени нахождения в условиях облучения при проведении измерений заранее определяются измерительные точки, с учетом фактического местонахождения персонала при выполнении работ в зоне возможного УФ-облучения (при обслуживании передвижных, открытых облучателей, определении соответствия заданным в документации на бактерицидные облучатели и установки уровням облученности фактическим величинам).

Для контроля за уровнями бактерицидной облученности, состоянием ламп можно также использовать индикаторы УФ-излучения, светочувствительную бумагу прямого окрашивания как индикатор интенсивности излучения БО, микробиологический метод определения бактерицидной эффективности ламп (см. п. 6.4).

Органы Госсаннадзора при проведении контроля помещений с БО проверяют наличие акта ввода в эксплуатацию облучателя, журнала регистрации и контроля за его работой, а также средств индивидуальной защиты (для помещений, в которых обеззараживание проводится в отсутствие людей). Далее выявляется соответствие эффективности облучения требованиям санитарно-гигиенических показателей, подлежащим учету в помещениях с бактерицидными облучателями согласно настоящим методическим рекомендациям.

Выявленные параметры соотносятся с действующими нормативами и заносятся в журнал (приложение 7). Контроль за работой БУ должен осуществляться не реже одного раза в год. По результатам контроля составляется заключение, которое заносится в журнал. В случае выявления несоответствия требованиям настоящих методических рекомендаций и других действующих нормативных документов назначается срок приведения БУ в соответствие с требованиями нормативных документов или запрещается эксплуатировать помещение вплоть до устранения обнаруженных недостатков.

Приложение 1

Экспериментальные значения антимикробной поверхностной (H_s) и объемной (H_v) дозы при различном уровне бактериальной эффективности ($J_{бк}$) для некоторых видов микроорганизмов

Вид микроорганизма	$H_s, Дж/м^2$			$H_v, Дж/м^3$		
	при $J_{бк}, \%$			при $J_{бк}, \%$		
	90	95	99,9	90	95	99,9
<i>Corynebacterium diphtheriae</i>	34	47	65	89	138	379
<i>Escherichia coli</i>*	30	45	66	79	132	385
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	54	74	100	142	217	583
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (environ)	55	76	105	145	223	612
<i>Salmonella</i>*	54	74	100	142	217	583
<i>Shigella dysenteriae</i>	22	30	42	58	98	245
<i>Shigella flexneri</i>	17	24	34	45	70	198
<i>Shigella soonei</i>	23	30	70	60	98	415
<i>Staphylococcus aureus</i>*	49	57	66	130	167	385
<i>Staphylococcus hemolyticus</i>*	21	35	55	57	103	320
<i>Streptococcus viridians</i>*	20	28	38	53	82	222
Influenza virus	26	39	80	68	114	385
Hepatitis virus	26	39	80	68	114	466
Rotavirus	130	170	240	342	498	1400

*выделены наиболее значимые в эпидемическом отношении микроорганизмы.

Параметры объемной антимикробной дозы (H_v) выше поверхностной дозы (H_s), соответственно в 2,6; 2,9 и 5,8 раза.

Приложение 2

Технические характеристики бактерицидных ламп

Тип лампы	Мощность, Вт	Бактерицидный поток, Вт	Срок службы, ч	Диаметр, мм	Длина, мм	Материал колбы
Ртутные лампы низкого давления озонные						
ДБ 15	15	2,5	3000	30	451	Увioletовое стекло
ДБ 30-1	30	6	5000	30	909	
ДБ 60	60	8	3000	30	909	
ДРБ 8-1	8	1,6	5000	16	302	
ДБ 15 Э*	15	2,5	3000	30	451	
ДБ 30 Э	30	6	5000	30	909	
ДБ 60 Э	60	8	3000	30	909	
ДРБ 8	8	3	5000	17	315	Кварцевое стекло
ДРБ 40-1	40	10	3000	20	540	
ДРБ 60	60	15,8	3000	28	715	
ДБ 75-1	75	29	5000	26	1200	
Ртутные лампы низкого давления безозонные						
ДРБ 15	15	4,5	3000	25	425	Кварцевое стекло с покрытием
ДРБ 20	20	0,37	3000	25	414	
ДРБ 60	60	14	3000	28	715	
ДБ 18	18	5	8000	16	480	
ДБ 36-1	36	10,5	8000	6,5	860	
ДРБЭ-8*	8	2,5	2000	16	140	
Ртутные лампы высокого давления безозонные						
ДРП2-250	250	6	800	18	112	Кварцевое покрытие
ДРП2-400	400	12	800	18	145	
Ртутные лампы высокого давления озонные						
ДРТ 125	125	12**	500	12	126	Кварцевое стекло с покрытием
ДРТ 230	230	24**	1500	20	190	
ДРТ 400	400	39**	2700	22	265	

*лампы с уменьшенным содержанием ртути;

**поток в спектральном диапазоне 240-320 нм.

Приложение 3

Оснoвные характеристики некоторых бактерицидных облучателей

Тип облучателя	Производительность*, м3/ч	Тип ламп	Число ламп (экранированных, открытых)	Суммарный бактерицидный поток, Вт	Облученность на расстоянии от БО 1 м, Вт/м ²
ОБОВ 8-01	10	ДРВ 8-01	1-Э	1,6	-
ОБН 2×15-01	43	ДР 15Э	2-Э	5	-
ОДПИ 2×8-01*	-	ДРВ 8-01	2-Э	3,2	-
ОББ 2×15	155	ДРВ-15	2-О	9	0,32
ОБТР-8	-	ДРВЭ-8	1-О	2,5	15,0**
ОББ-400	103	ДРП 2-400	1-Э	12	-
ОБН 36	217	ДБ 36-1	1-О/1-Э	21	1,25
ОБП 36	543	ДБ 36-1	2-О/1-Э	31,5	1,88
ОБН-01	84	ДБ 30-1(Э)	1-Э	6	1,5
ОБН-150	124	ДБ-30-1(Э)	1-Э/1-О	12	0,75
ОБП-300	414	ДБ 30-1(Э)	2-Э/2-О	24	1,5
ОБПе-450	698	ДБ 30-1(Э)	6-О	36	2,5
ОБРНПе-30	698	ДБ 30-Э	6-О	36	1,0
ОБРНП-15Э	86/52	ДБ 15-Э	2-О	5	0,3
ОБРНП-30Э	206/124	ДБ 30-Э	2-О	12	1,0
ББП 01-30	103	ДБ 30-Э	1-О	6	0,5

*при бактерицидной активности 95% для *Staphylococcus aureus*;

**на расстоянии 0,15 м от облучателя.

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

Категория помещения	Тип помещения	Нормы микробной обсемененности, КОЕ* в 1 м ³		$J_{\text{бк}}$, %, не менее	H_v , Дж/м ³ (значения справочные)
		общая микрофлора	<i>S. aureus</i>		
I	Операционные, предоперационные, асептические боксы для гематологических, ожоговых пациентов, стерильные зоны ЦСО**, асептический блок аптек, боксы бактериологических лабораторий	не выше 500	не должно быть	99,9	385
II	Палаты реанимационных отделений и интенсивной терапии, перевязочные, палаты и отделения иммуноослабленных больных, помещения нестерильных зон ЦСО**, ассистентские и фасовочные аптек, помещения бактериологических и клинических лабораторий, предназначенные для проведения исследований, станции переливания крови, прививочные кабинеты	Не выше 750	Не должно быть	99	256
III	Палаты, кабинеты и другие помещения больниц, не включенные в I и II категории	Не нормируется	Не нормируется	95	167
IV	Детские игровые комнаты, классы, помещения промышленных и общественных зданий с большим скоплением людей при длительном пребывании	Не нормируется	Не нормируется	90	130
V	Общественные туалеты, курительные комнаты, лестничные площадки помещений	Не нормируется	Не нормируется	85	105

*КОЕ – колониобразующие единицы; **ЦСО – центральные стерилизационные отделения.

Приложение 5

Режимы и категории помещений, интервалы и длительности БО

Режимы и категории	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 отсутствие людей	повторно-краткосрочный	0,25-0,5	1-2	открытые, комбинированные, передвижные
V	в присутствии людей	непрерывный	2-3	нет	Комбинированные облучатели

Приложение 6

Коэффициенты отражения различных материалов для УФ-излучений

Вид материала	Коэффициент отражения, %
Отделочные материалы:	
штукатурка разная некрашенная	14
известковая и меловая побелка	18-20
белая цинковая и масляная краска	3
свинцовые белила	5-7
белая глазурованная плитка	1
Конструкционные материалы:	
алюминий оксидированный	65-75
алюминий шероховатый	57
алюминиевые сплавы	48
магналий	80

