

Глава 2

ГИГИЕНА ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ

Тема: Гигиеническая оценка размещения и планировки структурных подразделений и специализированных отделений больницы по материалам проекта

Цель занятия:

Учебная: Овладеть общей методикой рассмотрения проекта лечебно-профилактического учреждения, уметь дать гигиеническую оценку размещению и внутренней планировке больницы.

Место проведения занятия: учебная лаборатория кафедры.

Исходные знания и умения:

Знать: 1. Нормативные требования к проектированию и строительству лечебно-профилактических учреждений (СНиП).
2. Основные обозначения, используемые в строительных чертежах.

Уметь: Делать схематические (в масштабе) чертежи планировки помещения.

Подготовиться к ответам на вопросы:

1. Задачи врача лечебного профиля в предупредительном и текущем санитарном надзоре за лечебными учреждениями.
2. Гигиенические требования к размещению больницы в населенном пункте.
3. Гигиенические требования к участку больницы.
4. Сравнительная гигиеническая оценка систем строительства больниц.
5. Понятие о проекте больницы, состав проекта. Основные условные обозначения на строительных чертежах.

6. Приемное отделение больницы, гигиенические требования к его планировке, оборудованию.

7. Палатная секция, состав и площади помещений секции. Типы секций. Гигиенические требования к планировке и оборудованию секций и застройке коридора.

8. Больничная палата. Виды палат. Нормативы площади и кубатуры. Требования к ориентации, размещению коек, оборудованию.

9. Акушерское отделение. Гигиенические требования к его планировке и режиму.

10. Хирургическое отделение, операционный комплекс. Гигиенические требования к их планировке и режиму.

11. Инфекционное отделение. Гигиенические требования к его планировке и режиму.

12. Особенности планировки детских отделений больниц.

Самостоятельная работа студентов

В процессе самостоятельной работы студенты осуществляют:

- рассмотрение проекта больниц согласно схеме-инструкции;
- составление заключения и рекомендаций по полученным данным;
- решение ситуационных задач.

Практические навыки:

1. Уметь оценить соответствие гигиеническим нормативам и требованиям участка размещения больницы, системы застройки больничного комплекса, размещения, планировки и оборудования: приемного отделения, терапевтического, хирургического, акушерского и инфекционных отделений, палатных секций, палат.

2. Уметь составить заключение по рассмотренным материалам проекта, выбрать оптимальный вариант.

Учебно-исследовательская работа студентов:

1. Составление заключения по рассмотренному проекту.
2. Решение ситуационных задач.

Отчет о проведенной работе

Студенты оформляют протокол занятия согласно схеме-инструкции.

С х е м а - и н с т р у к ц и я к практическому занятию

Задание: Дать характеристику больницы на основании проектных материалов и составить заключение о соответствии рассмотренных материалов гигиеническим требованиям.

Порядок работы:

1. Ознакомиться с проектной документацией, пояснительной запиской, описать:

- наименование проекта и коечность проектируемой больницы;
- состав больничного комплекса (из каких основных блоков состоит больничный комплекс).

2. Ознакомиться с описанием ситуационного плана:

- описать правильность выбора земельного участка для размещения больницы с учетом месторасположения участка, природных условий, наличия источников загрязнения воздуха, шума (каких).

3. Рассмотреть генеральный план с использованием данных пояснительной записки и непосредственных измерений (с учетом масштаба) и оценить:

- систему застройки больницы;
- функциональные зоны и их взаиморасположение;
- конфигурацию и размеры участка, соотношение сторон;
- процент застройки;
- наличие больничного сада, его общую и удельную площадь (сад инфекционного отделения охарактеризовать отдельно);
- разрывы между отдельными зданиями и границей участка;
- зарисовать схему-рисунок генерального плана.

4. Ознакомиться с пояснительной запиской главного корпуса и чертежами, перечислить отделения, размещенные в главном корпусе, количество коек в каждом, взаимосвязь отделений и служб.

5. Рассмотреть и охарактеризовать приемное отделение:

- общее приемное отделение: обеспечение принципа поточности поступления и выписки больных, состав и площади помещений. Условия для оказания экстренной помощи, временной изоляции и госпитализации больных;

- организация приема детей, состав и площади помещений;

- организация приема инфекционных больных, состав и площади помещений;

- организация приема рожениц, состав и площади помещений;

- наличие помещений для выписки, место их помещения.

6. Дать характеристику палатной секции на примере терапевтической:

- количество секций в отделении;
 - характеристика застройки коридора и его ширина;
 - количество палат и количество коек в каждой секции;
 - набор помещений каждой палатной секции;
 - общие помещения для всего отделения;
 - количество палат с С-и С-3-ориентацией.
7. Охарактеризовать 1-коечные больничные палаты:
- общая площадь, площадь на 1 койку, расположение коек;
 - глубина заложения;
 - характеристика искусственного освещения палат;
 - расстановка кроватей в палатах (по отношению к светонесущей стене, рядность, расстояние от наружной стены, между длинными сторонами, рядом стоящих);
 - расположение поста дежурной медицинской сестры;
 - расстояние от поста дежурной медицинской сестры до дальней палаты;
 - процедурная, ее расположение, площадь, ориентация;
 - комната дневного пребывания больных, ее расположение, площадь;
 - санитарный узел для больных, выбор помещений.
8. Рассмотреть и дать оценку планировке хирургического отделения:
- наличие удобной связи операционного отделения с операционным блоком и диагностическими отделениями;
 - перевязочная, количество их в отделении, площадь, ориентация;
 - возможность выделения гнойной секции.
9. Рассмотреть и дать оценку особенностям планировки операционного блока:
- расположение операционного блока в здании больницы;
 - наличие удобных и коротких путей связи с хирургическими отделениями, приемным отделением, рентгеновским кабинетом;
 - набор помещений операционного блока;
 - достаточно ли количество операционных;
 - возможность выделения септической (гнойной) операционной;
 - операционная, ее площадь, состояние естественного освещения, ориентация;
 - предоперационная, ее взаиморасположение с операционной, площадь;
 - наркозная, ее взаиморасположение с операционной и предоперационной.

- стерилизационная, ее расположение;
- послеоперационные палаты, их расположение по отношению к операционному блоку, количество коек в них, площадь на 1 койку;
- другие помещения операционного блока (гипсовальная; кабинет заведующего, комната хирурга, инструментально-материальная).

10. Рассмотреть и охарактеризовать особенности планировки инфекционного отделения больницы:

- расположение инфекционного отделения;
- состав помещений для приема инфекционных больных;
- количество приемно-смотровых боксов, их площадь;
- из каких помещений состоят инфекционные отделения (боксы, полубоксы, палаты);
- количество коек в боксах, полубоксах, палатах;
- внутренняя планировка бокса, полубокса, их площадь, ориентация, количество коек;
- общие помещения для больных в секции, состоящей из палат;
- общие помещения для больных в секции, состоящей из боксов и полубоксов;
- пути доставки пищи больным и возможность стерилизации посуды;
- пути движения поступающих и выписывающихся больных.

11. Рассмотреть и охарактеризовать особенности планировки акушерского отделения:

- изоляция акушерского отделения от гинекологического;
- наличие родового и послеродового физиологического и observational акушерских отделений;
- состав и площади помещений для приема рожениц;
- предродовые палаты, количество коек в них, площадь на койку, ориентация;
- родовые палаты (залы), количество кресел в них, площадь на одно кресло;
- наличие палаты интенсивной терапии, ее площадь;
- операционная, ее площадь, ориентация, вспомогательные помещения;
- состав помещений послеродового физиологического отделения:
- послеродовые палаты для родильниц, количество коек в них, площадь на 1 койку, световой коэффициент, ориентация;
- палаты для новорожденных, количество коек в них, площадь на 1 койку, ориентация;
- устройство шлюзов перед палатами новорожденных;
- наличие комнаты дневного пребывания, столовой в физиологическом отделении;

– наличие observationalного акушерского отделения (секция, подсекция), ее изоляция от физиологического отделения, наличие между ними шлюза;

– наличие в observationalном отделении родовой, операционной, послеродовых палат;

– наличие боксированных палат для новорожденных;

– наличие родового бокса для изоляции рожениц и родильниц с новорожденными.

12. Проводить гигиеническую оценку внутренней планировки гинекологического отделения:

– наличие малой операционной с предоперационной, их площади, ориентация;

– процедурная, ее площадь, ориентация;

– наличие удобной связи с физиотерапевтическим отделением.

13. Рассмотреть и дать гигиеническую оценку внутренней планировке детского отделения:

– местонахождение детского отделения в здании многопрофильной больницы для взрослых;

– является ли детское отделение проходным или нет;

– возможна ли его карантинизация;

– наличие в детском отделении полубоксов для изоляции детей;

– количество коек в детской секции;

– вместимость палат, площадь на 1 койку;

– процент коек, расположенных в палатах с ориентацией на север и северо-запад;

– наличие комнаты для игр или помещения дневного пребывания, их площадь, ориентация;

– столовая, ее площадь, ориентация;

– наличие отапливаемой веранды, на какое количество коек она рассчитана, достаточность ее площади, ориентация;

– наличие помещения для хранения физиотерапевтической аппаратуры;

– помещения для матерей, их расположение, набор помещений, на какое количество коек они рассчитаны;

– наличие помещений для кормления и сцеживания грудного молока.

14. Рассмотреть и охарактеризовать корпуса, обслуживающие больницу:

– пищеблок (особенности его планировки, эксплуатации, связи с лечебными отделениями);

– прачечное и дезинфекционное отделение (принципы плани-

ровки и эксплуатации).

15. Замечания по проекту (выявленные недостатки) и предложения.

Образец заключения по проекту

В результате разбора пояснительной записки и графического материала проекта больницы на _____ коек установлено следующее:

1. Факторы окружающей больницу среды (чистота атмосферного воздуха, изолированность от промышленных предприятий, наличие подъездных путей, шум, площадь зеленых насаждений, застройка территории больницы, изоляция корпусов, изоляция зданий) оказывают благоприятное действие (неблагоприятное) на лечебно-охранительный режим больницы.

2. Структурно-планировочные решения приемных отделений, палатных секций, лечебно-диагностических и специализированных отделений способствуют (не способствуют) оптимальному проведению лечебно-диагностического процесса и профилактике внутрибольничных инфекций.

К причинам, вызывающим нарушения противоэпидемического режима, условий лечения и восстановления здоровья больных, относятся: недостаточный набор помещений и площади в подразделении больницы; неправильные функциональные связи между ними; нарушение графика движения больных, персонала, белья, пищи, неправильная ориентация и воздухообмен в операционной, палатах и т.д.

Вывод: ситуационный и генеральный план больничного участка, внутренняя планировка приемного отделения, палатных секций, операционного блока и специализированных отделений больницы (детского, акушерского, инфекционного, рентгенологического и другие) соответствуют (не соответствуют) гигиеническим требованиям и нормативам.

БЛОК ИНФОРМАЦИИ

Состав и основные элементы проекта

Врач лечебного профиля участвует в предупредительном и текущем надзоре за лечебными учреждениями. Одной из задач предупредительного санитарного надзора является санитарная экспертиза проектов. Основная задача, которая стоит перед врачом при проведении этого вида работы, заключается в том, чтобы способствовать созданию наиболее благоприятных условий для пребывания

больных в стационаре и для деятельности медицинского персонала.

Под проектом понимают комплекс материалов, в котором воплощен замысел архитектора. Он состоит из двух частей:

1. Текстовая часть (пояснительная записка, характеристика проекта и условных обозначений, экспликации – отдельные выдержки к графическому материалу).

2. Графический материал (конкретное выражение технической мысли, дающее точное изображение формы здания, его конструкций и деталей): ситуационный план, генеральный план, чертежи всех элементов здания (профильные, фронтальные и горизонтальные разрезы, графическое изображение коммуникаций).

Рассмотрение проекта начинают с пояснительной записки. В ней даны сведения о названии объекта, его назначении, месторасположении, мощности, об участке будущего строительства и прилегающей территории. По пояснительной записке знакомятся с общей характеристикой проектируемого объекта и основных его элементов, а также с обоснованием принятых решений, например, в отношении производительности проектных установок, размеров и ориентации зданий, разрыв между ними и т.д.

Ознакомление с чертежами начинают с ситуационного плана местности, представляющего собой копию из плана населенного пункта или другой местности, на которой находится земельный участок, предназначенный для строительства проектируемого объекта. На ситуационном плане схематически изображены улицы, транспортные пути, водоемы, жилые и общественные здания, предприятия, водопроводные канализационные, газовые, теплофикационные и другие коммуникации, «роза ветров» и т.д.

При рассмотрении ситуационного плана обращается внимание на правильность выбора земельного участка, наличие вблизи участка промышленных предприятий, транспортных магистралей и других объектов, которые могут быть источником шума или загрязнения воздуха.

Генеральный план участка представляет собой чертеж участка, на котором предполагается размещение объекта строительства. На этом чертеже показаны размеры и конфигурации территории, размещение и размеры зданий, величина разрыва между ними, деление территории участка на функциональные зоны, степень санитарного благоустройства.

При рассмотрении генерального плана необходимо обратить внимание на систему больничного строительства, соответствие размеров земельного участка гигиеническим нормативам, функцио-

нальное зонирование территории, плотность застройки, озеленение, разрыв между границами участка и зданиями, наличие свободной площади для дополнительного строительства.

Чертежи здания

Стороны здания на строительных чертежах имеют свои названия: главный фасад – вид здания спереди (с улицы), дворовой фасад – вид сзади, боковой или торцевой – вид слева и справа, план крыши – вид здания сверху.

Фасады здания и план крыши дают представление только о внешнем виде здания. Состав помещений, их расположение и размеры, основные строительные конструкции и внутри здания оценивают по разрезам.

Планом здания называется разрез по окнам и дверным проемам горизонтальной секущей плоскостью. Для получения планов 2-го, 3-го и других этажей в многоэтажных зданиях, горизонтальные секущие плоскости проводят по оконным и дверным проемам соответствующих этажей.

Для определения высоты этажей, отметок уровня полов, окон и других данных служат разрезы зданий, которые получают при помощи вертикальных секущих плоскостей.

Планы отдельных частей здания (отдельные квартиры, секции здания, производственные, бытовые помещения) выполняют в укрупненных масштабах. В необходимых случаях в планах указывают расположение санитарного, производственного оборудования, мебели. Для изображения плана подвала необходимо секущую плоскость расположить ниже уровня земли. В этом случае землю показывают штриховкой.

Об истинных размерах элементов конструкций сооружений и зданий, изображенных на чертеже, судят по масштабам. В строительных чертежах обычно применяют числовой или линейный масштаб.

Числовой масштаб изображают в виде отношения. Например, М 1:100 или М 1:200 обозначает, что 1 см на чертеже равен 100 или 200 см в натуре.

При выполнении строительных чертежей применяются линии: сплошные, штриховые и пунктирные. Сплошные применяют для обозначения плоскостей симметрии и окружностей.

Размеры сооружений на чертежах бывают трех видов: *базисные* между линиями или поверхностями, чаще всего это базисные линии, обозначающие уровень пола данного этажа по отношению к поверхности земли (нулевая отметка); *габаритные* – указывают макси-

мальные размеры здания или его частей по длине, ширине и высоте: *геометрические* – размеры отдельных деталей.

Для указания размеров на чертежах используют выносные и размерные линии. Выносные линии наносят на контуры измеряемого элемента, а размерные перпендикулярно к выносным. Концы размерных линий ограничиваются стрелками.

Для указания некоторых размеров на чертежах применяют условные буквенные обозначения: длина, ширина, высота, диаметр, радиус, периметр, площадь, объем.

Для определения размеров отдельных частей здания и конструктивных элементов используют разбивочные оси, которые проводят по контурам будущего здания в двух взаимопротивоположающих направлениях.

На плане здания разборчивыми являются оси продольных и поперечных стен и оси колонн. Пересечение этих осей образует в плане систему прямоугольников и квадратов. Разбивочные оси выносят за контуры здания и заканчивают кружочками, в которых ставят их обозначения: продольные маркируют буквами русского алфавита снизу вверх, начиная с буквы А; поперечные маркируют цифрами слева направо, начиная с цифры 1.

На чертежах размеры обозначают размерными числами и линиями. Размерные линии (две–три) на планах проводят параллельно продольным и поперечным стенам здания у наружных граней. При этом они должны выступать за крайневывносные линии на 1–3 мм. Первую размерную линию проводят на расстоянии не менее 12–16 мм, на ней проставляют размеры оконных и дверных проемов и простенков. На второй размерной линии проставляют размеры между соседними разбивочными осями, на третьей – размер между крайними разбивочными осями.

На чертежах внутренних помещений размерные линии проставляют внутри этих помещений. Общую площадь этих помещений выражают в квадратных метрах и проставляют внутри этих помещений. числа заключают в кружки или подчеркивают.

Общее количество размеров на чертеже должно быть минимальным, но достаточным для определения величины любого помещения или конструкции.

Линейные размеры выражают в миллиметрах без обозначения единицы измерения. Если размеры даются в других единицах (сантиметры, метры), то размерные числа записывают с обозначением единицы измерения (см, м) или указывают их в технических требованиях.

Гигиеническая оценка места расположения больничного участка

Больницы могут располагаться в черте города, что приближает их к обслуживаемому населению и не встречает принципиальных возражений с гигиенической стороны, поскольку таким образом может обеспечиваться безопасность больницы для окружающего населения. При этом наиболее целесообразно отводить самостоятельный квартал на тихих жилых улицах вблизи зеленых массивов.

При расположении лечебного учреждения на окраине населенного пункта создаются более оптимальные условия для охранительного режима.

Многокочные больницы на 600–1000 и более коек, а также специализированные больницы (туберкулезные, онкологические, психиатрические), для которых требуются большие земельные участки, следует размещать на окраине города или даже за его пределами. Однако пути сообщения с больницей при этом должны быть удобными, а проезжая часть с бесшумным покрытием в целях смягчения шума и вибрации при движении тяжелого транспорта.

Больничный участок должен быть удален от источников шума и загрязнения атмосферного воздуха промышленных предприятий, дорог с интенсивным движением транспорта, шумных спортивных сооружений, коммунальных объектов по очистке и обеззараживанию сточных вод и твердых отходов и др. Между больничным участком и объектами возможного неблагоприятного воздействия должны соблюдаться санитарно-защитные зоны. Ширина разрывов при этом колеблется от 50 до 1000 м и в зависимости от степени вредности промышленных выбросов.

Таблица 18

Предельно допустимые концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе населенных мест

Наименование вредных веществ	ПДК мг/м ³	
	максимально разовая	среднесуточная
Ацетон	0,35	0,35
Бензол	1,5	0,1
Бензин нефтяной	5,0	1,5
Двуокись азота	0,085	0,04
Мышьяк (неорганические соединения, кроме мышьяковистого водорода)	—	0,003
Окись углерода	5,0	3,0
Пыль нетоксичная	0,15	0,05

Ртуть металлическая	—	0,0003
Сернистый ангидрид	—	0,15
Сероводород	0,008	—
Сероуглерод	0,03	0,005
Сажа (копоть)	0,15	0,05
Свинец и его соединения (кроме тетраэтилсвинца)	—	0,0008
Свинец сернистый	—	0,017
Формальдегид	0,035	0,003
Фтористые соединения	0,03	0,01
Фенол	0,01	0,003
Хлор	0,1	0,03

Содержание газообразных веществ и пыли, определяемых в атмосферном воздухе района расположения больницы, не должно превышать существующих предельно допустимых концентраций (табл. 18). Участки больницы должны располагаться по отношению к объектам, загрязняющим атмосферный воздух, с наветренной стороны с учетом розы ветров. При любой системе планировки больничного комплекса площадь земельного участка должна быть достаточной и соответствовать установленным нормативам (табл. 19).

Таблица 19

**Размеры земельных участков больниц в зависимости от количества
кошек в них**

Количество кошек	Размеры земельных участков, м ² на 1 койку	
	в больницах общего типа	в детских больницах
35	350	—
50	300	—
150	150	250
300	125	200
400	125	200
500	100	135
600	100	135
800	80	—
1000	80	—

Ситуационные задачи

Образец ситуационной задачи

Условие

При рассмотрении генерального плана сельской больницы на 50 коек выявлено: форма земельного участка в виде прямоугольника с соотношением сторон 1:3; ширина полосы зеленых насаждений в самом узком месте – 8 м; площадь территории больницы на 1 койку – 220 м²

1. Какова должна быть форма земельного участка больницы и с каким соотношением сторон?

2. Какова должна быть минимальная ширина полосы зеленых насаждений по периметру больницы?

3. Сколько квадратных метров территории приходится на койку в 50–100 - и 200-коечной больнице?

1) Форма земельного участка больницы должна быть прямоугольной, с соотношением сторон 1:2 или 2:3.

2) Минимальная ширина полосы древесно-кустарниковых насаждений должна составлять от 12,5 до 15 м.

3) При 50-коечной больнице – 300–400 м²; при 100-коечной – 200–300 м² и при 200-коечной – 150–200 м².

Задача №1

При рассмотрении проекта больницы обнаружено, что на территории земельного участка расстояние между торцами зданий, в том числе между зданием инфекционного отделения – 12 м, между фасадами – 20 м, отсутствуют отдельные въезды к инфекционному корпусу и к хозяйственному двору; зона озеленения составляет 35%; патолого-анатомическая зона отсутствует.

Какое наименьшее расстояние предусматривается по торцевой и фасадным проекциям между главным и инфекционным корпусами на территории больницы? К каким корпусам и сколько въездов должно планироваться на больничном участке? Каково процентное распределение между различными зонами больничного участка? Какие существуют системы больничного строительства? Каковы их преимущества и недостатки?

Задача №2

При рассмотрении проекта больницы на 120 коек выявлено наличие инфекционного отделения на первом этаже лечебного корпуса с устройством отдельного входа и полубоксов. Выше этажом

размещены терапевтический и хирургический стационары. Выписка всех выздоровевших больных будет осуществляться через одно и то же выписное помещение.

Целесообразно ли планировать инфекционное отделение в одном корпусе с соматическими стационарами? Как обеспечить противоэпидемический режим в соматических и инфекционных больницах? Где устраивают полубоксы, каковы основные требования к их планировке? Как осуществляется прием и выписка инфекционных больных?

Задача №3

При рассмотрении плана инфекционного корпуса сельской больницы выявлено: корпус рассчитан на 3 вида инфекции и будет построен с полными боксами. Площадь одного полного бокса на одного человека – 12 м², помещение для больных с неясным диагнозом не запланировано. В пояснительной записке нет указаний о системе очистки сточных вод канализационной системы корпуса.

Что не соответствует нормам в данном проекте? Что такое полный бокс, его отличие от полубокса? Какова минимальная норма площади на одного больного в палате инфекционного отделения?

Задача №4

Площадь полного бокса на одного больного в районной инфекционной больнице – от 11 до 12,5 м². Прием больных будет проводиться в общем приемно-смотровом отделении корпуса, после чего больные по коридору будут направляться в свои боксы. По выздоровлении выписка их планируется через санпропускник своего бокса. Для медперсонала предусмотрен вход, совмещенный со входом в пищеблок корпуса.

Какие здесь допущены нарушения санэпидрежима? Как должны осуществляться прием и выписка инфекционных больных и реконвалесцентов при наличии полных боксов? То же при наличии полубоксов? Как должна осуществляться санация воздушной среды в палатах соматических больниц, в инфекционных отделениях, в операционных? Планированием каких помещений обеспечивается нормальная работа врачей и медперсонала в инфекционных и онкологических отделениях и больницах?

Задача №5

Рассмотрение плана детской больницы показало, что в одной из терапевтических палат площадью 25 м² и высотой 2,75 м будут находиться 5 коек. Ориентация окон – северная (С), световой коэф-

коэффициент (СК) = 1:12, угол падения – 20° , угол отверстия – 3° , глубина заложения – 4. В качестве источника искусственного освещения предусмотрены 2 лампы накаливания мощностью 60 Вт (при напряжении 220 В). Переносное местное освещение, а также сигнализация и радиофикация не запланированы.

Можно ли использовать данное помещение в качестве палаты? Чему должны быть равны показатели естественного освещения в палатах, в кабинетах врачей поликлиник, в операционных, родовых? Какие системы искусственного освещения проектируются в больничных помещениях различного назначения? Перечислите требования к ним. Достаточно ли будет величина освещенности в палате при указанных в задаче условиях? Каковы нормы площади и кубатуры на одного ребёнка в палатах детских стационаров, в палатах для новорожденных?

Задача №6

При рассмотрении плана родильного отделения районной больницы обнаружено: ориентация окон в родовой – ЮВ, а в палатах – С и СЗ; СК в родовой – 1:7, а в палатах – 1:12; отсутствует палата для больных эклампсией, выписная совмещена со входом для рожениц, площадь родовой – 12 м.

Какие нарушения в проектировании родильных отделений имеют здесь место? Какие помещения в стационарах и поликлиниках должны иметь северную ориентацию окон, какие южную? Каковы должны быть величины СК в палатах, в родовых и т.п.? Сколько квадратных метров площади должно приходиться на 1 стол в операционной, в родовой?

Задача №7

При рассмотрении плана двухэтажной сельской поликлиники для взрослых и детей выявлено: рентгеновский кабинет размещен на втором этаже, отсутствуют ожидаемые помещения к фтизиатру и дерматологу, нет гардероба и не предусмотрены фильтры для приема детей. Система отопления в каждом помещении местная (печи средней теплоемкости).

К каким специалистам в поликлиниках и других лечебных учреждениях должны устраиваться отдельные ожидаемые комнаты? Где должен быть размещен рентгеновский кабинет? Каковы меры защиты персонала и больных при работе рентгеновской установки? Перечислите требования, предъявляемые к планировке поликлиник для взрослых и детей. Каковы преимущества центрального водяного отопления перед местным? Перечислите виды рационального современного отопления в больницах.

Задача №8

При рассмотрении проекта сельской больницы выявлено: родильное отделение размещено на первом этаже двухэтажного здания, рядом с поликлиникой, имея с последней общее крыльцо входа. Родовая находится напротив приемно-смотровой (помещение для санобработки) и ориентирована на юг. Изолятора в родильном отделении нет, палата для нормальных и ослабленных детей общая; на каждого ребенка приходится 4 м^2 площади.

Какие здесь допущены нарушения: а) в отношении планировки основных и вспомогательных помещений? б) в отношении противозидемического режима? в) в отношении ориентации окон в родовой? Каковы нормы площади на одного ребёнка в палатах для новорожденных, в изоляторах, в обычных терапевтических палатах?

Задача №9

При рассмотрении плана второго этажа здания сельской соматической больницы обнаружено: в хирургическом отделении отсутствуют предоперационная и гнойная перевязочная, причем роль последней выполняет манипуляционная. Световой коэффициент в операционной – 1:6, глубина заложения – 3,8; ориентация окон – ЮВ. Отсутствует также помещение для дежурного врача.

Какова должна быть планировка хирургической секции, рассчитанной на взрослых и детей? Правильно ли спроектировано отделение в описанном случае? Отметить отклонения характеристик естественного освещения в данном проекте. Сравните их с нормами. Какие помещения хирургических секций должны быть ориентированы строго на север?

Задача №10

При ознакомлении с планом терапевтического отделения районной больницы, рассчитанного на взрослых и детей, выяснилось: центральный палатный коридор имеет ширину 1,4 м, веранды и игровые комнаты для детей отсутствуют, буфетная размещена между санузлами. Площадь в палате на одного ребенка – $5,5 \text{ м}^2$.

Какова должна быть внутренняя планировка терапевтической секции, рассчитанной для взрослых и детей? Какие Вам известны виды палатных коридоров, их ширина? Каковы нормы площади на одного ребёнка в боксированных палатах?

Задача №11

Для строительства больницы на 120 коек предлагается участок размером $120 \times 80 \text{ м}$, длинная ось которого вытянута по линии ЮЮВ-

ССЗ, расположенный по отношению к жилому району так, что ближайшие жилые дома находятся на расстоянии 80 м, а радиус обслуживания поликлиники не превышает 2,0 км. В 40 м от границы участка находится районная автомагистраль. Уровень шума на участке составляет днем 60, а ночью 50 дБА. Рельеф почвы спокойный (3°), почва супесчаная, уровень грунтовых вод ниже 2 м. Участок не озеленен. Роза ветров для данной местности Ю-35, ЮЗ-90, З-60, СЗ-60, С-40, СВ-35, В-25, ЮВ-20. В 2,0 км к востоку от участка расположено промышленное предприятие (теплоэлектростанция).

Оцените пригодность этого участка для строительства больницы, дайте рекомендации.

Задача № 12

Составьте с указанием и соблюдением масштаба схематический генеральный план земельного участка многокочной больницы на 600 коек, в т.ч. на 90 коек инфекционных. В экспликации укажите основные показатели генплана.

Задача № 13

Дайте гигиеническую оценку проходной палатной секции терапевтического отделения, состоящей из палат: однокочных – 1 (9 м^2), двухкочных – 3 (по 14 м^2), трехкочных – 2 (по 20 м^2), четырехкочных – 4 (по 25 м^2), шестикочных – 1 (28 м^2), кабинета врача 1 (9 м^2), манипуляционной – 1 (12 м^2), столовой – 1 (18 м^2), бельевой – 1 (8 м^2), кладовой – 1 (2 м^2), ванной – 1 (10 м^2), туалетных – 2 (по 2 м^2). Палатный коридор застроен с одной стороны полностью, с другой – 60%. Окна большинства палат ориентированы на северо-восток, а двухкочных – на юго-запад в сторону больничного парка.

Ширина шестикочной палаты – 4 м, глубина – 7 м, высота – 3 м. Окна ориентированы на северо-восток, в палате 2 окна. Площадь застекленной части одного окна – $2,56 \text{ м}^2$. Уровень силы шума при открытом окне между 14 и 17 ч дня – до 55 дБ, ночью до 30 дБ. Стены белого цвета, панель покрыта масляной краской. Общее искусственное освещение: 3 лампы накаливания, мощность каждой 100 Вт. В палате 6 коек, расположенных по 3 у каждой стены, изголовьем к окну. В палате имеются прикроватные тумбочки и стол.

Дайте гигиеническую оценку шестикочной палате и секции в целом.

Задача № 14

Составьте эскиз планировки терапевтического отделения на 90 коек (пронумеровав все помещения и дав соответствующие обозначения).

Тема: Санитарно-гигиенический режим больничных учреждений. Профилактика внутрибольничных инфекций

Цель занятия

Обучить студентов методике организации и обеспечения санитарно-эпидемиологического режима в больничных учреждениях в соответствии с действующими санитарными нормами и правилами.

Место проведения занятия – учебная лаборатория.

Исходные знания и умения

Знать: 1. Основные гигиенические требования к микроклимату, воздушной среде, освещению больничных помещений.
2. Основные требования к санитарно-гигиеническому режиму больницы, личной гигиене больных, гигиене труда медицинского персонала.

Уметь: Руководствуясь инструктивным материалом, дать оценку санитарно-гигиеническому режиму больницы и составить рекомендации по оздоровлению больничной среды.

Подготовиться к ответам на вопросы:

1. Определение понятия “внутрибольничная инфекция”. Группы внутрибольничных инфекций.
2. Источники и причины возникновения внутрибольничных инфекций.
3. Неспецифические методы профилактики внутрибольничных инфекций.
4. Архитектурно-планировочные мероприятия в профилактике внутрибольничных инфекций.
5. Санитарно-технические мероприятия в профилактике внутрибольничных инфекций. Роль воздушных потоков в распространении инфекций.
6. Особенности организации воздухообмена в больничных помещениях различного назначения.
7. Гигиенические требования к отоплению больничных помещений.
8. Санитарно-противоэпидемические и дезинфекционно-стерилизационные мероприятия в профилактике внутрибольничных инфекций.

9. Гигиенические требования к водоснабжению больниц.

10. Санитарно-гигиенические требования к сбору, удалению и обезвреживанию жидких и твердых отходов больниц.

Самостоятельная работа студентов

1. Ознакомление с основными действующими инструктивными материалами по проведению санитарно-профилактических и противоэпидемических мероприятий в больницах (инструктивный материал прилагается).

2. Ознакомление с методикой организации и проведения объективного контроля санитарно-гигиенического режима больницы (методика прилагается).

Практические навыки

1. Уметь организовать мероприятия по профилактике внутрибольничных инфекций.

2. Уметь оценить условия пребывания больных в стационарах различного типа по данным микроклимата, инсоляции, освещения, вентиляции.

Учебно-исследовательская работа

На основании требований официальных документов и гигиенических нормативов разрабатываются конкретные рекомендации по оптимизации больничного режима.

Отчет о проведенной работе

Студенты фиксируют в тетрадях перечень документов, с которыми ознакомились, записывают ситуационную задачу и ее решение.

БЛОК ИНФОРМАЦИИ

Организация и методика проведения объективного контроля за санитарно-гигиеническим и противоэпидемическим режимами в лечебных учреждениях

Организация и проведение лечебными учреждениями необходимых санитарно-противоэпидемических мероприятий не только обеспечивают оптимальные гигиенические условия в них и предотвращают возникновение внутрибольничных инфекций, но и оказывают существенное влияние на процесс скорейшего выздоровления больных. Непосредственно в отделениях ответственность за выполнение мероприятий по профилактике внутрибольничных инфекций

несут заведующие отделениями. Они назначают врачей, которые вместе со старшими сестрами организуют и контролируют выполнение рекомендаций. Старшие сестры отделений инструктируют средний и младший медицинский персонал по выполнению комплекса противоэпидемических мероприятий.

Объективный контроль за санитарно-гигиеническим режимом больниц включает инструментально-лабораторное исследование показателей микроклимата (температура, влажность, скорость движения воздуха), загрязнения воздушной среды бактериями, этиловым эфиром, фторотаном, ртутью, содержанием углекислого газа, общего количества недоокисленных веществ, условий освещения, бактериального обсеменения предметов, хирургического и шовного материала, предметов обихода.

Заведующий отделением раз в квартал организует обследование обслуживающего персонала на носительство патогенного стафилококка и обеспечивает санацию.

Контроль санитарно-гигиенического режима в больницах обеспечивается силами бактериологических и биохимических лабораторий больницы. Отбор проб, доставка в лабораторию осуществляет персонал отделения.

Персонал отделения обеспечивает также замеры и определения, выполняемые на месте (температура, влажность, скорость движения воздуха, освещенность, яркость, CO_2). Результаты фиксируются в специальном журнале. Обобщения полученных результатов проводятся раз в два месяца, а при необходимости незамедлительно после определения. Частота определений колеблется в зависимости от помещений. К примеру, в палатах, родовых залах температура и влажность определяются ежедневно; подвижность воздуха, CO_2 – раз в неделю; окисляемость, бактериальная обсеменность воздуха, освещенность, кратность воздухообмена – не реже одного раза в месяц.

В реанимационных, палатах интенсивной терапии, послеродовых, палатах для новорожденных, перевязочных, манипуляционных частота бактериологических обследований воздуха, предметов обихода, помещений, хирургического инструментария, перевязочного и шовного материала – 1 раз в неделю. Остальные исследования проводятся как и для обычных помещений – ежедневно, еже часно или по показаниям. Полученные результаты сравниваются с нормативными показателями и делаются выводы.

Определение степени чистоты воздуха

Для описания заключения о чистоте воздуха и состоянии естественной вентиляции в палатах необходимо сопоставить полученные

данные с имеющимися нормативами.

Допустимое содержание углекислоты в воздухе закрытых помещений не должно превышать 0,1%, однако в настоящее время для палат больниц предлагается снизить концентрацию углекислого газа до 0,05%. Окисляемость чистого воздуха в хорошо проветриваемых помещениях составляет 3–4 мг O_2/m^3 , при умеренном загрязнении воздуха – до 8 мг O_2/m^3 , при крайне неудовлетворительном состоянии – до 20 O_2/m^3 . Содержание аммиака в чистом незагрязненном воздухе не превышает 0,3 мг/ m^3 , при загрязнении воздуха различными выделениями людей количество аммиака может колебаться от 0,8 мг/ m^3 до 2–3 мг/ m^3 .

Для ориентировочной оценки бактериального загрязнения воздуха жилых помещений А.И. Шериф предлагает считать воздух чистым, если в палатах в летний период содержатся не более 3500, а в зимний – не более 4500 микроорганизмов в $1m^3$ воздуха. Воздух, содержащий в летний период более 3500 и в зимний более 7000 микробов, является сильно загрязненным. Для помещений особого назначения допустимые уровни микробной обсемененности даны в табл. 20.

Таблица 20

Допустимые уровни микробной обсемененности в некоторых помещениях лечебных учреждений

Место забора	Условия работы	Общее количество колоний в $1m^3$ воздуха	Количество колоний в 250 л воздуха
Операционные	До начала работы	Не выше 500	Не должно быть
	Во время работы	– /– 1000	То же
Родильные залы физиологического и обсервационного отделений	До начала работы	– /– 500	– /–
	Во время работы	– /– 1000	– /–
Послеоперационные, отделения реанимации и интенсивной терапии, детские палаты отделений, палаты для недоношенных и травмированных детей	До начала работы	– /– 750	– /–

При выборе методов обеззараживания воздуха и оборудования больничных помещений следует знать, что патогенные стафилококки обладают выраженной устойчивостью к разнообразным факторам внешней среды. Стафилококки хорошо переносят высыхание, сохраняют жизнеспособность на стенах и стеклах жилых помещений до 3 суток, в воде – 5–18 суток, на фруктах – до 3 месяцев, на шерстяных тканях – до 6 месяцев. В жидкой среде при нагревании до 70–80°C стафилококки погибают через 20–30 мин., сухой жар убивает микроорганизмы через 2 ч, дезинфицирующие растворы хлорамина – через 5 мин., фенола – через 15 мин., сулемы – через 3 мин.

Среди внутрибольничных вирусных инфекций наибольший процент приходится на аденовирусные заболевания. Аденовирусы способны длительное время выделяться от больных при кашле и чихании, устойчивы при высыхании и долго находятся в воздухе и на различных поверхностях, сохраняя вирулентность, мигрируя с токами воздуха из одного больничного помещения в другое.

Для борьбы с внутрибольничными аденовирусными инфекциями наиболее эффективно применение Уф-санации воздуха, предметов и поверхностей.

Для очистки и санации воздуха больничных помещений применяют механические, химические и физические методы.

1. К механическим методам относятся применение влажной уборки помещения, использование пылесосов при очистке полов, дорожек, одеял, матрацев, а также применение различных масел, являющихся пылесвязывающими средствами для натирания полов, пропитывания белья, постельных принадлежностей, и установка промасленных экранов на пути естественных или искусственно созданных токов воздуха. Доказано, что натирание полов минеральными маслами и их смесями уменьшает запыленность воздуха на 70–80%.

2. Для обеззараживания воздуха применяют различные химические вещества, обладающие бактерицидным действием: осветленный раствор хлорной извести, гипохлорид натрия, хлорамин, резорцин, молочная кислота, пихтовый бальзам, моно- и полимеры виниловых эфиров (пропиленгликоль) и др.

Эти вещества применяются либо в виде тонкодиспергированной жидкости, либо в виде паров. Два последних средства действуют обеззараживающе в незначительных количествах (0,3–0,1 мг/л) и могут применяться в присутствии людей в отличие от других химических реагентов, которые оказывают токсическое и раздражающее действие на слизистые оболочки и способствуют появлению неприятного запаха в воздухе помещений.

3. Наибольшее признание и распространение получили физические методы обеззараживания воздуха, в частности использование ультрафиолетовой радиации. Для этой цели применяют бактерицидные лампы. Следует знать, что бактерицидный эффект обнаруживается на ограниченном пространстве от лампы, поэтому необходимо проводить УФ-облучение в разных точках помещения. Наибольший бактерицидный эффект наблюдается при размещении бактерицидных ламп в воздуховодах, по которым осуществляется приток воздуха в помещение.

Для профилактики внутрибольничных заражений особенно важно применять световые бактерицидные завесы, создаваемые в виде излучения от ламп, смонтированных в алюминиевые трубки с узкой щелью и размещенные над дверями палат, операционных, боксов и др., а также в открытых проходах.

Одним из наилучших и распространенных способов обеззараживания различных предметов и воздуха является ультрафиолетовое облучение. Для обеззараживания воздуха могут быть использованы настенные и потолочные облучатели.

Для достижения наилучшего бактерицидного эффекта за 2 ч до начала работы включаются открытые бактерицидные лампы. Они устанавливаются из расчета 3 Вт на 1 м³ воздуха помещений. Перед работой их выключают и в течение всего рабочего времени держат включенными экранированные лампы. Они устанавливаются из расчета 1 Вт на 1 м воздуха помещений.

При использовании всех указанных методов обеззараживания воздуха надо иметь в виду, что даже самые лучшие из них не обеспечивают полной стерильности воздуха, поэтому при всех условиях не следует исключать обычные санитарные и противоэпидемические мероприятия по профилактике аэрогенных инфекций, в частности надо обеспечивать необходимый воздухообмен в помещении.

Воздухообмен в помещениях лечебно-профилактических учреждений

Минимальное количество подаваемого воздуха на одного больного равно 80 м³/час. При расчете этой величины в качестве неблагоприятных факторов были взяты формальдегид, бензол, непредельные углеводороды, фенол, аммиак, стирол, окись и двуокись углерода, органические вещества (по окисляемости воздуха), патогенные стафилококки, α - и β -гемолитические стрептококки, общее бактериальное обсеменение воздуха. В лечебных учреждениях источниками выделения указанных токсических веществ являются выдыхаемый человеком воздух, полимерные строительные и отделочные материалы,

мебель, одежда, детские игрушки, дезинфицирующие и лекарственные препараты, приготовление пищи, разложение продуктов жизнедеятельности человека. Минимальная воздухоподача в расчете на одного больного определяется по формуле:

$$N = \frac{r}{\text{ПДКг}}$$

где N – объем воздуха на одного больного в $\text{м}^3/\text{ч}$;

r – удельная мощность выделения химического вещества в $\text{мг}/\text{ч}$,
или количество бактерий в час;

ПДКг – ПДК вещества (для атмосферного воздуха), по которому ведется расчет (табл. 21).

Таблица 21

Характеристика загрязнения воздушной среды палат в лечебных учреждениях, удельные мощности выделения веществ, минимально необходимая воздухоподача

Показатели	ПДК в атмосферном воздухе, $\text{мг}/\text{м}^3$	Максимально в палате, $\text{мг}/\text{м}^3$	$\text{Мг}/\text{ч}$ на одного человека	Воздухоподача на одного больного, $\text{м}^3/\text{ч}$
Формальдегид	0,012	0,038	1,062	88,5
Бензол и непредельные углеводороды	0,8	1,58	26,6	33,2
Фенол	0,01	0,022	0,82	82,2
Аммиак	0,20	0,68	7,52	37,6
Оксись углерода	1,0	12,3	98,5	98,5
Двуокись углерода	0,05 (%)	0,28 (%)	46,6 (л/ч)	93,3
Окисляемость	5,0	18,8	211	42,2
Общее бактериальное обсеменение	500 /бак/ м^3	3 100 бак/ м^3	30 150 бак/ч	60,5

Ситуационные задачи

Задача № 1

При обследовании палаты лихорадящих больных инфекционного отделения установлено: длина помещения 6 м, ширина 4 м, высота 3.5 м. В палате размещены 3 больных. Стены палаты окрашены на высоту 1.8 м светло-зеленой масляной краской.

В момент обследования показания сухого термометра психрометра Ассмана составили 21°C , показания влажного – 18°C . Время охлаждения кататермометра с 40 до 33° – 133 сек., $F = 560$ мкал/см².

Помещение ориентировано на юг. Площадь застекленной поверхности окон – 5 м, угол падения световых лучей – 23° , угол отверстия – 3° . Высота окна над полом составляет 3 м. Освещенность у койки больного, расположенной на расстоянии 1 м от внутренней стены палаты, составила 50 лк. Искусственное освещение осуществляется за счет трех светильников прямого света лампами накаливания по 60 Вт каждая. В период обследования содержание CO_2 в воздухе помещения определялось на уровне 1,3‰.

1. Дайте гигиеническую оценку планировке и внутренней отделке помещения.
2. Оцените микроклимат помещения с учетом его комплексных показателей.
3. Оцените естественное и искусственное освещение палаты. Рассчитайте фактическую и необходимую кратность воздухообмена.

Задача № 2

При обследовании кабинета врача-терапевта установлено:

длина помещения – 8 м, ширина – 3 м. На приеме больных работают врач и медсестра. Поверхность стен на высоту 1,8 м окрашена масляной краской светло-голубого цвета, пол покрыт линолеумом.

При обследовании микроклимата помещения показания сухого термометра психрометра Ассмана составили 24°C , влажного – 22° . Время охлаждения кататермометра с 40 до 33 – 140 с ($F = 590$ мкал/см²). Помещение ориентировано на запад. Площадь окон $7,2$ м², площадь застекленной поверхности – 6 м². Расстояние от верхнего края окна до пола составляет 2,5 м, угол падения света – 20° , угол отверстия – 2° . Освещенность на улице в момент исследования – 6000 лк, освещенность на рабочем месте медсестры 70 лк. Искусственное освещение обеспечивают три светильника отраженного света с лампы накаливания мощностью по 100 Вт каждая. Содержание CO_2 в воздухе помещения в период обследования составило 1,8‰.

1. Дайте гигиеническую оценку планировке и внутренней отделке помещения.
2. Оцените микроклимат помещения с учетом его комплексных показателей.
3. Оцените естественное освещение кабинета.
4. Рассчитайте фактическую и необходимую кратность воздухообмена.

Задача № 3

В связи с увеличением числа осложнений послеродового периода проведено обследование родильного отделения. Установлено, что родовая комната расположена рядом с входом в отделение. Длина ее 7 м, ширина – 5 м, высота – 4 м. В помещении установлены 2 стола для рожениц. Стены комнаты покрыты керамической плиткой и окрашены масляной краской светло-серого цвета.

При обследовании микроклимата помещения показания сухого термометра психрометра Ассмана составили 18°C, влажного – 16°C. Время охлаждения кататермометра с 40 до 33 – 82 с ($F = 612$ мкал/см).

Родовая комната ориентирована на северо-запад, площадь застекленной поверхности окон – 6 м², высота окна над уровнем пола – 3 м. Угол падения световых лучей – 21°. Освещенность на улице в момент обследования составила 6000 лк, освещенность на поверхности инструментального столика, расположенного на расстоянии 1,2 м от внутренней стены – 50 лк.

В темное время суток помещение освещается при помощи 8 ламп накаливания мощностью по 100 Вт каждая. По системе общеобменной приточно-вытяжной вентиляции в комнату в течение часа поступает 200 м³ воздуха. Микробное число составило 3000.

1. Дайте оценку планировке и внутренней отделке родовой комнаты.
2. Оцените микроклимат помещения и его световой режим.
3. Дайте оценку работе вентиляционных установок.
4. Определите необходимое число бактерицидных ламп, если их мощность равна 15 Вт.

Задача № 4

В связи с жалобами больных гипотиреозом на постоянное ощущение холода и сырости в палате было проведено санитарно-гигиеническое обследование эндокринологического отделения. Установлено, что палата ориентирована на северо-восток, длина ее составляет 4 м, ширина – 4 м, высота – 3 м. Стены помещения окрашены масляной краской бледно-голубого цвета на высоту 1,8 м.

Показания сухого термометра психрометра Ассмана в момент обследования составили 19°C, влажного – 15°C. Время охлаждения кататермометра с 40° до 33° – 103 с ($F = 582$ мкал/см²). Температура наружной стены палаты – 11°C.

Площадь окна составляет 4 м, площадь застекленной поверхности – 3,58 м. Угол падения световых лучей – 29°, угол отверстия – 1°, высота окна над уровнем пола – 2,5 м. В темное время суток освеще-

ние палаты обеспечивается за счет двух светильников отраженного света, имеющих лампы накаливания мощностью по 60 Вт каждая. местное освещение в палате не используют. Содержание CO_2 в воздухе палаты в момент обследования составляет 1,1%.

1. Дайте гигиеническую оценку планировке и внутренней отделке помещения.
2. Оцените микроклимат помещения с учетом его комплексных показателей.
3. Дайте оценку естественного и искусственного освещения палаты.
4. Какой должна быть кратность воздухообмена в помещении, если в нем размещены 2 больных?

Задача № 5

В связи со значительным ростом числа гнойничковых заболеваний новорожденных было проведено санитарно-гигиеническое обследование родильного дома. Установлено, что палата для новорожденных расположена в тупиковой части коридора послеродового отделения, шлюз отсутствует. В палате размещены 10 детей. Помещение квадратной формы со сторонами 4,5 м, высота – 3,5 м. Стены палаты окрашены масляной краской густо-зеленого цвета на высоту 1,8 м, пол покрыт линолеумом.

При исследовании микроклимата показания сухого термометра психрометра Ассмана составили 18°C, влажного – 14,5°C, время охлаждения кататермометра с 40 до 33 – 79 сек. ($F = 501$ мкал/см²). Палата ориентирована на запад, площадь застекленной поверхности окон – 4 м², угол падения света – 25°, угол отверстия – 0,9°. Высота окон над уровнем пола – 2 м. Показания люксметра на улице в точке, освещенной рассеянным светом – 9000 лк. Освещенность на поверхности пеленального столика, расположенного у внутренней стены – 55 лк. В вечернее время помещение освещается шестью светильниками прямого света с лампами накаливания по 100 Вт каждая. Содержание CO_2 в воздухе – 1,7%, микробное число – 4000.

1. Дайте гигиеническую оценку планировке и внутренней отделке помещения.
2. Оцените микроклимат помещения, его световой режим.
3. Оцените эффективность проветривания палаты. Рассчитайте фактическую и необходимую кратность воздухообмена в помещении.
4. Определите количество БУВ-30, необходимых для обеззараживания воздуха и поверхностей в палате.

Задача № 6

При санитарно-гигиеническом обследовании септической перевязочной установлено: длина помещения – 6 м, ширина – 5 м, высота – 4 м; стены покрыты керамической плиткой и окрашены масляной краской белого цвета; перевязочная ориентирована на север.

Показания сухого термометра психрометра Ассмана в момент обследования – 18°C, влажного – 15°C. Время охлаждения кататермометра с 40 до 33 – 76 сек. ($F = 576$ мкал/см). Площадь окна в перевязочной – 4,5 м², площадь застекленной поверхности – 4 м². Угол падения – 28°, угол отверстия – 3°, высота окна над уровнем пола – 3,5 м. Освещенность на улице в момент обследования – 6000 лк, а на поверхности инструментального столика, расположенного на расстоянии 0,8 м от внутренней стены – 45 лк. В темное время суток перевязочная освещается при помощи 5 светильников прямого света с лампами накаливания мощностью по 150 Вт.

По вентиляционной системе в помещение в течение часа подается 240 м³ воздуха, извлекается 180 м³. Для оценки микробной обсемененности воздуха в перевязочной определили микробное число – 2800, содержание гемолитического стрептококка – 50 в м³.

1. Дайте гигиеническую оценку планировке помещения.
2. Оцените микроклимат помещения с учетом его комплексных показателей.
3. Какова эффективность вентиляции помещения.
4. Какое количество БУВ-15 необходимо для обеззараживания воздуха и поверхностей в перевязочной.

Задача № 7

При санитарно-гигиеническом обследовании установлено, что в палате (для ожоговых больных) длиной 8 м, шириной 3 м, высотой 3,5 м размещаются трое больных. Стены помещения окрашены масляной краской синего цвета на высоту 1,8 м, пол покрыт линолеумом. Окно палаты ориентировано на восток.

В момент обследования показания сухого термометра психрометра Ассмана составили 22°C, влажного – 16,5°C. Время охлаждения кататермометра с 40 до 33 – 125 сек. ($F = 588$ мкал/см²). Площадь окна – 7,8 м², площадь застекленной поверхности – 7 м², угол падения световых лучей – 19°, угол отверстия – 7°. Показания люксметра на улице составили 7000 лк, при определении освещенности в изголовье кровати, стоящей на расстоянии 1 м от внутренней стены, показания прибора составили 40 лк. Высота окна над уровнем пола – 2,7 м. В вечернее время палата освещается двумя светильниками отраженного

света с лампами накаливания мощностью по 100 Вт каждая. Содержание углекислого газа в воздухе помещения при обследовании определено на уровне 0,85%. Микробное число – 1000.

1. Дайте гигиеническую оценку планировке и внутренней отделке помещения.
2. Оцените микроклимат помещения с учетом его показателей.
3. Оцените искусственное и естественное освещение.
4. Дайте оценку эффективности работы вентиляции и определите кратность воздухообмена.

Задача № 8

При санитарно-гигиеническом обследовании физиотерапевтического кабинета установлено: длина помещения – 6 м, ширина – 4 м, высота – 3 м. В кабинете размещены 4 кушетки для приема больных.

В момент обследования показания сухого термометра Ассмана составили 18°C, влажного – 16°C. Время охлаждения кататермометра с 40° до 33° – 75 сек. ($F = 600$ мкал/см²).

Помещение ориентировано на юго-запад (ЮЗ). Площадь окна – 3,6, площадь застекленной поверхности – 3,0 м², угол отверстия – 2°, высота окна над уровнем пола – 2,5 м.

Показания люксметра на улице в точке, освещенной рассеянным светом, составили 6000 лк, на столе медсестры, расположенном у внутренней стены, – 50 лк. В вечернее время помещение освещается при помощи 8 светильников рассеянного света. Лампы накаливания мощностью по 60 Вт каждая.

По системе общеобменной приточно-вытяжной вентиляции в кабинет в течение часа поступает 280 м³ воздуха, извлекается – 240 м³. Содержание углекислого газа в воздухе помещения определяется на уровне 1,1%.

1. Дайте гигиеническую оценку микроклимата помещения с учетом его комплексных показателей.
2. Оцените естественное и искусственное освещение.
3. Какова эффективность работы вентиляции?

Задача № 9

При обследовании хирургического отделения оперирующие хирурги отметили, что при работе в операционной ощущается духота, быстро развивается утомление, при работе в вечерние часы – высокая утомляемость глаз.

Проведено санитарно-гигиеническое обследование, в ходе которого установлено следующее: операционная размещается в тупиковой

части коридора отделения. стены помещения покрыты керамической плиткой и окрашены масляной краской бледно-зеленого цвета, пол покрыт керамической плиткой, имеется трап. Длина операционной равна 8 м, ширина 5 м, высота 4 м. В ней размещены 2 операционных стола.

При обследовании микроклимата показания сухого психрометра Ассмана составили $24,5^{\circ}\text{C}$, влажного – 22°C . Время охлаждения кататермометра с 40° до 33° – 142 сек. ($F = 570$ мкал/см²).

Площадь застекленной поверхности окон – 156 м². Помещение ориентировано на юг, угол отверстия – 8° .

Показания люксметра на улице в точке, освещенной рассеянным светом, составили 8000 лк, в операционной, на столе медсестры – 150 лк. При обследовании в вечерние часы освещенность операционного поля равнялась 9000 лк. Общее освещение операционной осуществляется при помощи 12 ламп накаливания мощностью по 150 Вт каждая.

По системе приточно-вытяжной вентиляции в помещении в течение часа подается 480 м³ воздуха, извлекается 560 м³, микробное число при бактериологическом обследовании воздуха составило в конце операции 4500.

1. Дайте гигиеническую оценку планировке помещения.
2. Оцените микроклимат помещения с учетом его комплексных показателей.
3. Оцените естественное и искусственное освещение.
4. Дайте гигиеническую оценку эффективности работы вентиляции.

Задача № 10

При санитарно-гигиеническом обследовании установлено: площадь операционной нейрохирургического отделения, в которой работает одна операционная бригада, составляет 40 м² (8x5), высота 3,5 м. Помещение имеет северно-западную ориентацию.

При обследовании микроклимата операционной показания сухого термометра психрометра Ассмана составили 21°C , влажного – 16°C .

Время охлаждения кататермометра – с 40° до 33° – 112 с. ($F = 614$ мкал/см²). Площадь окон составляла 15,2 м², а застекленной поверхности 14 м². Угол падения световых лучей – 31° , угол отверстия 6° . Высота окна над уровнем пола 3 м. В момент обследования освещенность на улице равна 3000 лк, а на поверхности инструментального стола на расстоянии 0,8 м от внутренней стены – 100 лк.

По системе приточно-вытяжной вентиляции в операционную в течение часа поступает 250 м³ воздуха, извлекается – 360 м³.

Содержание углекислоты составило 1,3%. Микробное число перед операцией – 550. Для обеззараживания воздуха и предметов в операционной используются 2 лампы БУВ–15.

1. Дайте гигиеническую оценку микроклимата помещения с учетом его комплексных данных.
2. Оцените световой режим помещения.
3. Дайте оценку эффективности работы вентиляции.
4. Определите необходимое количество бактерицидных ламп БУВ–15 для эффективного обеззараживания воздуха в операционной.

Задача № 11

При санитарно-гигиеническом обследовании палаты травматологического отделения установлено, что помещение имеет следующие размеры: длина – 6,7 м, ширина – 4 м, высота – 3,5 м. Стены палаты на высоту 1,8 м окрашены масляной краской светло-зеленого цвета, пол покрыт линолеумом. Окна палаты ориентированы на северо-запад. В палате размещаются 5 больших.

При исследовании микроклимата показания сухого термометра психрометра Ассмана составили 20°C, влажного 17,5°C. Время охлаждения кататермометра – с 40° до 33°–125 с. ($F = 600$ мкал/см²). Площадь застекленной поверхности окна равна 3 м², угол падения световых лучей – 19°, угол отверстия равен 0°. Высота окна над уровнем пола – 2,8 м. Показания люксметра в момент обследования на улице составляют 7500 лк, у изголовья кровати больного, расположенной у внутренней стены помещения, – 25 лк.

В вечерние часы палата освещается при помощи четырех светильников прямого света, оснащенных лампами накаливания мощностью по 75 Вт каждая. Местная система не функционирует. Содержание углекислого газа в воздухе помещения в момент проверки составило 1,8%. Микробное число – 3500.

1. Дайте гигиеническую оценку планировке и внутренней отделке помещения.
2. Оцените микроклимат палаты с учетом его комплексных показателей.
3. Дайте гигиеническую оценку светового режима помещения.
4. Какова эффективность проветривания палаты? Рассчитайте необходимую кратность воздухообмена.

Задача № 12

При санитарно-гигиеническом обследовании поликлиники установлено: кабинет травматолога-ортопеда расположен на втором этаже

здания. в соседстве с рентгеновским кабинетом и манипуляционной. предназначена для наложения гипсовых повязок. Помещение ориентировано на юго-запад, стены его на высоту 1,8 м покрыты масляной краской темно-зеленого цвета. Длина кабинета – 5 м, ширина – 3,6 м, высота – 3 м.

При изучении микроклимата кабинета показания сухого термометра психрометра Ассмана составили 18°C, влажного – 14,5°C. Время охлаждения кататермометра с 40° до 33° – 189 с ($F = 640$ мкал/см²).

Площадь окна – 4,5 м², площадь застекленной поверхности – 4 м². Угол падения световых лучей – 25°, угол отверстия – 3°. При определении показателей освещенности показания люксметра на улице составили 4000 лк, при измерении на поверхности стола медсестры, расположенного в центре помещения, – 30 лк. В вечернее время суток помещение освещается при помощи четырех светильников прямого света, оснащенных лампами накаливания мощностью по 300 Вт каждая. При химическом анализе воздуха кабинета содержание углекислого газа определялось на уровне 1,5%.

1. Оцените планировку и внутреннюю отделку помещения.
2. Оцените параметры микроклимата.
3. Оцените естественное и искусственное освещение помещения.
4. Оцените эффективность проветривания помещений и рассчитайте необходимую кратность воздухообмена, учитывая, что в кабинете находятся 3 человека.

Задача № 13

В хирургическом отделении одной из районных больниц возросло число послеоперационных осложнений за счет увеличения процента нагноений чистых ран. При санитарно-гигиеническом обследовании хирургического палатного отделения было установлено, что оно размещено на отдельном этаже, изолировано от операционного блока и других палатных отделений больницы. В отделении двухсторонняя застройка коридора, палаты ориентированы на юго-восток и северо-запад. В палатной секции, рассчитанной на 30 коек, размещено 45 больных, почти во всех палатах стоят дополнительные койки.

Анализ воздуха шести коечных палат площадью 28 м², ориентированных на северо-запад, показал следующее: содержание CO₂ – 0,25%, аммиака – 4 мг/м, окисляемость воздуха – 10 мг/м³, общая бактериальная обсемененность – 5000 микроорганизмов в 1 м³ воздуха.

В смывах с мебели, постельных принадлежностей и других предметов обихода был обнаружен патогенный, полирезистентный к применяющимся в больницах антибиотикам штамм стафилококка. В

мазках из зева и носа, взятых у персонала и больных, находящихся более двух недель в больнице, высеян в 80% случаев тот же штамм стафилококка. Ранее проверка на бациллоношение в отделении не проводилась.

Какие профилактические мероприятия в целях предупреждения послеоперационных осложнений вы предусмотрите будучи заведующим хирургическим отделением?

Задача № 14

В физиологическом отделении родильного дома за осенне-зимний период возникло несколько случаев послеоперационного сепсиса и мастита у родильниц. При санитарно-эпидемиологическом обследовании было установлено, что в родильном доме, построенном в 30-е годы, имеются физиологическое и обсервационное родильное отделения, отделение патологии беременности и гинекологическое отделение. Прием и санитарная обработка рожениц физиологического отделения осуществляется изолированно, в специально отведенных для этих целей помещениях. Лестничная клетка и лифт являются общими для всех отделений. Каждое из указанных отделений располагается на отдельном этаже.

В физиологическом родильном отделении, расположенном над обсервационным, односторонняя застройка коридора, палаты по форме длинные и узкие, площадь на одну койку – 7 м², окна ориентированы на юго-восток, световой коэффициент – 1:6. В палатном отделении искусственная приточно-вытяжная вентиляция отсутствует. Для притока свежего воздуха имеются форточки, для вытяжки устроены вентиляционные короба с естественным побуждением. При опросе родильниц выявлено, что в холодную погоду форточки открывают на очень короткое время (боятся сквозняка), хотя большинство опрошенных жалуются на душный, спертый воздух.

Анализ воздуха в послеродовых палатах показал следующее: содержание CO₂ – 0,2%, аммиака – 3 мг/м³, окисляемость – 6 мг/м³, общая бактериальная обсемененность – 3500 микроорганизмов в 1 м³ воздуха, содержание патогенного стафилококка – 60 в 1 м³. В смывах с постельных принадлежностей, стен, пола был высеян патогенный стафилококк. У родильниц в мазках из зева высеивался стафилококк в 9%, с рук – в 10%, с сосков кормящих в 20% случаев. У персонала из зева и слизистых носа высеян стафилококк в 20% случаев, в смыве с рук в 5%, с одежды в 3% от числа обследованных. Медицинский персонал имеет доступ ко всем отделениям родильного дома.

Какие профилактические мероприятия по борьбе с послеродовыми

осложнениями вы будете проводить будучи заведующим родильного отделения?

Задача № 15

В неинфекционной больнице участились случаи возникновения внутрибольничных острых респираторных заболеваний вирусной этиологии. При санитарно-эпидемиологическом обследовании этой больницы было установлено, что в больнице, построенной еще в конце прошлого века, отсутствует боксированное отделение. Палаты в основном многокочные, площадь на одну койку меньше, чем установлено санитарными нормами (4,5 м²). Искусственная приточно-вытяжная вентиляция отсутствует, приток свежего воздуха поступает через форточки, для вытяжки имеются вытяжные короба с естественным побуждением. Ориентация окон – 60% палат на юго-восток, 40% палат ориентированы на северо-восток и северо-запад.

В палатах с ориентацией на юг и восток умеренный инсоляционный режим, при ориентации на северо-восток и северо-запад инсоляционный режим минимальный, прямые солнечные лучи в палату не проникают. Строгой изоляции между отделениями нет. В больнице одна лестничная клетка и лифт.

Анализ воздуха в палатах показал следующее: содержание CO₂ 0,18‰, аммиака – 2 мг/м³ воздуха. В воздухе и в смывах с различных поверхностей палатных секций были обнаружены аденовирусы (табл. 22).

Таблица 22

Результаты исследований выделения аденовирусов из воздуха и смывов с поверхностей

Объект исследования	Число исследуемых проб	Число положительных проб	% выделения
Воздух палат с южной ориентацией	60	10	16,5
Воздух палат с северо-восточной и северо-западной ориентацией	105	23	22
Смыв с поверхностей в палатах, ориентированных на юг	20	5	25

Какие профилактические мероприятия в целях улучшения санитарно-эпидемиологического состояния вы предусмотрите будучи главным врачом больницы?

Задача № 16

В терапевтическом отделении большинство больных, помимо жалоб и симптомов, характерных для имеющихся у них заболеваний, отмечают, что после госпитализации у них возникли или усилились головные боли, появилось раздражение слизистой оболочки глаз и дыхательных путей, у нескольких человек бессонница, кожный зуд аллергического типа, сыпь. Описанное выше явление возникло после капитального ремонта отделения.

Врачебно-консультационный разбор дифференцированных диагнозов, обсуждение применяемых методов лечения, контроль за применением лекарственных средств не дали необходимых материалов, объясняющих возникновение осложнения заболеваний.

При санитарно-гигиеническом обследовании было установлено, что в терапевтическом отделении ощущается постоянный неприятный запах, отсутствующий в других отделениях больницы. При опросе персонала было установлено, что до ремонта запах отсутствовал и появление его связано с окраской и отделкой мебели и оборудования. При выполнении ремонтных отделочных работ был использован импортный пластик для покрытия пола, панелей, стен, тумбочек и столов, а для обивки мягкой мебели – искусственная кожа.

При изучении образцов отделочных материалов выяснено, что они изготовлены на основе поливинилхлоридных, фенолформальдегидных смол. При лабораторном исследовании установлено, что линолеум и искусственная кожа не выделяют в воздух токсических веществ, а пластик является источником выделения в воздушную среду фенола, формальдегида в сочетании с окисью углерода, углеродами и аммиаком.

Анализ воздуха в палатах терапевтического отделения показал следующее: содержание углекислого газа – 0,25%, окисляемость воздуха – 10 O_2/m , аммиака – 5–0,15 мг/м³.

Общая бактериальная обсемененность – 4500 микроорганизмов в 1 м³ воздуха.

В отделении имеется искусственная приточно-вытяжная вентиляция, которая практически все время отключена, так как создает дополнительные токи воздуха в палатах и шум, что вызывает жалобы у больных.

Какие профилактические мероприятия следует предпринять для создания оптимальных условий пребывания больных в стационаре?

Тема: Принципы обеспечения радиационной безопасности в рентгенологических кабинетах (санитарное обследование рентгенкабинета)

Цель занятия:

Ознакомление и оценка существующих мер радиационной защиты персонала и пациентов в рентгенологических кабинетах.

Место проведения занятия – рентгеновский кабинет или отделение стационара, поликлиники (по договоренности с объектом).

Исходные знания и умения

Знать: 1. Основные принципы радиационной защиты при работе с «закрытыми» и «открытыми» источниками ионизирующих облучений.

2. Принципы работы некоторых дозиметрических приборов.

Уметь: Оценить радиационную обстановку в рентгеновском или радиологическом отделении.

Конечный уровень знаний студентов контролируется по результатам обследования рентгенкабинета и по предложенным мерам защиты в каждом конкретном случае.

Подготовиться к ответам на вопросы:

1. Гигиенические требования к размещению рентгенологических кабинетов в лечебных учреждениях, состав помещений.

2. Гигиенические требования к условиям труда и радиозащите при работе с рентгеновскими аппаратами.

3. Гигиенические требования к радиологическим отделениям, применяющим открытые радионуклиды. Средства индивидуальной защиты.

4. Гигиенические требования к радиационной безопасности в радиологических отделениях.

5. Предварительные и периодические медицинские обследования лиц, работающих с источниками ионизирующих излучений. Противопоказания к работе с источниками ионизирующих излучений и радионуклидами.

6. Санитарно-дозиметрический контроль на объектах, применяющих «закрытые» источники излучений.

7. Санитарная экспертиза объектов, воздушной среды на загрязненность радиоактивными веществами.

Самостоятельная работа студентов

1. Ознакомиться с некоторыми приборами для проведения санитарно-дозиметрического контроля.
2. Провести обследование рентгенологического отделения или кабинета по схеме. Оценить радиационную безопасность в этом кабинете.

Практические навыки

1. Уметь пользоваться дозиметрической аппаратурой и оценивать полученные результаты измерений.
2. Уметь провести санитарное обследование рентгенкабинетов и оценить степень радиационной безопасности в них.

Оснащение

1. Программа санитарного обследования рентгенкабинета.
2. Методические рекомендации по снижению доз облучения персонала и пациентов при проведении рентгенологических исследований.
3. СНиП «Рентгеновские отделения (кабинеты). Санитарно-гигиенические нормы».

Учебно-исследовательская работа студентов

Провести санитарное обследование рентгенкабинета, дозиметрический контроль при помощи прибора и оценить степень радиационной защиты в этом кабинете.

Отчет о проведенной работе

Ведется протокол обследования рентгенкабинета по предложенной схеме, даются рекомендации по улучшению рациональной безопасности.

С х е м а

санитарного обследования рентгеновского кабинета

1. Название учреждения, ведомственная подчиненность, адрес, дата обследования.
2. Место размещения рентгенкабинета.
3. Какие диагностические процедуры выполняются в данном кабинете, какой тип рентгеноаппаратуры применяется?
4. Набор помещений рентгенкабинета.
5. Планировка рентгенкабинета (нарисовать схему) с указанием площадей каждого помещения.
6. Как обеспечена защита персонала и пациентов от токов вы-

сокого напряжения (изоляция токонесущих частей, заземление аппаратуры, высота подвеса проводов высокого напряжения, защитные расстояния между высоковольтным блоком и рабочим местом медперсонала)?

7. Защита от вредных примесей в воздухе (вид вентиляции, кратность воздухообмена).

8. Меры защиты от первичного излучения (как диафрагмированный пучок, есть ли фильтры мягкого излучения, наличие защитного стекла на экране и др.).

9. Защита от вторичного излучения (материал стен смотрового окна, защитные ширмы, индивидуальная защита медперсонала).

10. Защита лиц, находящихся в смежных с рентгенкабинетом помещениях.

11. Заключение о санитарном состоянии рентгенкабинета.

БЛОК ИНФОРМАЦИИ

Методические рекомендации по снижению доз облучения персонала и пациентов при проведении медицинских рентгенодиагностических исследований

Применение рентгенологических методов диагностики и лечения стало в настоящее время неотъемлемой частью медицинского обслуживания населения. В связи с этим очень важное значение приобретают вопросы радиационной безопасности персонала рентгеновских кабинетов и пациентов. Возникновение лучевых реакций у персонала и пациентов (острые и подострые лучевые поражения) возможны только при нарушении элементарных требований радиационной безопасности. Такие лучевые поражения встречаются крайне редко, а предотвращение их не представляет трудностей. Значительно выше вероятность возникновения отдаленных соматических и генетических эффектов, особенно при несоблюдении требований радиационной безопасности. В связи с этим рентгенологические исследования необходимо проводить по строгим клиническим показаниям, исключая все дополнительные лучевые нагрузки, при оптимальных физико-технических условиях и при минимальном облучении персонала и пациентов.

Требования радиационной безопасности персонала и пациентов при проведении медицинских рентгенологических исследований регламентируется «Нормами радиационной безопасности», «Основными санитарными правилами работы с радиоактивными веществами

и другими источниками ионизирующих излучений», «Санитарными правилами работы при проведении медицинских рентгенологических исследований».

В рекомендациях приводятся пути снижения доз облучения, получаемых персоналом и пациентами при проведении медицинских рентгенологических исследований, систематизируются и группируются требования радиационной безопасности в соответствии с основными принципами радиационной защиты, разъясняются отдельные требования радиационной безопасности, которые чаще всего нарушаются в рентгенологических кабинетах медицинских учреждений.

Радиационная безопасность персонала

Радиационная безопасность персонала обеспечивается следующим образом.

Защита временем

1. Для снижения физико-технических режимов (сила тока, длительность включения высокого напряжения) и улучшения различаемости мелких деталей на экране необходима темновая адаптация зрения врача рентгенолога в течение не менее 20–30 мин. перед непосредственным проведением рентгеноскопии.

2. Рентгеновская трубка должна работать строго необходимое для исследования время. Все манипуляции (поворачивание больного за экраном), беседа с пациентом, за исключением пальпации, должны осуществляться при выключенном высоком напряжении.

Защита расстоянием

1. Для пульта управления рентгеноаппаратом (кроме флюорографов) необходимо отдельное помещение.

2. Рабочее место врача-рентгенолога должно быть расположено таким образом, чтобы от трубки до стены, на которую направлен первичный пучок, было не менее 2 м.

3. При отсутствии отдельной пультовой рабочее место рентгенолаборанта должно находиться в зоне с наименьшей мощностью дозы: позади универсального штатива, в противоположной стороне от направления первичного пучка.

4. При использовании палатных и переносных аппаратов в операционных, в палатах, на дому рентгенолаборант должен находиться на максимальном от аппарата расстоянии, которое позволяет длина кабеля кнопки включения высокого напряжения. Во время съемки палатными и передвижными рентгеноаппаратами больные,

медицинский персонал, посторонние лица должны выйти из помещения (палаты, операционной, квартиры) или отойти на максимально возможное расстояние и использовать средства индивидуальной защиты из просвинцованной резины.

5. Во время пальпации пациентов при включенном высоком напряжении рекомендуется использовать дистинкторы.

6. При исследовании детей раннего возраста необходимо использовать устройство для фиксации тела или другие аналогичные приспособления.

Защита экранированием

1. Диафрагму необходимо отрегулировать так, чтобы вертикальные и горизонтальные шторки обеспечивали одинаковое уменьшение пучка излучения (поле облучения).

2. При работе в процедурной следует использовать средства индивидуальной защиты из просвинцованной резины.

3. Просвинцованное стекло в экраноснимочном устройстве рентгеноаппарата должно иметь свинцовый эквивалент не менее 2,5 мм; малая и большая защитные ширмы должны иметь свинцовый эквивалент не менее 1 мм.

4. Подэкранный фартук и средства индивидуальной защиты не должны иметь механических повреждений. В зависимости от типа рентгеноаппарата необходимо самостоятельно изготавливать и навешивать дополнительные средства защиты справа или слева от экраносъемочного устройства.

5. Стационарная защита должна соответствовать требованиям проекта.

6. Двери рентгенкабинета должны быть экранированы. В случаях, когда возможно воздействие на людей излучения, проникающего через оконные проемы, в частности при расположении кабинетов на первом этаже, окна процедурной должны экранироваться защитными ставнями.

Организационные мероприятия защиты

1. Рентгенологические исследования имеет право проводить персонал, прошедший курсы специализации, обученный правильным приемам работы и имеющий допуск к проведению рентгениследований. Список персонала (категория А) утверждается приказом по учреждению. К работе по эксплуатации рентгеновских аппаратов допускаются лица не моложе 18 лет.

2. Администрация учреждения обязана:

– издать приказ о назначении ответственных лиц (из персонала рентгенотделения, кабинета) за хранение рентгеновских аппаратов, в том числе палатных, передвижных, за радиационную безопасность;

– разработать, согласовать с органами Госсаннадзора и утвердить детальную инструкцию по радиационной безопасности персонала и пациентов в рентгеновском (флюорографическом) кабинете. С учетом конкретных условий, на основании действующих директивных и нормативных документов по радиационной безопасности изложить в инструкциях порядок организации и проведения рентгенологических исследований и содержания помещений, требования личной гигиены, порядок действий персонала в случае аварии.

3. Заведующий рентгенотделением или кабинетом обязан проводить первичный, а в дальнейшем периодический инструктаж персонала на рабочем месте по вопросам безопасности и пациентов с регистрацией в соответствующем журнале.

4. Женщины (врачи-рентгенологи, рентгенолаборанты и другой персонал) должны быть освобождены от непосредственной работы в сфере воздействия рентгеновского излучения на весь период беременности с момента ее медицинского подтверждения.

5. Врачи и рентгенолаборанты обязаны постоянно повышать свою квалификацию, проходить курсы усовершенствования, в том числе по вопросам радиационной безопасности не реже одного раза в пять лет.

6. В каждом рентгеновском кабинете должны находиться на видном месте документы, регламентирующие требования радиационной безопасности (инструкция по радиационной безопасности, инструкция на случай аварии, типовая инструкция по технике безопасности, временные методические рекомендации и др.). Персонал рентгеновских кабинетов обязан знать и выполнять требования действующих директивных и инструктивно-методических документов по радиационной безопасности персонала и пациентов.

7. Дозиметрический контроль на рабочих местах, в смежных помещениях, в санитарно-защитной зоне, контроль защитных свойств стационарных и нестационарных средств защиты следует проводить при приеме рентгенкабинетов в эксплуатацию, при замене рентгеноаппаратов, а в дальнейшем один раз в два года.

Защита пациентов

При проведении рентгенологического исследования пациентов необходимо соблюдать основные принципы радиационной безопасности: не допускать необоснованного облучения и снижать дозы

излучения до минимально возможного уровня с сохранением необходимой диагностической информации. Следует учитывать, что больной организм более чувствителен к рентгеновскому излучению, чем здоровый, а его иммунные свойства ослаблены.

Радиационная защита пациентов обеспечивается рядом технических и организационных мероприятий, выполнение которых позволяет значительно снизить полученную дозу.

I. Технические мероприятия

1. Медицинские рентгенологические исследования следует проводить только на технически исправных рентгеноаппаратах по стандартным методикам и при таких физико-технических условиях (напряжение, сила тока, время, фокусное расстояние, фильтрация, тип усиливающего экрана), которые обеспечивают получение необходимой информации при минимальном облучении пациента. Для каждого рентгеноаппарата должны быть составлены таблицы с указанием оптимальных величин напряжения, типа усиливающего экрана для каждого вида исследований. Таблицы разрабатывают согласно технической документации рентгеноаппарата, утвержденным методикам и рекомендациям рентгенорадиологическим центром. При необходимости таблицы согласовываются с рентгенорадиологическим центром.

2. Рентгеноскопию нужно проводить только в тех случаях, когда другие рентгенологические методы не дают необходимой информации. Не допускается проведение рентгеноскопий с профилактической целью.

3. Важным фактором снижения дозы облучения является диафрагмирование первичного пучка излучения. Максимальное открытие диафрагмы при рентгеноскопии должно быть таким, чтобы по периметру экрана была видна темная полоса шириной не менее 10 мм. В процессе рентгеноскопического исследования врач-рентгенолог с помощью диафрагмы должен устанавливать минимально возможный для каждого исследуемого органа размер поля облучения. Диафрагма должна быть правильно отцентрирована по отношению к экрану для просвечивания. Категорически запрещается проводить рентгеноскопию при неисправной диафрагме. Диафрагмы имеются также на флюорографах. Однако бывают случаи, когда ими не пользуются. Учитывая массовость флюорографического обследования населения, такое положение следует рассматривать как грубое нарушение требований радиационной безопасности.

4. При проведении рентгенограммы и томограмм размер поля облучения должен быть на 5–10 мм меньше размера кассеты. Для

центрации и получения нужных размеров пучка излучения применяются световые центраторы с регулируемыми шторами (диафрагмамой). Оценка оптимального использования центратора при рентгенографии проводится по неоформленным (свежим) снимкам, по периметру которых должны быть светлые полосы от 5 до 10 мм. Для этого необходимо, чтобы рентгеновский пучок излучения совпадал со световым пучком центратора. Проверку совпадения пучков излучения необходимо проводить один–два раза в год. При неисправном световом центраторе проводить рентгенографию запрещается.

5. Рентгенологические исследования следует проводить с обязательным использованием фильтров, толщина которых зависит от величины анодного напряжения. Чем выше напряжение, тем толще должен быть фильтр. Подбор фильтра необходимо осуществлять в соответствии с технической документацией (наличия фильтров) данного рентгеноаппарата.

6. Кожно-фокусное расстояние должно быть максимально возможным, но не менее: при просвечивании – 45 см, при рентгенографии и томографии – 80–70 см, при снимках зубов – 10 см, при флюорографии – 60 см.

Чем больше кожно-фокусное расстояние, тем меньше доза облучения, получаемая пациентом.

7. При рентгенологических исследованиях необходимо экранировать область половой сферы (особенно у женщины детородного возраста), а у детей раннего возраста – все тело за пределами исследуемой области.

8. Для просвечивания следует использовать только качественные экраны, учитывая при этом срок их годности, коэффициент фотодействия усиливающих экранов должен быть не менее 20. Проверку усиливающих экранов необходимо проводить не реже одного раза в год. При рентгенологическом исследовании детей, беременных женщин, рентгенографии желудочно-кишечного тракта, сердца и сосудов, области таза необходимо применять усиливающие экраны с повышенной светоотдачей (ЭУИ-1, ЭУ-Б, ЭУ-Вз).

9. При необходимости получения трех и более снимков следует вначале сделать один снимок, проявить, оценить правильность подготовки пациента и качество снимка, а потом выполнить остальные (например, при внутренней пиелографии).

10. На степень облучения пациентов влияет технология фотохимической обработки рентгеновской и флюорографической пленки. Для снижения доз облучения, получаемых пациентами, необходимо обработку пленки проводить только в баках для фотохимической

обработки при температуре проявителя $20+1^{\circ}\text{C}$ или, в крайнем случае, при температуре $18-22^{\circ}\text{C}$. Время проявления должно соответствовать указанному на коробках с пленками. Необходимо вести учет количества обработанной в данном проявителе пленки и своевременно заменить его.

11. Рентгенологические исследования должны проводиться при максимально возможном значении высокого напряжения для конкретного объекта исследования и при минимальном значении анодного тока во время рентгеноскопии и минимальной экспозиции для снимков.

12. Рентгенологические исследования детей должны проводиться на современной аппаратуре, дающей минимальное облучение.

II. Организационные мероприятия

1. Не подлежат профилактическим рентгенологическим исследованиям дети до 12 лет и беременные женщины, а также больные при поступлении на стационарное лечение и обращающиеся за амбулаторной и поликлинической помощью, если они уже прошли профилактическое обследование в течение предшествующего полугодия.

2. Назначать медицинские рентгенологические исследования имеют право только лечащие врачи. Врачи, назначающие и выполняющие медицинские рентгенологические исследования, должны знать ожидаемые уровни доз облучения пациента и возможные побочные реакции организма, обусловленные их воздействием. Ответственность за радиационную безопасность всех участвующих в рентгенологических исследованиях несет врач-рентгенолог.

3. Врач-рентгенолог может принимать пациента только с обоснованным назначением. В назначении должны быть указаны: фамилия и возраст больного, область исследования, диагноз или предлагаемый диагноз, по поводу которого проводится рентгенологическое исследование, время последнего рентгенологического исследования пациента, в том числе аналогичного.

4. Для рентгеноскопических исследований, связанных с большой лучевой нагрузкой, должно быть соответствующее обоснование. Для оценки обоснованности направления на рентгенологические исследования врач-рентгенолог должен вычислить показатель негативной нагрузки (ПНН).

$$\text{ПНН} = \frac{\text{количество исследований с негативным диагнозом}}{\text{общее количество исследований}} \cdot 100\%$$

При высоком ПНН пациента (более 50%) об этом необходимо информировать администрацию лечебного учреждения.

5. Врач-рентгенолог обязан записать в индивидуальную карту амбулаторного больного или карту стационарного больного результаты исследований и полученную дозу. Не допускается проведение рентгенологических исследований пациентов без записи в вышеуказанных документах.

6. С целью предотвращения необоснованного повторного облучения пациентов на всех этапах медицинского обслуживания следует учитывать результаты ранее проведенных рентгенологических исследований. Рентгенологические исследования, проведенные в амбулаторно-клинических условиях, не должны дублироваться в условиях стационара без особой необходимости. Для реализации указанного положения необходимо рентгенологические исследования проводить по стандартным методикам.

7. Повторные исследования следует проводить только при изменении течения болезни или появления нового заболевания, а также при необходимости получения расширенной информации, но не раньше чем через 15 дней.

8. Рентгенологические исследования желудочно-кишечного тракта, урография, рентгенография тазобедренных суставов и другие процедуры, связанные с лучевой нагрузкой гонад у женщин в детородном возрасте, рекомендуется проводить в течение недели после менструации.

9. Назначать беременным женщинам рентгенологические исследования можно только по старым клиническим показаниям, с участием лечащего врача. Исследования должны, по возможности, проводиться во второй половине беременности, за исключением случаев, когда решается вопрос о прерывании беременности или необходимости оказания скорой или неотложной медицинской помощи. Рентгенологические исследования беременных женщин следует проводить с использованием всех средств защиты таким образом, чтобы доза, полученная плодом, не превысила 1 бар за любые два месяца. В случае получения плодом дозы, превышающей 10 бар, врач обязан предупредить пациентку о возможных последствиях и рекомендовать прекращение беременности.

10. При проведении рентгенологических исследований детей в возрасте 12 лет и тяжелобольных в кабинете могут находиться лица, оказывающие им помощь, в том числе персонал других отделений, родственники пациентов или сопровождающие лица в возрасте не моложе 18 лет. Они обязательно должны пользоваться средствами

индивидуальной защиты (фартуки, юбки, перчатки из просвинцованной резины).

Ответственность за инструктаж и радиационную безопасность лиц, участвующих в рентгенологическом исследовании, несет врач-рентгенолог.

11. Недопустимо использовать электрорентгенографию в педиатрии, гинекологии и акушерстве.

Строгое соблюдение указанных требований радиационной безопасности позволит значительно снизить дозу облучения, получаемую персоналом и пациентами при проведении медицинских исследований, обеспечит их радиационную безопасность на уровне современных требований. Проведение данных мероприятий не требует, как правило, материальных расходов.

И з в л е ч е н и е **из СНиП «Рентгеновские отделения (кабинеты).** **Санитарно-гигиенические нормы»**

В целях охраны здоровья населения устанавливаются санитарно-гигиенические нормы для рентгеновских отделений и кабинетов.

1. Общие положения

1.1. Настоящие нормы распространяются на проектирование, строительство и реконструкцию рентгеновских отделений (кабинетов), предназначенных для рентгенодиагностики и рентгенотерапии независимо от их ведомственной принадлежности.

1.2. Нормы не распространяются на передвижные рентгеновские кабинеты, размещенные в автомашинах, прицепах, железнодорожных вагонах и других транспортных средствах, на временно устанавливаемые флюорографические и полевые кабинеты, а также на кабинеты ветеринарии, экспериментальные кабинеты и испытательные полигоны.

1.3. Ответственность за соблюдением требований настоящих норм в рентгеновских отделениях (кабинетах) несет администрация учреждения, при разработке проекта – проектная и утверждающая проект организация.

II. Опасные и вредные факторы

2.1. При проектировании стационарной защиты допустимые уровни излучения должны выбираться с учетом категории облучаемых лиц (табл. 23).

Таблица 23

Расчетные предельно допустимые уровни излучения (РПДУ)

Категория облучаемых лиц, находящихся за радиационной защитой	РПДУ мР/ч
Персонал рентгеновского кабинета (категория А)	1,7
Персонал других подразделений лечебно-профилактического учреждения и рентгеновского отделения (категория Б)	0,12
Пациенты и население (категория С)	0,03

Примечание.

– Уровни излучения устанавливаются на внешней поверхности защиты для фактического расстояния от рентгеновского излучателя до этой поверхности и его фактической ориентации.

– Расчет стационарной защиты рентгенодиагностических кабинетов, предназначенных для размещения рентгеновских излучателей с номинальным напряжением 90 кВ и выше, должен проводиться в одинаковых физико-технических условиях – 100 кВ, 2 мА. Для излучателей с номинальным напряжением менее 90 кВ (маммография, дентальные снимки) расчет должен проводиться на номинальное напряжение и анодный ток 0,2 мА. Для излучателей компьютерных томографов расчет должен проводиться на 125 кВ и 0,2 мА.

– Расчет стационарной защиты рентгенотерапевтических кабинетов должен проводиться на номинальные значения анодного напряжения и тока трубки рентгеновского аппарата.

2.2. При эксплуатации кабинетов должны использоваться предельно допустимые уровни излучения, приведенные в табл. 24.

ПДУ установлены для работы рентгеновской аппаратуры в непрерывном режиме (просвечивание) при условиях, указанных в табл. 25.

Таблица 24

Предельно допустимые уровни излучения (ПДУ)

Категория облучаемых лиц, находящихся за радиационной защитой	РПДУ мР/ч
Персонал рентгеновского кабинета (категория А)	3,4
Персонал других подразделений ЛПУ и рентгеновского отделения (категория Б)	0,24
Пациенты и население	0,06

Физико-технические условия работы рентгеновской аппаратуры в непрерывном режиме

Рентгеновская аппаратура	Рабочая нагрузка, мА·мин/нед	Анодное напряжение, кВ
Рентгенофлюорографический аппарат	4000	100
Рентгенодиагностический аппарат с повторным столом-штативом и столом снимков	2000	100
Рентгенодиагностический аппарат с повторным столом-штативом, другая аппаратура для просвечивания и прицельных снимков	1000	100
Рентгенодиагностический аппарат со столом снимков, другая аппаратура для снимков	1000	100
Рентгеновский, компьютерный томограф для головы и всего тела	200	100
Рентгенодиагностический аппарат для маммографии	1000	50
Рентгенодиагностический дентальный аппарат	200	50
Панорамный томограф, аппарат для панорамной рентгенографии	200	90
Рентгенотерапевтический аппарат	2000-1 ном	Номинальное

Пример. В флюорографическом кабинете при измерении в режиме 100 кВ, 20 мА мощность экспозиционной дозы на рабочем месте персонала составляла 5,0 мР/ч. Превышен ли ПДУ?

Расчет. Рабочая нагрузка кабинета составляет 4000 мА·мин/нед. Длительность нахождения персонала в кабинете – 2000 мин/нед. (30 рабочих часов в неделю). Отсюда расчетный ток трубки $4000 : 2000 = 2$ мА. Измерительный ток превышает расчет в $20 : 2 = 10$ раз. Поэтому полученную мощность дозы также следует уменьшить в 10 раз: $(5,0 : 10) = 0,5$ мР/ч.

Ответ: ПДУ не превышен.

2.3. Концентрации вредных веществ в воздухе кабинетов не должны превышать предельно допустимых значений, приведенных в табл. 26.

Таблица 26

**Предельно допустимые концентрации примесей
в воздухе**

Вещество	Предельно допустимые концентрации, мг/м ³	
	кабинеты электрорентгенографии	остальные кабинеты
Стирол	5	не нормируется
Пары толуола	50	не нормируется
Пары ацетона	200	не нормируется

Примечание. Наличие в воздухе кабинетов озона и окислов азота, а также свинцовой пыли на поверхности оборудования и стенах свидетельствует о нарушении режимов работы вентиляции и санитарно-гигиенических требований к уборке помещений кабинета.

2.4. Температура элементов рентгеновской аппаратуры кабинетов не должна превышать значений, приведенных в табл. 27.

Таблица 27

Предельно допустимая температура элементов

Элементы	Температура, °С
Вводимые в полость тела	50
Доступные для прикосновения	60
Корпус рентгеновского излучения	70

2.5. Уровень шума на рабочих местах персонала рентгеновских кабинетов не должен превышать значений, приведенных в «Санитарных нормах допустимых уровней шума на рабочих местах».

3. Проектирование рентгеновских отделений (кабинетов).

3.1. Рентгеновские отделения (кабинеты) не должны размещаться в жилых зданиях и детских учреждениях.

3.2. Процедурные рентгеновских кабинетов не должны размещаться над палатами для беременных и детей.

3.3. Рентгеновские отделения и кабинеты не должны размещаться в подвальном и цокольном залах, при расположении пола цокольного этажа ниже планировочной отметки тротуара или отметки более чем на 0,5 м.

3.4. Высота рентгеновских кабинетов должна быть не менее 3 м. Высота рентгеновских кабинетов с нестандартной аппаратурой должна устанавливаться в зависимости от размеров аппаратуры.

3.5. Отношение ширины к глубине процедурной рентгеновских кабинетов не должно превышать 1:1,5.

3.6. Ширина полотна дверей в процедурную рентгеновских кабинетов должна составлять не менее 1,2 м.

3.7. Набор и площадь помещений рентгеновских отделений и кабинетов должны соответствовать значениям, приведенным в СНиПе «Строительные нормы и правила. Лечебно-профилактические учреждения».

В рентгеновских отделениях и кабинетах необходимо предусмотреть приточно-вытяжную вентиляцию с механическим побуждением. Естественную вентиляцию следует разрешать только в помещениях для хранения рентгенограмм, инвентаря и запасных частей.

Воздух должен быть подан непосредственно в верхнюю зону помещения рентгеновских кабинетов, а удален из двух зон: $\frac{2}{3}$ объема из верхней и $\frac{1}{3}$ из нижней зоны помещений.

До реконструкции допускается (в виде исключения) функционирование рентгеновских кабинетов без комнат управления и при площади помещений ниже требуемой до 20%.

3.8. Площадь рентгеновских кабинетов в других отделениях больницы должна быть не меньше приведенных в табл. 28.

Таблица 28

Набор и площадь помещений кабинетов в других отделениях больницы

Наименование помещения	Площадь, м ²
Приемное отделение	По СНиП
Рентгенодиагностический кабинет	
Фотолаборатория	10
Комната для хранения передвижного рентгеновского аппарата	10

3.9. При расположении кабинетов выше первого этажа и расстоянии до соседних зданий более 50 м допускается отсутствие радиационной защиты (ставни) на окнах процедурной.

3.10. Помещения рентгенооперационных и стерилизационных должны быть оснащены бактерицидными лампами.

3.11. Относительная влажность воздуха в рентгеновских кабинетах должна быть в пределах 30–80%.

3.12. Расчетные температура и кратность воздухообмена в помещениях рентгеновских отделений и кабинетов указаны в табл. 29.

Таблица 29

Температура и кратность воздухообмена

Наименование помещений	Температура, °С	Кратность воздухообмена	
		приток	вытяжка
Процедурные кабинеты рентгенотерапии	20	3	4
Рентгенооперационные	22	12	10
Стерилизационные	18	—	3
Процедурные рентгенодиагностических, топометрических, флюорографических кабинетов, раздевальные	20	3	4
Комнаты врачей, персонала, просмотра снимков	20	—	1,5
Микроскопные	18	—	3
Комнаты личной гигиены	25	3	5
Кладовые и материальные	18	—	1,5
Шлюзы в боксах	20	5	5
Туалет	20	—	50 м ³ на каждый унитаз

3.13. Общее освещение рентгеновских кабинетов необходимо осуществлять закрытыми светильниками с лампами накаливания.

3.14. В кабинетах для рентгеноскопии рекомендуется предусмотреть световое затемнение и адаптационное освещение, включаемое с повторного стола-штатива аппарата.

3.15. В рентгенооперационных должно быть предусмотрено аварийное освещение для временного продолжения работ медперсонала.

Освещенность рабочих мест в рентгеновских отделениях и кабинетах на уровне 80 см над полом и вид источника света (л.н. – лампы накаливания, л.л. – люминесцентные лампы) следует выбирать в соответствии с данными табл. 30.

Таблица 30

Освещенность рабочих мест

Наименование помещения	Освещенность, лк	Источник света
Рентгенооперационная, процедурная рентгенодиагностических кабинетов	200	л.н.
Предоперационная, процедурная рентгено-терапевтических кабинетов	300	л.н.
	150	л.н.

Флюорографический кабинет, рентгеностоматологический кабинет, кабинет для приготовления бария	200	л. л.
	100	л. н.
Рентгенодиагностические кабинеты	50	л. н.
Смотровые комнаты	500	л. н.
	200	л. н.
Комнаты врачей, персонала	300	л. н.
	150	л. н.
Генераторная	100*	л. л.
	50*	л. н.
Помещение для хранения пленки (рентгенов)	75*	л. л.
	30*	л. н.
Помещение для хранения запасных частей и инструментов, белья, предметов ухода	30*	л. н.

* Освещенность на уровне пола

Тема: Принципы обеспечения радиологической безопасности в рентгенологических и радиологических отделениях больницы

Цель занятия:

Учебная: Ознакомить студентов с основными принципами защиты для создания безопасных условий работы с открытыми и закрытыми источниками ионизирующих излучений. Место проведения занятия – учебная лаборатория кафедры.

Исходные знания и умения

Знать:

1. Основные термины, понятия и единицы измерения ионизирующих излучений.
2. Области применения источников ионизирующих излучений и радиоактивных веществ в медицине.
3. Основные принципы радиационной защиты при работе с источниками ионизирующих излучений.

Уметь: Рассчитывать параметры защиты от внешнего ионизирующего излучения.

Конечный уровень знаний студентов контролируется путем проверки протоколов (решение задач по радиационной защите).

Контрольные вопросы:

1. Биологическое действие различных видов ионизирующих излучений. Что такое “закрытые” и “открытые” источники ионизирующих излучений.
2. Основные методы использования источников ионизирующих излучений в медицине.
3. Основные понятия, определения, термины и единицы измерения в радиационной гигиене (ионизирующее излучение, γ -излучение, тормозное излучение, рентгеновское излучение, корпускулярное излучение, экспозиционная доза, поглощенная доза, активность, единицы доз и активности).
4. Предельно допустимые дозы для различных категорий населения.
5. Основные принципы защиты при работе с “закрытыми” источниками ионизирующих излучений.
6. Основные принципы защиты при работе с “открытыми” источниками ионизирующих излучений.

Самостоятельная работа студентов

Ознакомиться с методикой расчета защиты количеством и мощностью излучения, временем, расстоянием и экранами из различных материалов, требуемых при использовании радиоактивных веществ и источников ионизирующего излучения в целях диагностики и лечения.

Практические навыки:

На основе полученных знаний уметь организовать систему радиационной защиты при работе с источниками ионизирующих излучений.

Учебно-исследовательская работа студентов

Расчет параметров различных мер защиты от внешнего ионизирующего излучения и сопоставление полученных результатов с нормативами.

Отчет о проведенной работе

Решение ситуационных задач по защите от внешнего ионизирующего излучения с занесением результатов работ в практическую тетрадь.

Основные понятия и термины, применяемые в радиационной гигиене

Ионизирующее излучение – это любое излучение, действие которого на среду приводит к образованию электрических зарядов разных знаков.

Гамма-излучение – электромагнитное (фотонное) излучение с дискретным спектром, испускаемое при ядерных превращениях или аннигиляции частиц.

Тормозное излучение – фотонное излучение с непрерывным спектром, испускаемое при изменении кинетической энергии заряженных частиц. Тормозное излучение возникает в рентгеновских трубках, в ускорителях электронов и т.д.

Рентгеновское излучение – совокупность тормозного и характеристического излучений, диапазон энергии фотонов которых составляет от 10 кэВ до 1 МэВ.

Корпускулярное излучение – ионизирующее излучение, состоящее из частиц альфа, бета, протонов, нейтронов и др.

Поглощенная доза D – средняя энергия dW , переданная излучаемому веществу в единицу объема (m) $D = dW/m$. Единицей поглощенной дозы является Грей: $Gy - 1 = Дж/кг = 100$ рад. Рад – специальная единица поглощенной дозы.

$$1 \text{ рад} = 100 \text{ эрг/г} = 1 \times 10^{-2} \text{ Грей}$$

$$P = dD/dt$$

Экспозиционная доза – полный заряд ионов одного знака dm , возникающих в воздухе при полном торможении всех вторичных электронов, которые были образованы фотонами в малом объеме воздуха, деленный на массу воздуха dm в этом объеме. Единица экспозиционной дозы – С/кг (Кулон на килограмм).

Рентген (R) – специальная единица экспозиционной дозы.

$$1R = 2,58 \times 10^{-4} \text{ С/кг}$$

Производные единицы – микрорентген, $1 \text{ мкR} = 10^{-6}R$, миллирентген $1 \text{ мR} = 10^{-3}R$.

Активность радиоактивного вещества (A) – число спонтанных ядерных превращений в этом веществе за малый промежуток времени, деленное на этот промежуток. Единица измерения активности – Беккерель 1 (Bq) – одно ядерное превращение в секунду.

Кюри (Ci) – специальная единица активности $1 \text{ Ci} = 3,7 \times 10^{10} \text{ Bq}$ ядерных превращений в секунду. милликюри: $1 \text{ мCi} = 1 \times 10^{-3} \text{ Ci}$ микрокюри: $1 \text{ мкCi} = 1 \times 10^{-6} \text{ Ci}$; нанокюри: $1 \text{ нCi} = 1 \times 10^{-9} \text{ Ci}$; пикокюри: $1 \text{ пCi} = 1 \times 10^{-12} \text{ Ci}$; килокюри: $1 \text{ кCi} = 1 \times 10^3 \text{ Ci}$; мегакюри $1 \text{ МCi} = 1 \times 10^6 \text{ Ci}$.

Ситуационные задачи

Задача № 1

Рабочий имеет 6-часовой рабочий день, его рабочее место находится на расстоянии 1 м от источника гамма-излучения. С какой допустимой активностью источника излучения можно работать без защиты?

Задача № 2

Незащищенный стерилизатор находится на расстоянии 1,5 м от рабочего места сестры отделения. Радиоактивный материал $Co-60$ находится в стерилизаторе по 1,5 ч 3 раза в неделю. Какое количество радиоактивного материала может находиться в стерилизаторе?

Задача № 3

С каким количеством радиоактивного материала $Co-60$ может быть разрешена работа при наличии манипуляторов длиной 1 м и 5-часовым рабочем дне?

Задача № 4

С каким количеством $Co-60$ можно безопасно работать в течение 3 ч на расстоянии 40 см?

Задача № 5

При проведении кюри-терапии на расстоянии 40 см от персонала находится источник ионизирующего излучения 120 мг/экв радия. Введение источников проводится 2 раза в неделю. Имеющийся защитный экран ослабляет гамма-излучение источников в 4 раза. Сколько времени может продолжаться процедура введения?

Задача № 6

Рассчитать время, в течение которого можно работать без защитных экранов с источником радия активностью 10 мг/экв. если расстояние от него равно 0,5 м.

Задача № 7

Рабочий переведен на работу с источником излучения активностью 100 мг/экв. радия, рабочее место расположено на расстоянии 0,5 м от источника. Необходимо определить время работы, в течение которого рабочий получит дозу, не превышающую предельно допустимую.

Задача № 8

Медицинская сестра радиологического отделения в течение 6-часового рабочего дня готовит препараты радия активностью 6 мг/экв. На каком расстоянии должна находиться медицинская сестра, чтобы не получить дозу выше предельно допустимой?

Задача № 9

Градуировка дозиметрической аппаратуры производится с помощью источника Co-60 активностью в 120 мг/экв. радия и занимает 3 ч в неделю. На каком расстоянии разрешено работать при проведении ее?

Задача № 10

Сестра радиологического отделения в течение 6 ч работает с препаратами радия активностью 5 мг/экв. Определить допустимое расстояние, на котором может находиться сестра в указанное время.

Задача № 11

Рассчитать безопасное расстояние, на котором облучение соответствует предельно допустимому (до 0,1 R в неделю), если активность препарата Co-60 200 Мкюри и время работы 2ч в неделю.

Задача № 12

Рассчитать необходимую толщину свинцового экрана для защиты оператора, находящегося на расстоянии 1 м от источника излучения Co-60 активностью 50 Мкюри.

Задача № 13

Используя универсальные таблицы, найти толщину свинца, если энергия гамма-излучения для Co-60=1,25 Мэв, активность 100 мг/экв Ra.

Задача № 14

Используя универсальные таблицы, найти толщину свинца, если энергия гамма-излучения для Co-60=1,25 Мэв, активность 100 мг/экв. радия, расстояние 1м, время работы 36 ч.

Задача № 15

Определить необходимую толщину бетонной защиты, если на расстоянии 4 м от оператора находится точечный источник Co-60 активностью 2,18 кюри. Измерения проводят по 4 ч в день. Энергия гамма-излучения – 1,25.

Задача № 16

Источник с эффективной энергией 0,7 Мэв и гамма-излучением активностью 100 мг/экв. радия расположен на расстоянии 1 м от оператора. Какую железную защиту требуется предусмотреть для профессионального облучения при 36-часовой рабочей неделе?

Пояснение к решению задач

Для расчета защиты от внешнего гамма-излучения необходимо знать дозу гамма-излучения.

Когда активность изотопов выражена в милликюри, дозу облучения определяют по формуле:

$$D = \frac{Kj \cdot Q \cdot t}{R^2 \cdot 10^4},$$

где D – доза в рентгенах;

Kj – постоянная гамма данного изотопа;

Q – активность источника в милликюри;

t – время облучения в часах;

R – расстояние в м.

Если эти величины выражают величину предельно допустимую, то их обозначают знаком ноль: D_0 , M_0 , t_0 , Q_0 и т.д.

В этом случае защиту временем, расстоянием и активностью радиоактивного вещества определяют по следующим формулам:

$$1. t = \frac{D \cdot R^2 \cdot 10^4}{Kj \cdot Q}; \quad 2. R = \sqrt{\frac{Kj \cdot Q \cdot t}{D \cdot 10^4}} \quad 3. Q = \frac{D \cdot R^2 \cdot 10^4}{Kj \cdot t}$$

Если активность источника выражена в мг/экв. радия, формула принимает следующий вид:

$$D = \frac{M \cdot 8,4 \cdot t}{R^2 \cdot 10^4},$$

где D , t , R – то же, что и в предыдущих формулах;

M – активность источника в мг/экв. радия;

8,4 – гамма постоянная радия.

В этом случае защиту временем, расстоянием и активностью (количеством) радиоактивного вещества определяют по следующим формулам:

$$1. t = \frac{D_0 \cdot R^2 \cdot 10^4}{M \cdot 8,4}; \quad 2. R = \sqrt{\frac{M \cdot 8,4 \cdot t}{D_0 \cdot 10^4}} \quad 3. M = \frac{D \cdot R^2 \cdot 10^4}{8,4 \cdot t}.$$

При использовании защитных экранов необходимо учитывать коэффициент ослабления (K), который определяют по следующей формуле:

$$K = \frac{Q \cdot K_j \cdot t}{\text{ПДД}} = \frac{R^2 \cdot 10^4}{\text{ПДД}}; \quad K = \frac{K_j \cdot Q \cdot t}{R^2 \cdot 10^4 \cdot \text{ПДД}}$$

или по другой формуле:

$$K = \frac{M \cdot 8,4 \cdot t}{R^2 \cdot 10^4 \cdot \text{ПДД}}$$

Толщину экранов определяют по таблицам 32 и 33.

Таблица 31

Период полураспада, энергия и гамма-постоянная некоторых изотопов

Изотопы	Период полураспада	Энергия квантов, МэВ	Полная гамма-постоянная
24 Na	15,06 ч	2,76; 1,38	19,06
60 Co	5,3 лет	1,33; 1,17	13,20
131 I	8,1 дн.	0,364	2,30
137 Cs	33 года	0,661	3,55
198 Au	2,69 дн.	0,411	2,47
226 Ra (фильтр 0,5 мм платины)	1590 лет	1,25	8,4
65 Zn	245 дн.	0,511–0,12	3,0
75 Se	127 дн.	0,06–0,57	1,08
144 Ce	285 дн.	0,036–0,4	0,04

Таблица 32

Толщина экрана из свинца в зависимости от кратности ослабления и энергии гамма-излучения (мм). Энергия гамма-излучения (МэВ)

Кратность ослабления	Энергия гамма-излучения (МэВ)									
	1,25	1,5	1,75	2	2,2	3	4	6	8	10
1,5	9,5	11	12	12	12	13	12	10	9	9
2	15	17	18,5	20	20	21	20	16	15	13,5
5	34	38	41	43	44	46	45	38	33	30

8	42	48	52,5	55	57	59	58	50	43	38
10	45	51	56	59	61	65	64	55	49	42
20	58	66	72	76	78	83	82	71	63	56
30	65	73	80	85	88	93	92	80	2	63
40	68,5	78	86	91	91	100	99	87	78	68
50	72	82	90	96	100	106	105	92	83	73
60	75	85	95	101	104	110	109	97	87	77
80	80	92	101	107	111	117	116	104	94	82
100	84,5	96,5	106	113	117	122	121	109	99	87
200	96,5	111,1	122	129	134	140	138	126	114	102
500	113	129	142	150	154	163	161	149	133	119
1000	123	141	155	165	170	180	178	165	151	133
2000	135	154	168	179	185	197	195	181	166	148
5000	149	170	186	198	205	219	217	203	185	166
8000	158	180	196	208	215	230	229	215	196	175
10	161	183	201	213	221	235	234	220	201	180
2x10	172	195	214	227	235	251	250	236	217	195
5x10	188	214	233	247	255	273	272	258	237	215
1x10	201	227	247	262	270	289	289	275	253	229

Таблица 33

Толщина экрана из железа в зависимости от кратности ослабления и энергии гамма-излучения (см). Энергия гамма-излучения (МэВ)

Кратность ослабления	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
1,5	0,5	0,9	1,2	1,4	1,6	1,7	1,85	2,0	2,05	2,1
2	0,7	1,2	1,7	2,2	2,5	2,7	2,9	3,1	3,2	3,3
5	1,4	2,5	3,4	4,1	4,8	5,1	5,5	5,7	6,1	6,4
8	1,7	3,1	4,2	5,1	5,8	6,3	6,7	7,1	6,5	7,8
10	1,9	3,5	4,6	5,6	6,3	6,8	7,3	7,7	8,1	8,5
20	2,3	4,3	5,7	6,8	7,7	8,3	8,8	9,4	9,8	10,3
30	2,4	4,5	6,2	7,5	8,5	9,2	9,8	10,4	10,4	11,4
40	2,5	4,8	6,6	8,0	9,1	9,8	10,5	11,1	11,7	12,2
50	2,9	5,2	7,1	8,4	9,5	10,3	11,0	11,6	12,2	12,7
60	3,1	5,6	7,5	8,8	9,8	10,7	11,4	12,1	12,7	13,2
80	3,2	5,9	7,7	9,2	10,4	11,2	12,0	12,7	13,4	14,0
100	3,4	6,1	8,1	9,6	10,8	11,7	12,5	13,2	13,9	14,5
2x10 ²	4,2	7,0	9,1	10,7	12,0	13,1	14,0	14,8	15,6	16,3
5x10 ²	4,4	7,7	10,1	12,0	13,7	14,9	16,0	17,0	17,9	18,7
1x10 ³	4,5	8,2	11,0	13,2	15,0	16,3	17,5	18,6	19,6	20,5
2x10 ³	4,9	9,0	11,1	14,4	16,2	17,7	19,0	20,2	21,2	22,2

5×10^3	5,6	10,1	13,4	15,8	17,7	19,3	20,7	22,0	23,2	24,3
1×10^4	6,8	11,5	14,7	17,1	19,0	20,7	22,3	23,6	24,9	26,6
2×10^4	8,0	12,9	16,0	18,3	20,2	21,9	23,4	24,8	26,3	27,6
5×10^4	8,6	13,8	17,0	19,6	21,8	23,6	25,2	26,9	28,4	29,9
1×10^5	10,0	15,8	18,2	20,8	23,0	24,9	26,7	28,4	30,0	31,5
2×10^5	11,3	15,9	19,3	21,8	24,1	26,1	28,1	29,9	31,6	33,3
5×10^5	12,0	16,9	20,4	23,2	25,6	27,8	29,9	31,8	36,6	35,4
1×10^6	12,8	17,9	21,4	24,2	26,7	28,9	31,2	33,3	35,2	37,0
2×10^6	23,5	18,9	22,1	25,0	27,7	30,3	32,7	34,8	36,8	38,7
5×10^6	14,5	19,4	23,2	26,5	29,3	32,2	34,6	36,7	38,8	40,9
1×10^7	15,0	20,3	24,3	27,6	30,5	33,2	35,8	38,1	40,2	42,4

Таблица 34

Энергия гамма-излучения (МэВ)

Кратность ослабления	1,25	1,5	1,75	2	2,2	3	4	6	8	10
1,5	2,15	2,2	2,3	2,4	2,5	2,7	2,8	2,9	4,0	2,0
2	3,45	3,6	3,8	3,9	4,1	4,4	4,5	4,6	4,0	3,4
5	6,9	7,4	7,8	4,1	8,3	8,9	9,4	9,6	9,0	8,0
8	8,5	9,1	9,6	10,1	10,3	11,2	11,6	12,1	11,2	10,4
10	9,3	10,0	10,6	11,0	11,4	12,2	12,6	13,2	12,4	11,4
20	11,3	12,2	13,0	13,6	14,1	15,3	15,9	16,6	17,0	15,0
30	12,6	13,6	14,4	15,1	15,6	17,0	17,7	18,8	18,0	17,0
40	13,3	14,4	15,3	16,1	16,6	18,2	19,1	20,4	19,4	18,4
50	13,9	15,1	16,1	16,9	17,5	19,1	20,0	21,5	20,6	19,6
60	14,5	15,7	16,7	17,6	18,2	19,9	21,4	22,4	21,4	20,6
80	15,5	16,3	17,8	18,7	19,4	21,2	22,2	24,0	23,0	22,0
100	16,1	17,3	18,5	19,5	20,2	22,1	23,3	25,0	24,0	23,1
2×10^2	18,0	19,6	20,8	22,0	22,8	25,0	26,6	28,4	27,4	26,6
5×10^2	20,6	22,3	23,7	25,9	25,9	28,8	30,6	32,7	32,0	31,2
1×10^3	22,6	24,4	26,1	27,5	28,6	31,7	38,7	36,0	35,4	34,6
2×10^3	24,5	26,5	28,3	30,0	31,2	34,6	36,8	39,2	38,7	37,9
5×10^3	27,0	29,4	31,4	33,3	34,3	38,2	20,7	43,2	43,0	42,2
1×10^4	28,8	31,3	33,6	35,5	36,9	20,9	43,7	46,5	46,3	45,2
2×10^4	30,6	33,2	35,8	37,8	39,2	43,4	46,5	50,8	49,6	48,6
5×10^4	33,0	35,9	38,4	40,8	42,3	47,2	50,4	55,0	54,0	53,0
1×10^5	34,9	38,0	40,7	43,2	44,7	50,0	53,4	58,3	57,2	56,1
2×10^5	36,8	40,1	43,0	45,4	47,4	52,6	56,4	61,8	60,8	59,8

Таблица 35

Толщина защиты из бетона в зависимости от кратности ослабления и энергии гамма-излучения (см).
Энергия гамма-излучения (МэВ)

Кратность ослабления	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
1,5	2,6	4,7	6,3	7,5	8,2	8,2	8,2	8,3	8,3	8,5
2	4,7	7,6	9,9	11,3	12,3	12,4	12,4	12,6	12,7	12,9
5	5,6	11,0	15,5	18,8	21,1	21,8	22,3	22,6	23,0	12,9
8	7,0	12,9	17,8	22,0	24,6	25,6	26,4	27,6	27,9	28,8
10	8,2	14,6	19,7	23,7	25,8	26,8	27,6	28,4	29,1	29,9
20	8,2	15,3	21,4	25,8	29,9	31,9	33,6	35,0	36,2	37,0
30	8,5	16,4	22,8	27,7	32,9	34,8	36,4	37,8	39,2	40,5
40	8,5	17,6	24,2	29,6	34,0	36,2	37,9	39,6	41,3	42,8
50	9,9	18,8	25,1	30,8	35,0	37,6	39,4	41,2	42,8	44,6
60	11,0	20,0	26,1	31,7	36,4	38,5	40,5	42,5	44,1	45,8
80	11,5	20,4	27,7	33,6	38,7	41,1	43,0	44,8	46,5	48,1
100	11,5	21,1	28,9	35,2	39,9	43,0	45,3	47,2	48,8	50,5
2x10 ²	12,7	23,5	32,4	39,2	44,6	47,9	50,5	52,6	54,6	56,4
5x10 ²	13,8	24,6	35,2	43,9	50,5	54,5	57,3	58,8	62,5	64,6
1x10 ³	15,5	28,2	39,2	48,1	55,2	59,2	62,5	65,3	67,8	70,4
2x10 ³	17,6	30,5	42,3	52,4	59,9	64,1	67,4	70,4	73,2	75,7
5x10 ³	18,8	33,1	45,6	56,4	65,7	70,0	74,0	77,0	80,2	82,8
1x10 ⁴	18,8	35,2	48,9	60,3	69,3	74,7	79,1	82,9	85,2	89,2
2x10 ⁴	21,1	38,4	51,9	63,4	72,8	78,2	83,1	87,3	91,1	94,5
5x10 ⁴	23,3	42,3	56,4	68,6	78,1	83,4	88,7	93,4	97,9	102,1
1x10 ⁵	30,5	50,5	64,6	75,1	82,8	88,3	93,5	98,1	102,5	106,8
2x10 ⁵	38,3	56,7	69,8	79,4	86,9	92,4	87,4	102,8	108,0	112,7
5x10 ⁵	44,8	61,5	73,7	83,7	91,6	98,1	103,9	109,5	114,8	119,7
1x10 ⁶	49,3	66,4	79,8	89,8	97,4	103,7	109,2	114,1	119,5	124,4
2x10 ⁶	67,6	73,1	84,5	93,3	101,0	107,4	113,6	119,7	125,6	131,5
2x10 ⁶	59,4	79,7	91,6	100,6	108,0	114,1	120,2	126,0	133,7	133,8
1x10 ⁷	64,0	84,9	95,7	130,3	110,3	117,4	123,6	130,0	136,2	142,0

Энергия гамма-излучения (МэВ)

Кратность ослабления	1,25	1,5	1,75	2	2,2	3	4	6	8	10
1,5	8,6	8,7	8,7	8,8	8,9	9,4	10,0	11,7	11,7	11,7
2	13,4	13,6	13,8	14,1	14,3	15,3	16,4	18,8	18,8	18,8
5	24,6	27,0	28,2	29,4	32,9	35,2	38,2	38,7	39,3	39,9
8	30,5	32,2	33,8	35,2	35,4	39,4	43,4	48,1	48,7	49,3
10	31,9	34,0	35,9	37,6	39,0	43,4	47,5	51,6	52,8	54,0
20	39,9	42,5	44,8	47,0	48,6	54,0	58,7	64,6	65,7	69,3
30	43,7	46,5	49,3	51,6	53,5	59,9	65,7	71,6	72,9	78,1
40	45,3	49,8	52,2	55,2	57,3	64,0	69,8	77,5	79,2	84,5
50	48,5	52,1	55,2	58,1	60,1	66,9	72,8	81,6	83,9	89,8
60	50,1	54,0	57,5	60,5	62,7	69,8	74,0	85,1	88,0	93,9
80	52,3	56,4	59,9	63,4	65,7	74,0	81,0	90,4	93,9	100,4
100	54,5	58,3	62,2	65,7	68,6	77,5	84,5	95,1	98,0	105,1
2×10^2	60,8	65,3	69,7	74,0	77,2	88,0	95,7	108,0	112,2	120,9
5×10^2	69,8	74,8	79,8	84,5	88,5	101,0	110,4	124,4	129,7	139,7
1×10^3	76,1	81,7	87,6	92,7	97,0	110,9	120,9	137,9	143,2	155,0
2×10^3	82,2	88,5	94,6	104,0	104,0	120,9	132,1	150,3	156,1	168,5
5×10^3	90,2	97,4	104,2	110,9	115,5	132,7	146,8	166,7	173,8	186,7
1×10^4	97,2	104,5	111,5	118,6	124,7	143,2	156,7	179,0	187,8	201,3
2×10^4	102,7	110,8	126,2	131,7	152,6	167,3	190,8	201,9		216,0
5×10^4	111,5	120,4	128,4	136,2	142,0	164,9	181,4	206,6	218,4	233,6
1×10^5	116,9	126,6	135,7	144,4	150,7	173,8	191,4	218,4	232,3	248,9
2×10^5	125,1	135,6	145,1	153,8	160,2	177,3	201,9	231,3	245,4	263,0
5×10^5	133,8	142,5	152,6	160,0	169,2	196,0	214,8	247,1	261,8	281,2
1×10^6	140,2	149,8	160,6	171,4	178,6	205,4	225,4	260,6	274,7	295,8
2×10^6	148,4	157,8	169,2	179,6	187,2	213,7	237,1	272,1	287,6	308,8
5×10^6	154,7	165,8	178,0	189,0	197,8	227,8	250,1	287,6	302,9	327,5
1×10^7	160,0	170,8	183,6	194,9	203,4	236,0	259,4	299,4	314,6	304,5

**Правила и нормы
применения открытых радиофармацевтических (РФП)
препаратов в диагностических целях**

1. Общие положения

1.1. Радиодиагностические исследования могут проводиться только в учреждениях со специальными подразделениями, оснащенными радиодиагностической аппаратурой, располагающих подготовленными кадрами и санитарным паспортом на право работы с источниками ионизирующего излучения.

1.2. В аннотации на вновь разработанные препараты должны быть

указаны данные о лучевых нагрузках на критические органы и организм в целом.

1.3. Для проведения радиодиагностических исследований применяется аппаратура, по своим рабочим параметрам соответствующая паспортным данным на прибор и позволяющая применять такие активности РПФ, которые не дают превышение лучевых нагрузок на пациента, установленных настоящими правилами.

1.4. При проведении радиодиагностических исследований регламентируются: вводимая активность РПФ; способ введения РПФ пациенту; категория пациентов и лучевые нагрузки. При анализе получаемых результатов могут использоваться методические рекомендации, утвержденные в установленном порядке, а также результаты научных разработок при условии, что для их выполнения не требуется изменение способов введения РПФ, увеличение активностей для проведения исследования.

2. Обеспечение радиационной безопасности пациентов при проведении радиологических исследований

2.1. Решение о необходимости проведения радиодиагностических исследований принимает лечащий врач. Обоснование (пункт 5.1. настоящих Правил) при назначении на исследование записывается в амбулаторную карту или историю болезни. Исследование больных без обоснования и соответствующей записи в вышеуказанные документы не допускается. При проведении больного на радиодиагностическое исследование (вынужденно без амбулаторной карты или истории болезни) необходимо обоснование радиодиагностического исследования. В направлении на исследование обязательно должен быть указан номер амбулаторной карты или истории болезни.

2.2. Ответственность за проведение радиодиагностической процедуры несет врач, проводящий радиодиагностические исследования и принимающий окончательное решение об объеме и методике исследования. Врач руководствуется основными требованиями радиационной безопасности: достижение минимального уровня облучения пациента без потери ценности диагностической информации. Обязан записать в амбулаторную карту или историю болезни результаты исследования и полученную дозу облучения. При обследовании амбулаторные результаты исследований отправляются в установленном порядке в учреждение, направившее пациента на консультацию.

2.3. Врач, проводящий исследование, может отказаться от проведения радиодиагностической процедуры, при этом он обязан проинформировать врача, назначавшего исследование, и зафиксировать

мотивированный отказ в амбулаторной карте, истории болезни или направлении на обследование.

2.4. При назначении повторного исследования, например для проведения контроля за течением болезни, необходимо обоснование с соблюдением требований, предъявляемых к назначению на исследование с учетом суммарных доз, полученных пациентом в результате комплекса рентгенологических исследований за прошедший календарный год и учитывая возможное изменение категории пациента.

2.5. С целью предотвращения необоснованных повторных исследований на всех этапах медицинского обслуживания должны быть учтены результаты ранее проведенных рентгенорадиологических исследований. При направлении больного на исследование, консультацию или стационарное лечение в другое учреждение, результаты радиологических исследований (копии описаний заключений) должны передаваться вместе с выпиской из амбулаторной карты или истории болезни.

2.6. Первичная радиодиагностическая информация (сканограммы, графики и другие материалы) может быть передана в другое учреждение только по официальному запросу, с обязательным ее возвратом.

2.7. В случае необходимости оказания больному неотложной помощи, радиологические исследования производятся в соответствии с указанием врача, оказывающего помощь, без учета сроков и результатов предшествующих рентгенологических исследований.

2.8. Допустимые количества вводимых РПФ при диагностических исследованиях определяются величинами предельно допустимых доз (ПДД), установленными для критических органов пациентов различных категорий. Величины ПДД облучения пациентов различной категории приведены в табл. 37.

2.9. При проведении радионуклидных исследований выделяются три категории пациентов:

Категория АД. К этой категории относятся пациенты, которым радиодиагностическое исследование назначается в связи с наличием онкологического заболевания или при подозрении на него, с целью уточнения диагноза заболевания, представляющего непосредственную угрозу жизни. К категории АД относятся также пациенты, радиологическое исследование которых при решении конкретного клинического вопроса позволяет отказаться от методов, приводящих к более высоким лучевым нагрузкам, или исключить оперативное вмешательство, а также решить вопрос лучевого или оперативного метода лечения неонкологического заболевания.

Категория БД. К этой категории относятся пациенты, радиодиаг-

ностическое исследование которых проводится на основе клинических показаний с целью уточнения диагноза или выбора тактики лечения в связи с заболеванием неонкологического характера, не представляющим непосредственной угрозы для жизни.

Категория ВД. К этой категории относятся лица, которым радиодиагностическое исследование назначается в порядке обследования, в том числе профилактического и научного характера.

Женщинам в период кормления грудью рекомендуются радиодиагностические исследования при условии, что на время пребывания радионуклида в организме матери кормление грудью прекращается. Проведение радионуклидных исследований по жизненным показаниям может быть назначено без учета предшествующих рентгенологических исследований, но в пределах допустимых вводимых активностей.

Больным, которым проводится лучевая терапия, расчет лучевых нагрузок проводится с учетом облучения от лучевой терапии таким образом, чтобы суммарные лучевые нагрузки при диагностическом и лечебном применении не превышали допустимых уровней для данного вида лучевой терапии.

Радиодиагностические исследования не проводятся:

- а) женщинам репродуктивного возраста, относящимся к категориям БД и ВД в период установленной или возможной беременности;
- б) детям до 16 лет, относящимся к категории ВД.

2.10. Для оценки лучевых нагрузок в настоящее время используется специальная единица эквивалентной дозы в Международной системе единиц – ЗИВЕРТ (Sv).

$$1 \text{ Sv} = 100 \text{ бэр}$$

Для практических расчетов используется единица дозы – миллизиверт ($1 \text{ mSv} = 0,1 \text{ бэр}$).

2.11. При установлении предельно допустимых доз (ПДД) облучения критических органов пациентов, подвергающихся радиодиагностическому исследованию, приняты положения, основанные на известных радиобиологических закономерностях, характеризующих зависимость “доза – эффект” и нашедших отражение в официальных документах. Одновременно учитывается основной принцип настоящих норм – сопоставление риска от проведения радиодиагностической процедуры и пользы от получения радиодиагностической информации.

2.12. Для категории АД ПДД установлены таким образом, чтобы облучение не могло вызывать непосредственных лучевых повреждений или привести к отягощению основного или сопутствующего заболевания.

2.13. Для категории ВД установлены в 5 раз более низкие ПДД, чем для категории АД в связи с необходимостью ограничить риск

возникновения отдаленных последствий.

2.14. Для категории ВД установлены такие же ПДД, как для лиц, относящихся к категории Б ("ограниченная часть населения" по НРБ).

2.15. Численные значения предельно допустимых доз приведены в табл. 37.

2.16. В качестве критического органа принимают орган (ткань), который в данных условиях подвергается наибольшему лучевому воздействию с учетом его относительной радиочувствительности.

Предельно допустимые дозы не включают дозы, получаемые в результате профессионального облучения, и дозы, обусловленные естественным излучением.

2.17. Допускаются многократные радиоизотопные обследования при условии, что облучение критических органов в течение текущего года не превысит установленной для этого органа ПДД.

2.18. Радиодиагностические исследования детей категории АД проводят с использованием минимальных, но достаточных для получения качественной диагностической информации активностей РПФ, при этом расчеты вводимой активности проводятся в зависимости от массы тела ребенка, ПДД определяют по табл. 37.

Таблица 37

Предельно допустимые дозы (ПДД) облучения критических органов пациентов различных категорий при радиодиагностических исследованиях, MSv год (бэр/год)

Группа критических органов	Критические органы	ПДД в зависимости от категории пациентов		
		АД	БД	ВД
1	Все тело, гонады, красный костный мозг	250 (25)	50 (5,0)	5,0 (0,5)
11	Щитовидная железа и любой другой орган или ткань, кроме тех, которые вошли в группы 1 и 11	750 (75)	150 (15)	15 (1,5)
111	Кожные покровы, костная ткань, кисти, лодыжки, стопы и предплечья	15000 (150)	300 (30)	30 (3,0)

Примечание: 1. ПДД для детей до 1 года должны быть уменьшены в 5 раз;

2. Для детей от 1 года до 16 лет ПДД облучения щитовидной железы должны быть уменьшены в 2 раза.

2.19. При радиодиагностических исследованиях детей в возрасте до 16 лет категории БД численные данные коэффициентов снижения максимально вводимой допустимой активности РПФ приведены в табл. 38.

2.20. При проведении каждого радиодиагностического исследования необходимо стремиться к максимальному уменьшению дозы облучения критических органов до уровня, который соответствует наиболее современным аппаратурным и методическим возможностям при сохранении необходимой диагностической информации; при этом ни в коем случае не следует превышать верхние уровни ПДД для данного критического органа и категории пациента.

Таблица 38

Таблица коэффициента снижения максимально допустимой вводимой активности РПФ для детей категории БД в возрасте до 16 лет

Возрастной интервал	Коэффициент снижения вводимой активности
До 1 года	0,03
От 1 года до 3 лет	0,1
От 3 лет до 5 лет	0,2
От 5 лет до 8 лет	0,3
От 8 лет до 12 лет	0,4
От 12 лет до 16 лет	0,5
Старше 16 лет	1,0

Радиационная безопасность пациентов-детей при рентгенологических исследованиях

В последние годы в общем объеме диагностических и профилактических методов исследования все большее место занимает рентгенология. Наряду с исследованиями органов грудной клетки и желудочно-кишечного тракта широкое применение получили специальные методы исследования – урография, холецистография, томография, бронхография и многие другие; во многих лечебных учреждениях внедряется электрорентгенография.

Большое распространение рентгенологический метод исследования получил в детской клинике, хотя частота исследований детей в 2,5 раза меньше, чем взрослого населения, и составляет около 600 на 1 тыс. Однако этот показатель является значительным в силу анатомо-физиологических особенностей детского организма и большой

чувствительности его к действию ионизирующего излучения.

Размеры тела ребенка и его органов сравнительно невелики, что ведет к попаданию в зону облучения большого по сравнению со взрослым числа органов, в том числе таких радиочувствительных, как гонады, красный костный мозг, щитовидная железа и др.

Красный костный мозг, наиболее чутко реагирующий на действие ионизирующей радиации, в первые 4 года заполняет все костномозговые пространства. Только в дальнейшем начинается замена его желтым костным мозгом, не участвующим в кроветворении, содержание которого достигает распределения, характерного для взрослых, только к периоду полового созревания.

Органы и ткани детского организма в результате постоянного роста и развития находятся в стадии активной пролиферации и дифференциации, а также интенсивного обмена веществ, что, как известно, повышает их радиочувствительность. Более короток у детей и латентный период, необходимый для проявления отдаленных последствий облучения.

Проявление последствий у детей отмечается уже через 10–20 лет после облучения, т.е. приходится на возраст 15–25–30 лет, в отличие от взрослых, у которых отдаленные реакции могут не возникать вообще в связи с тем, что латентный период может превысить продолжительность их жизни.

Вредные эффекты от воздействия ионизирующей радиации в дозах, создаваемых при рентгенодиагностике

В настоящее время Международной комиссией по радиологической защите (МКРЗ), Национальной комиссией по радиационной защите (НКРЗ), Научным комитетом ООН по действию атомной радиации (НКДАР) в качестве официальной принята концепция беспорогового действия ионизирующей радиации, которая основана на линейной зависимости между дозой и эффектом, в том числе и области малых доз. В связи с этим, по современным представлениям радиационной гигиены, любую дозу облучения, какой бы малой она не была, нельзя считать абсолютно безопасной.

Вредное действие ионизирующего излучения, в том числе и рентгеновского, из-за различной радиочувствительности организмов разных индивидуумов проявляется стохастически, т.е. с той или иной степенью вероятности. В то же время, для некоторых эффектов от воздействия излучения степень вероятности их возникновения приближается к единице. Такие эффекты называются нестохастическими и проявляются у облученного индивидуума в случаях, когда доза

облучения сравнительно велика. К таким эффектам относятся катаракта, поражение плода, косметические дефекты кожи, ногтей и другие поражения, вплоть до синдрома лучевой болезни, проявляющегося при больших дозах облучения всего тела или его значительной части.

Стохастические беспороговые эффекты возникают при действии сравнительно малых доз и проявляются иначе. Они не имеют порога и обнаруживаются при длительном наблюдении за большими группами людей. Вероятность их возникновения возрастает с увеличением дозы, однако даже при самых больших дозах она достигает 100%. К таким эффектам в первую очередь относятся злокачественные новообразования, в том числе лейкозы, а также генетические наследственные изменения, проявляющиеся у потомства облученного индивидуума.

В связи с тем, что дозы облучения органов и тканей пациентов при рентгенологических исследованиях находятся в пределах от нескольких «мрад» до нескольких «рад» и не достигают порога нестохастических эффектов, основными последствиями облучения пациентов при рентгенодиагностике могут быть сомато-стохастические эффекты в виде злокачественных новообразований, а также наследственные генетические эффекты.

Снижение уровня облучения населения остается актуальной задачей, которая должна решаться путем регламентации рентгенологических исследований на основе критерия «польза-вред», т.е. путем сопоставления выигрыша в показателях здоровья населения (сокращение заболеваемости и смертности, увеличение продолжительности жизни и др.), в результате диагностической информации, и риска в аналогичных целях, связанных с дозой, получаемой в результате диагностической процедуры.

Критерии радиационной безопасности и оценка риска облучения пациентов при рентгенодиагностике

Согласно современным представлениям радиационной гигиены, основным критерием радиационной безопасности пациентов при рентгенодиагностике является полученная ими эффективная эквивалентная доза. Эффективная эквивалентная доза является суммой эквивалентных доз облучения наиболее радиочувствительных органов с учетом стохастического риска для данного органа (ткани) и суммарного риска при равномерном облучении всего тела.

У молодых людей в возрасте 18–24 лет уровень риска в 3–5 раз больше, чем у пожилых в возрасте 60 лет. В то же время МКРЗ считает,

что предлагаемые коэффициенты с достаточной точностью можно также использовать для оценки облучения независимо от пола и возраста, так как средние значения уровней риска, на которых они основаны, для всех возрастов и обоих полов различаются незначительно. Наряду с индивидуальными дозами облучения пациентов для оценки уровня радиационной безопасности населения за счет рентгенологических исследований используется понятие средней индивидуальной или удельной коллективной дозы облучения, характеризующее усредненную дозу облучения индивидуума или отдельного органа ткани при определенном виде рентгенологического исследования у данного контингента обследованных.

Одновременно с этими критериями, особенно в практической деятельности, для оценки уровня радиационной безопасности населения при рентгенодиагностике применяются показатели частоты и структуры рентгенологических исследований.

Таким образом, способы оценки радиационной безопасности при рентгенодиагностике можно разделить на два вида: 1) оценка риска облучения и 2) оценка риска облучения населения с помощью коллективных доз.

В первом случае наиболее адекватным параметром является эффективная эквивалентная доза, а во втором – коллективные дозы облучения населения или отдельных органов и расчет риска возникновения отдаленных стохастических эффектов.

Основные факторы, влияющие на формирование лучевой нагрузки пациентов при рентгенодиагностике

Степень лучевого воздействия на обследуемых при рентгенодиагностике зависит от целого ряда факторов. Основными из них являются физико-технические условия проведения рентгенологических исследований, а также условия организации проведения рентгенологических процедур. К числу основных технических факторов, определяющих лучевую нагрузку пациентов и качество изображения при рентгенологических процедурах, относятся: напряжение, подаваемое на рентгеновскую трубку, кожно-фокусное расстояние, площадь облучения, фильтрация первичного пучка, экспозиция, качество рентгенографической пленки, усиливающих экранов и экрана для просвечивания, технология обработки рентгенограмм, отсеивающая решетка и др. Величина лучевой нагрузки зависит также от особенностей организма пациента (толщины исследуемой области и глубины расположения облучаемых органов).

Кожно-фокусное расстояние. Увеличение кожно-фокусного расстояния сопровождается резким уменьшением поверхностей экспози-

ционной дозы (обратно-пропорционально квадрату расстояния). Однако при этом уменьшается не только поверхностная экспозиционная доза, но и выходная доза излучения. Для сохранения прежней величины выходной дозы излучения и качества изображения необходимо увеличить экспозицию или повысить напряжение. Однако необходимое увеличение экспозиции или повышение напряжения и закономерное расширение площади облучения, связанное с увеличением кожно-фокусного расстояния, резко снижает защитный эффект этого фактора. Кроме того, с увеличением кожно-фокусного расстояния уменьшается расстояние от края облучаемого поля до гонад (в связи с увеличением площади поля облучения), что нередко сопровождается увеличением дозы половых желез.

Поле облучения. При увеличении размеров поля облучения увеличивается не только лучевая нагрузка кожи пациента, но также и гонадная и эффективная эквивалентная доза. Для снижения лучевой нагрузки пациента и увеличения информативности рентгенографического изображения необходимо ограничивать площадь облучения до такой величины, которая обеспечивала бы требуемую для диагностики площадь изображения на пленке. Как минимум, она должна быть меньше размеров пленки.

Фильтрация. Фильтрация первичного пучка оказывает влияние на степень облучения обследуемых при рентгенологических процедурах. Установлено, что общая фильтрация в диагностических рентгеновских аппаратах должна быть не менее 2 мм при напряжении 70–80 кВ, 3 мм при напряжении 80–100 кВ и 4 мм при напряжении 100–125 кВ.

Экспозиция. Экспозицией в рентгентехнике принято называть количество электричества, прошедшего через трубку за время съемки. Выражается экспозиция в мАс. Экспозицию не нужно путать с выдержкой – промежутком времени, в течение которого включено высокое напряжение и светочувствительный слой подвергается непрерывному воздействию рентгеновского излучения.

Одна и та же экспозиция создается при различной выдержке и силе тока. Например, экспозиция в 100 мАс может быть результатом сочетаний 100 мА и 1 с, 50 мА и 2 с, 25 мА и 4 с и т.д. Однако чаще всего в практической работе, особенно в детской рентгенологии, выбор оптимальной экспозиции (как и напряжения) проводится путем пробного подбора этого параметра по полученному качеству снимка с последующей записью режима в специальной тетради лаборантом.

Напряжение. Напряжение, подаваемое на рентгеновскую трубку, имеет большое значение при выборе условий снимка. Результаты

многочисленных дозиметрических исследований позволили установить, что повышение напряжения на трубке приводит к уменьшению лучевой нагрузки. Происходит это прежде всего за счет выгодно изменяющегося соотношения между входной и выходной дозой. Кроме того повышение напряжения дает возможность уменьшить подаваемый на трубку ток, увеличить фильтрацию рентгеновских лучей и кожно-фокусное расстояние.

Качество снимка при повышении напряжения также улучшается, так как снимки, сделанные «жесткими» лучами, дают более высокую проработку деталей и лучше выявляют отдельные элементы патологического образования.

Установлено, что при рентгенографии детей напряжение должно находиться в пределах 60–100 кВ. Нижний предел оптимального напряжения должен быть не менее 70–80 кВ, так как дальнейшее увеличение напряжения не дает существенного снижения лучевой нагрузки пациента.

Общепризнанным является мнение о том, что наименее радиационно-опасным методом исследования является рентгенография. Этот метод является, кроме того, и наиболее объективным. Рентгеноскопия в педиатрии применяется когда необходимо исследовать функцию органа, а также в некоторых других случаях.

Большое влияние на формирование лучевой нагрузки у пациентов оказывает использование защитных приспособлений с целью уменьшения площади поля облучения и защиты радиационно-чувствительных органов, а также применение различных фиксирующих устройств для детей раннего возраста, которые ограничивают подвижность ребенка, что улучшает качество рентгеновского изображения и снижает брак в работе.

Пути и методы снижения лучевой нагрузки у пациентов в детской рентгенологии

Проблема снижения лучевых нагрузок у пациентов в педиатрии должна решаться в двух основных направлениях: 1 – снижение коллективных доз облучения детского населения и 2 – уменьшение индивидуальных доз облучения пациентов. Первое направление в основном решается путем проведения ряда организационно-методических мероприятий. В их число входит ограничение количества рентгенологических процедур, например путем регламентации проведения профилактических процедур, профилактических исследований за счет увеличения возрастной категории обследуемых, а также исключения по возможности, без ущерба для диагностики, тех или иных рент-

генологических исследований и др. При этом особое внимание необходимо обратить на обоснованность направлений на исследование черепа, позвоночника, тазобедренных суставов при подозрении на дисплазию, желудочно-кишечного тракта и других органов, рентгенологические исследования которых в ряде случаев не дают никакой дополнительной информации врачу-клиницисту для установления диагноза или выбора тактики лечения. Рентгенологический метод исследования показан на заключительном этапе проведения комплекса диагностических процедур.

Необходимо исключить дублирование рентгенологических исследований на различных этапах оказания медицинской помощи: при переводе больного из одного лечебного учреждения в другое, при направлении на стационарное лечение, консультацию в научно-исследовательские институты и др. Результаты рентгенологического исследования в этих случаях должны передаваться вместе с выпиской из истории болезни. Повторные рентгенологические исследования в условиях стационара должны проводиться только при изменении течения болезни, а также при необходимости получения расширенной информации о течении заболевания.

При направлении больного на санитарно-курортное лечение рентгенологическое исследование рекомендуется только в тех случаях, когда срок от проведения предыдущего исследования превышает 3 месяца. При направлении на ВТЭК повторные рентгенологические исследования должны проводиться только при наличии клинических показаний, изменении течения заболевания, для уточнений диагноза при его недостаточной обоснованности. В остальных случаях используются данные рентгенологических исследований, проведенных в процессе наблюдения за больными.

Профилактические и рентгенологические исследования у детей проводятся с 12-летнего возраста и только методом флюорографии. Местные органы здравоохранения по эпидпоказаниям могут изменить возраст обследуемых в сторону увеличения.

Одним из важнейших путей снижения коллективной дозы облучения детского населения является оптимизация структуры рентгенологических обследований детей заменой там, где это возможно, рентгеноскопического метода исследования рентгенографией, дающей меньшую лучевую нагрузку на пациента.

Второе направление – снижение индивидуальных доз облучения пациентов – решается путем проведения ряда технических мероприятий. Важное место в этом занимает применение эффективной защиты пациента, так как из-за небольших размеров тела ребенка облучению

могут подвергаться значительные участки тела.

В детской рентгенологии необходимо защищать все неисследуемые органы и части тела: как попадающие в прямой пучок, так и облучаемые рассеянным излучением. Особое внимание следует уделять защите гонад в связи с высокой радиочувствительностью генетического аппарата к ионизирующей радиации. Защиту необходимо проводить кусками просвинцованной резины, со свинцовым эквивалентом 0,5 мм, помещенных в полихлорвиниловые чехлы.

Уменьшение площади облучения, а значит и лучевой нагрузки пациента достигается также максимальным диафрагмированием пучка рентгеновского излучения, объективным показателем чего является видимый на снимке контур поля облучения, ограниченный шторками диафрагмы.

Большие потенциальные возможности снижения индивидуальных доз облучения пациентов в детской рентгенологии заключается в оптимизации следующих физико-технических условий проведения рентгенологических исследований: напряжения, подаваемого на рентгеновскую трубку, величины анодного тока, экспозиции, кожно-фокусного расстояния, размеров поля облучения, фильтрации рентгеновского излучения и др. Выработка стандартных условий проведения рентгенологических исследований (напряжения, подаваемого на рентгеновскую трубку, величины анодного тока, экспозиции, кожно-фокусного расстояния, размеров поля облучения, фильтрации рентгеновского излучения и др.) позволяет при минимальной лучевой нагрузке пациента получить максимум диагностической информации.

При рентгенографии детей оптимальное напряжение должно находиться в пределах 80–100 кВ. Величина анодного тока в современных аппаратах устанавливается при этом автоматически. Что же касается фильтрации рентгеновских лучей, то она, как правило, является постоянной величиной и не должна быть менее 3 мм (дополнительный фильтр 2 мм). Время экспозиции при обследовании детей должно быть минимальным. Повышение напряжения, подаваемого на трубку, дает возможность резко сократить время экспозиции. У детей оптимальное время экспозиции при рентгенографии органов грудной клетки составляет 0,02–0,04 с. брюшной – 0,1–1,0 с. Кожно-фокусное расстояние при исследовании детей должно быть не менее 80–100 см.

Оптимальные режимы рентгенографии необходимо вырабатывать в каждом рентгеновском кабинете для каждого рентгеновского аппарата отдельно. Следует иметь в виду, что снимки с отсеивающей решеткой требуют в 2–3 раза большей дозы облучения, чем обычные снимки той области. Уменьшение поля облучения, как было отмечено выше.

значительно снижает дозу облучения пациента. В связи с этим при рентгенологическом обследовании детей необходимо ограничить поле облучения как диафрагмированием, так и применением защитных приспособлений.

Тема: Санитарно-гигиеническое обследование стоматологической поликлиники и условий труда медицинского персонала

Цель занятия

Учебная: 1. Усвоить общую схему и методику оценки санитарно-гигиенического режима стоматологической поликлиники; уметь составлять санитарное описание (акт санитарного обследования).

2. Уметь дать гигиеническую оценку условиям труда медицинского персонала, наметить меры по устранению профессиональных вредностей и предупреждению профессиональных заболеваний в работе врача-стоматолога и зубного техника.

Знать: 1. Основные гигиенические требования к размещению стоматологических поликлиник в плане населенного места, к участку, внутренней планировке отделений, кабинетов и лабораторий.

2. Основные гигиенические требования к воздушной среде, микроклимату, естественному и искусственному освещению лечебных кабинетов и основных производственных помещений зуботехнических лабораторий, сбору, удалению и обезвреживанию твердых и жидких отходов.

3. Основные требования к санитарно-гигиеническому режиму лечебно-профилактических учреждений, личной гигиене больных, гигиене труда медицинского персонала.

4. Гигиенические требования к оборудованию лечебных кабинетов и зуботехнических лабораторий стоматологических поликлиник, инструментарию и рациональным приемам работы с ним.

5. Санитарные правила устройства, оборудования, эксплуатации амбулаторно-поликлинических учреждений стоматологического профиля, охраны труда и личной гигиены персонала.

- Уметь:* 1. Составить программу санитарно-гигиенического обследования стоматологической поликлиники (порядок проведения обследования, перечень лабораторно-инструментальных исследований и место их проведения).
2. Определить основные показатели гигиенического режима помещений ЛПУ стоматологического профиля: температуру и влажность воздуха с помощью психрометров, скорость движения воздуха – кататермометром, уровень шума – шумомером, освещенность – люксметром, световой коэффициент, КЕО, содержание двуокси углерода в воздухе – экспресс-методом, рассчитать требуемый и фактический объем воздуха, кратность вентиляции.

Подготовиться к ответам на вопросы:

1. Гигиенические требования к размещению стоматологических поликлиник в плане населенных пунктов.
2. Гигиенические требования к территории стоматологической поликлиники и ее санитарному благоустройству.
3. Гигиенические требования к набору помещений, внутренней планировке и отделке различных отделений стоматологической поликлиники и зуботехнических лабораторий.
4. Гигиенические требования к микроклимату стоматологических кабинетов и других поликлинических помещений.
5. Гигиенические требования к воздушной среде и вентиляции помещений стоматологической поликлиники.
6. Гигиенические требования к естественному и искусственному освещению помещений и рабочих мест в стоматологической поликлинике.
7. Особенности планировки, санитарно-гигиенического оборудования и оснащения, режима эксплуатации отделений терапевтической, ортопедической, хирургической стоматологии.
8. Требования к набору помещений, планировке, санитарно-техническому оборудованию и режиму эксплуатации зуботехнических лабораторий.
9. Гигиенические требования к стоматологическому оборудованию (кресла, бормашины) и инструментарию.
10. Профессиональные вредности химической и физической природы в работе врачей-стоматологов и зубных техников, профессиональные заболевания, ими обусловленные, и меры профилактики.
11. Перенапряжение отдельных органов и систем как профессиональная вредность в работе врачей-стоматологов и зубных техников.

профессиональные заболевания, ими обусловленные, и меры профилактики.

12. Санитарно-гигиенические требования к сбору, удалению и обезвреживанию твердых и жидких отходов из стоматологической поликлиники.

13. Личная гигиена медицинского персонала и больных стоматологического профиля.

Самостоятельная работа студентов

1. Проведение санитарно-гигиенического обследования стоматологической поликлиники (схема).

2. Составление заключения и рекомендаций по улучшению санитарно-гигиенического состояния стоматологической поликлиники и условий труда персонала в лечебно-профилактических учреждениях стоматологического профиля.

Практические навыки

1. Уметь проводить санитарное обследование стоматологической поликлиники и оформить результаты соответствующим документом (санитарное описание, акт).

2. Уметь определять объективные показатели гигиенического режима и условий труда медицинского персонала в лечебно-профилактических учреждениях, в т.ч. стоматологического профиля, составлять рекомендации по их улучшению.

Учебно-исследовательская работа студентов

На основании полученных данных при санитарно-гигиеническом обследовании стоматологической поликлиники, кабинета, зуботехнической лаборатории студенты составляют обоснованное заключение по улучшению гигиенического режима и созданию благоприятных условий труда медицинского персонала.

Отчет о проведенной работе

Студенты оформляют протокол занятия согласно прилагаемой схеме с последующей защитой.

С х е м а

обследования стоматологической поликлиники

1. Адрес стоматологической поликлиники.
2. Категория поликлиники (количество врачебных должностей).
3. Перечень кабинетов поликлиники (отделения).
4. Наименование обследуемого кабинета, отделения:

а) общая площадь;

б) количество кресел, площадь на одно кресло, расстояние между креслами, наличие стеклянных перегородок между ними;

в) санитарно-гигиеническая характеристика пола и стен кабинета (цвет, покрытие пола, соединения стен, пола);

г) естественное освещение кабинета – расстояние кресла от окна, КЕО;

д) искусственное освещение – количество и тип светильников, их расположение, характеристика местного освещения, освещенность в люксах на рабочем месте (у лица пациента);

е) общее освещение в люксах при естественном освещении _____, при совмещенном _____, освещение на рабочем месте лк _____;

ж) температура и влажность воздуха кабинета, наличие форточек или фрамуг, их площадь;

з) характеристика вентиляции кабинета – наличие, тип вентиляционного устройства;

и) организация водоснабжения кабинета, бормашины;

к) отопление кабинета – вид отопительных приборов, доступность уборки;

л) характеристика рабочей мебели – покрытие, окраска, высота над полом кабинета, лаборатории;

м) способ мытья и дезинфекции лотков, стоматологических инструментов, плевательниц;

н) уборка помещений – частота уборки, вид;

о) способ дезинфекции воздуха в кабинете.

5. При характеристике хирургического отделения описать дополнительно:

а) состав помещений;

б) площадь помещений.

6. При характеристике зуботехнической лаборатории описать дополнительно:

а) состав помещений;

б) площадь каждого помещения: площадь на одно рабочее место;

в) площадь на одно рабочее место;

г) расположение рабочих столов зубных техников (по отношению к светопроемам);

д) описание рабочих мест – площадь стола, вытяжная вентиляция, наличие электрошлифовальной машины, уровень шума;

е) наличие вытяжных шкафов (зонтов), место их расположения (определение содержания CO_2 по Прохорову);

ж) особенность водоснабжения зуботехнической лаборатории.

7. Нарисовать схематический план одного отделения с указанием расположения технологического оборудования.

8. Заключение и рекомендации по улучшению санитарно-гигиенических условий труда персонала стоматологической поликлиники.

Санитарные правила устройства, оборудования, эксплуатации амбулаторно- поликлинических учреждений стоматологического профиля, охраны труда и личной гигиены персонала

Требования к размещению и устройству помещений стома- тологических поликлиник, отделений, кабинетов и зуботехни- ческих лабораторий

Стоматологические поликлиники, отделения, кабинеты и зуботехнические лаборатории размещаются в отдельно стоящих типовых зданиях или же, в виде исключения, в приспособленных помещениях при соблюдении санитарных правил. В жилых зданиях стоматологических поликлиник и отделений, имеющих рентгеновские и физиотерапевтические кабинеты, недопустимо.

Стоматологические отделения и кабинеты могут быть организованы также в общих поликлиниках, больницах, санаториях, школах и других учреждениях, где требуется оказание стоматологической помощи. В подвальных помещениях зданий могут быть размещены только санитарно-бытовые помещения для персонала (гардеробные, душевые, складские и т. п.), имеющие естественное освещение через окна, а также компрессорные установки и вентиляционные камеры, освещаемые искусственным светом.

Детское отделение поликлиники должно иметь отдельный вход, гардероб, ожидальную, санузел и не сообщаться с отделением для взрослых.

В стоматологических кабинетах (терапевтических, хирургических, ортопедических, детских, ортодонтических) рекомендуется выделить 14 м² площади на основное стоматологическое кресло и по 7 м² на каждое дополнительное. При наличии у дополнительного кресла универсальной стоматологической установки площадь на него увеличивается до 10 м². Высота кабинета должна быть не менее 3 м, а глубина при одностороннем естественном освещении – не более 6 м.

Набор вспомогательных помещений и их площади (в м²) в стоматологических отделениях и зуботехнических лабораториях опреде-

ляются мощностью (категорийностью) поликлиники в соответствии с требованиями СНиП «Лечебно-профилактические учреждения». Установлены следующие категории стоматологических поликлиник, характеризующие их мощность:

- а) внекатегорийные – свыше 40 врачебных должностей;
- б) первой категории – от 30 до 40 врачебных должностей;
- в) второй категории – от 25 до 29 врачебных должностей;
- г) третьей категории – от 20 до 24 врачебных должностей;
- д) четвертой категории – от 15 до 19 врачебных должностей;
- е) пятой категории – от 10 до 14 врачебных должностей.

Требования к внутренней отделке помещений

Стены стоматологических кабинетов должны быть гладкими, без щелей, все углы и места соединения стен, потолка и пола – закругленными, без карнизов и украшений.

Стены кабинетов хирургической стоматологии и стерилизационной облицовывают глазурованной плиткой на высоту не ниже 1,8 м, а операционной – на всю высоту. Выше панели производят окраску масляными или водоземлюсионными красками.

Стены кабинетов ортопедической стоматологии и основных помещений зуботехнической лаборатории окрашивают на высоту дверей алкидно-стирольными, поливинилацетатными, масляными красками или нитроэмалью. Выше панели проводят окраску силикатными или клеевыми красками. Потолки стоматологических кабинетов (операционных, предоперационных, стерилизационных и помещений зуботехнических лабораторий) окрашивают водоземлюсионными, масляными, силикатными или клеевыми красками в белый цвет.

В специальных производственных помещениях зуботехнической лаборатории стены на высоту двери облицовывают глазурованной плиткой. Выше панелей производят окраску силикатными или клеевыми красками.

Полы в стоматологических кабинетах следует настилать рулонным поливинилхлоридным материалом (винилпластом, линолеумом) и не иметь щелей, для чего все швы сваривают при помощи специальных горелок или высокочастотной сварки. В кабинетах хирургической стоматологии и операционных допускается применение керамической плитки.

Полы в помещениях зуботехнической лаборатории должны быть: в основных – из рулонных поливинилхлоридных материалов (линолеума); в специальных – из керамической плитки. Цвет поверхностей

стен и пола в лечебных кабинетах подбирают светлых тонов (салатный, охра) с коэффициентом отражения не ниже 40%. Желательно использовать нейтральный светло-серый цвет, не мешающий правильному цветоразличению оттенков окраски слизистых оболочек, кожных покровов, крови, зубов (естественных и искусственных), пломбирочных и зубопротезных материалов. Двери и окна во всех помещениях окрашиваются эмалями или масляной краской в белый цвет. Дверная и оконная фурнитура должна быть гладкой, легко поддающейся чистке. В настоящее время находят применение для изготовления амальгамовых пломб с использованием ртути герметизированные приспособления.

Вместе с тем на практике используются традиционные методы. Поэтому отделка кабинетов терапевтической стоматологии в связи с возможностью применения амальгамовых пломб имеет ряд особенностей: стены и потолки кабинетов оштукатуривают (кирпичные) или затируют (панельные) с добавлением в раствор 5%-ного порошка серы для связывания собирающихся паров ртути в прочное соединение (сернистую ртуть), не подвергающееся десорбции, и окрашивают водоземлемыми или масляными красками:

- основание пола под линолеумом необходимо защитить от проникновения ртути в соответствии с требованиями «Санитарных правил проектирования, оборудования, эксплуатации и содержания производственных помещений, предназначенных для проведения работ со ртутью, ее соединениями и приборами с ртутным заполнением». Плиты сухой штукатурки, оргалит, незащищенное дерево и другие пористые материалы не рекомендуется использовать в качестве основания под покрытие;

- применение плиточного пластика вместо рулонного материала не допускается;

- покрытие пола из линолеума необходимо поднимать на стены на высоту 5–10 см и заделывать со стеной заподлицо; плинтуса должны быть внутренними (под линолеумом).

Требования к оборудованию стоматологических кабинетов и помещений зуботехнических лабораторий

Оснащение стоматологических поликлиник, отделений, кабинетов и зуботехнических лабораторий медицинским оборудованием осуществляется в соответствии с действующим Табелем оснащения стоматологических учреждений.

В терапевтических и ортопедических стоматологических каби-

нетах должно размещаться не более трех, а в хирургических – не более двух кресел с обязательным разделением рабочих мест врачей непрозрачными перегородками высотой до 1,5 м. В кабинетах с одно-сторонним естественным освещением стоматологические кресла устанавливаются в один ряд, вдоль светонесущей стены. Для работы с амальгамой и полимерными материалами в кабинетах терапевтической и ортопедической стоматологии должен быть вытяжной шкаф, отвечающий следующим требованиям:

а) в открытом рабочем отверстии шкафа размером 30–60 см автономная механическая тяга должна обеспечить скорость движения воздуха не менее 0,7 м/с;

б) воздух следует удалять из всех зон шкафа;

в) внутренние поверхности шкафа должны быть ртутьнепроницаемыми;

г) пол шкафа должен иметь уклон 1–2 см на погонный метр в сторону желоба, соединенного с сосудом для сбора пролитых капель ртути;

д) в шкаф рекомендуется вмонтировать водопроводную раковину с ловушкой для ртути;

е) внутри шкафа необходимо устанавливать шкафчик для хранения суточного запаса амальгамы, ртути и посуды для приготовления амальгамы, а также демеркуризационных средств.

Амальгамосмеситель, устраняющий ручные операции при приготовлении серебряной амальгамы, должен постоянно находиться в вытяжном шкафу. В помещениях, где производится работа с амальгамой, вся рабочая мебель должна иметь ножки высотой не менее 20 см от уровня пола для обеспечения качественной уборки и облегчения демеркуризации. Столики для работы с ртутью необходимо покрыть ртутьнепроницаемым материалом (винипластом, релином, линолеумом). Они должны иметь бортики по краям, предупреждающие скатывание капель ртути на пол: под рабочей поверхностью столиков не должно быть ящиков.

Рабочее место зубного техника в основном помещении должно быть оснащено:

- специальным зуботехническим столом размером 1,0 x 0,7 м;
- электрошлифовальной машиной с местным отсосом пыли;
- подводкой газа (допустимы безопасные спиртовые горелки или электронагревательные приборы).

Основные помещения зуботехнических лабораторий необходимо оборудовать встроенными в стены несгораемыми шкафами (сейфами) для хранения находящихся в работе золотых изделий. Стоматологические кабинеты должны быть оснащены в зависимости от мощности

поликлиники централизованной системой подачи сжатого воздуха, вакуума, кислорода.

На подводках воды к универсальным стоматологическим установкам следует предусматривать устройство вентилей для отключения подачи воды. Сточные воды от раковины из гипсовочных перед спуском в канализацию должны освобождаться от гипса. В лечебных кабинетах и помещениях зуботехнической лаборатории должны быть отдельные раковины для мытья рук персонала, оборудованные кранами с локтевым или ножным управлением, и специальные ванны для других производственных целей (мытья инструментов, посуды, инвентаря, оборудования и пр.).

В каждом стоматологическом кабинете должен быть стол для стерильных материалов и инструментов (для инструментария). В помещениях ожидания и приемных рекомендуется установить эмалированные или фарфоровые плевательницы. В помещениях с плиточными полами на рабочих местах должны быть оборудованы деревянные настилы для предохранения ног от охлаждения.

Стоматологические поликлиники, отделения, кабинеты и зуботехнические лаборатории должны быть обеспечены аптечками с набором необходимых медикаментов для оказания экстренной и первой помощи, а также дезинфицирующих средств.

Требования к микроклимату, отоплению, вентиляции производственных помещений стоматологических поликлиник и зубопротезных лабораторий

На постоянных рабочих местах, где врачи и зубные техники находятся свыше 50% рабочего времени или более двух часов непрерывно (стоматологические кабинеты, основные помещения зуботехнической лаборатории), параметры микроклимата нормируются в виде следующих сочетаний (табл. 39).

Таблица 39

Сезон	Температура, °С	Относительная влажность, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный и переходной (среднесут. температура наружн. воздуха +10°С и ниже)	18–23	60–40	0,2
Теплый (среднесут. температура наружн. воздуха +10°С и выше)	21–25	60–40	0,2

На местах временного пребывания работающих (специальные помещения зуботехнической лаборатории) параметры микроклимата могут быть следующими (табл. 40).

Таблица 40

Сезон	Температура, °С	Относительная влажность, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный и переходной	17–25	не более 75	0,2–0,3
Теплый	не более 28	не более 65	0,2–0,5

При проектировании тепло-, водо- и газоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха в зданиях стоматологических поликлиник необходимо выполнять требования «Строительных норм и правил по проектированию котельных установок, тепловых сетей, горячего и холодного водоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха» и соответствующих «Строительных норм и правил (Лечебно-профилактические учреждения. Нормы проектирования)».

В зданиях стоматологических поликлиник следует предусматривать системы водяного отопления. Теплоносителем систем центрального отопления должна быть вода с температурой +95°С. При проектировании систем отопления следует предусматривать возможность поэтапного их регулирования и отключения.

Нагревательными приборами в системе центрального водяного отопления, как правило, должны быть чугунные радиаторы с гладкой поверхностью, допускающей легкую очистку, размещаемые только под окнами, за исключением угловых помещений.

В зданиях стоматологических поликлиник, в стоматологических отделениях, кабинетах и помещениях зуботехнических лабораторий следует предусматривать общеобменную приточно-вытяжную вентиляцию с кратностью воздухообмена 3 по вытяжке и 2 по притоку. В помещении «чистой» операционной должна быть предусмотрена общеобменная приточная вентиляция.

Независимо от наличия общеобменной приточно-вытяжной вентиляции должны быть:

- легко открывающиеся фрамуги или форточки во всех помещениях;
- вытяжные шкафы с механическим побуждением в терапевтических и ортопедических кабинетах, в стерилизационных и паяльных;

- местные отсосы пыли на рабочих местах зубных техников в основных помещениях и у каждой полировальной машины в полировочных;
- вытяжные зонты в литейной над печью центробежного литья, над газовой плитой и паяльной, над нагревательными приборами и рабочим столом в полимеризационной.

Устройства, удаляющие загрязненный пылью, парами ртути и другими металлами воздух, должны быть оборудованы соответствующими фильтрами для предупреждения загрязнения атмосферного воздуха.

Кондиционирование воздуха необходимо предусматривать в основных помещениях зуботехнической лаборатории, в кабинетах ортопедической стоматологии и в операционных.

Требования к естественному и искусственному освещению производственных помещений стоматологических поликлиник, отделений, зуботехнических лабораторий

Все помещения стоматологических поликлиник, отделений и зуботехнических лабораторий должны иметь естественное освещение. В новых стоматологических поликлиниках окна стоматологических кабинетов должны быть ориентированы на северные направления (С, СВ, СЗ) во избежание значительных перепадов яркости на рабочих местах за счет попадания прямых солнечных лучей, при других видах ориентаций, а также перегрева помещений в летнее время, особенно в южных районах страны.

На северные направления должны быть ориентированы основные помещения и литейные зуботехнической лаборатории для предупреждения перегрева помещений в летнее время. В существующих учреждениях, имеющих неправильные ориентации, в летнее время рекомендуется прибегать к затемнению окон при помощи тентов, маркиз, жалюзи и других приспособлений.

Световой коэффициент (отношение остекленной поверхности окон к площади пола) во всех стоматологических кабинетах и основных помещениях зуботехнической лаборатории должны составлять 1:4–1:5, а в остальных производственных – быть не ниже 1:8. Коэффициент естественного освещения (процентное отношение уровня естественной освещенности на рабочем месте к одновременной освещенности под открытым небом) на постоянных рабочих местах зуботехнической лаборатории должен составить не менее полутора процента.

При установке стоматологических кресел в кабинетах в два ряда при одностороннем естественном освещении во втором ряду кресел

следует пользоваться искусственным светом даже в дневное время и врачи должны периодически меняться своими рабочими местами. Расположение столов зубных техников в основных помещениях зуботехнической лаборатории должно обеспечить левостороннее естественное освещение рабочих мест.

Все помещения стоматологических поликлиник, отделений и зуботехнических лабораторий должны иметь общее искусственное освещение, выполненное люминесцентными лампами или лампами накаливания. Для общего люминесцентного освещения всех стоматологических кабинетов и основных помещений зуботехнической лаборатории рекомендуются лампы со спектром излучения, не искажающим цветопередачу, например типа ЛДЦ (люминесцентные дневного света с исправленной цветопередачей) или ЛХЕ (люминесцентные холодного естественного света). Тип лампы указывается на ее цоколе.

Светильники общего освещения должны размещаться с таким расчетом, чтобы не попадать в поле зрения работающего врача. Предусматриваемые для установки люминесцентные светильники должны быть укомплектованы пускорегулирующими аппаратами с особо низким уровнем шума. Рекомендуются следующие уровни горизонтальной освещенности рабочих поверхностей, при общем искусственном освещении (табл. 41).

Таблица 41

Название помещений	Уровни общего освещения лампами, лк	
	люминесцентными	накаливания
Лечебные кабинеты врачей, процедурные, манипуляционные, основные помещения зуботехнических лабораторий	500	200
Кабинеты главных врачей, завотделениями, гипсовочные, полимеризационные	400	200
Кабинеты медицинских сестер, сестер-хозяйек, моечные	300	150
Литейные, паяльные, кабинеты рентгеновских снимков зубов, помещения для подготовки хирургических инструментов к стерилизации	200	100

Регистратура, ожидальные, коридоры-ожидальные, стерилизационная – автоклавная, помещение для приема и хранения нестерильных материалов, склад хранения стерильных материалов	150	75
Лестничные клетки, тамбур	100	50
Помещение для хранения дезинфекционных средств	–	30
Помещения санузлов	75	30

Стоматологические кабинеты, основные помещения зуботехнической лаборатории кроме общего должны иметь и местное освещение в виде:

- рефлекторов при универсальных стоматологических установках на рабочих местах терапевтов и ортопедов;
- специальных (желательно бестеневых) рефлекторов для каждого рабочего места хирурга;
- светильников на каждом рабочем месте зубного техника в основных и полировочных помещениях.

Уровень освещенности, создаваемый местным источником, не должен превышать уровень общего освещения более чем в 10 раз, чтобы не вызывать утомительной для зрения врача световой переадаптации при переводе взгляда с различно освещенных поверхностей. Светильники местного и общего освещения должны иметь соответствующую защитную арматуру, предохраняющую органы зрения персонала от слепящего действия ламп.

Правила личной гигиены труда персонала стоматологических поликлиник, отделений, кабинетов, зуботехнических лабораторий

Администрация учреждений обязана своевременно обеспечивать работников стоматологических поликлиник, отделений, кабинетов и зуботехнических лабораторий туалетным мылом в мелкой расфасовке для одноразового пользования или жидким мылом, щетками для мытья рук, индивидуальными полотенцами или бумажными салфетками разового пользования, спецодеждой и средствами личной защиты в соответствии с действующими нормами. Электрополотенца можно устанавливать только в помещениях санузлов.

Работа на любых стоматологических универсальных установках, криотерапевтическом аппарате, со стерилизаторами, амальгамосмесителями, одонтометром, диатермокоагулятором, ультразвуковыми очистителями, аппаратом электросна, гальваноаппаратами и другими техническими средствами требует строгого соблюдения специальных инструкций по технике безопасности для данных технических средств.

Врачи-стоматологи в зависимости от характера лечебного вмешательства могут работать в положении сидя и стоя (при положении пациента лежа, полулежа, сидя). Работать сидя рекомендуется не более 60% рабочего времени, а остальное – стоя и перемещаясь по кабинету. Сидя должны выполняться манипуляции, требующие длительных, точных движений при хорошем доступе. Стоя выполняются операции, сопровождающиеся значительным физическим усилием, кратковременные, при затрудненном доступе.

Во время препаровки кариозных полостей и при obtачивании зубов высокооборотными бормашинами или турбинами рекомендуется защищать от образующихся разнообразных аэрозолей органы дыхания врача и помощника четырехслойными масками из стерильной марли, которые нужно менять через 4 часа и обеззараживать кипячением в течение 15 мин. с момента закипания.

Необходимо защищать специальными защитными очками органы зрения врача. Подбор инструментов с мелкими рабочими частями (боры, пульпоэкстракторы и др.) необходимо проводить в условиях хорошего освещения (у окна или у светильника местного освещения) для снижения зрительного напряжения врача.

Для предупреждения возникающего нервно-эмоционального напряжения лечащего врача в результате взаимоотношений с пациентом, отличающимся легко возбудимой нервной системой, рекомендуется до лечения успокоить больного, а по необходимости назначить ему малые транквилизаторы, и все последующие лечебные вмешательства проводить с применением современных средств обезболивания (местных и общих).

В целях сохранения нормального состояния кожи рук в процессе работы следует:

- мыть руки водой комнатной температуры (около 20°C) до и после приема каждого пациента;
- тщательно просушивать кожу рук после мытья сухим индивидуальным полотенцем;
- не допускать попадания на открытые поверхности кожи лекарственных аллергенов (антибиотиков, новокаина, полимеров, гипса и т.д.).

Желательно:

- применять нейтральные пережиренные сорта мыла;
- обрабатывать кожу рук перед началом работы защитными кремами;

- смягчать кожу рук кремами смесью глицерина, воды, нашатырного и этилового спирта в равных частях после работы и на ночь.

Для предотвращения передачи инфекции необходимо после проведения гнойной операции или лечения больного, в анамнезе которого перенесенный гепатит В либо носительство его НВ-антигена (но не гепатита А!), обработать руки одним из следующих бактерицидных препаратов: 80%-ным этиловым спиртом, 0,5%-ным раствором хлоргексидина биглюконата в 70%-ном этиловом спирте, 0,5%-ным раствором хлорамина (1,25% по активному хлору) и затем вымыть теплой водой (+40°C).

Рабочие растворы указанных препаратов, как правило, готовит аптека лечебно-профилактического учреждения. Емкости с растворами устанавливают в стоматологических кабинетах.

При обеззараживании рук этиловым спиртом или хлоргексидином препарат наносят на ладонные поверхности кисти в количестве 5–8 мл и втирают его в кожу в течение 2-х минут.

Обработку рук растворами хлорамина производят в тазу, куда наливают 3 л раствора. Руки погружают в раствор и моют в течение 2 мин. Указанный раствор пригоден для 10-ти обработок рук.

После рабочего дня, в течение которого врач работал с хлорными препаратами, кожу обрабатывают ватным тампоном, смоченным в 1%-ном растворе гипосульфита натрия для нейтрализации остаточных количеств хлора.

Во время работы с амальгамой для предупреждения опасного для здоровья загрязнения помещений ртутью необходимо строго соблюдать следующие мероприятия:

- приготовление серебряной амальгамы любым способом должно производиться только в вытяжном шкафу при включенной тяге;
- готовая амальгама должна находиться в вытяжном шкафу в широкогорлом стеклянном или фарфоровом сосуде с водой с притертой крышкой, в который следует отжимать избыток ртути и собирать все излишки амальгамы в процессе пломбировки зубов;

- при пломбировании полости зуба лишнюю амальгаму необходимо собирать в лоточек с водой, не допуская разбрасывания ее вокруг рабочего места;

- очистка посуды от следов ртути требует тщательной обработки хромовой смесью, ополаскивания чистой водой и последующего

промывания 2,5%-ным раствором йода в 30%-ном растворе йодистого калия:

- случайно пролитую ртуть следует немедленно собирать резиновой грушей, а мелкие капли – кисточкой из тонкой медной проволоки и поместить в сосуд с водой в шкаф; загрязненную ртутью поверхность необходимо подвергнуть (немедленно!) демеркуризации при помощи 20%-ного раствора хлорного железа или подкисленного раствора перманганата калия (на 1 л 0,2%-ного раствора перманганата калия добавляют 5 мл концентрированной соляной кислоты);

- применение резиновых перчаток при работах, связанных с загрязнением рук амальгамой, а также слюной, мокротой, выделениями из ран, собиранием и переносом плевательниц, химическими средствами, раздражающими кожу рук, уборкой помещений. После работы перчатки моют, обрабатывают кипячением или замачиванием в 0,5%-ном растворе хлорамина в течение часа;

- работникам, занятым приготовлением и применением амальгамы, должны выдаваться хирургические халаты без карманов;

- в помещениях, где производится работа с ртутью, запрещается принимать пищу;

- спецодежда работников, имеющих контакт с амальгамой, должна храниться отдельно от домашней одежды других сотрудников;

- в помещениях, где работают с амальгамой, один раз в две недели необходимо проводить качественный анализ воздуха на содержание паров ртути при помощи индикаторных бумажек, которые размещают на уровне дыхания в рабочей зоне и у мест возможного выделения паров ртути в воздух помещения. Приготовление раствора демеркуризаторов, индикаторных бумажек и проведение демеркуризационных работ при обнаружении превышения предельно-допустимой концентрации ртути в воздухе помещений ($0,01 \text{ мг/м}^3$) производится согласно рекомендациям Санитарных правил (приложение 5);

- персонал, имеющий контакт с амальгамой, должен подвергаться периодически медицинским осмотрам.

Врачи-стоматологи и зубные техники должны проходить обязательный профилактический осмотр при поступлении на работу и в дальнейшем в сроки, устанавливаемые санитарной службой.

Для современного выявления и лечения кариозных зубов и пародонтоза, хронических воспалительных очагов в верхних дыхательных путях и носовой полости, субтрофических состояний слизистых оболочек носа и зева, а также носительства золотистого стафилококка у персонала стоматологических кабинетов 1 раз в 6 мес. проводится плановое обследование.

Санитарно-противоэпидемический режим и уборка помещений стоматологических поликлиник, отделений, кабинетов и зуботехнических лабораторий

Использованные стоматологическое оборудование и инструментарий должны подвергаться предстерилизационной очистке с целью удаления с них белковых, жировых, механических загрязнений, а также лекарственных препаратов. Целесообразно и рационально предстерилизационную очистку и стерилизацию стоматологического инструмента и изделий проводить в централизованных стерилизационных отделениях (ЦСО), которые оборудуются при данном лечебном учреждении для удовлетворения собственных потребностей или обслуживания нескольких лечебных учреждений.

Предстерилизационную обработку стоматологического инструментария осуществляют ручным или механизированным способом с помощью специального оборудования с применением моющих растворов, способы приготовления которых приведены в приложении 6. Предстерилизационную обработку ручным способом проводят в следующей последовательности:

- каждый инструмент предварительно ополаскивают проточной водой в отдельной моечной ванне в течение 30 с;
- полностью погружают инструменты на 15 мин. в бак с горячим (+50°C) моющим раствором, состоящим из смеси 0,5%-ного раствора перекиси водорода с 0,5%-ным раствором одного из моющих средств;
- моют инструменты в том же растворе ершами или ватно-марлевыми тампонами в течение 30 с;
- ополаскивают проточной водой из расчета 200 мл воды на каждое изделие и затем дистиллированной водой в течение 30 с;
- сушат в суховоздушном стерилизаторе горячим воздухом при температуре 80–90°C до полного исчезновения влаги.

Механизированную предстерилизационную очистку необходимо производить с помощью аппаратов и оборудования струйным методом, ультразвуком или ершеванием также с применением моющих средств. Методика механизированной очистки должна соответствовать инструкции по эксплуатации, прилагаемой к оборудованию.

Моющий раствор после обработки инструментария, загрязненного кровью, немедленно выливается и заменяется свежим.

Стоматологический инструментарий, использованный при гнойных операциях и лечении инфекционных больных, перед предстерилизационной очисткой подлежит обязательному обеззараживанию в комплексе: перекись водорода с моющими средствами при температуре

50°C в течение 30 мин. или «тройным раствором» в течение 45 мин. после чего выполняются описанные ранее этапы предстерилизационной обработки. Качество предстерилизационной обработки инструментов проверяют бензидиновой, амидопириновой или ортотолидиновой пробами и определением остаточных количеств щелочных компонентов моющего препарата при помощи постановки пробы с фенилфталеином. Инструменты или изделия, давшие положительные пробы на кровь, обрабатывают повторно, а содержащие остаточные количества моющих средств повторно промывают проточной водой. Все изделия (инструменты, перевязочные материалы, посуда и др.), соприкасающиеся с раневой поверхностью, контактирующие с кровью или инъекционными препаратами, а также со слизистой оболочкой и могущие вызвать ее повреждение, должны подвергаться стерилизации.

Контроль стерильных стоматологических инструментов проводят бактериологические лаборатории 2 раза в год или бактериологические лаборатории лечебных учреждений 1 раз в месяц в соответствии с Инструкцией по бактериологическому контролю комплекса санитарно-гигиенических мероприятий в лечебно-профилактических учреждениях (отделениях хирургического профиля, в палатах и отделениях реанимации и интенсивной терапии).

Контролю на стерильность подлежит не менее 1% от общего количества простерилизованного инструментария, но не менее 3–5 единиц одного наименования. Отбор проб осуществляется:

- непосредственным погружением мелких инструментов в стерильную питательную среду;
- взятием смывов с крупных инструментов стерильными марлевыми салфетками 5x5 см, увлажненными стерильным физиологическим раствором, с последующим внесением смыва в питательные среды.

Инструменты считаются стерильными при отсутствии роста вегетативных и спорообразующих форм микроорганизмов.

При работе с дезинфицирующими средствами необходимо строгое соблюдение требований техники безопасности и производственной санитарии.

При работе в кабинетах терапевтической стоматологии с амальгамой 1 раз в месяц требуется проведение особой уборки: обработки всего помещения, мебели и оборудования, особенно на рабочих местах врачей у кресла и около вытяжного шкафа, подкисленным раствором перманганата калия пульверизацией или протиранием тряпкой, смоченной в этом растворе. Через час все следует протирать насухо, использованный материал удалять в мусоросборник, расположенный на территории учреждения. Весь инвентарь для этой уборки должен быть отдельным, не использоваться в других помещениях и храниться в нижнем отделении вытяжного шкафа.

Лотки и плевательницы, загрязненные амальгамой, после механической очистки необходимо обработать подкисленным раствором перманганата калия, через 1,5–2,0 часа насухо протереть, а загрязненный материал немедленно удалить из помещения в мусоросборник. Спуск в канализацию сточных вод, содержащих ртуть, без специальных сифонов запрещается. Сифоны очищаются от ртути один раз в 3–4 мес.

Стоматологические кабинеты и помещения зуботехнической лаборатории убирают влажным способом не реже двух раз в день с использованием дезинфектантов. Генеральная уборка кабинетов хирургической стоматологии проводится один раз в неделю с применением дезинфектантов (комплекс 6%-ной перекиси водорода и 0,5%-ного моющего средства). После дезинфекции помещения облучают бактерицидными лампами. Генеральную уборку остальных стоматологических кабинетов проводят один раз в месяц.

Приложение 1

Набор вспомогательных помещений и их площади (м²) в стоматологических отделениях и зуботехнических лабораториях

(Извлечение из строительных норм и правил «Лечебно-профилактические учреждения» и «Правила устройства и эксплуатации стоматологических поликлиник, отдельных кабинетов и зуботехнических лабораторий»)

Названия вспомогательных поликлиник	Категории поликлиник					
	внекатегор	I	II	III	IV	V
Отделение терапевтической стоматологии ожидальная для взрослых из расчета 1,2 м ² на одного больного, не менее	6	6	6	6	6	6
Отделение хирургической стоматологии ожидальная для взрослых из расчета 1,2 м ² на одного больного, не менее:	6	6	6	6	6	6
аппаратная	6	6	-	-	-	-
предоперационная	10	10	-	-	-	-
стерилизационная	8	8	-	-	-	-
комната временного пребывания послеоперационных больных из расчета 2 кушетки на одно кресло, не менее	12	12	12	12	12	12

Отделение ортопедической стоматологии: ожидальная для взрослых из расчета 1,2 м ² на одного больного, не менее: стерилизационная	6 8	6 8	6 8	6 8	6 8	6 8
Зубопротезная лаборатория: основное помещение, не более чем на 15 техников	3-4 помещения из расчета 4 м ² на одного техника, но не менее 60 м ² каждое			2 помещения не менее 60 м ²		1 помещение не менее 60 м ²
специальные помещения, в т.ч.: гипсовочная	4 м ² на одно рабочее место			-	-	-
паяльная	4 м ² на одно рабочее место			-	-	-
полимеризационная	4 м ² на одно рабочее место			-	-	-
полировочная	4 м ² на одно рабочее место					
литейная	не менее 11 м ² , при использовании высокочастотной установки не менее 24 м ²					
гипсовочная и полимеризационная	-	-	-	4 м ² на одно рабочее место		-
паяльная и полимеризационная	-	-	-	4 м ² на одно рабочее место		-
специальное производственное помещение (гипсовочная, паяльная, полимеризационная, полировочная)	-	-	-	-	4 м ² на одно рабочее место	

помещение для приема, взвешивания, хранения и выдачи золота, окна и двери которого должны быть защищены металлическими решетками	не менее 4 м ²					
Физиотерапевтическое отделение: ожидальная для взрослых из расчета 1,2 м ² на одного больного, не менее	6	6	6	6	6	6
помещение для электросветолечения	6 м ² на кушетку, но не менее 2 м ²	—	—	—		
помещение для гидротерапии	5 м ² на душевую установку, но не менее 25 м ²	—	—	—		
кабинет физиотерапии	—	—	—	не менее 12 м ²	—	

Примечание. В детских стоматологических поликлиниках и отделениях набор и площади вспомогательных помещений одинаковы, за исключением ожидальных, которые должны иметь площадь не менее 8 кв. м из расчета 2 кв. м на ребенка с родителем.

1. Приготовление индикаторных бумажек

В вытяжном шкафу сливают в стеклянную посуду равные объемы 10%-ных растворов йодида калия и медного купороса. Через сутки верхний жидкий слой сливают, а осадок фильтруют через бюchnerовскую воронку в вакууме. Осадок на фильтре многократно промывают, сначала дистиллированной водой, затем 1%-ным раствором сульфата натрия до обесцвечивания. После этого еще несколько раз промывают водой, которую очень тщательно сливают, а потом промокают фильтровальной бумагой. Осадок с фильтра переносят в чистую посуду с притертой пробкой, добавляют этиловый спирт до получения пастообразной массы, которую подкисляют 25%-ной азотной кислотой из расчета 1 капля на 50 мл массы и стеклянной палочкой наносят на предварительно нарезанные полоски фильтровальной бумаги шириной 10 мм, затем высушивают в эксикаторе. Приготовленные бумажки длительное время хранятся в темной банке с притертой пробкой.

Примерные данные о зависимости начала окрашивания реактивной бумажки от концентрации паров ртути в воздухе:

Начало окрашивания:	Концентрация паров ртути:
через 15 мин	0,7 мг/м
-/- 20 -/-	0,3 -/-
-/- 30 -/-	0,2 -/-
-/- 50 -/-	0,1 -/-
-/- 90 -/-	0,05 -/-
-/- 180 -/-	0,03 -/-
-/- 1440 -/- (сутки)	0,01 -/-

II. Приготовление раствора демеркуризатора

Для получения 1 л 20%-ного раствора хлорного железа 200 г водного железа растворяют в 800 мл холодной воды (нагревания избегают, чтобы не активизировался гидролиз). Процесс проводят в стеклянном сосуде. Ввиду бурного протекания процесса порошок хлорного железа высыпают постепенно в определенный объем воды.

Пробы на качество предстерилизационной обработки инструментов

1. Бензидиновая проба может быть выполнена в двух модификациях:

а) с серно-кислым бензидином: 0,025 г серно-кислого бензидина растворяют в 5 мл 50%-ной уксусной кислоты; перед исследованием добавляют 5 мл 3%-ной перекиси водорода. 3 капли приготовленного раствора наносят на изделие. Раствор готовят ежедневно;

б) с соляно-кислым бензидином: готовят 1%-ный раствор соляно-кислого бензидина в дистиллированной воде. На изделие наносят 3 капли раствора и 3 капли 3%-ного раствора перекиси водорода; 1%-ный раствор бензидина в темной склянке с притертой пробкой сохраняет чувствительность в течение двух недель. Сине-зеленое окрашивание вымытых изделий указывает на наличие крови.

2. Амидопириновая проба: смешивают равные количества 5%-ного спиртового раствора амидопирина с 3%-ным раствором перекиси водорода и добавляют несколько капель 30%-ной уксусной кислоты. В присутствии крови появляется сине-фиолетовое окрашивание.

3. Ортолуидиновая проба: к 1%-ному раствору ортолуидина в дистиллированной воде добавляют равное количество 3%-ного раствора перекиси водорода. При наличии крови появляется сине-зеленое окрашивание.

4. Фенолфталеиновая проба: на вымытое изделие наносят 3 капли 1%-ного спиртового раствора фенолфталеина. Появление розового окрашивания свидетельствует о присутствии остаточных количеств моющих средств.

Приложение 2

Методы стерилизации

а) паровой метод

Наименование объектов	Режимы стерилизации				Применяемое оборудование	Условия проведения стерилизации
	давление пара, кгс/см ²		время выдержки мин.			
	номин. значение	предельн. отклон.	номин. значение	предельн. отклон.		
Перевязочные материалы, инструменты, детали приборов и аппаратов, соприкасающиеся с раневой поверхностью, изготовленные из коррозионно-стойких металлов и сплавов, шприцы с надписью 200, стеклянная посуда	2,0 (132°С)	+0,1	20	+2	Паровой стерилизатор	В стерилизационных коробках или в 2-слойной мягкой упаковке из бязи или пергаментной бумаге марки А или В
	1,1 (120°С)	+0,1	45	+3		
Изделия из резины	только (120°С)	+0,1	45	+3	-	

б) воздушный метод

Наименование объектов	Режим стерилизации				Применяемое оборудование	Условия проведения стерилизации
	температура, °С		время выдержки, мин.			
	номин. значение	предельн. отклон.	номин. значение	предельн. отклон.		
Инструменты хирургические и стоматологические, детали и узлы приборов и аппаратов, соприкасающиеся с раневой поверхностью, в т.ч. изготовленные из коррозионно-нестойких материалов и сплавов	180	+11	60	+5	Воздушный стерилизатор с объемом камеры до 25 дм ³	Сухие изделия в упаковке или без упаковки в открытых емкостях
		+12	60	+5	Воздушный стерилизатор с объемом камеры выше 25 дм ³ до 500 дм ³	
Шприцы с надписью 200°С, стеклянная посуда	180	+14	60	+5	Воздушный стерилизатор	

в) химический метод
(растворами химических препаратов)

Наименование объектов	Стерилизующий агент	Режим стерилизации		Применяемое оборудование	Условия проведения стерилизации
		температура, °С	время выдержки, мин		
Инструменты из коррозионно-стойких металлов и сплавов	6% -ный раствор перекиси водорода по ГОСТ 177-71, годный в закрытой емкости 7 суток	Не менее 18	360+15	Закрытые емкости из стекла или покрытые неповрежденной эмалью	Полное погружение в раствор на время выдержки, после чего промывается стерильной водой

Изделия из резины, пластмасс, в т.ч. с металлическими частями из коррозионно-стойких металлов	Дезоксон-1 1%-ный раствор годный в течение суток	Не менее 18	45+5		
---	--	-------------	------	--	--

Приложение 3 Режимы дезинфекции различных объектов в стоматологических кабинетах

Наименование объектов	Дезинфицирующий агент	Режим дезинфекции		Применяемое оборудование	Способ обработки
		концентрация раствора, %	экспозиция, мин		
Стоматологические инструменты из металлов и стекла, применяемые для осмотра	а) температура кипения	-	30	Дезинфекционный кипятильник	В воде
	б) тройной раствор	2%-ный формалин 0,3-ный фенол 1,5%-ная двууглекислая сода	45	Закрытые емкости из стекла, пластмассы или покрытые неповрежденной эмалью	Полное погружение в раствор
	в) сухой горячий воздух 120+4°C	-	45	Воздушный стерилизатор	Выдерживание в стерилизаторе
Стоматологические наконечники к бормашинам и турбинам	Хлорамин Б	1	30	-	Тщательное двукратное протирание с интервалом 15 мин наружной поверхности наконечника и канала для сбора стерильным тампоном, смоченным в дезрастворе
	Формальдегид	3	30		
	Тройной раствор		45		

Зеркала стоматологические	Перекись водорода Тройной раствор	3	60	Стекло- ная ем- кость с раствором	Погружение в раствор с по- следующим промытием водой
Боры зубные	Сухой го- рячий воздух 160+4°C	-	60	Воздушный стерилиза- тор	В открытой емкости в сте- рилизаторе и сразу же после выдержки накрывают
Диски сто- матологиче- ские	Хлорамин Б	0,5	30	Закрытые стеклянные емкости	В растворе
Шпатели металличе- ские	Температура кипения	-	15	Дезинфек- ционный кипяиль- ник	В воде
Термомет- ры меди- цинские	Хлорамин Б перекись водорода Дезоксон-1	0,5 3 0,1	30 80 15	Стекло- ная ем- кость с раство- ром	Полное погружение в раствор с последующим промытием водой
Инструмен- ты и другие изделия из пластмассы и резины (клеенки, пленочные покрытия и пр.)	Хлорамин В	0,5	30	Емкости с неповреж- денной эмалью	Погружение в раствор с последующим промытием в воде
	Хлорамин Б с 0,5% раствором моющего средства	0,5	15		
	Перекись водорода 3 Перекись водорода с 0,5%-ным раствором моющего средства Дезоксон-1	3 3 0,1	80 30 15		Двукратное протирание
	Дезоксон-1 с 0,5%-ным раствором моющего средства	0,5	15		
	Дихлор-1	1	30		

	Сульфохлорантин	0,1	30		
Медицинские приборы, аппараты, оборудование с лакокрасочным, гальваническим или полимерным покрытием	Хлорамин Б	1			Двукратное протирание
	Хлорамин В с 0,5%-ным раствором моющего средства	0,75			
	Перекись водорода с 0,5%-ным раствором моющего средства	3			
	Дезоксон-1	0,2			
	Дезоксон-1 с 0,5%-ным моющего средства	0,1			
	Сульфохлорантин	0,2			
	Дихлор-1	2			
	Хлордезин	0,5			
Уборочный материал	Хлордезин	1	60	Закрывающиеся емкости с неповрежденной эмалью	Погружают в раствор, промывают и сушат
		2	60		
		0,2	60		
		1	60		
Санитарно-техническое оборудование (раковины, дверные ручки, вентили водопроводных кранов пр.)	Моющие дезинфицирующие средства	0,5 г на 100 см ² поверхности	5		Протирают увлажненной ветошью
	Дихлор-1 Чистяще-дезинфицирующие препараты				
	Хлорамин Б	1			Двукратное протирание
	Хлорамин В с 0,5%-ным моющего средства	0,75			

	Перекись водорода с 0,5%-ным раствором моющего средства	3			
	Сульфохлорантин	0,2			
	Дихлор-1	2			
	Хлордезин	0,5			
Помещения, предметы обстановки	Хлорамин Б	1			Двукратное протирание
	Хлорамин Б с 0,5%-ным раствором моющего средства	0,75			
	Перекись водорода с 0,5%-ным раствором моющего средства	3			
	Дихлор-1	2			
	Дезоксон-1 с 0,5%-ным раствором моющего средства	0,1			
	Сульфохлорантин	0,2			
	Дезоксон-1	0,2			
	Хлордезин	0,5			

Приложение 4

Правила работы с дезинфицирующими средствами

1. К работе допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие соответствующий инструктаж по обязанностям, техники безопасности, мерам предосторожности и профилактики случайных отравлений с соответствующей записью в специальном журнале.

2. Медперсонал проходит предварительный и периодический (1 раз в год) медицинские осмотры. Лица с повышенной чувствительностью к применяемым химическим средствам к работе не допускаются.

3. Все работы, связанные с дезинфекцией, предстерилизационной очисткой и стерилизацией, химическими средствами проводят в

специальных помещениях, оборудованных приточно-вытяжной вентиляцией с преобладанием вытяжки.

4. Расфасовывают, готовят рабочие растворы формальдегида, перекиси водорода, дезоксона-1 и др. в вытяжном шкафу или в крайнем случае в отдельном проветриваемом помещении. Хранить растворы и выдерживать в них обрабатываемые объекты необходимо в плотно закрывающихся емкостях.

5. Необходимо строго соблюдать последовательность и все этапы мойки и обезжиривания, что обеспечивает максимальное удаление с обрабатываемых объектов остатков моющих и дезинфицирующих средств.

6. Все работы с моющими, дезинфицирующими и стерилизующими химическими средствами проводят в резиновых перчатках, герметических очках и 4-слойной маске или противопылевом или универсальном респираторе. По окончании работы руки моют и смазывают смягчающим кремом.

7. При нарушении режима работы, несоблюдении мер предосторожности или в случае аварийной ситуации у персонала могут возникнуть явления общего и местного отравления применяемыми средствами – раздражающее действие на кожных покровах, слизистых оболочек глаз и дыхательных путей, что требует срочного оказания первой помощи:

- при попадании этих средств на незащищенную кожу следует немедленно обильно обмыть пораженное место чистой водой. При поражении формальдегидом лучше обмыть 5%-ным раствором нашатырного спирта;

- при отравлении через дыхательные пути следует срочно вывести пострадавшего из помещения на свежий воздух или хорошо проветриваемое чистое помещение. Рот и носоглотку необходимо прополоскать водой. В случае отравления формальдегидом рекомендуется вдыхание водяных паров с добавлением нескольких капель нашатырного спирта. Во всех случаях рекомендуется прием теплого молока с содой или водой типа «Боржоми». В зависимости от показаний применяются сердечные, успокаивающие, противокашлевые средства, вдыхание кислорода. В тяжелых случаях необходима госпитализация;

- при попадании любого препарата в глаза следует немедленно промыть их струей воды или 25%-ным раствором питьевой соды в течение нескольких минут, при раздражении глаз – закапать раствор альбумида, при болях – 1–2%-ный раствор новокаина;

- при попадании в желудок хлорактивных препаратов промы-

вают желудок 2%-ным раствором гипосульфита и дают внутрь 5–15 капель нашатырного спирта с водой, молоко, питьевую соду, магниевую взвесь (1–2 столовых ложки магnezия на стакан воды). При отравлении формальдегидом обычно промывают желудок с добавлением в воду нашатырного спирта или 3%-ного раствора карбоната или ацетата натрия (аммония). После промывания дают сырые яйца, молоко, белковую воду.

Приложение 5

Санитарно-гигиенические показатели стоматологических поликлиник

№	Показатели	Кабинеты			
		терапевтический	ортопедический	хирургический	зуботехническая лаборатория
1.	Общая площадь, на одно кресло	14 м ² +7м ² на каждое дополнительное кресло; на кресло с универсальной установкой 10 м ²	14 м ² + 7м ²	Операционная = 23 м ² аппаратная = 6 м ² стерилизац = 8 м ² предоперационная = 10 м ² комната анестезиолога = 10 м ² ожидальная = 1,2 м ² на 1 человека	На одно рабочее место—4 м ² , площадь зуботехнической лаборатории: длина—1 м, ширина 0,7 м. Состав помещений: 1) основные (изготовление протезов). 2) специальные произв. (гипсовые, паяльная, полировочная, полимеризационная, литейная). Необходимо учитывать категорию поликлиники
2.	Световой коэффициент (СК)	1:4-1:5	(СНиП «Естественное и искусственное освещение. Нормы проектирования»)		
	Коэффициент естественного освещения (КЕО)	Не менее 1,5%			
3.	Искусственное освещение:				

	общее	В пределах 200 лк (лампы накаливания) 500 лк (люминесцентные лампы)			
	местное	600–1000 лк в зависимости от степени точности работ полости рта – 3000–4000 лк			
4.	Вентиляция				
	естественная	36 м на одного человека			
	искусственная	Во всех кабинетах приточно-вытяжная кратность по притоку 2, по вытяжке – 3			
5.	Температура, влажность	+18°C + 20°C + 20°C + 16°C + 18°C 50–60% (ГОСТ «Воздух рабочей зоны»)			
	Подвижность воздуха	0,15 м/с			
6.	Отопление	Центральная водяная система отопления с регулированием подачи тепла			
7.	Водоснабже- ние	Центральное снабжение горячей и холодной водой каждого кресла			
8.	Рабочая мебель	Во всех кабинетах шкафы и другая мебель должны быть окрашены нитрозмалеевой краской светлых тонов, рабо- чие столы покрыты стеклом. В кабинетах, где произво- дится работа с серебряной и медной амальгамой, шкафы и др. мебель должна устанавливаться на ножках с сохра- нением свободного пространства не менее 20 см. Столы для работы с ртутью должны быть покрыты ртутьнепро- ницаемым материалом (винипласт, стекло, линолеум и др.)			
9.	Уборка помещений	2 раза в день 1 раз в неде- лю 0,1%-ным KmnO ₄ 1 раз в месяц генеральная уборка, мыть все мыльной горячей водой	2 раза в день Генеральная 1 раз в месяц	2 раза в день между сме- нами в конце рабочего дня мыть мебель, нижнюю часть стен, подоконники и пол горячей мыльной во- дой, 1 раз в неделю – генеральная уборка	Уборка должна произво- диться не менее 2-х раз в день по оконча- нии рабо- ты и по мере на- добности