

Об утверждении СанПиН 2.6.1.2573-10

Постановление · № 3 · от 18.01.2010 · Главный государственный санитарный врач · Действует без изменений

ПОСТАНОВЛЕНИЕ

Главного государственного санитарного врача

Российской Федерации

от 18 января 2010 г. N 3 Об утверждении СанПиН 2.6.1.2573-10

Зарегистрировано Минюстом России 17 марта 2010 г.

Регистрационный N 16641

В соответствии с Федеральным законом от 30.03.1999 N 52-ФЗ "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" (Собрание законодательства Российской Федерации, 1999, N 14, ст. 1650; 2002, N 1 (ч. I), ст. 2; 2003, N 2, ст. 167; N 27 (ч. I), ст. 2700; 2004, N 35, ст. 3607; 2005, N 19, ст. 1752; 2006, N 1, ст. 10; N 52 (ч. I), ст. 5498; 2007, N 1 (ч. I), ст. 21, 29; N 27, ст. 3213; N 46, ст. 5554; N 49, ст. 6070; 2008, N 24, ст. 2801; N 29, ст. 3418; N 30 (ч. II), ст. 3616; N 44, ст. 4984; N 52 (ч. I), ст. 6223; 2009, N 1, ст. 17) и постановлением Правительства Российской Федерации от 24.07.2000 N 554 "Об утверждении Положения о государственной санитарно-эпидемиологической службе Российской Федерации и Положения о государственном санитарно-эпидемиологическом нормировании" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2000, N 31, ст. 3295; 2004, N 8, ст. 663; N 47, ст. 4666; 2005, N 39, ст. 3953) постановляю:

1. Утвердить санитарные правила и нормы СанПиН 2.6.1.2573-10 "Гигиенические требования к размещению и эксплуатации ускорителей электронов с энергией до 100 МэВ" (приложение).
2. Ввести в действие СанПиН 2.6.1.2573-10 с 26 апреля 2010 г.

Г.Г.Онищенко

Приложение

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

к размещению и эксплуатации ускорителей электронов

с энергией до 100 МэВ

Санитарные правила и нормы СанПиН 2.6.1.2573-10

I. Область применения

- 1.1. Настоящие санитарные правила и нормы регламентируют требования к обеспечению радиационной безопасности населения и персонала при использовании ускорителей электронов с энергией до 100 МэВ.
- 1.2. Санитарные правила разработаны с учетом требований СанПиН 2.6.1.2523-09 "Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)" (зарегистрированы в Министерстве юстиции Российской Федерации 14 августа 2009 г., регистрационный N 14534).
- 1.3. Санитарные правила распространяются на все типы ускорителей электронов с энергией до 100 МэВ, используемых в радиационной технологии, стерилизации, лучевой терапии и для других целей.
- 1.4. Санитарные правила не распространяются на установки с ускорителями электронов для досмотра транспортных средств и крупногабаритных грузов и нестационарные дефектоскопы с ускорителями электронов.
- 1.5. Требованиями настоящих санитарных правил должны руководствоваться все юридические лица, осуществляющие проектирование, конструирование, производство, реализацию, размещение, эксплуатацию, ремонт и обслуживание ускорителей электронов, а также органы исполнительной власти, осуществляющие надзор за соблюдением радиационной безопасности при обращении с техногенными источниками ионизирующего излучения.

II. Общие положения

- 2.1. При работе ускорителя основными факторами радиационной опасности являются:

выведенный из ускорителя пучок ускоренных электронов;
тормозное излучение, возникающее при взаимодействии ускоренных электронов с мишенью, элементами ускорителя, а также конструкционными и другими материалами в рабочей камере (процедурной);
фотонейтроны, возникающие при взаимодействии высокоэнергетического тормозного излучения с ядрами веществ мишени, элементов ускорителя и окружающей среды;
другие виды ионизирующего излучения, возникающего при взаимодействии электронов и тормозного излучения с ядрами веществ окружающей среды;
снимаемое радиоактивное загрязнение рабочей камеры ускорителя (помещения ускорителя), возникающее в результате активации пыли, металлов, испарения активированных материалов мишени и других узлов ускорителя под действием пучка электронов, проведения радиационных процессов;
радиоактивные газы и аэрозоли, образующиеся при облучении компонентов воздуха и веществ, поступающих в него из облучаемых объектов, а также из активируемой воды, охлаждающей узлы ускорителя;
неиспользуемое рентгеновское излучение от высоковольтной электронной аппаратуры ускорителя.

2.2. При работе ускорителя имеют место также и другие физические и химические факторы опасности:

тепловыделение от оборудования и коммуникаций;
озон и окислы азота, образующиеся в результате радиолиза воздуха под действием ионизирующего излучения ускорителя;
электромагнитные поля высоких и сверхвысоких частот, создаваемые системами питания ускорителей;
шум, создаваемый аппаратурой ускорителей;
токсические вещества, выделяющиеся при облучении различных веществ;
высокое напряжение;
постоянные электрические и магнитные поля;
открытые движущиеся элементы оборудования, машин и механизмов.

2.3. В зависимости от энергии ускоренных электронов ускорители электронов подразделяются на две группы:

I группа - ускорители с максимальной энергией ускоренных электронов не более 10 МэВ. При такой энергии электронов фотоядерные реакции возможны лишь с отдельными изотопами и наведенная активность окружающей среды практически не представляет опасности для здоровья людей;

II группа - ускорители с максимальной энергией ускоренных электронов более 10 МэВ, но не более 100 МэВ. В этом случае фотоядерные реакции возможны с большинством изотопов и неизбежна активация элементов конструкции ускорителя и воздуха при работе ускорителя.

Радиационные объекты с ускорителями электронов, энергия которых не превышает 10 МэВ, или с медицинскими ускорителями электронов, энергия которых не превышает 25 МэВ, следует относить к IV категории потенциальной радиационной опасности, а с ускорителями электронов большей энергии - к III категории.

2.4. Проектирование ускорителей и РУ УЭЛ должно проводиться организацией, имеющей лицензию на проектирование генерирующих источников ионизирующего излучения.

2.5. Проектирование радиационных медицинских установок с ускорителями электронов (РМУ УЭЛ) и организация работ с ними должны осуществляться таким образом, чтобы отказ одного из компонентов ускорителя обнаруживался незамедлительно, с тем чтобы свести к минимуму любое незапланированное медицинское облучение пациентов, в том числе и в результате ошибки персонала.

2.6. На стадии проектирования ускорителя II группы следует рассмотреть вопрос о необходимости

очистки воды, предназначенной для охлаждения отдельных узлов ускорителя, с целью снижения уровней наведенной активности содержащихся в ней примесей.

2.7. Техническая документация на ускоритель или РУ УЭЛ должна содержать следующую информацию, необходимую для разработки проекта размещения ускорителя:

- максимальное тепловыделение от оборудования и коммуникаций;
- возможность образования вредных газов;
- максимальные уровни электромагнитных полей, создаваемых оборудованием ускорителя;
- максимальный уровень шумов, создаваемых оборудованием ускорителя;
- требования электрической безопасности;
- характеристики системы водоохлаждения;
- монтажные схемы установки блокирующих устройств на входе в рабочую камеру (процедурную);
- схему соединений для световых индикаторов;
- схему и размеры различных каналов;
- характеристики пучков излучения и положения источника излучения;
- описание возможных аварий и мер по их предупреждению и ограничению их последствий;
- определение категории потенциальной радиационной опасности объекта с ускорителем или РУ УЭЛ;
- требования к размещению ускорителя;
- рекомендуемую схему размещения ускорителя с толщинами радиационной защиты.

Техническая документация на ускоритель и РУ УЭЛ должна иметь санитарно-эпидемиологическое заключение федеральных органов исполнительной власти, уполномоченных осуществлять государственный санитарно-эпидемиологический надзор.

2.8. В технической документации на ускоритель II группы должна быть приведена характеристика используемых конструкционных материалов, которые могут активироваться в процессе облучения, включающая элементный состав этих материалов.

2.9. К использованию на территории Российской Федерации допускаются ускорители и РУ УЭЛ, в том числе медицинского назначения, имеющие санитарно-эпидемиологическое заключение федеральных органов исполнительной власти, уполномоченных осуществлять государственный санитарно-эпидемиологический надзор.

2.10. Обращение с ускорителями электронов (проектирование, конструирование, производство, реализация, размещение, эксплуатация, техническое обслуживание, хранение и утилизация ускорителей электронов, проектирование, конструирование, изготовление и эксплуатация средств радиационной защиты) на территории Российской Федерации разрешается только при наличии лицензии на деятельность, связанную с источниками ионизирующего излучения (генерирующими).

2.11. Поставка организациям ускорителей и РУ УЭЛ производится по заказам-заявкам.

2.12. Ускоритель, РУ УЭЛ и помещения, в которых они размещаются, до начала эксплуатации должны быть приняты в эксплуатацию в установленном порядке. При приемке проводится проверка эффективности радиационной защиты ускорителя, устанавливается соответствие принимаемого объекта (ускорителя, РУ УЭЛ, вспомогательного оборудования, помещений, в которых они размещены) технической документации, проекту размещения и требованиям действующих норм и правил, на основе чего принимается решение о возможности эксплуатации объекта, и определяется разрешенный режим работы ускорителя.

2.13. До начала эксплуатации ускорителя с учетом проводимых на нем работ администрация эксплуатирующей организации обязана разработать план мероприятий по защите работников (персонала) и населения от радиационной аварии и ее последствий.

2.14. К работе на ускорителе допускаются лица не моложе 18 лет, не имеющие медицинских противопоказаний, отнесенные приказом руководителя организации к категории персонала группы А, прошедшие обучение по правилам работы на ускорителе и по радиационной безопасности,

прошедшие инструктаж по радиационной безопасности.

2.15. Женщины должны освобождаться от работы на ускорителе, связанной с воздействием ионизирующих излучений, на весь период беременности и грудного вскармливания ребенка.

2.16. Допуск к работе лиц, временно привлекаемых к работе на ускорителе, осуществляется в порядке, описанном в п. 2.14.

2.17. На наружной поверхности РУ УЭЛ с индивидуальной (местной) защитой, на наружной поверхности защиты, дверей стационарной установки, на границе радиационно опасной зоны должны устанавливаться знаки радиационной опасности.

2.18. Доступ лиц, не связанных непосредственно с работой на ускорителе, в пультовую, а также в радиационно опасную зону должен быть регламентирован.

2.19. Периодичность и объем работ по техническому обслуживанию ускорителя или РУ УЭЛ производятся в соответствии с технической документацией организации-изготовителя и обеспечиваются администрацией учреждения, эксплуатирующего ускоритель или РУ УЭЛ. Перед включением РМУ УЭЛ должна проводиться проверка его исправности путем контроля рабочих параметров.

III. Требования к размещению ускорителей

3.1. Размещение стационарных ускорителей и РУ УЭЛ должно производиться в соответствии с проектом, имеющим санитарно-эпидемиологическое заключение организации (структурного подразделения) федеральных органов исполнительной власти, уполномоченной осуществлять государственный санитарно-эпидемиологический надзор за эксплуатирующей организацией. В проекте должны содержаться перечень возможных радиационных аварий, обоснование категории потенциальной радиационной опасности ускорителя.

Запрещается размещение ускорителей и РУ УЭЛ в жилых зданиях и детских учреждениях.

3.2. РУ УЭЛ с ускорителями I группы могут располагаться:

- РУ УЭЛ с индивидуальной защитой - в производственном помещении или на промышленной площадке (при этом должны быть определены границы радиационно опасных зон);
- стационарные РУ УЭЛ - в специальном помещении, обеспечивающем радиационную безопасность при работе с ними;
- передвижные РУ УЭЛ - на транспортном средстве, в производственном помещении или на промышленной площадке при обеспечении требований радиационной безопасности при работе с ними;
- РМУ УЭЛ в отдельном здании, отдельном крыле здания или пристройке.

При этом во всех случаях радиационная защита ускорителя или РУ УЭЛ должна обеспечивать выполнение требований НРБ-99/2009.

3.3. Ускоритель II группы должен размещаться в отдельном здании или отдельном крыле здания.

3.4. Запрещается использование помещений ускорителя для других целей.

3.5. Помещения ускорителя, технологически связанные с его эксплуатацией, следует размещать в едином комплексе. Состав, количество и размеры помещений определяются на стадии проектирования и зависят от назначения и группы ускорителя, объема и характера выполняемых работ.

3.6. В учреждении, где ускоритель используется в стационарных условиях, должны быть предусмотрены следующие помещения:

- рабочая камера, соответствующая требованиям технической документации на ускоритель или РУ УЭЛ и обеспечивающая возможность безопасного проведения работ;
 - процедурная для ускорителей медицинского назначения, соответствующая требованиям технической документации на ускоритель,
- 2 площадью не менее 40 м ;
- пультовая, соответствующая требованиям технической

2 документации на ускоритель, площадью не менее 15 м ;

- вспомогательные помещения, необходимые для обеспечения работы ускорителя и осуществления технологического процесса, состав, размер и оборудование которых определяются характером проводимых на ускорителе работ и требованиями технической документации на ускоритель.

3.7. При размещении ускорителя II группы должно быть предусмотрено наличие горячего и холодного водоснабжения, душевой и места (помещения) для хранения и переодевания средств индивидуальной защиты, необходимых для проведения ремонтно-профилактических и аварийных работ. При размещении ускорителей с энергией ускоренных электронов более 25 МэВ должно быть дополнительно предусмотрено помещение для умывальника с локтевым или ножным включением воды.

3.8. В случае необходимости непосредственного наблюдения за работой ускорителя (процессом облучения) следует предусматривать устройство смотрового окна и (или) применение телевизионной установки.

3.9. Помещения для размещения оборудования ускорителя, требующие усиленных нижних перекрытий или фундамента, как правило, располагаются на первом или цокольном этаже либо в подвальном помещении (ниже уровня земли).

3.10. Если часть оборудования ускорителя или устройства, обеспечивающая его нормальную работу, располагается в помещении непосредственно под полом рабочей камеры, вход в это помещение должен осуществляться через специальный люк, расположенный в рабочей камере, либо должен иметь блокировки, синхронизированные с блокировками на входе в рабочую камеру.

3.11. При использовании передвижного ускорителя в производственном помещении (цехе) его пульт управления должен устанавливаться отдельно от блока излучателя на расстоянии, обеспечивающем безопасные условия труда персонала. Для защиты персонала следует применять также защитные кабины. Маркировка радиационно опасной зоны производится в соответствии с п. 4.17 настоящих санитарных правил с применением временных переносных ограждений и установкой знаков радиационной опасности и предупреждающих надписей.

3.12. В местах постоянного пребывания персонала (пультовая, вспомогательные помещения) должно быть предусмотрено естественное и искусственное освещение.

3.13. Стены и потолок рабочей камеры (процедурного помещения) ускорителя II группы следует окрашивать масляной краской или покрывать слабосорбирующими материалами. К отделке рабочей камеры (процедурного помещения) ускорителя I группы специальные требования не предъявляются.

3.14. Пол рабочей камеры (процедурного помещения) ускорителя II группы следует покрывать слабосорбирующими материалами.

3.15. Пол в помещениях, где установлено высоковольтное оборудование ускорителя, следует покрывать электроизолирующим материалом.

3.16. При размещении ускорителей медицинского назначения (РМУ УЭЛ) дополнительно должны выполняться следующие требования:

3.16.1. Пульт управления медицинским ускорителем электронов должен находиться в отдельном помещении (пультовой).

3.16.2. Вход в процедурную должен быть организован через пультовую в поле зрения оператора.

3.16.3. На входе в процедурную должна быть установлена дверь. Если дверь является частью стационарной радиационной защиты и нуждается в электроприводе, то в случае отключения питающей сети должна быть предусмотрена возможность в любой момент открыть дверь вручную изнутри и снаружи.

3.16.4. Включение пучка излучения должно быть возможно только из комнаты управления при закрытой двери в процедурную.

3.16.5. На РМУ УЭЛ должно быть предусмотрено двухстороннее переговорное устройство для связи с пациентом во время процедуры облучения.

3.16.6. Для контроля положения пациента во время лечения в процедурной должна быть предусмотрена система видеонаблюдения, позволяющая оператору следить за пациентом с пульта управления облучением при любом положении радиационной головки и стола для пациента.

3.16.7. В процедурной должно быть предусмотрено искусственное освещение пониженного уровня в пределах 5 - 20 лк для работы с применением оптических центраторов.

3.16.8. В процедурной должно быть предусмотрено аварийное освещение от автономного источника электропитания.

3.16.9. На этапе проектирования должно быть предусмотрено легкодоступное безопасное для использования и ухода место для хранения приспособлений для лучевой терапии, таких как подставки для сменных средств формирования пучка излучения, приспособления для укладки и фиксации больного на столе.

IV. Требования к радиационной защите

4.1. Радиационная защита ускорителя (помещений, в которых расположен ускоритель) должна изготавливаться из материалов, наиболее эффективно ослабляющих первичное электронное или тормозное излучение, обеспечивающих наименьший выход вторичного излучения (тормозного, нейтронного и др.) и эффективное их ослабление.

4.2. Радиационная защита от всех видов ионизирующего излучения, возникающего при работе ускорителя, должна проектироваться таким образом, чтобы суммарные годовые эффективные дозы облучения персонала и населения не превышали величин, регламентируемых НРБ-99/2009 (20 мЗв/год для персонала группы А, 5 мЗв/год для персонала группы Б и 1 мЗв/год для лиц из населения). При этом следует учитывать максимальное время работы ускорителя в течение года и вводить коэффициент запаса, равный 2.

4.3. Проектирование радиационной защиты ускорителя производится исходя из приведенных в приложении 1 проектных величин мощности дозы излучения с учетом назначения помещений ускорителя и смежных помещений, категории облучаемых лиц и длительности облучения. При проектировании радиационной защиты учитывают также параметры поля излучения ускорителя, значения которых должны быть приведены в технической документации на ускоритель. К ним относятся:

- максимальная энергия ускоренных электронов;
- максимальный ток пучка электронов (поток электронов или плотность потока электронов);
- геометрические размеры поля и направление пучка излучения;
- мощность дозы излучения на установленном расстоянии от выводного окна ускорителя;
- максимальная продолжительность работы ускорителя в режиме излучения за смену и за год для различных энергий и токов пучка;
- защитные свойства индивидуальной защиты ускорителя (при ее наличии).

При проектировании радиационной защиты в зависимости от вида ускорителя могут использоваться и другие параметры поля излучения ускорителя.

Расчет радиационной защиты ускорителя проводится в соответствии с приложением 1.

4.4. При проектировании индивидуальной радиационной защиты ускорителя из тяжелых материалов (свинец, вольфрам и др.) рекомендуется предусмотреть размещение перед ними экранов из легких материалов (алюминий и т. п.) или облицовку такими материалами поверхности конструкций внутри рабочей камеры для снижения выхода тормозного излучения.

4.5. При проектировании индивидуальной радиационной защиты ускорителя, состоящей из отдельных съемных защитных блоков, необходимо предусматривать специальные блокировки, исключающие возможность включения ускорителя в случае неправильной установки таких блоков.

4.6. Все проемы, коммуникационные и технологические каналы в радиационной защите должны быть спроектированы и изготовлены таким образом, чтобы обеспечивалась радиационная безопасность для соответствующих помещений ускорителя.

- 4.7. Конструкция входа в рабочую камеру (процедурную) должна обеспечивать защиту примыкающих к нему помещений (лабиринт с дверью, защитная дверь и т. д.). Вход должен располагаться в местах с наименьшими уровнями излучения в рабочей камере (процедурной).
- 4.8. В тех случаях, когда в рабочей камере имеется вторая дверь (например, в дефектоскопической лаборатории для подачи изделий на просвечивание), необходимо также предусматривать ее защиту и блокировку.
- 4.9. Конструкция ускорителя должна обеспечивать защиту людей от высокочастотных и сверхвысокочастотных электромагнитных полей, а также от постоянных электрических и магнитных полей.
- 4.10. В конструкции блоков с источниками неиспользуемого рентгеновского излучения должны быть предусмотрены радиационная защита и иные приспособления для защиты персонала (вывод ручек регулировки и клемм для подключения проверочных приборов на лицевую панель блоков, локальная защита источников излучения и др.), обеспечивающие мощность дозы неиспользуемого рентгеновского излучения в 10 см от любой доступной точки их поверхности не более 1,0 мкЗв/ч.
- 4.11. Радиационная защита пациента в радиационной терапии обеспечивается путем достижения максимальной пользы от радиологических процедур и всесторонней минимизации радиационного ущерба при безусловном превосходстве пользы над вредом. Здоровые органы и ткани должны, по возможности, экранироваться.
- 4.12. Поле облучения РМУ УЭЛ должно быть локализовано в зоне планируемого облучения тела пациента. Мощность дозы излучения за пределами этой зоны должна удерживаться на разумно достижимом низком уровне.

Приложения к СанПиН в Бюллетене не приводятся. - Прим. ред.

V. Требования к вентиляции

- 5.1. Администрация учреждения организует при необходимости, производственный контроль за содержанием токсических и агрессивных веществ в воздушной среде производственных и других помещений ускорителя, которые образуются при его работе (необходимость, объем и порядок контроля должны быть определены при разработке проекта ускорителя), а также за исправностью и эффективностью работы вентиляции.
- 5.2. Рабочая камера ускорителя (процедурная) должна быть оборудована приточно-вытяжной вентиляцией с механическим побуждением, предназначенной для удаления продуктов радиолиза воздуха и других токсических веществ, образующихся при осуществлении радиационных процессов (приложение 2). Система вентиляции должна исключать возможность поступления удаляемого из рабочей камеры ускорителя воздуха в смежные помещения.
- 5.3. Вытяжные вентиляторы, обслуживающие рабочие камеры ускорителей II группы, должны быть дублированы резервными вентиляторами, имеющими производительность не менее 1/3 от основных и оборудованными устройствами для автоматического их включения при выходе из строя или непредвиденной остановке основных вентиляторов. Время работы резервной вентиляции - до окончания технологического цикла (процесса), но не более половины рабочего дня. За этот срок должны быть приняты все меры к восстановлению нормальной работы основной вентиляции. Дальнейшая эксплуатация ускорителя должна начинаться только после полного восстановления и пуска основной вентиляции. Для медицинских ускорителей резервная вентиляция не требуется.
- 5.4. Для удаления продуктов радиолиза воздуха и других токсических веществ, образующихся при работе ускорителя, необходимо предусматривать местный отбор воздуха из зоны действия пучка, выведенного из вакуумной системы ускорителя, и от объектов облучения, способных выделять токсические вещества.
- 5.5. Системы вентиляции рабочих камер должны обеспечивать снижение концентрации токсических веществ до допустимых величин после окончания работы ускорителя или по истечении

устанавливаемого запретного периода. Удаление загрязненного воздуха должно производиться только из рабочей камеры ускорителя - предпочтительно от мест возможного их образования. В рабочих камерах необходимо обеспечивать разрежение не менее 50 Па.

Продолжительность запретного периода определяется расчетом, методика проведения которого приведена в приложении 3.

5.6. Вентиляция процедурного помещения ускорителей медицинского назначения должна обеспечивать снижение концентрации токсических веществ в воздухе процедурной до допустимых величин в течение всего периода работы ускорителя в лечебном режиме. (Наличие запретного периода для РМУ УЭЛ не предусматривается). Необходимая кратность воздухообмена в процедурной при работе ускорителя устанавливается на этапе проектирования, но не менее 3 по притоку и 4 по вытяжке.

5.7. Необходимость очистки воздуха, удаляемого из рабочей камеры ускорителя, определяется на стадии проектирования.

5.8. Вентиляция пультовой и других помещений, технологически связанных с эксплуатацией ускорителя при его работе и во время запретного периода, должна обеспечивать кратность воздухообмена 4 по притоку и 3 по вытяжке.

VI. Требования к системам блокировки и сигнализации

6.1. Конструкция ускорителя должна обеспечивать возможность подключения к нему элементов систем блокировки и сигнализации.

6.2. Системы блокировки могут быть основаны на использовании:

- а) датчиков дозиметрических приборов, установленных в рабочей камере;
- б) датчиков дозиметрических приборов, установленных в лабиринте;
- в) датчиков, сигнализирующих о подаче воды или воздуха для охлаждения узлов ускорителя и т. п.;
- г) концевых выключателей дверей и кнопок осмотра помещений;
- д) датчиков подачи ускоряющего напряжения на ускоритель.

6.3. На входе в рабочую камеру ускорителя должно быть установлено не менее двух полностью автономных систем блокировки: система, связывающая оборудование на двери с ускорителем, и система, связывающая механизм открывания двери с мощностью дозы в рабочей камере. Системы блокировки должны отвечать следующим требованиям:

- включение ускорителя должно быть возможно только после выполнения процедуры осмотра рабочей камеры и лабиринтов с последовательным включением расположенных на стенах осматриваемых помещений блокировок перед закрытием двери в рабочую камеру;
- исключается возможность открывания двери в рабочую камеру в режиме облучения, до получения сигналов от ускорителя (о прекращении генерации пучка излучения) и от аппаратуры контроля мощности дозы (о снижении мощности дозы в рабочей камере до допустимых величин);
- исключается возможность включения режима облучения при открытой двери рабочей камеры или процедурной РМУ УЭЛ;
- выключается режим облучения на ускорителе и блокируется возможность его включения при отказе любой из систем блокировок;
- отключается режим облучения на ускорителе при открывании двери в рабочую камеру или в процедурную РМУ УЭЛ;
- отключается режим облучения на ускорителе при возникновении опасности нанесения пациенту травм подвижными частями РМУ УЭЛ, и останавливаются все движения РМУ УЭЛ;
- повторное включение режима облучения должно быть возможно только после устранения причин его отключения и активации пусковой кнопки на пульте управления;
- входная дверь в процедурную РМУ УЭЛ должна быть снабжена двумя полностью независимыми переключателями, срабатывающими при закрывании двери и приводящими в действие блокирующие устройства;

- организация систем блокировки не должна препятствовать открытию входной двери в процедурную РМУ УЭЛ в любой момент для эвакуации пациента или оказания ему помощи в случае необходимости;

- надежное гарантирование от сбоев и отказов в работе.

При большой концентрации озона в рабочей камере во время работы ускорителя устанавливается дополнительная блокировка открывания двери в рабочую камеру на время запретного периода.

6.4. Ключ от замка входной двери в рабочую камеру ускорителя должен находиться в специальном гнезде на пульте управления. При извлечении ключа из гнезда ускоритель должен автоматически выключаться. При вынутом ключе включение ускорителя должно быть исключено. Требования данного пункта не распространяются на РМУ УЭЛ.

6.5. Рабочая камера, оборудованная монтажными люками, должна иметь систему блокировки этих люков, к которой предъявляются те же требования, что и к системе блокировки входной двери в рабочую камеру.

6.6. Работа системы блокирующих устройств медицинского ускорителя или РМУ УЭЛ, дающая разрешение на включение излучения, должна включать необходимость срабатывания подтверждающего переключателя, приводимого в действие оператором изнутри процедурной после того, как он убедится, что в помещении нет никого, кроме пациента. В электрической схеме вышеупомянутого переключателя должно быть предусмотрено реле задержки срабатывания для того, чтобы облучение пациента было невозможно в случае, если система блокирующих устройств не сработает в течение времени, установленного для выхода всех лиц из процедурной.

6.7. Облучение должно прерываться и в случае контакта подвижных частей РМУ УЭЛ с телом пациента. Автоматическое возобновление облучения после устранения причин прерывания должно быть исключено. Возобновление облучения пациента после прерывания должно быть возможно только после повторного нажатия подтверждающего переключателя на пульте в процедурной.

6.8. РМУ УЭЛ должна быть снабжена блокировками или другими средствами безопасности, предотвращающими возможность клинического использования в условиях, отличных от условий, выбранных на пульте управления.

6.9. В случае, если конструкцией РУ УЭЛ предусмотрена установка съемного поглотителя пучка излучения для уменьшения толщины стационарной защиты, вывод пучка излучения со снятым поглотителем пучка должен быть невозможен.

6.10. В легкодоступных местах рабочей камеры (процедурной) должны быть установлены красные кнопки аварийного выключения ускорителя и блокировки двери так, чтобы доступ к ним персонала был обеспечен без необходимости пересечения первичного пучка излучения. Кроме того, красная кнопка аварийного выключения ускорителя и блокировки дверей в рабочую камеру должна быть установлена на пульте управления.

6.11. Все двери (люки) рабочей камеры ускорителя и РУ УЭЛ должны беспрепятственно открываться изнутри.

Дверь с электроприводом должна иметь блокирующие устройства, прекращающие движение двери при столкновении с каким-либо предметом или человеком. Необходимо предусмотреть наличие аварийных выключателей перемещения двери. Система блокирующих устройств для двери с электроприводом должна быть независимой от ее цепей управления.

6.12. В рабочей камере должна быть установлена звуковая и световая сигнализация, предупреждающая о необходимости немедленно покинуть рабочую камеру и лабиринт перед включением ускорителя.

6.13. Рабочая камера и пультовая должны быть оборудованы двусторонней переговорной связью.

6.14. На пульте управления ускорителя должны быть указаны параметры режима его эксплуатации. В пультовой устанавливается сигнализация, информирующая об уровнях ионизирующих излучений в рабочей камере и на рабочих местах персонала (если возможно повышенное облучение персонала в

результате аварии), неполадках в работе систем вентиляции, состоянии блокирующих устройств, а также обеспечивается внешняя и внутренняя телефонная связь.

На пульте управления медицинским ускорителем или РМУ УЭЛ дополнительно должна отображаться информация о виде и энергии излучения, мощности дозы в рабочем пучке излучения, текущих установках параметров излучения, размерах поля излучения, используемых модификаторах пучка излучения, расстоянии до пациента, ориентации пучка излучения, времени облучения пациента и заданной дозе.

6.15. На РУ УЭЛ, оборудованной конвейером (или другим устройством для подачи объектов на облучение), должна быть исключена возможность попадания людей в рабочую камеру через проем конвейера (другого устройства) во время работы ускорителя. Мероприятия по предотвращению таких инцидентов разрабатываются на стадии проектирования.

6.16. Перед началом работы необходимо проверять исправность систем блокировки и сигнализации ускорителя.

6.17. Информация о неисправностях систем блокировки и сигнализации ускорителя должна фиксироваться в журнале оператора.

6.18. Блоки с источниками неиспользуемого рентгеновского излучения должны быть оборудованы блокировками, отключающими высокое напряжение при открывании дверцы.

6.19. Проведение взрыво- и пожароопасных радиационных процессов допускается на ускорителе, оборудованном устройством, автоматически выключающим его при возникновении пожара и (или) взрыва.

VII. Требования к эксплуатации ускорителей

7.1. Организации, использующие ускорители, должны иметь следующую документацию:

- санитарно-эпидемиологическое заключение на ускоритель как на продукцию, представляющую потенциальную опасность для человека;
- лицензию на деятельность в области обращения с генерирующими источниками ионизирующего излучения, связанную с эксплуатацией ускорителя электронов;
- санитарно-эпидемиологическое заключение о соответствии условий работы с ускорителем санитарным правилам;
- санитарно-эпидемиологическое заключение на проект размещения ускорителя;
- инструкцию по радиационной безопасности при работе с ускорителем;
- санитарные правила, регламентирующие требования радиационной безопасности при работе с ускорителем;
- эксплуатационную документацию производителя на ускоритель;
- программу проведения производственного радиационного контроля;
- протоколы дозиметрических измерений;
- приказ об отнесении работающих с ускорителем к персоналу группы А;
- приказ о назначении лиц, ответственных за радиационную безопасность и за производственный радиационный контроль, или положение о службе радиационной безопасности;
- план мероприятий по защите работников (персонала) и населения от радиационной аварии и ее последствий;
- документ о специальном обучении персонала по радиационной безопасности;
- заключение медицинской комиссии о прохождении персоналом группы А предварительных и периодических медицинских осмотров;
- журнал регистрации инструктажа по радиационной безопасности и действиям в аварийных ситуациях;
- карточки учета индивидуальных доз облучения персонала.

7.2. Организации, использующие медицинский ускоритель (РМУ УЭЛ), дополнительно должны иметь следующую документацию:

- лицензию на медицинскую деятельность;
- регистрационное удостоверение на ускоритель как на изделие медицинской техники.

7.3. Во время работы ускорителя на пульте управления и над входом в рабочую камеру (процедурную) должны гореть предупреждающие световые сигналы.

7.4. С целью защиты пациента устройства для контроля дозы РМУ УЭЛ должны быть откалиброваны по поглощенной дозе либо по мощности поглощенной дозы в соответствии с принятой в учреждении методикой. Калибровка устройств контроля дозы РМУ УЭЛ должна производиться во время ввода в эксплуатацию, после проведения любых работ, которые могут повлиять на параметры излучения, а также периодически в соответствии с принятой программой.

7.5. Эксплуатация РМУ УЭЛ допускается при наличии клинического дозиметра с набором детекторов для видов и энергий используемых излучений.

VIII. Требования к пусконаладочным и ремонтным работам

8.1. Пусконаладочные работы на ускорителе проводятся до его приемки комиссией и регламентируются инструкцией по проведению пусконаладочных работ. Особое внимание должно быть уделено надежной работе систем радиационного контроля, блокировки, сигнализации и вентиляции помещений ускорителя.

8.2. Вывод ускорителя на номинальный режим работы осуществляется поэтапно (не менее 3 этапов) начиная с минимальных значений параметров поля излучения ускорителя (ток пучка ускоренных электронов, плотность потока энергии, мощность дозы генерируемого излучения) с последовательным увеличением их значений до верхней границы диапазона для каждого вида излучения и при каждом значении энергии излучения. На каждом этапе работы ускорителя измеряются уровни излучения на наружных поверхностях радиационной защиты, уточняются размеры радиационно опасной зоны. После получения проектных параметров ускорителя и выхода на стабильный рабочий режим снимается распределение полей излучения в помещениях ускорителя и помещениях, смежных с ним.

При измерении уровней излучения особое внимание обращается на места прохождения технологических каналов в радиационной защите. Должны быть предусмотрены средства защиты на случай расфокусировки пучка электронов.

8.3. Для проведения каждой стадии ввода ускорителя в номинальный режим работы необходимо разрешение службы радиационной безопасности (лица, ответственного за радиационную безопасность) организации, в которой размещен ускоритель.

8.4. Пусконаладочные и ремонтные работы на ускорителях II группы должны проводиться под непосредственным контролем службы радиационной безопасности организации, в которой размещен ускоритель.

8.5. Пусконаладочные и ремонтные работы на ускорителе должен осуществлять персонал изготовителя или персонал специализированной организации, имеющей лицензию на осуществление деятельности, связанной с источниками ионизирующего излучения (генерирующими). Допускается проведение указанных работ специально обученным персоналом организации при наличии вышеупомянутой лицензии и подробной инструкции по технологии проведения работ и обеспечению радиационной безопасности при их проведении. Персонал, участвующий в пусконаладочных или ремонтных работах, должен быть обеспечен средствами индивидуальной защиты и индивидуальными дозиметрами.

IX. Радиационный контроль

9.1. Радиационный контроль на ускорителе или РУ УЭЛ, а также производственный контроль за соблюдением всеми работающими норм и правил радиационной безопасности осуществляются службой радиационной безопасности организации.

В том случае, когда в организации не проводится никаких других работ с источниками ионизирующих излучений, служба радиационной безопасности должна быть организована

непосредственно на ускорителе или РУ УЭЛ. Численный состав службы (в зависимости от объема и характера проводимых работ), ее права и обязанности определяются администрацией организации.

9.2. Система радиационного контроля в учреждении, эксплуатирующем ускоритель, должна разрабатываться на стадии проектирования и должна включать вопросы организации и проведения контроля за радиационной обстановкой и дозами облучения персонала. В проекте ускорителя должно быть также предусмотрено место (помещение) для службы радиационной безопасности и ее оснащение современной аппаратурой для проведения соответствующих измерений.

9.3. Порядок проведения радиационного контроля, а также регистрации и учета его результатов определяется на стадии проектирования ускорителя и уточняется в зависимости от конкретной радиационной обстановки в организации и на прилегающей территории.

9.4. Система радиационного контроля при эксплуатации ускорителя должна включать:

- стационарный дозиметрический контроль за уровнями ионизирующих излучений;
- индивидуальный дозиметрический контроль персонала;
- периодический контроль за уровнями ионизирующего излучения в радиационно опасной зоне, на наружной поверхности защиты, на рабочих местах персонала, в смежных помещениях с помощью носимых дозиметрических приборов. (Периодичность контроля радиационной защиты стационарных ускорителей - два раза в год, передвижных ускорителей и ускорителей с индивидуальной защитой - один раз в месяц). Такой контроль должен проводиться также во всех случаях увеличения мощности ускорителя, при изменениях режима его эксплуатации и конструкции радиационной защиты. Результаты радиационного контроля должны регистрироваться в специальном журнале;
- контроль исправности систем блокировки и сигнализации.

9.5. На ускорителях II группы и на ускорителях I группы, где используют мишени из бериллия или трития, следует дополнительно осуществлять (не реже двух раз в год, а также при изменении характера работ) контроль за плотностью потока (мощностью дозы) нейтронов, уровнями радиоактивного загрязнения окружающей среды и объектов облучения, одежды и кожных покровов персонала, обусловленного наведенной активностью (периодичность контроля устанавливается инструкцией по радиационной безопасности), а также контроль за сбором, временным хранением и удалением радиоактивных отходов.

9.6. Индивидуальный дозиметрический контроль обязателен для всего персонала группы А. Для импульсных ускорителей следует использовать индивидуальные дозиметры, пригодные для регистрации импульсного излучения.

9.7. Результаты радиационного контроля должны регистрироваться в специальных журналах. На всех лиц, работающих на ускорителе, заводятся карточки учета индивидуальных доз, в которых регистрируются квартальные и годовые эффективные дозы внешнего облучения персонала, а также суммарные дозы облучения за весь период работы. На ускорителях II группы дополнительно необходимо проводить контроль доз облучения персонала при выполнении им ремонтно-профилактических и аварийных работ. Учет индивидуальных доз персонала осуществляется в рамках Единой государственной системы контроля и учета индивидуальных доз (ЕСКИД).

9.8. Карточки учета индивидуальных доз должны храниться в учреждении в течение 50 лет. В случае перехода работающего в другое учреждение, где проводятся работы с источниками ионизирующих излучений, копия карточки учета индивидуальных доз должна пересылаться на новое место работы. Оригинал должен храниться на прежнем месте работы.

9.9. Ежегодно организация, эксплуатирующая ускоритель или РУ УЭЛ, заполняет и представляет в установленном порядке радиационно-гигиенический паспорт организации.

9.10. В учреждении, использующем РМУ УЭЛ, должна быть разработана программа по контролю физических параметров и функциональных характеристик ускорителя. Данная программа должна детально описывать процедуры контроля, регламентировать периодичность их проведения и перечень используемого оборудования.

Используемые для проведения таких измерений дозиметрические приборы должны быть защищены от воздействия высокочастотных электромагнитных полей и соответствовать параметрам регистрируемого излучения.

Х. Предупреждение аварий и ликвидация их последствий

10.1. Для предупреждения радиационных и других аварий (пожаров) и ликвидации их последствий должен быть разработан план мероприятий по защите работников (персонала) и населения от радиационной аварии и ее последствий, в котором следует отразить следующие основные положения:

- а) прогноз возможных радиационных и нерадиационных аварий;
- б) порядок информации вышестоящей организации и других организаций о возникновении аварии;
- в) мероприятия по ликвидации аварии;
- г) действия персонала при аварии;
- д) систему лечебно-профилактических мероприятий в случаях внешнего или внутреннего облучения при радиационной аварии или поражении электрическим током;
- е) мероприятия по защите персонала и пациентов при ликвидации последствий аварии.

10.2. Проведение мероприятий по ликвидации последствий аварии организует администрация учреждения, где произошла авария. Для персонала и лиц из населения, подвергшихся аварийному облучению, определяются дозы аварийного облучения.

10.3. На ускорителе II группы в случае радиоактивного загрязнения поверхностей или воздушной среды персонал, проводящий наладочные, ремонтно-профилактические работы, а также работы по ликвидации последствий радиационной аварии, должен быть обеспечен средствами индивидуальной защиты кожных покровов и органов дыхания. Требование о применении указанных средств должно быть предусмотрено в планах мероприятий по защите работников (персонала) и населения от радиационной аварии и ее последствий.

10.4. При обнаружении дефектов в радиационной защите ускоритель должен быть немедленно выключен. О характере обнаруженных дефектов, изменении радиационной обстановки и дозах облучения персонала информируется организация (структурное подразделение) федерального органа исполнительной власти, уполномоченная осуществлять государственный санитарно-эпидемиологический надзор в эксплуатирующей организации.

10.5. Возобновление эксплуатации ускорителя после ликвидации всех последствий аварии допускается только после получения санитарно-эпидемиологического заключения.
