

Развитие средств индивидуальной и коллективной защиты в рентгенодиагностике

А.Б. Блинов, директор ООО «Рентген-комплект»

В настоящее время для защиты от рентгеновского излучения при использовании его в целях медицинской диагностики сформировался комплекс защитных средств, которые можно разделить на следующие группы:

- средства защиты от прямого неиспользуемого излучения;
- средства индивидуальной защиты персонала;
- средства индивидуальной защиты пациента;
- средства коллективной защиты, которые, в свою очередь, делятся на стационарные и передвижные.

Наличие большинства из этих средств в рентгенодиагностическом кабинете и основные их защитные свойства нормируются «Санитарными правилами и нормами СанПиН 2.6.1.1192-03», введенными в действие 18 февраля 2003 г., а также ОСПОРБ-99 и НРБ-99. Данные правила распространяются на проектирование, строительство, реконструкцию и эксплуатацию рентгеновских кабинетов независимо от их ведомственной принадлежности и формы собственности, а также на разработку и производство рентгеновского медицинского оборудования и защитных средств.

В РФ разработкой и производством средств радиационной защиты для рентгенодиагностики занято около десятка фирм, преимущественно новых, которые были созданы в период перестройки, что связано, прежде всего, с достаточно простой технологической оснасткой и стабильными потребностями рынка.

Традиционные производства защитных материалов, являющихся сырьем для производства рентгенозащитных средств, сконцентрированы на специализированных химических предприятиях. Так, например, Ярославский завод резинотехнических изделий практически является монополистом по производству рентгенозащитной резины целого спектра свинцовых эквивалентов, применяемой в производстве защитных изделий стационарной (отделка стен небольших рентгенокабинетов) и индивидуальной защиты (рентгенозащитная одежда). Листовой свинец, применяемый для изготовления средств коллективной защиты (защита стен, пола, потолка рентгенокабинетов, а также жесткие защитные ширмы и экраны), производится согласно ГОСТам на специализированных заводах по переработке цветных металлов. Концентрат баритовый КБ-3, применяемый при стационарной защите (защитная штукатурка рентгенокабинетов), производится в основном на Салаирском горно-обогатительном комбинате. Производством рентгенозащитного стекла ТФ-5 (защитные смотровые окна), практически монополюсно владеет Лыткаринский завод оптического стекла. Изначально все работы по созданию рентгенозащитных средств в нашей стране велись во Всероссийском научно-исследовательском институте медицинской техники. Следует отметить, что практически все современные отечественные производители рентгенозащитных средств и по сей день используют эти разработки. Так, например, в конце восьмидесятых годов ВНИИМТ впервые разработал полную номенклатуру бесвинцовых защитных средств для пациентов и персонала на основе смесей концентратов оксидов редкоземельных элементов, которые в 5 качестве отходов скопились в достаточных количествах на предприятиях Минатома СССР. Эти модели явились основой для разработок) многочисленных новых производителей, таких как «Рентген-Комплект», «Гаммамед», «Фомос», «Гелпик», «Защита Чернобыля».

Основные требования к передвижным средствам радиационной защиты сформулированы в санитарных правилах и нормах СанПиН 2003.

Защита от используемого прямого излучения предусматривается в конструкции самого рентгеновского аппарата и отдельно, как правило, не выпускается (исключение могут составлять фартуки для экранно-снимочных устройств, приходящие в негодность при эксплуатации и подлежащие замене). Стационарная защита кабинетов выполняется на этапе строительно-

отделочных работ и не является изделием медицинской техники. Однако в СанПиН предусмотрены нормативы по составу площади применяемых помещений (табл. 1,2).

Таблица 1 . Площадь процедурной с разными рентгеновскими аппаратами

Рентгеновский аппарат	Площадь, кв. м (не менее)	
	Предусматривается использование каталки	Не предусматривается использование каталки
Рентгенодиагностический комплекс (РДК) с полным набором штативов (ПСШ, стол снимков, стойка снимков, штатив снимков)	45	40
РДК с ПСШ, стойкой снимков, штативом снимков	34	26
РДК с ПСШ и универсальной стойкой-штативом, рентгенодиагностический аппарат с цифровой обработкой изображения	34	26
РДК с ПСШ, имеющим дистанционное управление	24	16
Аппарат для рентгенодиагностики методом рентгенографии (стол снимков, стойка для снимков, штатив снимков)	16	16
Аппарат для рентгенодиагностики с универсальной стойкой-штативом	24	14
Аппарат для близкодистанционной рентгенотерапии	24	16
Аппарат для дальнедистанционной рентгенотерапии	24	20
Аппарат для маммографии		6
Аппарат для остеоденситометрии		8

Таблица 2. Состав и площади помещений для рентгеностоматологических исследований

Наименование помещений	Площадь кв. м (не менее)
1. Кабинет рентгенодиагностики заболеваний зубов методом рентгенографии с дентальным аппаратом, работающим с обычной пленкой без усиливающего экрана: - процедурная - фотолаборатория	8 6
2. Кабинет рентгенодиагностики заболеваний зубов методом рентгенографии с дентальным аппаратом, работающим с высокочувствительным пленочным и/или цифровым приемником изображения, в том числе с визиографом (без фотолаборатории): - процедурная	6
3. Кабинет рентгенодиагностики методом панорамной рентгенографии или панорамной томографии: - процедурная - комната управления -фотолаборатория	8 6 8

На этапе чистовой отделки рентгенокабинета, исходя из СанПиН, рассчитывается уровень дополнительной защиты стен, потолка и пола процедурной. И производится дополнительная штукатурка расчетной толщины радиационно-защитным баритобетоном. Дверные проемы защищаются с помощью специальных рентгенозащитных дверей требуемого свинцового эквивалента. Смотровое окно между процедурной и пультной изготавливается из рентгенозащитного стекла марки ТФ-5, в ряде случаев применяются рентгенозащитные ставни, защищающие оконные проемы (фото 1).

Таким образом, самостоятельными изделиями для защиты от рентгеновского излучения (главным образом, рассеиваемого пациентом и элементами оснащения кабинета) являются носимые и передвижные средства защиты пациентов и персонала, обеспечивающие безопасность при проведении рентгенологических исследований. В таблице приведена номенклатура передвижных и индивидуальных средств защиты и регламентируется их защитная эффективность в диапазоне анодного напряжения 70-150 кВ.

Рентгеновские кабинеты различного назначения должны быть оснащены средствами защиты в соответствии с проводимыми видами рентгеновских процедур (табл. 3).



Таблица 3. Номенклатура обязательных средств радиационной защиты

Средства радиационной защиты	Назначение рентгеновского кабинета защиты					
	флюорография	рентгеноскопия	рентгенография	урография	Маммография денситометрия	ангиография
Большая защитная ширма (при отсутствии комнаты управления или др. средств)	1	1	1	1	1	1
Малая защитная ширма		1		1		1
Фартук защитный односторонний	1	1	1	1	1	1
Фартук защитный двусторонний				1		1
Воротник защитный	1	1	1	1	1	1
Жилет защитный с юбкой защитной		1		1		1
Передник для защиты гонад или юбка защитная	1	1	1	1	1	1
Шапочка защитная		1		1		1
Очки защитные		1		1		1
Перчатки защитные		1		1		1
Набор защитных пластин			1	1		1

В зависимости от принятой медицинской технологии допускается корректировка номенклатуры. При рентгенологическом исследовании детей используют защитные средства меньших размеров и расширенный их ассортимент.

На фото 2, 3,4 показаны отечественные конструкции защитных передвижных ширм, а на фото 5 — модели рентгеновской защитной одежды для рентгенологов и пациентов, даже для самых маленьких.



К передвижным средствам радиационной защиты относятся:

- большая защитная ширма персонала (одно-, двух-, трехстворчатая) — предназначена для защиты от излучения всего тела человека (фото 2);
- малая защитная ширма персонала — предназначена для защиты нижней части тела человека (фото 3);
- малая защитная ширма пациента — предназначена для защиты нижней части тела пациента (фото 4);
- экран защитный поворотный — предназначен для защиты отдельных частей тела человека в положении стоя, сидя или лежа;

- защитная штора — предназначена для защиты всего тела, может применяться взамен большой защитной ширмы.

К индивидуальным средствам радиационной защиты относятся:

- шапочка защитная — предназначена для защиты области головы;
- очки защитные — предназначены для защиты глаз;
- воротник защитный — предназначен для защиты щитовидной железы и области шеи, должен применяться также совместно с фартуками и жилетами, имеющими вырез в области шеи;
- накидка защитная, пелерина — предназначена для защиты плечевого пояса и верхней части грудной клетки;
- фартук защитный односторонний тяжелый и легкий — предназначен для защиты тела спереди от горла до голеней (на 10 см ниже колен);
- фартук защитный двусторонний — предназначен для защиты тела спереди от горла до голеней (на 10 см ниже колен), включая плечи и ключицы, а сзади от лопаток, включая кости таза, ягодицы, и сбоку до бедер (не менее чем на 10 см ниже пояса);
- фартук защитный стоматологический — предназначен для защиты передней части тела, включая гонады, кости таза и щитовидную железу, при дентальных исследованиях или исследовании черепа;
- жилет защитный — предназначен для защиты спереди и сзади органов грудной клетки от плеч до поясницы;
- передник для защиты гонад и костей таза — предназначен для защиты половых органов со стороны пучка излучения;
- юбка защитная (тяжелая и легкая) — предназначена для защиты со всех сторон области гонад и костей таза, должна иметь длину не менее 35 см (для взрослых);
- перчатки защитные — предназначены для защиты кистей рук и запястий, нижней половины предплечья;
- защитные пластины (в виде наборов различной формы) — предназначены для защиты отдельных участков тела;
- средства защиты мужских и женских гонад предназначены для защиты половой сферы пациентов.



Для исследования детей предусматриваются наборы защитной одежды для различных возрастных групп.

Эффективность передвижных и индивидуальных средств радиационной защиты персонала и пациентов, выраженная в значении свинцового эквивалента, не должна быть меньше значений, указанных в табл. 4,5.

Таблица 4. Защитная эффективность передвижных средств радиационной защиты

Наименование	Минимальное значение свинцового эквивалента
Большая защитная ширма	0,25
Малая защитная ширма врача	0,5
Малая защитная ширма пациента	0,5
Экран защитный поворотный	0,5
Защитная штора	0,25

Таблица 5. Защитная эффективность индивидуальных средств радиационной защиты

Наименование	Минимальное значение свинцового эквивалента, мм Pb
Фартук защитный односторонний тяжелый	0,35
Фартук защитный односторонний легкий	0,25
Фартук защитный двусторонний	
— передняя поверхность	0,35
— вся остальная поверхность	0,25
Фартук защитный стоматологический	0,25
Накидка защитная (пелерина)	0,35
Воротник защитный	
— тяжелый	0,35
— легкий	0,25
Жилет защитный передняя поверхность	
— тяжелый	0,35
— легкий	0,25
остальная поверхность	
— тяжелый	0,25
— легкий	0,15
Юбка защитная	
— тяжелая	0,5
— легкая	0,35
Передник для защиты гонад	
— тяжелый	0,5
— легкий	0,35
Шапочка защитная (вся поверхность)	0,25
Очки защитные	0,25
Перчатки защитные	
— тяжелые	0,25
— легкие	0,15
Защитные пластины (в виде наборов различной формы)	1,0 – 0,5
Подгузник, пеленка, пеленка с отверстием	0,35

Следует отметить, что все указанные в табл. 5 изделия выпускаются отечественной промышленностью. Так, на фотографиях приведены изделия фирмы «АМИКО».

Таким образом, в РФ в достаточном количестве и ассортименте выпускаются радиационно-защитные средства. Их параметры в полной мере соответствуют современным требованиям эргономики. Поэтому нет необходимости в приобретении защитного оборудования, которое активно пропагандируется на отечественном рынке.