МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ СССР

Главное санитарно-эпидемиологическое управление

САНИТАРНЫЕ ПРАВИЛА ПО РАДИОИЗОТОПНОЙ ДЕФЕКТОСКОПИИ

Москва 1977

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ СССР
Главное санитарно-эпидемиологическое управление

САНИТАРНЫЕ ПРАВИЛА
ПО РАДИОИЗОТОПНОЙ ДЕФЕКТОСКОПИИ

Москва 1977

"УТВЕРЖДАЮ"
Заместитель главного Государственного Санитарного врача Союза ССР
(А.И.Заиченко)
7 августа 1974 г.
№ 1171-74

САНИТАРНЫЕ ПРАВИЛА[x)] ПО РАДИОИЗОТОПНОЙ ДЕФЕКТОСКОПИИ

ВВЕДЕНИЕ

Санитарные правила по радиоизотопной дефектоскопии составлены в развитие "Основных санитарных правил работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений" № 950-72 (ОСП-72) и в соответствии с "Нормами радиационной безопасности" № 821-А-69 (НРБ-69).

Правила распространяются на все действующие, реконструируемые и проектируемые учреждения, в которых применяются или предполагается использование искусственных радиоактивных изотопов для проведения работ по промышленной дефектоскопии.

Под радиоизотопной дефектоскопией понимается метод выявления внутренней макроструктуры контролируемых объектов (макроскопических технологических дефектов сварки, пайки, литья и других технологических процессов) с помощью закрытых источников ионизирующего излучения.

---

x) Настоящие Правила разработаны сотрудниками Санэпидстанции г.Москвы, Всесоюзного Центрального НИИ охраны труда ВЦСПС, Центрального ордена Ленина института усовершенствования врачей МЗ СССР, Ордена Трудового Красного Знамени НИИ гигиены труда и профзаболеваний АМН СССР.

В основе методов радиоизотопной дефектоскопии лежат законы ослабления различных видов ионизирующих излучений веществом и способы регистрации излучения, несущего информацию о контролируемом объекте. В качестве источников излучения наиболее часто применяются такие радиоактивные изотопы, как Tm^{170}, Se^{75}, Ir^{192}, Cs^{137}, Co^{60} и др. Для решения некоторых задач могут быть также использованы радиоизотопные источники тормозного излучения на основе бета-излучающих изотопов Pm^{147}, $Sr^{90}+Y^{90}$, Tl^{204} и другие. При радиоизотопной нейтронной дефектоскопии в качестве источников излучения используются источники нейтронов.

Основным способом получения информации о контролируемом объекте в радиоизотопной дефектоскопии является просвечивание на рентгеновскую пленку, применяемую вместе с усиливающими экранами (металлическими флуороскопическими) или без них. При радиоизотопной нейтронной дефектоскопии изображение на рентгеновской пленке создается с помощью специальных экранов, облучаемых вместе с рентгеновской пленкой или отдельно от нее. Возможны и другие способы получения информации о контролируемых объектах: радиометрический, радиоскопический и др. (ГОСТ - 18353 - 73).

Просвечивание изделий обычно проводится с помощью дефектоскопа, в состав которого входят источник излучения в защитном кожухе, механизм управления выдвижением и перекрытием пучка излучения. В приложениях 1 и 2 приведены основные характеристики дефектоскопов и используемых в них источников излучения.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Основным видом радиационного воздействия, которому может подвергаться персонал при выполнении дефектоскопических работ, является внешнее общее или местное облучение отдельных участков тела гамма-излучением, нейтронами или бета-частицами в зависимости от используемого метода. Воздействие внешнего облучения возможно при установке дефектоскопа в рабочее положение, при просвечивании и снятии его после окончания работы, а также при хранении и транспортировке дефектоскопов. Опасность облучения возрастает при работе в труднодоступных местах, ремонте дефектоскопов и их перезарядке.

1.2. На степень равномерности облучения тела персонала оказывает влияние тип дефектоскопа и особенности технологии просвечивания

контролируемых изделий. При просвечивании массивных изделий направленным пучком и при панорамном просвечивании, как правило, имеет место сравнительно равномерное облучение дефектоскопистов; при просвечивании деталей в труднодоступных местах наибольшему облучению подвергаются руки, область головы и таза.

I.3. В аварийных ситуациях возрастает опасность внешнего облучения, а при нарушении целостности герметизирующей оболочки источника возможно загрязнение рабочих мест, оборудования, спецодежды и тела работающих радиоактивными веществами, а также поступление изотопа внутрь организма у лиц, имевших контакт с разгерметизированными источниками излучения и другими загрязненными предметами.

I.4. Дефектоскопы поставляются потребителям специализированной организацией (форму заказ-заявки см.приложение 3) в заряженном виде, либо с транспортно-перезарядным контейнером, либо без источника излучения. Зарядка дефектоскопов, поставляемых без транспортно-перезарядного контейнера, осуществляется специализированными организациями. Отметка о проведении работ по зарядке производится в приходно-расходном журнале (приложение 4).

Дефектоскопы с источниками излучения поставляются по заявкам, согласованным с санэпидслужбой и органами внутренних дел.

I.5. Поступившие в учреждения дефектоскопы берутся на учет в приходно-расходном журнале (приложение 4), который хранится постоянно. Сопроводительные документы передаются в бухгалтерию для оприходования. Учет дефектоскопов осуществляется по номенклатуре с указанием заводского номера, вида и активности используемых в них источников излучения. Отметка о проведении работ по перезарядке дефектоскопов производится в приходно-расходном журнале.

I.6. Для контроля за сохранностью, исправностью, правильным и безопасным использованием дефектоскопов администрацией учреждения должно быть выделено и оформлено специальным приказом компетентное должностное лицо, ответственное за соблюдение этих положений.

I.7. К работам по радиоизотопной дефектоскопии допускаются лица, старше I8 лет и не имеющие медицинских противопоказаний.

2. ТРЕБОВАНИЯ К УСТРОЙСТВУ ДЕФЕКТОСКОПОВ

2.I. Для промышленной дефектоскопии разрешается применять устройства, отвечающие требованиям ГОСТ I6760-7I "Гамма-дефектоскопы. Общие технические требования" и ГОСТ I676I-7I "Гамма дефектоскопы. Основные параметры". Выпуск опытных стационарных, передвижных и переносных дефектоскопов в количестве более трех штук и их серийное производство разрешается только по техническим условиям на их изготовление, составленным в соответствии с ГОСТ 260I-68, ГОСТ 2605-68 и согласованным с Государственным Комитетом по использованию атомной энергии СССР и Главным санитарно-эпидемиологическим управлением Министерства здравоохранения СССР.

При выпуске дефектоскопов в количестве не более 3 штук техническая документация и инструкция по безопасности эксплуатации подлежат согласованию с местной санэпидслужбой.

2.2. Образцы дефектоскопов до передачи их в серийное производство должны подвергаться испытаниям в соответствии с ГОСТ I6760-7I и ГОСТ I676I-7I.

2.3. Внесение изменений в конструкции дефектоскопов без согласования с санэпидслужбой не допускается.

2.4. Все защитные устройства стационарных, передвижных и переносных дефектоскопов должны изготовляться из материалов с высоким порядковым номером (обедненный уран, свинец, чугун, вольфрамовые сплавы и др.) - для хранения источников гамма-излучения, и водородосодержащих веществ - для хранения источников нейтронов. Для бета-излучателей используется комбинированная защита (алюминий, свинец и т.д.). Наиболее оптимальная форма защиты - сферическая или цилиндрическая.

Защита дефектоскопа не должна иметь каких-либо внутренних дефектов, снижающих ее эффективную толщину.

2.5. В нерабочем положении источники излучения должны находиться в защитном контейнере дефектоскопа.

2.6. Конструкция дефектоскопов должна иметь устройства для надежной фиксации (и опломбирования) источника излучения при нахождении его в положении хранения с целью предотвращения случайного перемещения источника и бесконтрольного доступа к нему посторонних лиц.

2.7. Дефектоскопы должны быть устойчивы к механическим, температурным и атмосферным воздействиям; поверхность их должна быть гладкой и легко подвергаться дезактивации. Конструкция дефектоскопов обязана обеспечивать радиационную безопасность при пожаре, для чего легкоплавкие материалы следует заключать в кожухи из тугоплавких материалов, исключающих возможность выплавления материала защиты или смещения источника из положения хранения.

2.8. Условия эксплуатации дефектоскопов должны соответствовать техническим условиям их использования. Запрещается использование дефектоскопов в условиях, не отвечающих требованиям технической документации на их эксплуатацию.

2.9. Дефектоскопы должны оборудоваться специальными устройствами для дистанционного перемещения источника излучения или закрытия затвора при проведении работ; а также принудительного возврата источника излучения или закрытия затвора в случае отсутствия напряжения в сети, застревания источника в ампулопроводе или любой другой аварии.

2.10. Дефектоскопы должны оборудоваться системой сигнализации (электрической, механической, цветовой, радиометрической, звуковой) для указания местоположения источника и предупреждения персонала и окружающих лиц о переводе источника в положение просвечивания. При цветовой системе сигнализации положению источника при просвечивании должен соответствовать красный цвет, промежуточному положению - желтый, а положению хранения - зеленый цвет. Система механической сигнализации должна располагаться на радиационных головках дефектоскопов, а система электрической и радиометрической - на пультах управления.

2.11. Размеры внутренней полости дефектоскопов должны соответствовать наружным размерам радиоактивного препарата, указанным в его паспорте.

2.12. Для вновь разрабатываемых переносных, передвижных и стационарных дефектоскопов мощность экспозиционной дозы гамма-излучения от источника, находящегося в положении хранения, не должна превышать $3\frac{мР}{ч}$ (для гамма-дефектоскопов), а плотность потока быстрых нейтронов - 14 б.н./см^2·с (для нейтронных дефектоскопов) на расстоянии 1 м от поверхности радиационной головки или транспортно-

перезарядного контейнера, а на расстоянии 0,I м от поверхности радиационной головки или контейнера - не более I00 мр/ч и 460 б.н./см^2·с соответственно.

Для стационарных и передвижных дефектоскопов по согласованию с санэпидслужбой допускается превышение вышеуказанных мощностей доз, если заранее известно, что время работы персонала на подобных аппаратах меньше стандартного. В этом случае мощность дозы рассчитывается в соответствии с п.I.I2 ОСП № 950-72.

2.I3. Конструкция стационарных дефектоскопов должна предусматривать автоматическую блокировку входной двери в помещение, где размещается дефектоскоп, с механизмом перемещения источника излучения или поворота затвора дефектоскопа, чтобы исключилась возможность случайного облучения персонала. Пульт управления следует размещать в смежном помещении.

2.I4. Гамма-дефектоскопы должны изготовляться с коллимирующими устройствами: переносные и передвижные - с встроенными или сменными коллиматорами; стационарные - с регулирующей диафрагмой или сменными коллиматорами. Допускается изготовление переносных гамма-дефектоскопов без коллиматоров.

2.I5. Загрязненность наружных поверхностей дефектоскопов не допускается выше I0 $\frac{\text{бета-частиц}}{\text{см}^2 \cdot \text{мин}}$.

2.I6. Все стационарные, передвижные и переносные дефектоскопы должны иметь на наружной поверхности радиационной головки видимую на расстоянии I м четкую маркировку с указанием вида изотопа и величины активности, а также знак радиационной опасности, выполненный в соответствии с ГОСТ I7925-72.

2.I7. Конструкция переносных дефектоскопов должна обеспечивать возможность транспортировки отдельных узлов аппарата вручную из расчета, чтобы одним человеком переносился груз весом не более 20 кг.

2.I8. Дефектоскопы, поставляемые потребителям, должны быть укомплектованы необходимыми приспособлениями и запасными деталями в соответствии с перечнем, указанным в паспорте на аппарат.

3. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОВЕДЕНИЮ РАБОТ С ПОМОЩЬЮ ПЕРЕНОСНЫХ, ПЕРЕДВИЖНЫХ И СТАЦИОНАРНЫХ ДЕФЕКТОСКОПОВ

3.1. Проведение работ по дефектоскопическому контролю разрешается только в помещениях, указанных в санитарном паспорте. Выполнение работ, не связанных с дефектоскопией, в этих помещениях запрещается, если это не вызвано технологической необходимостью.

3.2. Администрация учреждения обязана разработать и утвердить детальные инструкции, в которых излагается порядок проведения работ, учета, хранения и выдачи дефектоскопов, содержания помещений, меры личной профилактики, система организации, объем и порядок проведения радиационного контроля, включая разработку мероприятий по предупреждению и ликвидации аварий. При любом изменении условий работ в эти инструкции должны своевременно вноситься необходимые дополнения и проводиться внеочередной инструктаж персонала и проверка знаний им правил безопасной работы и личной гигиены.

3.3. Лица, временно привлекаемые к работам по радиоизотопной дефектоскопии, должны быть проинструктированы перед началом работы. Результаты инструктажа фиксируются в журнале.

3.4. Вывоз дефектоскопов для проведения работ по просвечиванию за пределами территории, на которую распространяется действие санитарного паспорта, разрешается только после согласования с санэпидслужбой. При необходимости организации временных хранилищ должны быть выполнены требования п.4.17 ОСП № 950-72.

3.5. В случае прекращения дефектоскопических работ администрация учреждения обязана своевременно информировать об этом органы внутренних дел, санэпидслужбу и техническую инспекцию профсоюза. Дефектоскопы подлежат утилизации или передаче в другие учреждения в установленном порядке.

3.6. При проведении дефектоскопических работ в одноэтажных цехах и на открытых площадках просвечивание необходимо проводить таким образом, чтобы пучок излучения был направлен преимущественно вниз или вверх. В случае невозможности такого положения пучка его следует направлять в сторону, противоположную от ближайших рабочих мест.

3.7. Излучение, прошедшее сквозь просвечиваемое изделие, должно быть перекрыто защитным барьером такой толщины, чтобы обеспечить

снижение мощности дозы на рабочих местах и в смежных помещениях до величин, приведенных в п.5.12 настоящих Правил.

3.8. При проведении дефектоскопических работ в цехах, на открытых площадках и в полевых условиях следует устанавливать размеры и маркировать радиационно-опасную зону, в пределах которой мощность дозы излучения превышает 0,3 мр/ч. Граница этой зоны должна быть обозначена знаками радиационной опасности и предупреждающими надписями, хорошо видимыми на расстоянии не менее 3 м. Там, где это возможно, просвечивание рекомендуется проводить в нерабочее время. Условия проведения работ оформляются протоколом (приложение 6).

3.9. В тех случаях, когда дефектоскописту трудно наблюдать за радиационно-опасной зоной, для исключения возможности случайного попадания посторонних лиц в эту зону, работы по просвечиванию следует проводить двумя работниками, возложив на одного из них обязанности по контролю за строгим соблюдением режима по всему периметру радиационно-опасной зоны.

3.10. При панорамном просвечивании (просвечивание незащищенным источником или частично защищенным источником – например, круговое просвечивание с заданным углом расхождения пучка излучения) персонал должен находиться в безопасном месте (на определенном расстоянии или за защитой). Безопасное расстояние от места просвечивания или толщина защиты, за которой должен находиться персонал во время панорамного просвечивания, определяется из расчета, чтобы уровни облучения дефектоскопистов не превышали предельно допустимых величин, установленных для данной категории работающих.

3.11. При фронтальном просвечивании персонал должен находиться в направлении, противоположном направлению рабочего пучка, на безопасном расстоянии или за защитой в полном соответствии с требованиями п. 3.10.

3.12. Во всех случаях необходимо стремиться просвечивать изделия при минимально возможном угле расхождения рабочего пучка излучения, используя для этого набор коллиматоров или диафрагм.

3.13. Для проведения панорамного просвечивания могут применяться только дефектоскопы с дистанционным управлением механизмом перемещения источника из положения хранения в рабочее положение и обратно (открытием или закрытием затвора) при нахождении персонала в безопасном месте.

3.I4. Для проведения фронтального и панорамного (круговое просвечивание с заданным углом расхождения пучка излучения) просвечивания допустимо применение установок с ручным управлением механизмом перевода источника в рабочее положение и обратно (открытием или закрытием затвора).

Расстояния от радиационной головки до привода дистанционного управления выпуском и перекрытием пучка излучения в зависимости от мощности экспозиционной дозы излучения на расстоянии I м от источника приведены в приложении 9.

3.I5. При проведении работ на высоте подъем дефектоскопа к месту просвечивания и спуск его должны осуществляться с помощью соответствующих приспособлений (тельфер, лифт и другие устройства).

4. ТРЕБОВАНИЯ К ЗАРЯДКЕ, ПЕРЕЗАРЯДКЕ И РЕМОНТУ ДЕФЕКТОСКОПОВ

4.I. Зарядка и перезарядка, а также ремонт дефектоскопов должны производиться организациями (специализированными мастерскими, лабораториями, заводами-изготовителями и т.п.), имеющими разрешение на проведение этих работ от местной санэпидслужбы. Зарядка и перезарядка дефектоскопов должна осуществляться только в специально оборудованных помещениях.

4.2. Зарядка и перезарядка дефектоскопов должна проводиться только в присутствии ответственного лица службы радиационной безопасности учреждения и обязательно под непрерывным радиационным контролем.

4.3. Все операции с источниками излучения (извлечение из контейнера, помещение их в дефектоскоп и т.п.) должны проводиться с использованием дистанционных инструментов, манипуляторов или специальных приспособлений за защитными экранами необходимой толщины, обеспечивающими снижение уровней излучения до величин, не превышающих предельно допустимые.

4.4. Строго запрещается прикасаться к источникам излучения руками.

4.5. После извлечения источника излучения из дефектоскопа должен проводиться контроль радиоактивной загрязненности внутренних поверхностей аппарата (держателя источника, каналов и т.п.)

4.6. После зарядки дефектоскопа источником излучения необходимо проводить радиометрический контроль наружных его поверхностей, а также проверку качества защиты (измерение мощности дозы излучения на расстояниях 0,I и I м от поверхности радиационной головки дефектоскопа).

4.7. В случае обнаружения несоответствия требованиям п.2.I2 работа с дефектоскопом запрещается.

4.8. Зарядка и перезарядка дефектоскопа источниками излучения активностью, большей, чем указано в паспорте завода-изготовителя, не допускается.

4.9. Зарядка дефектоскопов источниками излучения другого типа, отличных от того, который указан в паспорте на аппарат, разрешается только после согласования с санэпидслужбой.

4.I0. К выполнению работ по зарядке и перезарядке дефектоскопов допускаются лица, прошедшие специальную подготовку, тренировку с иммитатором источника излучения и обученные правилам безопасной работы.

4.II. Зарядка шланговых дефектоскопов с применением магазина-контейнера для набора источников, а также зарядка дефектоскопов с помощью транспортно-перезарядных контейнеров может проводится в помещениях дефектоскопических лабораторий при условии, что защита этих помещений обеспечивает снижение уровней излучения до предельно допустимых величин, указанных в п.5.I2.

4.I2. Ремонт дефектоскопов должен проводиться после извлечения источника излучения. В отдельных случаях, при неизбежном проведении ремонтных работ на заряженных дефектоскопах, они должны выполняться с применением защитных устройств при соблюдении всех мер радиационной безопасности.

5. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ ПОМЕЩЕНИЯМ, ТРАНСПОРТИРОВКЕ И ХРАНЕНИЮ ДЕФЕКТОСКОПОВ

5.I. В жилых зданиях и детских учреждениях запрещается размещение учреждений и участков, предназначенных для проведения дефектоскопических работ.

5.2. Помещения, предназначенные для проведения дефектоскопических работ, до сдачи их в эксплуатацию должны быть приняты комис-

сией в составе представителей заинтересованной организации, санэпидслужбы, технической инспекции профсоюзов и органов внутренних дел. Комиссия устанавливает соответствие принимаемых помещений проекту, требованиям действующих норм и правил, наличие условий для сохранности источников излучения и эксплуатации помещений, а также решает вопрос о возможности получения учреждением дефектоскопов.

5.3. Прием помещений оформляется актом, в котором указывается их назначение, тип источника излучения, его максимальная активность и тип дефектоскопа.

5.4. На основании акта приема, при наличии инструкций по технике безопасности, документов по результатам медицинских осмотров местная санэпидслужба выдает учреждению санитарный паспорт (приложение 5), являющийся разрешением на право проведения дефектоскопических работ. Санитарный паспорт выдается на срок не более трех лет. Копия санитарного паспорта направляется администрацией учреждения в органы внутренних дел, которые регистрируют у себя этот объект.

5.5. В учреждениях, где постоянно проводятся дефектоскопические работы, должны быть организованы лаборатории по радиоизотопной дефектоскопии.

5.6. Помещения, предназначенные для размещения стационарных дефектоскопов желательно располагать преимущественно в отдельном здании или в отдельном крыле здания.

5.7. Санитарно-защитные зоны вокруг лабораторий по радиоизотопной дефектоскопии не устанавливаются. Мощность дозы излучения на наружных поверхностях здания, в том числе и в проемах (окон, дверей, и др.) не должна превышать 0,3 мр/ч.

5.8. Дефектоскопические лаборатории, как правило, должны размещаться в едином комплексе. Состав, количество и размеры помещений лаборатории определяются объемом и характером выполняемых дефектоскопических работ.

5.9. В состав лаборатории радиоизотопной дефектоскопии для проведения просвечивания в стационарных условиях должны входить:

а) помещение для просвечивания, площадью не менее 20 $м^2$;

б) помещение пульта управления дефектоскопом, площадью не менее 10-12 $м^2$;

в) фотолаборатория, площадью не менее 10 $м^2$;

г) помещение для персонала и хранения пленок в соответствии с СНиП и СН-245-71;

5.10. В тех случаях, когда на предприятии кроме просвечивания в стационарных условиях выполняются также работы с применением переносных гамма-дефектоскопов, в составе лаборатории необходимо предусмотреть помещения для хранилища. Площадь хранилища должна быть не менее 10 $м^2$, из расчета 3 $м^2$ на один дефектоскоп.

Примечание: если количество переносных гамма-дефектоскопов не превышает 2 штук, то их можно хранить в колодцах, нишах или сейфах, оборудованных в помещении для просвечивания при наличии соответствующего разрешения санэпидслужбы.

В дефектоскопических лабораториях, где должны проводиться перезарядка и ремонт переносных дефектоскопов, необходимо предусматривать помещения для проведения этих работ, а также душевую общего типа.

5.11. При использовании для просвечивания переносных и передвижных дефектоскопов необходимо иметь следующие помещения: хранилище, фотокомнату, помещения для персонала и хранения пленок, удовлетворяющие требованиям п.п. 5.9 (в,г), 5.10 и 5.22.

В тех случаях, когда помимо радиоизотопной дефектоскопии используются другие методы контроля (рентгенодефектоскопия, ультразвуковая дефектоскопия и др.), в составе лаборатории следует предусмотреть соответствующие помещения.

5.12. Проектирование защиты от ионизирующих излучений должно вестись дифференцированно в зависимости от категории облучаемых лиц, времени облучения и назначения помещений. Если заранее известно, что время работы стационарных дефектоскопов отличается от стандартного времени, то проектная мощность дозы излучения (Р) для персонала категории А принимается из расчета:

$$P = \frac{\mathcal{D}}{2.t} \quad мр/ч,$$

где: t - время работы персонала за неделю, ч.

$\mathcal{D}$ - доза, мр в неделю, соответствующая предельно допустимой годовой дозе, установленной для данной категории лиц (приложение 7).

При проектировании защиты мощность дозы излучения в любых помещениях данного учреждения, где находится персонал, не должна превышать 0,I мр/ч. Мощность дозы излучения в любых помещениях и на территории в пределах наблюдаемой зоны не должна превышать 0,03 мр/ч.

5.I3. Помещения для стационарных дефектоскопов рекомендуется делать без естественного освещения с целью соблюдения допустимых уровней облучения на прилегающей территории. Вспомогательные помещения и комната управления должны иметь естественное освещение.

5.I4. В помещениях для перезарядки дефектоскопов, а также их ремонта для покрытия рабочих поверхностей и полов необходимо применять малосорбирующие материалы. Стены этих помещений окрашиваются масляной краской. Каких-либо специальных требований к отделке других помещений лаборатории не предъявляется. Требования к естественному и искусственному освещению устанавливаются в соответствии с СНиП и СН-245-7I.

5.I5. Оборудование вентиляции, отопления и кондиционирования воздуха в помещениях дефектоскопической лаборатории должно производиться в соответствии с требованиями "Санитарных норм проектирования промышленных предприятий" и СНиП II.7.7I "Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Нормы проектирования".

5.I6. Все электрооборудование стационарных, передвижных и переносных дефектоскопов должно удовлетворять действующим правилам по электробезопасности.

5.I7. Помещения, где производится просвечивание, хранение и перезарядка дефектоскопов, должны иметь соответствующую защиту от излучения. Расчет защиты помещения выполняется исходя из активности и энергии излучения источников и размеров помещения (Приложение 8).

5.I8. Требования к защите потолка в помещениях, расположенных непосредственно под крышей, и к защите пола в помещениях первого этажа (при отсутствии расположенных под ними подвальных помещений) не предъявляются.

5.I9. В тех случаях, когда объекты просвечивания подаются в помещение сверху с помощью подъемных кранов, проемы в потолке следует предусматривать минимальных размеров. Эти проемы при необходи-

мости должны иметь соответствующую защиту (створки, защитные плиты).

5.20. Вход в помещение для просвечивания должен выполняться защитным (лабиринт с дверью, защитная дверь и т.д.). Двери должны блокироваться с механизмом перемещения источника (открытия затвора) так, чтобы:

а) исключить возможность включения дефектоскопа при незакрытой или неплотно закрытой двери;

б) исключить возможность открывания двери при включенном дефектоскопе.

В тех случаях, когда в помещении для просвечивания имеется вторая дверь (для подачи деталей), необходимо также предусмотреть ее защиту и блокировку. Должно быть предусмотрено устройство для дистанционного перемещения источника излучения в положение хранения (закрытия затвора) в случае отключения энергопитания или любой другой аварии.

5.21. В период просвечивания на пульте управления и у входа в помещение должны автоматически включаться предупреждающие световые сигналы.

5.22. Помещения для стационарного хранения источников в переносных дефектоскопах должны быть оборудованы специальными колодцами, нишами или сейфами с защитными крышками и подъемными устройствами. В каждом колодце разрешается хранить не более одного дефектоскопа или контейнера. Конструкция указанных устройств должна исключать возможность проникновения влаги и механического повреждения дефектоскопов, а также защитных крышек колодцев. Каких-либо требований к устройству вентиляции этих помещений не предъявляется.

5.23. Транспортировка дефектоскопов с источниками излучений должна осуществляться в соответствии с действующими "Правилами безопасности при транспортировании радиоактивных веществ" № 1139-73 (ПБТРВ-73).

Транспортировку переносных дефектоскопов на территории учреждения следует производить на ручных тележках, электрокарах. Доставку дефектоскопов к месту работы допускается производить вручную при условии, что мощность дозы излучения на расстояниях 1 и 0,1 м от поверхности радиационной головки не превышает 3 и 100 мр/ч соответственно.

5.24. При транспортировке дефектоскопов необходимо принимать меры, исключающие возможность утери, хищения источника излучения, механические повреждения его и т.д. Во время транспортировки не допускается, чтобы сопровождающий персонал находился вплотную к дефектоскопам. Транспортировка дефектоскопов с источниками излучения должна осуществляться двумя лицами.

5.25. Выдача дефектоскопов из хранилища должна производиться ответственным лицом по предъявлении оформленного наряда на работы. Выдача и прием каждого дефектоскопа регистрируется в специальном журнале. Оставление заряженных дефектоскопов после окончания работы в каких-либо других случайных помещениях не допускается. Порядок выдачи, хранения и сохранности дефектоскопов регламентируется внутренними инструкциями.

5.26. Постоянное пребывание персонала непосредственно в хранилище, а также посещение его посторонними лицами не допускается.

5.27. При работе с переносными дефектоскопами в полевых условиях, когда ежедневная сдача их в стационарные хранилища невозможна, для хранения дефектоскопов необходимо оборудовать временные хранилища или выделить место в общих складах без постоянного пребывания обслуживающего персонала. Однако в них не должны находиться легковоспламеняющиеся и взрывоопасные вещества. Места хранения дефектоскопов должны надежно охраняться. При организации временных хранилищ вне территории учреждения требуется предварительное согласование с местными органами внутренних дел и санэпидслужбой. Уровень излучения на наружных поверхностях такого хранилища или его ограждения, исключающего доступ посторонних лиц, не должен превышать 0,3 мр/ч.

5.28. Места постоянного или временного хранения дефектоскопов должны иметь знаки радиационной опасности установленного образца.

5.29. Для временного хранения (или выдерживания) отработанных источников в хранилищах должны быть предусмотрены защитные колодцы (контейнеры).

5.30. Захоронение отработанных источников должно производиться в специальных емкостях на централизованных пунктах захоронения. Доставку источников к месту захоронения необходимо осуществлять в транспортных контейнерах в соответствии с требованиями ПБТРВ-73.

6. РАДИАЦИОННЫЙ КОНТРОЛЬ

6.I. В учреждениях, в которых проводится радиоизотопная дефектоскопия, должен быть организован систематический радиационный контроль.

6.2. Контроль за радиационной безопасностью осуществляется специальной службой или компетентным лицом, выделенным для этих целей из числа сотрудников дефектоскопической лаборатории.

6.3. Положение о службе радиационной безопасности, права и обязанности персонала или лица, ответственного за радиационный контроль, утверждаются администрацией учреждения по согласованию с местной санэпидслужбой.

6.4. Персонал службы радиационной безопасности или лица, ответственные за радиационный контроль, до назначения их на эти должности должны проходить специальную подготовку, включающую изучение основ радиоизотопной дефектоскопии, дозиметрии и радиационной безопасности.

6.5. Учреждения, проводящие радиоизотопную дефектоскопию, должны иметь необходимые приборы для измерения доз излучения, уровней радиоактивной загрязненности и дозиметры индивидуального контроля. Рекомендуемые приборы приведены в приложении I0.

6.6. Объем и частота проведения радиационного контроля.

I. В лабораториях, использующих переносные и передвижные дефектоскопы:

а) измерение мощностей доз излучений на расстояниях 0,I и I м от поверхности радиационной головки - не реже двух раз в месяц;

б) контроль за эффективностью защиты: хранилища, смежных с ним помещений и транспортных средств - не реже двух раз в год;

в) измерение мощностей доз излучений на рабочих местах дефектоскопистов и определение размеров радиационно-опасных зон - один раз в квартал, а также каждый раз при изменении технологии просвечивания;

г) измерение мощностей доз излучения на рабочих местах лиц, проводящих зарядку, перезарядку и ремонт дефектоскопистов - каждый раз при выполнении перечисленных операций;

д) определение уровней загрязнения радиоактивными веществами дефектоскопов, транспортных средств и контейнеров, а также хранилищ и помещений, где осуществляется зарядка, перезарядка и ремонт дефектоскопов не менее одного раза в квартал;

е) измерение индивидуальных доз облучения лиц, занятых на основных и вспомогательных операциях при выполнении дефектоскопических работ - постоянно.

2. В лабораториях, использующих стационарные дефектоскопы, рекомендуется проводить:

а) измерение мощностей доз излучения (на расстояниях 0,I и I м от поверхностей радиационных головок, в рабочих и смежных с ними помещениях, в пультовых) и уровней загрязнения радиоактивными веществами дефектоскопов и вспомогательного оборудования - не реже двух раз в год;

б) дозиметрический и радиометрический контроль при выполнении ремонтных работ, а также зарядки и перезарядки дефектоскопов, (периодичность контроля такая же, как в п. 6.6 г и д);

в) индивидуальный контроль - только при выполнении ремонтно-профилактических работ, зарядке и перезарядке дефектоскопов;

г) проверку исправности систем блокировок и сигнализации - каждый раз перед началом работы.

6.7. Лица, проводящие работу с передвижными и переносными дефектоскопами, должны быть обеспечены двумя типами дозиметров - прямопоказывающими и фотодозиметрами (ИФК-2,3 и ИФКУ) или термолюминисцентными, которые размещаются в верхнем кармане спецодежды. Показания фото- и термолюминисцентных дозиметров должны сниматься один раз в месяц, а прямопоказывающих - один раз в неделю.

6.8. При расхождении показаний дозиметров предпочтение отдается показаниям фото- или термолюминисцентных дозиметров.

6.9. Индивидуальные дозы облучения регистрируются в специальной карточке или журнале в соответствии с п.6.3. (Приложение П).

6.I0. Дозиметрическая служба или лицо, ответственное за радиационный контроль, определяет квартальные дозы облучения и ведет учет годовой дозы, а также суммарной дозы за весь период профессиональной деятельности работающего.

6.II. Индивидуальная карточка (журнал) доз облучения работающих должна храниться в учреждении в течении 30 лет. В случае перехода работающего в другое учреждение, где проводятся работы с источниками излучений, копия индивидуальной карточки после предварительного запроса должна передаваться на новое место работы.

6.I2. Администрация учреждений и местная санэпидслужба должны систематически контролировать своевременное и качественное проведение радиационного контроля,а также правильное ведение документации по учету лучевых нагрузок.

7. ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ НАРУШЕНИИ РЕЖИМОВ ДЕФЕКТОСКОПИЧЕСКИХ РАБОТ

7.I. Повышенное облучение работающих возможно:

а) при использовании нестандартных дефектоскопов,также средств защиты, не отвечающих санитарным требованиям;

б) при нарушении правил работы с дефектоскопами (работа без защиты, нарушение условий транспортировки и хранения источников, эксплуатация источников в условиях, не предусмотренных технической документацией и др.);

в) при отыскании утерянных или похищенных источников;

г) при стихийных бедствиях.

В последних двух случаях возможно также облучение посторонних лиц.

7.2. С целью профилактики повышенного облучения на всех объектах, использующих радиоизотопную дефектоскопию, администрация учреждений должна обеспечить такие условия хранения, учета поступления и захоронения источников излучений, при которых исключается возможность их утраты или бесконтрольного использования.

7.3. В учреждениях, применяющих дефектоскопы, должна быть составлена и согласована с местной санэпидслужбой и Госпожнадзором инструкция по ликвидации аварий, связанных с переоблучением персонала и загрязнением внешней среды. Указанную инструкцию должны знать все лица, работающие с радиоактивными веществами. В инструкции должны быть отражены следующие основные положения:

а) прогноз возможных нарушений режима работ;

б) порядок информации вышестоящей организации, санэпидслужбы и других организаций о возникновении аварии;

в) мероприятия по локализации участков радиоактивного загрязнения в случае аварии и мероприятия по ликвидации его;

г) поведение персонала при аварии;

д) система лечебно-профилактических мероприятий в случае внутреннего или внешнего переоблучения при аварии;

е) порядок ликвидации аварии и мероприятия по защите персонала при выполнении этих работ.

7.4. Ответственность за проведение мероприятий по ликвидации аварий несет администрация учреждения, где произошла авария.

7.5. О всех нарушениях, связанных с эксплуатацией дефектоскопов, следует немедленно сообщать лицу, ответственному за радиационную безопасность.

7.6. При проведении радиоизотопной дефектоскопии запрещается выполнение каких-либо операций, не предусмотренных должностными инструкциями, инструкциями по технике безопасности и радиационной безопасности и другими нормативными документами, за исключением действий, направленных на спасение жизни людей, предотвращение крупных аварий и переоблучения большого числа людей.

7.7. Запрещается использование помещений лабораторий, предназначенных для радиоизотопной дефектоскопии, для других целей без соответствующего разрешения санэпидслужбы.

8. МЕДИЦИНСКИЕ ОСМОТРЫ

8.1. Персонал, поступающий на постоянную работу, связанную с использованием методов радиоизотопной дефектоскопии, должен подвергаться обязательным предварительным и периодическим (ежегодным) медицинским осмотрам. Более частые (внеочередные) медицинские осмотры проводятся по дозиметрическим и клиническим показаниям. Все сведения о результатах медицинских осмотров регистрируются в индивидуальных картах и хранятся в течение 30 лет после увольнения сотрудника.

8.2. При оценке результатов предварительных и периодических медицинских осмотров и выдаче по ним заключений на право работ

с источниками ионизирующих излучений следует руководствоваться приказом Министра здравоохранения СССР № 400 от 30 мая 1969 г.

8.3. Женщины на весь период беременности должны освобождаться от работ, связанных с воздействием ионизирующего излучения, а в период кормления – от участия в аварийных работах.

9. О ПОРЯДКЕ ВВОДА ПРАВИЛ В ДЕЙСТВИЕ

9.1. Настоящие "Санитарные правила по радиоизотопной дефектоскопии" вводятся в действие с момента их опубликования и являются обязательными для всех министерств, ведомств и учреждений, использующих радиоизотопные методы дефектоскопии.

9.2. Ответственность за выполнение настоящих Правил возлагается на руководство учреждений, министерств и ведомств.

9.3. При решении вопросов, не предусмотренных настоящими Правилами, следует руководствоваться НРБ-69 и ОСП-72.

9.4. С изданием настоящих Правил "Санитарные правила при промышленной гамма-дефектоскопии" № 448-63 отменяются.

Приложение I

Краткие технические характеристики дефектоскопов

Наименование дефектоскопа	Максимальная толщина просвечиваемого изделия из стали,[1] мм	Источник излучения		Форма пучка гамма-излучения	Расстояние от пульта управления до радиационной головки	Вес, кг	
		изотоп	гамма-эквивалент, г-экв. радия			радиационная головка	пульт управления
I	2	3	4	5	6	7	8
РИД-II	30	Ir - I92	0,7 2,7 7	коническая, сферическая, кольцевая	5	I5	9
РИД-2I м	60	Cs - I37 Ir - I92	0,5 2 5	коническая, сферическая	8	25	6
"Лабиринт"	60	Cs - I37 Ir - I92	0,5 2 0,7 2,7 7	коническая	8	25	50
РИД-22	80	Cs - I37	20	пирамидальная	управление расположено на радиационной головке	50	-
"Газпром"	60	Cs - I37	2	пирамидальная	5	20	5

I	2	3	4	5	6	7	8
"Стапель"	50	^{192}Ir - I92	5	пирамидальная	3,5	I0	3,7
"Трасса"	60	^{137}Cs - I37	2	кольцевая, пирамидальная	32	2I	I0
"Нева"	80	^{137}Cs - I37	I00	кольцевая	50	I30	80
"Кама"	200	^{60}Co - 60	2000	коническая, кольцевая, сферическая	50	I400	40
"Стапель"	80	^{192}Ir - I92	20	пирамидальная	20		
ГУП-Tm0,5-3	I0	^{170}Tm - I70	0,5	коническая	управление расположено на радиационной головке	I2,5	
ГУП-^{192}Ir-5-2	40	^{192}Ir - I92 ^{137}Cs - I37	5 2	коническая, сферическая	0,5 2,0	I3,5	
ГУП-^{137}Cs-2-I	60	^{137}Cs - I37	2	коническая, сферическая	0,5 4,0	2I	4
ГУП-^{137}Cs-20-2	80	^{137}Cs - I37	20	коническая	5,0	90	-
ГУП-^{60}Co-0,5-3	50	^{60}Co - 60	0,5	коническая, сферическая	5,0	90	-
ГУП-^{60}Co-5-3	I00	^{60}Co - 60	5	коническая, сферическая	22,0	75	-
ГУП-^{60}Co-50-3	I00	^{60}Co - 60	50	коническая	22,0	75	-

X) Толщины просвечиваемых изделий приводятся согласно рекомендациям Румянцева С.В.

Приложение 2

Таблица I

Характеристики радиоизотопных источников гамма-излучения

Изотоп (период полураспада)	Диапазон энергии γ-квантов и основные γ-линии, МэВ	Гамма-постоянная, $Р \cdot см^2/ч \cdot мКи$		Тип источника излучения	Мощность экспозиционной дозы γ-излучения на расстоянии R=I м, Р/с (гамма-эквивалент, г-экв. Ra)	Примечание
		дифференциальная	полная			
I	2	3	4	5	6	7
Co^{60} (5,25 года)	0,825-2,I58		I2,93	ГИД-К-I	$I,2 \cdot I0^{-4}$(0,5)	
	I,I72	6,II		ГИД-К-2	$2,5 \cdot I0^{-4}$(I)	
	I,333	6,82		ГИД-К-3	$5 \cdot I0^{-4}$(2)	
				ГИД-К-4	$I,2 \cdot I0^{-3}$(5)	Одна или две ампулы из нержавеющей стали марки Х18Н10Т
				ГИД-К-5	$2,5 \cdot I0^{-3}$(I0)	
				ГИД-К-6	$I,2 \cdot I0^{-2}$(50)	
				ГИД-К-7	$3,5 \cdot I0^{-2}$(I50)	
				ГИД-К-8	0,I2 (500)	
				ГИД-К-9	0,25 (I000)	
				ГИД-К-I0	0,5 (2000)	
Se^{75} (I27 дней)	0,066-0,572		94	Се - 4	$I,2 \cdot I0^{-4}$(0,5)	Ампула из алюминия
	0,I36	0,343		Се - 5	$2,5 \cdot I0^{-4}$(I)	
	0,265	0,8I0			$3,5 \cdot I0^{-4}$(I,5)	

I	2	3	4	5	6	7
	0,280 0,402	0,353 0,288			$5 \cdot 10^{-4}$(2)	
				Се - 7	$1{,}2 \cdot 10^{-4}$(0,5)	Имеется вторая ампула из нержавеющей стали
				Се — 8	$2{,}5 \cdot 10^{-4}$(1) $3{,}5 \cdot 10^{-4}$(1,5) $5 \cdot 10^{-4}$(2)	
Cs^{137} (30 лет)	0,661	3,10	3,10	ГИД-Ц-1	$1{,}2 \cdot 10^{-4}$(0,5)	Одна ампула из нержавеющей стали
				ГИД-Ц-2	$5 \cdot 10^{-4}$(2)	
				ГИД-Ц-3	$1{,}2 \cdot 10^{-3}$(5)	Две ампулы из нержавеющей стали
				ГИД-Ц-4	$5 \cdot 10^{-3}$(20)	
				ГИД-Ц-5	$2{,}5 \cdot 10^{-2}$(100)	
				ГИД-Ц-6	$5 \cdot 10^{-2}$(200)	
Tm^{170} (129 дней)	0,084 тормозное излучение ($E_{макс.} \sim 0{,}9$ МэВ)		0,861	Ту - 3	$1{,}2 \cdot 10^{-4}$(0,5)	Ампула из алюминия
Ir^{192} (74,4 дня)	0,201-1,060		4,65	ГИД-И-1	$1{,}5 \cdot 10^{-4}$(0,6)	
	0,296	0,428		ГИД-И-2	$5 \cdot 10^{-4}$(2)	
	0,308	0,468		ГИД-И-3	$1{,}5 \cdot 10^{-3}$(6)	Ампула из нержавеющей стали
	0,316	1,474		ГИД-И-4	$2{,}5 \cdot 10^{-3}$(10)	
	0,468	1,282		ГИД-И-5	$5 \cdot 10^{-3}$(20)	
	0,604	0,377		ГИД-И-6	$1{,}5 \cdot 10^{-2}$(60)	
				ГИД-И-7	$2{,}5 \cdot 10^{-2}$(100)	

Таблица 2

Характеристика источников бета-излучения

Изотоп (период полураспада)	Максимальная энергия β-излучения, МэВ	Тип источника	Активность препарата в источнике, мКи	Максимальная мощность экспозиционной дозы тормозного излучения на R=0,5 м, мкР/с
Sr^{90} (28,4 года)	0,535	БИС-I0	300-6000	3-60
Y^{90} (64,84)	2,26 0,5I	БИС-20	-"-	-"-
Pm^{147} (2,64 года)	0,223	БИП-40 БИП-50	до 300 -"-	до I -"-
Tl^{204} (3,56 года)	0,76	БИТ-20 БИТ-30 БИТ-40	до 600 до 800 300-I500	до 4,5 до 7 3-I5

Таблица 3

Характеристики радиоизотопных источников нейтронов

Источник (период полураспада)	Тип источника	Выход нейтронов, нейтрон/с	Средняя энергия нейтронов, МэВ	Максимальная энергия нейтронов, МэВ	Число гамма-квантов на I нейтрон
Pu^{238}-α-Be (24360 лет)	ИБН-I+ ИБН-I2	$I \cdot I0^4$-$5 \cdot I0^7$	4,5	I0.74	~(I+2)
Po^{2I0} -α-Be (I38,4 дня)	I II	$9 \cdot I0^5$-$9 \cdot I0^7$ $I0^6$-$4 \cdot I0^8$	4,3	I0,89	~(I+2)
Po^{2I0} -α-Be (I38,4 дня)		$I0^6$-$I0^7$	2,7	5	-

I	2	3	4	5	6
Ra^{226} - α-Be (I622 года)		$(I+I,5)\cdot I0^{7}$ $\frac{\text{нейтрон}}{Ku\cdot c}$	3,63	I3,2	$I0^{4}$
Cs^{252} - α-Be (2,65 года-для α-распада и 66 лет-для спонтанного деления)		$3\cdot I0^{I2}$ $\frac{\text{нейтрон}}{г\cdot c}$; $2\cdot I0^{9}$ $\frac{\text{нейтрон}}{г\cdot c}$;		9,5	

Приложение 3

ЗАКАЗ-ЗАЯВКА

на поставку радиоактивных веществ и других источников ионизирующих излучений

Рег.№ (Учреждения)

I. Наименование и п/адрес поставщика _____

2. Наименование и п/адрес заказчика _____

3. Наименование лаборатории, учреждения, для которого производится заказ _____

4. Предмет заказа _____

Наименование в-ва источника	Единица измерения	Активность I единицы	Количество единиц	В том числе по месяцам												Общее количество на год (по активности)	Сумма руб.
				I	II	III	IУ	У	УI	УII	УIII	IX	X	XI	XII		
Итого																	

Примечания _____

5. Гарантия оплаты _____

" " _____I97__г.

6. Приобретение заказных источников излучения разрешается:

Исполнено в 5 экз.

экз. I,2 - поставщику
экз. 3 - УВД
экз. 4 - СЭС
экз. 5 - заказчику

Руководитель учреждения _____

Главный бухгалтер _____

Главный санитарный врач _____

Нач.УВД _____м.п. " "____I97_г.

7. Учетные отметки о реализации заказ-заявки (при разовых поставках)

Дата отправки источников заказчику " "____I97 г.

Дата получения источников заказчиком " "____ I97 г.

Приложение 4

ПРИХОДНО-РАСХОДНЫЙ ЖУРНАЛ

учета радиоактивных веществ в закрытом виде, приборов, аппаратов и установок, укомплектованных закрытыми радиоизотопными источниками излучения

Наименование учреждения _____

Начат с № _____ " " _____ I9 ____ г.

Окончен № _____ " " _____ I9 ____ г.

Ответственные за получение, хранение и выдачу:

№№ пп	Фамилия, имя, отчество	Номер и дата приказа о назначении

№№ пп	Приход											Движение установок				Отметка о возврате		Примечание
	Наименование поставщика	Номер и дата приходной накладной	Наименование (источника, прибора, аппарата, установки)	Прибор, аппарат, установка				Источник				Кому выдано или поставлено	№ и дата накладной или требования	Количество	Активность в день выдачи	Дата возврата	Подпись ответственного лица	Отметка о списании и захоронении с указанием активности источников, их количества. Наличие подтверждающих документов. Отметка о зарядке (перезарядке) дефектоскопа
				Заводской номер	Номер и дата технического паспорта	Стоимость руб.	№ или номер партии	№ и дата выдачи технического паспорта	Количество	Активность по паспорту	Стоимость, руб.							
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9

Примечание: I. На каждый вид радиоактивных веществ открываются отдельные страницы

2. Учет приборов, аппаратов и установок, укомплектованных радиоактивными источниками, ведется отдельно от учета радиоактивных веществ (в отдельном журнале)

3. Журнал учета хранится постоянно

Приложение 5

САНИТАРНЫЙ ПАСПОРТ №
на право хранения и проведения в учреждении
работ с закрытыми источниками излучения

I. Учреждение _____

2. Министерство, ведомство _____

3. Подразделение (я) _____
(наименование отделов, цехов, лабораторий и т.д.)

4. Разрешается эксплуатация и работа

а) с закрытыми источниками излучения _____
(наименование источников)

_____
(наименование вещества)
при общей активности облучателей _____ г. экв. радия
(кюри), но не более _____ г. экв. радия
(кюри) в одном облучателе,

б) ускорителей ( ) _____
тип и энергия излучения)

в) гамма-дефектоскопов _____

_____
(тип дефектоскопа и активность источника)

г) рентгеновских установок и аппаратов _____

_____
(тип установки, аппарата и энергия излучения)

д) других закрытых источников не серийного изготовления _____

_____
(тип, назначение, активность источника)

5. Разрешается одновременное хранение закрытых источников
в хранилищах в количестве _____ г. экв. радия (кюри)

Паспорт выдан на основании _____

_____

Действителен сроком до " " _____ 197____ г.

М.П. Главный санитарный врач

" " _____ 197____ г.

Приложение 6

" " 197 г.

ПРОТОКОЛ №

проведения работ по контролю качества изделий методами радиоизотопной дефектоскопии

_____

наименование контролируемых изделий с указанием габаритов

_____

их месторасположение и высотная отметка

_____

тип гамма-дефектоскопа и фокусное расстояние

_____

методы просвечивания (панорамное, через 2 стенки, на эллипс)

Схема расположения контролируемых объектов в плане местности с указанием размеров радиационно-опасной зоны, полученных дозиметрическими измерениями или расчетным путем.

Начальник лаборатории _____

Дефектоскопист _____

Приложение 7

Предельно допустимые дозы внешнего и внутреннего облучения персонала и пределы доз внешнего и внутреннего облучения отдельных лиц из населения[а)]

Группа критических органов или тканей	Критические органы или ткани	Предельно допустимая доза облучения персонала, бэр		Предел дозы для отдельных лиц из населения бэр/год
		За квартал	За год	
I	Все тело, гонады, красный костный мозг	3[б)]	5[в)]	0,5
II	Любой отдельный орган, кроме гонад, красного костного мозга, костной ткани, щитовидной железы, кожи, а также кистей, предплечий, лодыжек и стоп	8	I5	I,5
III	Костная ткань, щитовидная железа, кожный покров всего тела (кроме кожи кистей и предплечий, лодыжек и стоп)	I5	30	3,0[в)]
IУ	Кисти предплечья, лодыжки и стопы	40	75	7,5

а) лица, работающие на данном предприятии по соседству с помещениями, где ведутся работы с источниками ионизирующих излучений, в административно-хозяйственных и служебных помещениях, а также во всех зданиях и на открытом воздухе в пределах санитарно-защитной зоны, эпизодически посещающие контролируемую зону;

б) за исключением женщин в возрасте до 30 лет;

в) предел дозы для щитовидной железы детей и подростков моложе I6 лет установлен в I,5 бэр/год.

Приложение 8

ПРИНЦИПЫ РАСЧЕТА ЗАЩИТЫ ОТ ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЯ И НЕЙТРОНОВ

Существует несколько способов расчета защиты от гамма-излучения. Приведем наиболее удобный и часто используемый для практических целей способ расчета защиты-расчет с применением данных по кратностям ослабления излучения.

I способ: определение толщины защиты от гамма-излучения с помощью номограмм[x], приведенных на рис.I-3.Эти номограммы позволяют найти необходимую толщину защиты от гамма-излучения источника с известным гамма-эквивалентом (М) в мг - экв. Ra на определенном расстоянии R (м) от источника до рабочего места[xx]. Номограммы составлены из условия, что за 6-часовой рабочий день доза облучения До=I7 мр.

Пример: найти толщину защиты из свинца от гамма-излучения Cs^{137}, М = 2 г - экв. Ra, R = 5 м.

По номограмме,приведенной на рис.2, находим,что необходимая толщина свинца d=3 см при 6-часовом рабочем дне.Если время работы с источником излучения отличается от 6-часового, то вводится поправка δ (см.левый верхний угол номограммы).

II способ: расчет защиты по кратности ослабления с помощью номограмм, приведенных на рис.4-7. По оси ординат отложена кратность ослабления гамма-излучения (К) различными материалами (свинцом, железом, бетоном), по оси абсцисс - толщина защиты d, которая обеспечивает данную кратность ослабления.

---

x) Номограммы для расчета защиты от гамма-излучения и нейтронов взяты из книги С.В.Румянцева "Радиационная дефектоскопия". М., Атомиздат, I968.

xx) Искомая толщина защиты d (см) отложена на наклонных линиях.

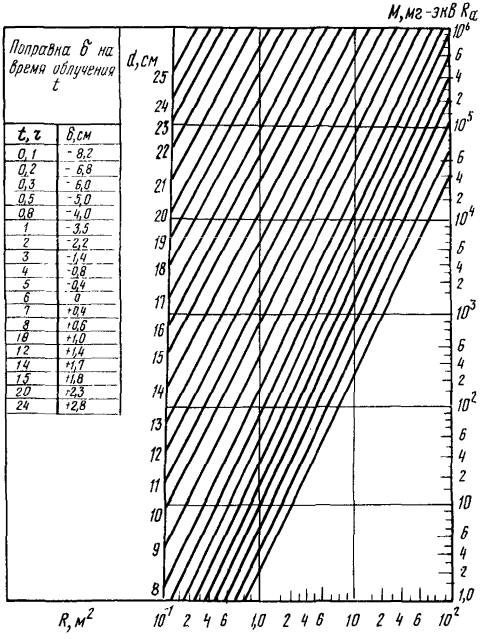


Рис 1. Номограмма для расчета толщины свинцовой защиты от широкого пучка γ-излучений Co^{60} ($Д_0$ = 17мр в день)

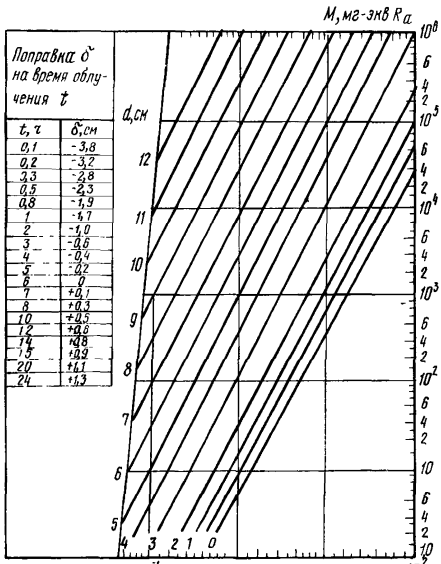


Рис 2. То же, что на рис 1, но для γ-излучения Cs^{137}

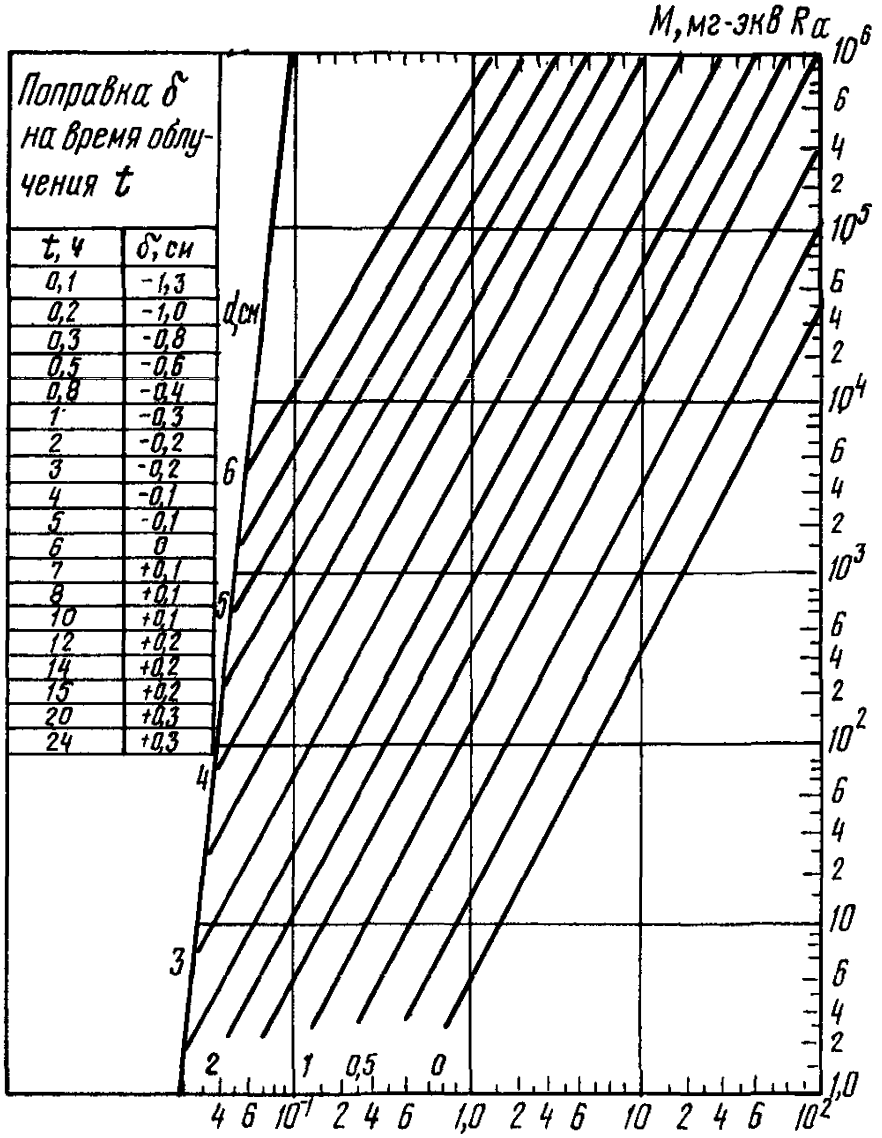


Рис.3. То же, что на рис 1, но для γ-излучения Tm^{170}

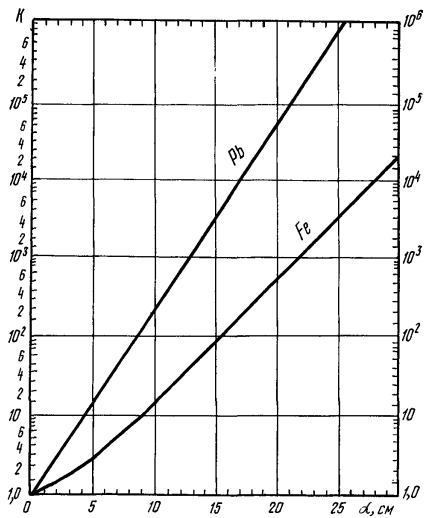


Рис 4 Номограмма для расчета защиты от γ-излучения C_0^{60} по кратности ослабления свинцом ($\rho = 11{,}34$ г/см^3) и железом ($\rho = 7{,}89$ г/см^3).

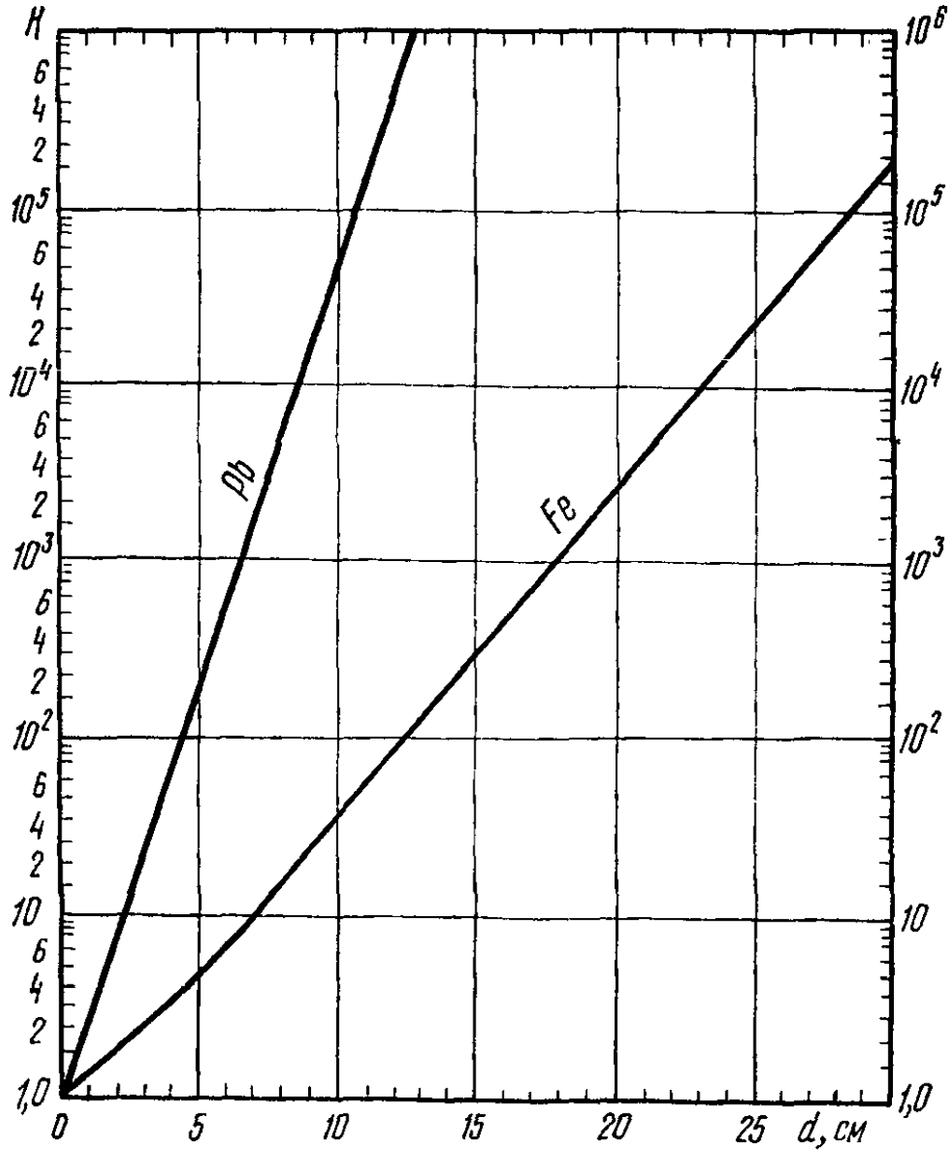


Рис 5. То же, что на рис 4, для γ-излучения Cs^{137}.

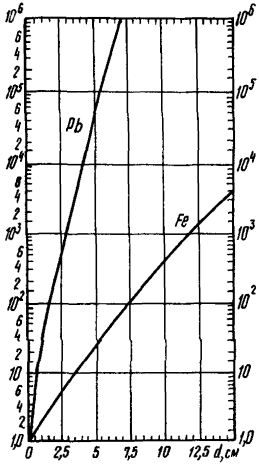


Рис 6. То же, что на рис 4 для γ-излучения Tm^{170}

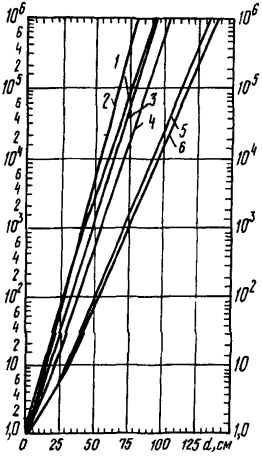


Рис 7. Номограмма для расчета толщины защиты от γ-излучения по кратности ослабления бетоном ($\rho = 2{,}35 г/см^3$): 1-Tm^{170}; 2-Se^{75}; 3-Ir^{192}; 4-Cs^{137}; 5-Eu^{152}; 6-Co^{60}.

Пример: Найти толщину из свинца, железа или бетона, обеспечивающую ослабление мощности дозы гамма-излучения Cs^{137} в 100 раз.

По номограмме, приведенной на рис.5, находим, что кратности ослабления К=100 соответствует d = 4,2 см свинца, d = 12 см железа.

По номограмме (рис.7) находим, что К = 100 для Cs^{137} соответствует d = 38 см бетона плотностью ρ = 2,35 г/см^3.

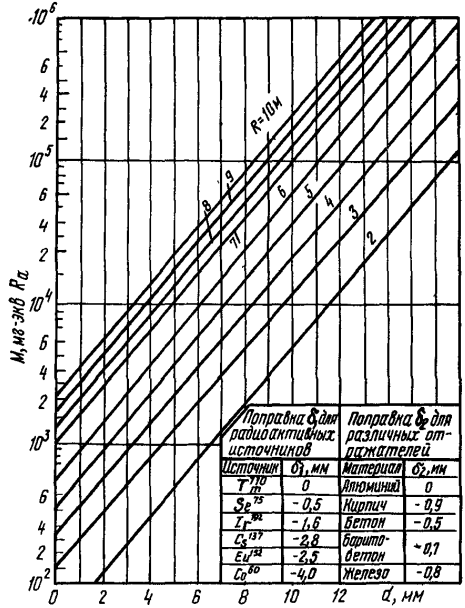
Расчет защиты от рассеянного гамма-излучения

Расчет проводится по номограмме, приведенной на рис.8, которая построена для случая, когда расстояние от источника излучения до рассеивающего тела составляет 1 м, а центральный луч пучка первичного излучения раствором 120° перпендикулярен к рассеивающей поверхности. Каждая наклонная соответствует определенному расстоянию от центра рассеивающей площадки до рабочего места R (м). Номограммы построены при использовании в качестве источника излучения Tm^{170} и в качестве материала рассеивающей среды - алюминия.

Если работа проводится с другими радиоактивными изотопами и с другими рассеивателями, то необходимо ввести поправки δ_1 и δ_2 к найденной толщине защиты d (см). Таблицы поправок приведены на номограммах. Толщина свинцовой защиты d, найденная по номограммам, обеспечивает снижение мощности дозы рассеянного гамма-излучения до 2,8 мр/ч.

Пример: Определить толщину свинцовой защиты от рассеянного гамма-излучения Se^{75} (2 г-экв. Ra, источник находится в защитном контейнере с углом при вершине конусного отверстия 120°). Материал рассеивающей среды - железо, пучок перпендикулярен к рассеивателю. Источник находится на расстоянии 1 м от рассеивателя. Рабочее место расположено на расстоянии 2 м от рассеивателя, t = 6 часов в день.

Точка пересечения горизонтальной линии (рис.8), соответствующей М = 2.10^{3}мг-экв. Ra, и наклонной линии, соответствующей R=2 м, лежит на вертикали d' = 8 мм свинца. Поправка δ_1 для Se^{75} равна 0,5 мм, а поправка δ_2 для железа равна - 0,8 мм. Следовательно, толщина искомой защиты составит d = 8-0,5-0,8 = 6,7 мм свинца.



Поправка δ_1 для радиоактивных источников		Поправка δ_2 для различных отражателей	
Источник	δ_1, мм	Материал	δ_2, мм
Tm^{170}	0	Алюминий	0
Se^{75}	-0,5	Кирпич	-0,9
Ir^{192}	-1,6	Бетон	-0,5
Cs^{137}	-2,8	Барито-бетон	+0,1
Eu^{152}	-2,5		
Co^{60}	-4,0	Железо	-0,8

Рис 8. Номограмма для определения толщины свинцовой защиты d от рассеянного γ-излучения при различных расстояниях R (цифры у прямых) от центра рассеивающей площадки до рабочего места (в плоскости рассеивателя) и угле при вершине конуса пучка излучения $2\alpha = 120°$. Расстояние от источника до рассеивающего тела 1м.

Расчет защиты при нейтроно-дефектоскопии

На рис.9 приводятся номограммы для расчета водяной защиты от источников нейтронов ($Po - Be$) и (Po–B). Эти номограммы для данных интенсивности источника S и расстояния от источника до рабочего места (R) позволяют найти необходимую толщину защиты из воды при t = 36 часов в неделю и $Д_0$= I00мр. Номограмма для (Po–Be) – источников с хорошей точностью применена для (Ри – Be) – источников и с несколько худшей – для (Ra – Be) – источников. Поправка на время облучения вводится известным способом, как это было показано ранее.

Следует отметить, что нейтронное излучение этих источников сопровождается гамма–излучением. Поэтому необходимо проверять пригодность выбранной защиты от него по методам, изложенным выше. Например, при интенсивности (Po – Be) – источника выше $I0^7$ нейтронов в секунду защита от нейтронов не обеспечивает защиты от сопутствующего гамма–излучения. В этих случаях необходимо вводить в защиту компоненты с высоким атомным номером (железо, свинец).

Наряду с водой в качестве защитного материала часто используется парафин, толщина защиты которого для изотопных источников нейтронов будет примерно в I,2 раза меньше, чем толщина воды, определенная по номограмме, приведенной на рис.9.

Более подробно с методами расчета защиты от гамма–излучения и нейтронов можно познакомиться в следующих работах:

I. Кимель Л.Р., Машкович В.П. "Защита от ионизирующих излучений". Справочник, М., Атомиздат, I972.

2. Румянцев С.В. "Радиационная дефектоскопия". М., Атомиздат, I968.

3. Брэстрап К.Б., Уикофф Г.О. "Руководство по радиационной защите". М., Гос. изд–во мед.лит., I962.

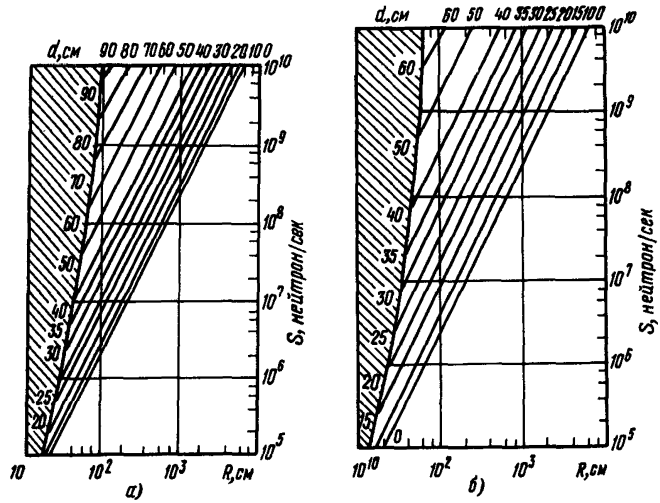


Рис. 9. Номограммы для расчета водяной защиты от нейтронов источников Ро - α - Be(а) и Ро - α - B(б)

Приложение 9

Зависимость расстояния между радиационной головкой и приводом дистанционного управления дефектоскопа от мощности экспозиционной дозы излучения

Мощность экспозиционной дозы излучения на расстоянии I м, мр/с	Расстояние между радиационной головкой и приводом дистанционного управления, м		
	При фронтальном просвечивании	При панорамном просвечивании	
		Коллимированным пучком	Неколлимированным пучком
0,25 (I г-экв.*Ra*)	I	I,6	2,2
0,5 (2 г-экв.*Ra*)	I,6	2,2	3,2
I,2 (5 г-экв.*Ra*)	2,2	3,2	5
2,5 (I0г-экв.*Ra*)	3,2	5	8
5 (20г-экв.*Ra*)	5	8	I0
I2 (50г-экв.*Ra*)	8	I0	I6
25 (I00г-экв.*Ra*)	I0	I6	22

Приложение I0

Рекомендуемые приборы и методы для измерения ионизирующих излучений при выполнении дефектоскопических работ

Таблица I

Основные характеристики радиометрической и дозиметрической аппаратуры

Наименование прибора	Вид регистрируемого излучения	Энергия, МэВ	Пределы измерения	Питание прибора	Вес, кг	Ошибка измерения, %	Область применения
I. "Спутник"	Гамма-излучение Бета-излучение	0,2 - 3 0,5 и выше	I0 + 3.I0^3 мкр/ч Для ориентировочной оценки	Батарейное	I,5	±(I5 + 20)	Измерение гамма-фона на территории учреждения и проверка наличия источника излучения в дефектоскопе или контейнере
2. РУП-I	Рентгеновское и гамма-излучение	0,2 - 3	0,2 + I0^3 мкр/с	Батарейное	8-I2	± 20	Измерение мощности экспозиционных доз рентгеновского и гамма-излучения, потоков альфа-, бета-частиц и нейтронов на рабочих местах, измерение уровней загрязнения бета- и альфа-активными веществами
	Бета-излучение	0,I и выше	I0 + 5.I0^4 бета-частиц (см^2.мин)				
	Альфа-излучение	3 - 5	0,5 - 2.I0^4 альфа-частиц/см^2. мин				
	Тепловые нейтроны	0,025 эв	20 + I0^5 т.н./см^2. с				
	Быстрые нейтроны	0,5 - I4	20 + I0^5 б.н./см^2. с				
3. "Кура"	Рентгеновское и гамма-излучение	0,03 - 3	0,I + 300 мкр/с	От сети и батарейное	5-6	± I0	Измерение мощностей доз рентгеновского и гамма-излучения на рабочих местах
4. "Сигнал"	Гамма-излучение	0,2 - 3	0,I + 5.I0^{3}мкр/ч	Батарейное	0,45	± 35	-"-
5. "Луч-А"	Бета-излучение	0,I - 3	до I0^3 имп/с	Батарейное	3	-	Для оценки уровней загрязнения рабочих поверхностей
6. ДРГЗ-0I ("Аракс")	Непрерывное и импульсное рентгеновское и гамма-излучение	0,0I5+I,25	0,0I - I0 мкр/с	От сети и батарейное	6	± I5	Измерение мощностей доз рентгеновского и гамма-излучения на рабочих местах

Рекомендуемые методы дозиметрии

В настоящее время при оценке индивидуальных доз облучения применяются конденсаторные, фотографические и термолюминесцентные детекторы излучения. Общая характеристика наиболее распространенных методов, необходимых для измерения доз облучения дефектоскопистов, представлена в таблице 2.

Таблица 2

Характеристика методов индивидуальной дозиметрии

Метод дозиметрического контроля	Наименование детектора	Вид и энергия измеряемого излучения	Диапазон измерения	Область применения
ИДК	КИД-I	гамма-излучение, 0,08-2 Мэв	0,02-2 р	гамма-дефектоскопия
	ДК-0,2	гамма-излучение, 0,I-2 МэВ	0,0I-0,2р	-"-
	КИД-2	гамма-излучение, 0,I5-2 МэВ	0,005-I р	-"-
Фотографический	ИФК-2,3	гамма-излучение, 0,I-3 МэВ	0,02-2 р	гамма-дефектоскопия
	Пленка РМ-5-I	бета-частицы, 0,I МэВ и выше	0,02-2бэр	дефектоскопия с использованием бета-источников
	Пленка РМ-5-I с люминесцентными вкладышами	тепловые нейтроны, 0,025 эв	3.10^6 3.10^7 $\frac{Т.Н.}{см^2 \cdot с}$	нейтронная дефектоскопия
	ИФКУ пленка РМ-6-I	гамма-излучение, 0,I-3 МэВ	0,02-2 р	гамма-дефектоскопия
Термолюминесцентный	ИКС	Гамма-излучение, 0,04-3МэВ; бета-частицы, 0,I МэВ и выше; нейтроны	0,02-I0 р	гамма-бета и нейтронная дефектоскопия

Приложение II

К А Р Т О Ч К А

регистрации индивидуальных доз внешнего облучения

Метод измерения

Наименование учреждения и телефон

Отделение

Должность

Ф.И.О., возраст

Начало работы с ионизирующими источниками

Домашний адрес, телефон

Условия работы

Доза излучения (Р, БЭР или РАД)

Месяц	Год							Места измерения	Примечание (доза внешнего облучения)
	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981		
I								Руки Грудь Таз	
II								Руки Грудь Таз	
III								Руки Грудь Таз	
IУ								Руки Грудь Таз	
У								Руки Грудь Таз	
УI								Руки Грудь Таз	
УП								Руки Грудь Таз	
УШ								Руки Грудь Таз	
IX								Руки Грудь Таз	
X								Руки Грудь Таз	
XI								Руки Грудь Таз	
XП								Руки Грудь Таз	
Годовая								Руки Грудь Таз	

С О Д Е Р Ж А Н И Е

Введение 3

Общие положения 4

Требования к устройству дефектоскопов 6

Требования к проведению работ с помощью переносных, передвижных и стационарных дефектоскопов 9

Требования к зарядке, перезарядке и ремонту дефектоскопов II

Требования к производственным помещениям, транспортировке и хранению дефектоскопов I2

Радиационный контроль I8

Обеспечение радиационной безопасности при нарушении режимов дефектоскопических работ 20

Медицинские осмотры 2I

О порядке ввода правил в действие 22

Приложение I. Краткие технические характеристики дефектоскопов 23

Приложение 2. Характеристика источников излучения, наиболее широко используемых в дефектоскопии.. 25

Приложение 3. Заказ-заявка на поставку радиоактивных веществ и других источников ионизирующих излучений 29

Приложение 4. Приходно-расходный журнал учета радиоактивных веществ в закрытом виде, приборов, аппаратов и установок, укомплектованных закрытыми радиоизотопными источниками излучения 30

Приложение 5. Санитарный паспорт на право хранения и проведения в учреждении работ с закрытыми источниками излучения 32

Приложение 6. Протокол проведения работ по контролю качества изделий методами радиоизотопной дефектоскопии 33

Приложение 7. Предельно допустимые дозы внешнего и внутреннего облучения персонала и пределы доз внешнего и внутреннего облучения отдельных лиц из населения 34

Приложение 8. Принципы расчета защиты от гамма-излучения и нейтронов 35

Приложение 9. Зависимость расстояния между радиационной головкой и приводом дистанционного управления дефектоскопа от мощности экспозиционной дозы излучения 46

Приложение IO. Рекомендуемые приборы и методы для измерения ионизирующих излучений при выполнении дефектоскопических работ 47

Приложение II. Карточка регистрации индивидуальных доз внешнего облучения 49

САНИТАРНЫЕ ПРАВИЛА
ПО РАДИОИЗОТОПНОЙ ДЕФЕКТОСКОПИИ

Л-88381 Подписано к печати 8/XII 1977 г. Формат 60x84 1/16
Печ.л. 3,25 (Усл.печ.л. 3,02) Уч.-изд.л. 2,9 Тираж 2000 экз.
Заказ №885 Изд.№ 3213 Цена 44 коп.
Центр научно-технической информации по энергетике и электрификации Минэнерго СССР, Москва, проспект Мира, 68
Типография Информэнерго, Москва, 1-й Переяславский пер., 5

gost.e-ecolog.ru