

# ПЕРЕНОСНЫЕ И СТАЦИОНАРНЫЕ ПОИСКОВЫЕ ДОЗИМЕТРЫ

Коршун В.В.

Научный руководитель: д.т.н., доцент Голубцова Е.С.  
Белорусский национальный технический университет

Для проведения радиационных обследований различных объектов, дозиметрического уровня условий работы персонала, поиска источников излучения, измерения дозы при их воздействии на различные живые и неживые объекты на таможенных постах используются дозиметрические приборы.

В таможенном деле дозиметры являются основными приборами, при помощи которых в ходе первоначального и дополнительного радиационного контроля решаются оперативные задачи по оценке степени радиационной безопасности и измерению параметров, характеризующих взаимодействие ионизирующего излучения со средой и передачу энергии излучения [1].

Основной частью дозиметра является детектор, который превращает действие ионизирующего излучения в электрический или другой сигнал, доступный для измерения. Детектором может служить любое вещество, в котором под действием ионизирующего излучения происходят изменения, которые можно измерить. По принципу работы детекторы могут быть: газонаполненные детекторы, сцинтилляционные, другие [2].

Работа газонаполненного детектора в общих чертах основывается на явлении ионизации газа в объеме датчика радиационным излучением, которое проходит сквозь него. Образующиеся ионы начинают двигаться под действием разности потенциалов между двумя электродами датчика. Именно этот электрический ток уже легко можно измерить. Сцинтилляционные датчики излучают свет при попадании на них ионизирующего излучения. Это свет собирается на фотоэлектрический умножитель, фотодиод или другой фотоприемник, превращается в ток и анализируется системой регистрации.

Наиболее широко используются два типа микропроцессорных дозиметров и их модификаций: РМ-1203 и РМ-1401.

Дозиметр РМ-1203 предназначен для измерения эквивалентной дозы и мощности эквивалентной дозы  $\gamma$ -излучения с отображением информации в аналоговом и цифровом видах на жидкокристаллическом индикаторе и возможностью одновременной подачи звуковых сигналов. Кроме того, прибор сигнализирует о превышении запрограммированных пользователем порогов по мощности дозы и по накопленной дозе. В качестве детектора в нем используется счетчик Гейгера-Мюллера.

В модели РМ-1203М дополнительно введен специальный режим запуска начала измерения мощности дозы. Это позволяет использовать прибор не только для постоянного контроля радиационной обстановки, но и для выполнения различных видов радиационного обследования, когда необходимо провести и зафиксировать контрольные измерения мощности дозы. Имеется функция сохранения в энергозависимой памяти истории мощности дозы, величины накопленной дозы и серийного номера, передачи этих значений в компьютер через адаптер инфракрасного канала связи с помощью программного обеспечения, которое поставляется совместно с дозиметром. Это дает возможность использовать прибор в качестве компонента компьютерной системы учета дозовых нагрузок персонала и ведения соответствующих баз данных.

Дозиметр РМ-1401 предназначен для выявления источников ионизирующего излучения, радиоактивных веществ и делящихся материалов по их  $\gamma$ -излучению, и проградуирован в единицах мк Зв/ч. Прибор по способу регистрации выполнен скорее, как радиометр, а не как дозиметр, поскольку происходит регистрация энергии  $\gamma$ -квантов, а их количества. Кроме того, РМ-1401 является энергетически не компенсированным дозиметром, чувствительность которого значительно больше в области малых энергий, что позволяет наиболее эффективно обнаруживать ядерные материалы.

Дозиметр имеет три основных режима работы: тестирование, калибровка по уровню фона, поиск. Кроме того, в дозиметре имеются два дополнительных режима: установка количества среднеквадратичных отклонений (коэффициента  $n$ ) и контроль напряжения элементов питания. Переход от одного режима к другому осуществляется последовательно и автоматически.

Режим тестирования начинается сразу после включения питания и предназначен для проверки правильности функционирования основных его узлов, в частности жидкокристаллического индикатора, звуковой сигнализации и процессора. В случае успешного окончания тестирования, продолжающегося примерно 7 с, дозиметр переходит в режим калибровки по уровню фона. Перед этим в течение 5 с на индикаторе показывается значение установленного перед предыдущим выключением коэффициента  $n$ , который равен числу среднеквадратичных отклонений.

Таможенные органы также используют дозиметры РМ-1621 и РМ-1621А. Это дозиметры, измеряющие индивидуальную эквивалентную дозу и мощность индивидуальной эквивалентной дозы гамма- и рентгеновского излучений в широком диапазоне энергий.

Энергозависимая память и ИК-канал связи позволяют формировать и передавать историю накопления дозы и изменения мощности дозы из

памяти дозиметра в компьютер через ИК-адаптер связи. Это дает возможность использовать дозиметры в качестве компонента компьютерной системы учета дозовых нагрузок персонала и вести соответствующие компьютерные базы данных. Превышение запрограммированных пользователем порогов по мощности дозы и по накопленной дозе отображается на жидкокристаллическом дисплее – индикаторе прибора с одновременной подачей звуковых сигналов. Дозиметр автоматически считает время накопления дозы.

Приборы выполнены в герметичном ударопрочном корпусе, что позволяет проводить его дезактивизацию. Дозиметры предназначены для ношения в нагрудном кармане спецодежды или на поясном ремне.

Этот многофункциональный широкодиапазонный дозиметр обеспечивает:

- измерение мощности экспозиционной дозы в воздухе, мощности эквивалентной дозы и экспозиционной дозы, поглощенной дозы в воздухе, эквивалентной дозы рентгеновского и гамма-излучения;
- сигнализацию о прерывании установленного уровня мощности дозы;
- сохранение в памяти результатов измерений.

Дозиметр обеспечивает возможность ручного установления пороговых уровней в пределах диапазонов измерения, а также их автоматическую установку при включении прибора. Дозиметр обеспечивает работу в режиме «записной книжки» (запись до 100 результатов измерений мощности дозы с последующим хранением при отключенном питании в течение 48 ч, считыванием на табло и стиранием) [1].

Таким образом дозиметры необходимы для выявления радиоактивных веществ и предметов, которые запрещены для ввоза на таможенную территорию, а также помогают служащим отслеживать дозу излучения, которую они могут получить при выполнении своих должностных обязанностей.

## Литература

1. Simvolt // Дозиметр-радиометр. Назначение, принцип работы, характеристики [Электронный ресурс].– Режим доступа: <https://simvolt.ua/dozimetr-radometr.-priznachennya-princip-roboti-harakteristiki.html>– Дата доступа: 22.03.2018.

2. Studfiles // Дозиметры и порядок пользования ими при измерении уровня и характера ионизирующих излучений. [Электронный ресурс].– Режим доступа: <https://studfiles.net/preview/6147154/page:8/> – Дата доступа: 22.03.2018.