

Система средств выявления РХ обстановки. Дозиметрия ионизирующих излучений

Задачи и состав системы средств выявления РХБ обстановки

Средства выявления радиационной, химической и биологической обстановки должны обеспечивать решение трех задач:

1. Установление наличия радиоактивного загрязнения, своевременное установление факта возникновения очага химического заражения и определения степени его опасности с целью оповещения и принятия необходимых мер защиты.
2. Выявление масштабов, и установление основных параметров РХ заражения с целью подготовки обоснованных решений.
3. Контроль облучения людей, контроль радиоактивного, химического загрязнения различных объектов, воды, продовольствия и других материальных средств.

Средства выявления радиационной и химической обстановки

Средства выявления радиационной и химической обстановки включают: приборы выявления радиационной обстановки; средства выявления химической обстановки; комплексы выявления РХ обстановки; средства сбора и обработки данных о РХ обстановке.

Приборы выявления радиационной обстановки можно разделить на: измерители мощности дозы, поисковые приборы, универсальные радиометры, спектрометры, измерители дозы (приборы дозиметрического контроля).

Средства выявления химической обстановки включают: средства индивидуального химического контроля, приборы химической разведки; автоматические приборы химической разведки; переносные химические лаборатории и пробоотборники.

Комплексы выявления РХ обстановки можно разделить на автомобильные комплексы РХ разведки, автомобильные комплексы лабораторного контроля, воздушные и морские комплексы РХ разведки, стационарные комплексы РХ разведки и контроля.

Средства сбора и обработки данных о РХ обстановке включают комплекты средств малой механизации, автомобильные комплексы сбора и обработки данных, метеокомплекты.

Методы регистрации ионизирующих излучений

При прохождении излучения с энергией до нескольких МэВ через вещество детектора возможно взаимодействие с атомными электронами, электрическим полем ядра и с ядерным полем нуклонов ядра. Следствием этих взаимодействий может явиться упругое и неупругое рассеяние частицы и ее поглощение. При этом в веществе детектора может произойти: ионизация атомов и молекул с нарушением химических связей; возбуждение атомов и молекул; ядерные реакции, приводящие к изменению химического состава и возможному появлению радиоактивных изотопов; радиационные дефекты в кристаллических решетках и т.д.

В зависимости от того, какое физико-химическое явление, происходящее в среде под действием ионизирующего излучения, регистрируется, различают ионизационный, химический, сцинтилляционный, фотографический и другие методы измерения ионизирующих излучений

Ионизационный метод.

Сущность ионизационного метода измерения заключается в том, что под воздействием ионизирующих излучений в среде происходит ионизация молекул, в результате чего электропроводность этой среды увеличивается. Если в нее поместить два электрода, к которым приложено постоянное напряжение, то между электродами возникает направленное движение ионов, т.е. происходит так называемый ионизационный ток, который легко может быть измерен. К детекторам, основанным на ионизационном методе, относятся ионизационные камеры и газоразрядные счетчики различных типов. Ионизационный метод положен в основу принципа работы таких приборов, как ДП-5А (Б), ДП-3Б, ДП-22В и ИД-1.

Химический метод.

Химический метод. Сущность химического метода измерения состоит в том, что молекулы некоторых веществ в результате воздействия ионизирующих излучений распадаются, образуя новые химические соединения. Количество вновь образованных веществ можно определить различными способами. Наиболее удобным для этого является способ, основанный на изменении плотности окраски реактива, с которым вновь образованное химическое соединение вступает в реакцию. На этом методе основан принцип работы химического дозиметра гамма-и нейтронного излучения ДП-70 МП.

Сцинтилляционный метод

Сущность сцинтилляционного метода измерения состоит в том, что некоторые вещества (сернистый цинк, йодистый натрий, вольфрамат кальция и др.) светятся при воздействии на них ионизирующих излучений. Возникновение свечения является следствием возбуждения атомов под действием излучения: при возвращении в основное состояние атомы испускают фотоны видимого света различной яркости (сцинтилляции). Фотоны видимого света улавливаются специальным прибором - так называемым фотоэлектронным умножителем, способным регистрировать каждую вспышку. Сцинтилляционный метод положен в основу работы индивидуального измерителя дозы ИД-11.

Фотографический метод

Фотографический метод основан на степени почернения фотоэмульсии. Под воздействием ИИ молекулы бромистого серебра, содержащегося в фотоэмульсии, разлагаются на серебро и бром. При этом образуются мельчайшие кристаллики серебра, которые и вызывают почернение пленки при ее проявлении. Плотность почернения пропорциональна поглощенной энергии излучения.

Типы дозиметрических приборов по функциональному

назначению

Средства, используемые для измерения или контроля ионизирующих излучений, делятся на дозиметрические, радиометрические, спектрометрические, многоцелевые (универсальные) приборы и блоки детектирования.

Дозиметры - приборы, измеряющие экспозиционную или поглощенную дозу излучения или мощность этих доз, интенсивность излучения, перенос энергии или передачи энергии объекту, находящемуся в поле излучений.

Радиометры - приборы, измеряющие излучения для получения информации об активности нуклида в радиоактивном источнике, удельной, объемной активности, потоке ионизирующих частиц или квантов, радиоактивном загрязнении поверхностей, флюенсе ионизирующих частиц.

Спектрометры - приборы, измеряющие распределение ионизирующих излучений по энергии, времени, массе и заряду элементарных частиц и т.д.; по одному и более параметрам, характеризующим поля ионизирующих излучений. Универсальные приборы совмещают функции дозиметра и радиометра, радиометра и спектрометра.

Блоки детектирования представляют собой конструктивные объединения детектора излучения, электронных устройств, выполняющих функции преобразования, усиления, дискриминации, формирования сигнала детектора.

Условные обозначения средств измерений

| Первый элемент (назначение) | Второй элемент (измеряемая величина) | Третий элемент (вид излучения) |
|---|--|-----------------------------------|
| Д - дозиметры | Д - поглощенная доза | А - <input type="checkbox"/> |
| Р - радиометры | М - мощность поглощенной дозы | Б - <input type="checkbox"/> |
| С - спектрометры | Э - экспозиционная доза фотонного излучения; | Г - <input type="checkbox"/> |
| БД - блоки детектирования | Р - мощность экспозиционной дозы фотонного излучения | Р - рентгеновское |
| УД-устройства детектирования | В - эквивалентная доза излучения | Н - нейтронное |
| | Б - мощность эквивалентной дозы | П - протонное |
| М- комбинированные средства измерений (дозиметры-радиометры, спектрометры, спектрометры); | Ф - поток энергии ионизирующих частиц; | Т - тяжелые частицы |
| | Н - плотность потока энергии ионизирующих частиц | С - смешанное излучение |
| | Т - перенос энергии ионизирующих частиц | Х - прочие излучения |

Классификация приборов выявления радиационной обстановки

В общем случае приборы выявления радиационной обстановки делят на дозиметры, радиометры, спектрометры, универсальные приборы (совмещают функции дозиметра и радиометра, радиометра и спектрометра и пр.), блоки детектирования.

Для обозначения средств выявления радиационной обстановки в системе ГО и ЧС часто используется термин дозиметрическая аппаратура.

Дозиметрическую аппаратуру подразделяют на радиометры-рентгенметры, бортовые рентгенметры, комплекты индивидуальных дозиметров.

Наиболее полной классификацией с нашей точки зрения является деление приборов радиационной разведки на следующие пять групп: измерители мощности дозы (носимые, бортовые, стационарные), поисковые приборы, измерители дозы, универсальные радиометры, спектрометры.

Измеритель мощности дозы ДП-5В

Измеритель мощности дозы ДП-5В предназначен для измерения уровней гамма-излучения. Мощность экспозиционной дозы гамма-излучения определяется в миллирентгенах или рентгенах час (мР/ч, Р/ч). Также этим прибором можно обнаружить бета-зараженность.

Основные технические данные прибора ДП-5В: диапазон измерения по гамма-излучению от 50 мкР/ч до 200 Р/ч в диапазоне энергий от 0,084 до 1,25 МэВ. Прибор имеет шесть поддиапазонов измерений.

При измерении мощностей доз гамма-излучения или суммарного бета - и гамма-излучения в пределах от 50 мкР/ч до 5 Р/ч отсчет ведется по верхней шкале (0-5) с последующим умножением на соответствующий коэффициент поддиапазона, а отсчет мощностей доз от 5 до 200 Р/ч - по нижней шкале (5...200).

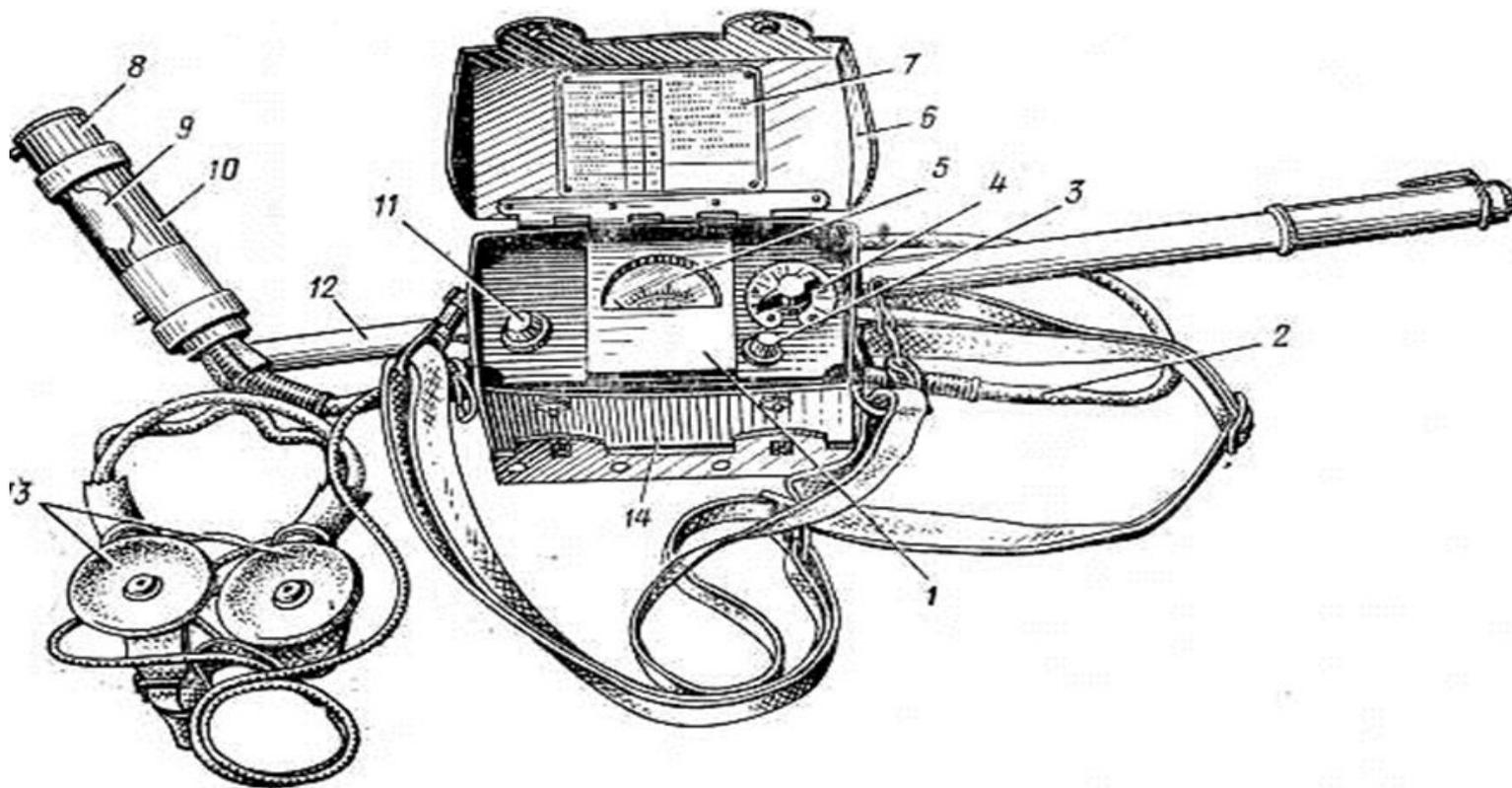
Прибор имеет звуковую индикацию на всех поддиапазонах, кроме первого. Звуковая индикация прослушивается с помощью головных телефонов. При обнаружении радиоактивного заражения в телефонах прослушиваются щелчки, причем их частота увеличивается с увеличением мощности гамма-излучений.

Прибор работает в интервале температур воздуха от -50 до +50 0С при относительной влажности 65±15%. При температуре +20 0С допустима более высокая относительная влажность-до 98%.

Питание осуществляется от двух элементов типа КБ-1, обеспечивающих непрерывную работу в нормальных условиях в течение 40 ч. Для работы в темноте шкалы прибора отсвечиваются. При необходимости для питания прибора можно использовать внешние источники постоянного тока напряжением 3,6 и 12В. Для подключения их к приборам в комплекте имеется делитель напряжения.

Масса прибора с элементами питания около 3,2 кг, а полного комплекта в укладочном ящике- 8,2 кг.

Измеритель мощности дозы ДП-5В:



1 — измерительный пульт; 2 — соединительный кабель; 3 — кнопка сброса показаний; 4 — переключатель поддиапазонов; 5 — микроамперметр; 6 — крышка футляра прибора; 7 — таблица допустимых значений заражения объектов; 8 — блок детектирования; 9 — поворотный экран; 10 — контрольный источник; 11 — тумблер подсвета шкалы микроамперметра; 12 — удлинительная штанга; 13 — головные телефоны; 14 — футляр.

Дозиметр рентгеновского и гамма-излучения

ДРГ-01Т

Дозиметр рентгеновского и гамма-излучения ДРГ-01Т является цифровым широкодиапазонным носимым дозиметром фотонного излучения.

Дозиметр предназначен для измерения мощности экспозиционной дозы на рабочих местах, в смежных помещениях и на территории предприятий, использующих радиоактивные вещества и другие источники ионизирующих излучений, в санитарно-защитной зоне и зоне наблюдения. ДРГ-01Т позволяет измерять мощность экспозиционной дозы гамма-излучения и зараженности поверхностей предметов и продуктов питания радиоактивными веществами по интенсивности гамма-излучения в диапазоне от 10 мкР/ч до 100 Р/ч. Прибор обеспечивает измерение мощностей доз дозы гамма-излучения в двух режимах: «Поиск»; «Измерение».

В режиме «Поиск» обеспечивается измерение мощности дозы в диапазоне от 100 мкР/ч до 100 Р/ч.

В режиме «Измерение» обеспечивается измерение мощности дозы в диапазоне от 10 мкР/ч до 10 Р/ч.

Время измерения мощности дозы гамма-излучения в режиме «Поиск» составляет 2 с, в режиме «Измерение» - 20с. Погрешность измерения в режиме «Поиск» составляет +-40%, в режиме «Измерение» +-15%.

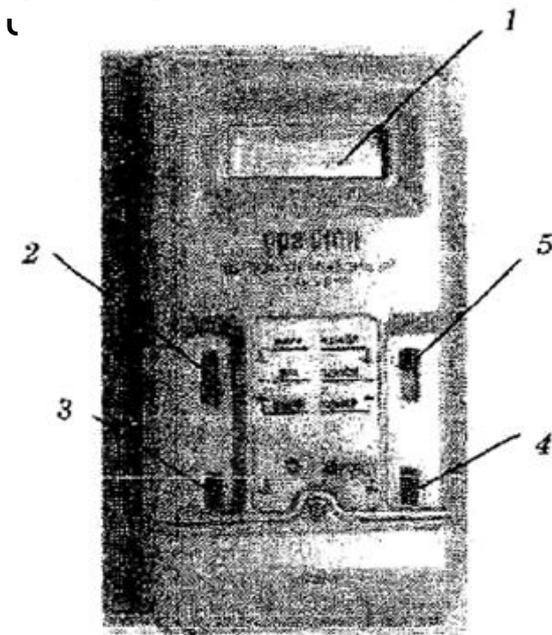
Источник питания - элемент «Корунд», обеспечивающий непрерывную работу прибора в течение 100 ч. Масса прибора 0,5 кг.

Прибор работоспособен при мощности дозы гамма-излучения до 1000 Р/ч. При мощности дозы гамма-излучения более 1000 Р/ч на шкале цифрового индикатора высвечивается при любом режиме работы символ «П» (**переполнение**).

Дозиметр ДРГ-01Т:

Принцип работы. В газоразрядных счетчиках под воздействием гамма-квантов генерируются электрические импульсы тока, поступающие на формирование входного потока импульсов, входной каскад которого преобразует импульсы тока в импульсы напряжения с амплитудой, необходимой для регистрации дальнейшей счетной схемой.

Устройство. В качестве детекторов излучения используются два счетчика СБМ-20 и два счетчика СИЗ4Г (СИ40Г) с корректирующими свинцовыми фильтрами для выравнивания энергетической зависимости



Нормальное рабочее положение дозиметра, соответствующее максимальной чувствительности,

- направление излучения, перпендикулярное
- плоскости расположения детекторов
- (геометрический центр обозначен знаком «+» на задней крышке дозиметра).

Поисковые приборы

Сцинтилляционный геологоразведочный прибор СРП-88

Сцинтилляционный геологоразведочный прибор СРП-88 предназначен для измерения радиоактивности горных пород и руд по гамма-излучению при поисковой радиометрической съемке местности (СРП-88Н) и каротаже шпуров и скважин (СРП-88Н1). Могут быть использованы для контроля окружающей среды, в том числе на АЭС и прилегающих к ним территориях.



Спектрометры

Универсальный портативный детектор радионуклидов

Универсальный портативный детектор радионуклидов (УПД-Р) предназначен для измерения гамма-излучения, обнаружения непосредственно в объектах окружающей среды или в пробах (твердых и жидких) радионуклидов, определения их изотопного состава и активности.

Принцип действия основан на измерении спектра гамма-квантов сцинтилляционным детектором на основе кристалла Na(Tl) и плотности потока альфа-, бета-частиц поверхностно-барьерным кремниевым детектором.

Применение метода совпадений позволяет даже в условиях высокого радиоактивного фона без использования свинцовой защиты приблизить чувствительность гамма-канала прибора к чувствительности спектрометра на основе охлаждаемого кристалла Ge(Li) объемом 100 см^3 в свинцовой защите 100 мм. Визуализация и обработка информации производится на встроенной микроЭВМ с графическим дисплеем.

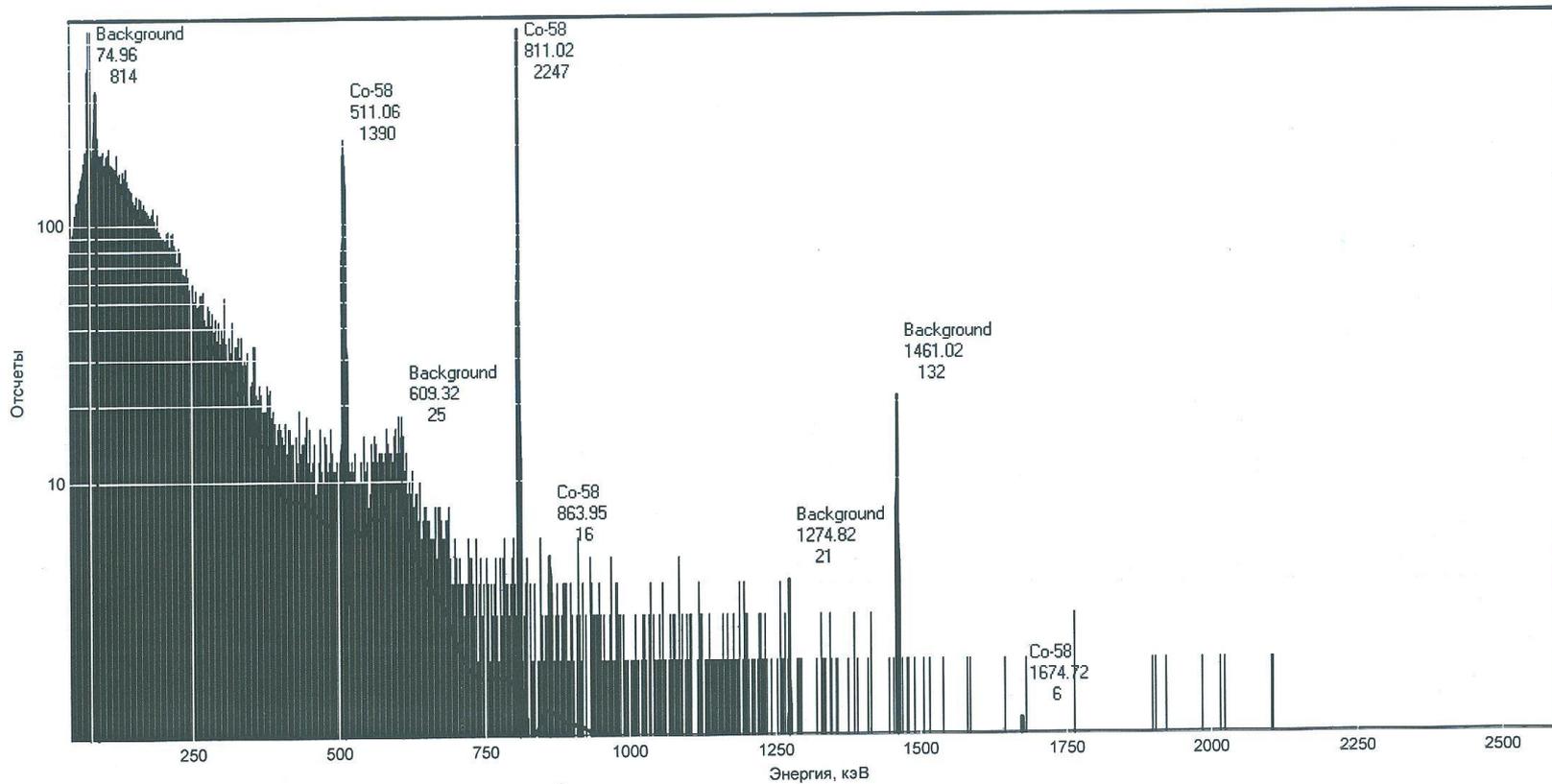
К системному блоку возможно дополнительное подключение газоразрядного счетчика БДБГ-1 для проведения дистанционного радиационного контроля, спектрометрического детектора для рентгено-флюоресцентного анализа или альфа-спектрометрического детектора.

В прибор вмонтирован закрытый радиоактивный источник Eu-154 активностью около 10 Бк (в сто тысяч раз меньше минимально значимой) и детектор, регистрирующий бета-частицы Eu-154.

Гамма-спектр образца

Spectrum:

Свидетель № 7 от 14.02.2017



1

Расшифровка спектра



ЛАБОРАТОРИЯ
СПЕКТРОМЕТРИИ
И РАДИОМЕТРИИ
ООО «Лаборатория спектрометрии и радиометрии»

LSRM SpectraLineGP

ПРОТОКОЛ обработки гамма-спектра от 14.02.2017

Конфигурация: HPGe детектор ORTEC GEM-FX5825 зав. № 14090241, ЗАО "РИТВЕРЦ"
Спектр: Свидетель № 7 от 14.02.2017
Дата измерения: 14-02-2017 17:23:33
Живое время: 754.28 с. **Реальное время:** 756.56 с.
Комментарий: Свидетель № 7 от 14.02.2017. H=10 см.
 Материал-Ni, вес 1.99 г, облучение быстрыми нейтронам, циклотрон МГЦ 20 НТК "ЯФ"
 (07-13).02.2017. Время облучения 10:30 07.02.2017- 16:25 13.02.2017. Расстояние до Ве
 мишени 30 см. Суммарный заряд дейтронов на мишени ~~1-2 Кл.~~ *2.5 Кл.*

Результаты обработки на 14.02.2017:

| Радионуклиды. Энергия, кэВ | Площадь, [импульс] | Абсолютная погрешность, [импульс] | Активность, Бк | Относительная погрешность, % |
|-------------------------------|-----------------------|---|-------------------|------------------------------------|
| Co-58 | 3660 | 210 | 2020 | 7 |
| 511.00 | 1390 | 130 | 2230 | 11 |
| 810.76 | 2250 | 90 | 1820 | 7 |
| 863.95 | 16,1 | 1,2 | 2000 | 50 |
| 1674.73 | 6,2 | 0,5 | 2000 | 80 |
| Background | 2070 | 60 | 0 | |
| 22.13 | 135 | 16 | 0 | |
| 72.80 | 449 | 27 | 0 | |
| 74.96 | 810 | 30 | 0 | |
| 84.80 | 330 | 30 | 0 | |
| 87.46 | 112 | 26 | 0 | |
| 510.96 | 43 | 7 | 0 | |
| 609.32 | 25 | 5 | 0 | |
| 1274.60 | 21 | 4 | 0 | |
| 1460.80 | 132 | 9 | 0 | |
| 1764.52 | 5,5 | 2,2 | 0 | |
| Суммарная активность: | | | 2020 | 7 |

Оператор: *[Signature]*

$$\Phi = 1,028 \cdot 10^{13}$$

Измерители дозы

К измерителям дозы (приборам контроля радиоактивного облучения) относятся комплекты индивидуальных дозиметров ДП-22В, комплект общевойскового измерителя дозы ИД-1, комплект индивидуальных измерителей дозы ИД-11 и КДТ-02 и химические дозиметры ДП-70МП.

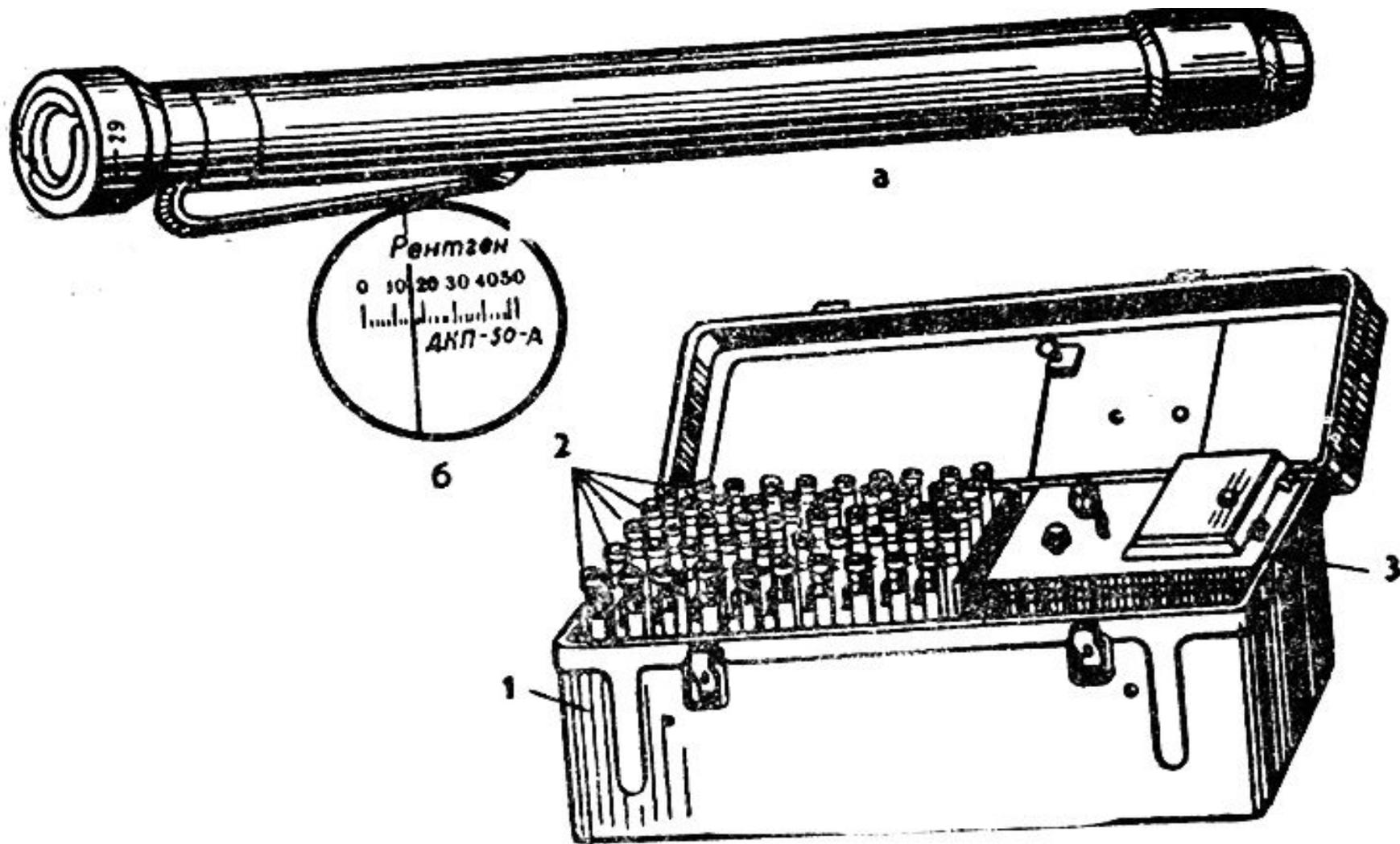
Комплект ДП-22В (ДП-24)

Комплект ДП-22В (ДП-24) предназначен для измерения доз гамма-облучения людей при нахождении их на местности, зараженной радиоактивными веществами. Комплект ДП-22В (рис.8.8) состоит из зарядного устройства ЗД-5 и 50 индивидуальных дозиметров ДКП-50А. Масса комплекта без источников питания 5,5 кг.

Зарядное устройство ЗД-5 предназначено для зарядки дозиметров. На его верхней панели расположены: ручка потенциометра, зарядное гнездо с колпачком и крышка отсека питания. Зарядное устройство питается от двух элементов типа 1,6 ПМЦ-У-8, которые обеспечивают работу прибора в течение не менее 30 ч.

Дозиметр ДКП-50А предназначен для измерения доз гамма-излучения от 2 до 50 Р при мощностях доз от 0,5 до 200 Р/ч. Показания отсчитываются по шкале, расположенной в дозиметре, цена деления составляет 2 Р. Саморазряд дозиметров в нормальных условиях за 24ч не превышает двух делений шкалы. Работоспособность дозиметра обеспечивается в интервале температур от -40 до +50 0С. Масса дозиметра 32г.

Комплект индивидуальных дозиметров ДП-22В:



Средства выявления химической обстановки

Краткая характеристика методов индикации ОХВ

Индикация опасных химических веществ (ОХВ) – это процесс обнаружения, определения и идентификации ОХВ в различных средах.

Обнаружение – процесс установления факта присутствия ОХВ (качественный анализ).

Определение – установление количественного содержания ОХВ (количественный анализ).

Идентификация – установление конкретных химических веществ из группы веществ, обладающих подобными свойствами.

Индикация может осуществляться периодически или непрерывно.

Периодический контроль осуществляется обычно двумя способами:

- экспресс-анализ (с использованием переносных средств);
- лабораторный анализ (с использованием лабораторного оборудования).

Задачи непрерывного контроля могут быть решены также двумя способами:

- индикация по внешним признакам (применяются органолептические методы индикации);
- автоматическая индикация (с использованием автоматических газоанализаторов и газосигнализаторов).

Методы индикации ОХВ

Наиболее широко используются следующие методы:

- органолептические методы индикации;
- химические методы индикации;
- физические методы индикации;
- физико-химические методы индикаций.
- биохимические методы индикации;
- биологические методы индикации.

Требования к средствам индикации: высокая чувствительность, надежность показаний, простота и удобство, непрерывность анализа, дешевизна по стоимости.

Химические методы индикации ОХВ

Химические методы индикации ОХВ основаны на регистрации индикационного эффекта химической реакции анализируемого вещества с определенными реактивами.

ОХВ при взаимодействии с определенными реактивами способны давать осадочные или цветовые реакции. Эти реакции должны обеспечивать обнаружение ОХВ в концентрациях, не опасных для здоровья людей, т. е. должны быть высокочувствительными и, по возможности, специфичными.

Необходимость обнаружения незначительных количеств ОХВ в воздухе и воде достигается применением адсорбентов и органических растворителей, с помощью которых ОХВ извлекается их анализируемой пробы, а затем подвергается концентрированию.

Специфичность реакции определяется способностью реактива взаимодействовать только с одним определенным ОХВ или определенной группой веществ, сходных по химической структуре и свойствам. В первом случае – это специфические реактивы, во втором – групповые. Большинство известных реактивов являются групповыми; они используются для установления наличия ОХВ и степени заражения ими среды.

Химические методы индикации ОХВ

Химическую индикацию ОХВ осуществляют путем реакции на бумаге (индикаторные бумажки), адсорбенте или в растворах.

При выполнении реакции на бумаге используют такие реактивы, которые при взаимодействии с ОХВ вызывают изменение цвета индикаторной бумаги. При просасывании зараженного воздуха через индикаторную трубку ОХВ поглощается адсорбентом, концентрируется в нем, а затем реагирует с реактивом с образованием окрашенных соединений. Это позволяет определять с помощью индикаторных трубок такие концентрации ОХВ, которые нельзя обнаружить другими способами.

При выполнении индикации в растворах, ОХВ предварительно извлекается из зараженного материала, а затем переводится в растворитель, в котором и происходит взаимодействие ОХВ со специфическим реактивом.

Химический метод реализован в индикаторных трубках. Они позволяют определять основные типы отравляющих веществ, а также - гептил (ИТ-1т), окислы азота (ИТ-36, ИТ-45), окись углерода (ИТ-28), хлор (ИТ-45).

Для определения галогенов (хлор) используют бензидин. В результате реакции образуется желтое окрашивание, переходящее в синий цвет.

Физические методы индикации ОХВ

К физическим методам относятся ионизационные, фотометрические, спектральные методы.

Ионизационные методы основаны на измерении электропроводности объема газов в присутствии анализируемого вещества.

В основе фотометрических методов индикации лежит зависимость оптических свойств смеси от концентрации определяемого компонента.

Производится определение оптической плотности различных химических веществ, по изменению которой и определяется концентрация ОХВ. Для измерения светопоглощения используются фотометры и спектрофотометры.

Спектральные методы индикации.

Спектропоглощение характеризуется зависимостью интенсивности поглощения от концентрации.

Спектральные методы анализа могут быть в областях спектра: видимой, ультрафиолетовой и инфракрасной. Они характеризуются зависимостью интенсивности света от длины волны.

Физико-химические методы индикации ОХВ

К физико-химическим методам относятся электрохимические и хроматографические.

В основе электрохимических методов лежит принцип измерения электропроводности раствора электролита в присутствии анализируемого вещества.

Хроматографический метод основан на разделении веществ по зонам их максимальной концентрации и определении их количества в различных фракциях. В практике нашли применение различные виды хроматографии: бумажная, тонкослойная, жидкостная, газожидкостная и др. Эти методы являются весьма перспективными, так как позволяют определить содержание различных химических веществ в исследуемых объектах в самых малых количествах.

Биохимические методы индикации ОХВ

Биохимический метод индикации основан на способности некоторых ОХВ нарушать деятельность ряда ферментов.

Этот метод позволяет определить активность ферментов в организме человека и определить концентрацию ингибиторов, то есть веществ, угнетающих ферменты.

Биологические методы индикации ОХВ

Биологические методы индикации основаны на наблюдении за развитием патофизиологических и патологоанатомических изменений у лабораторных животных, зараженных ОХВ. Этот метод лежит в основе токсикологического контроля и имеет большое значение для индикации новых ОХВ или токсических веществ, которые нельзя определить с помощью табельных индикационных химических приборов. Индикация биологическим методом осуществляется достаточно длительное время и требует специальной подготовки персонала и наличия лабораторных животных, в связи с чем его используют главным образом в санитарно-эпидемиологических учреждениях.

Номенклатура средств выявления химической обстановки

Средства выявления химической обстановки можно разделить на средства непрерывного действия и средства периодического действия.

К средствам непрерывного действия относятся средства индивидуального химического контроля и автоматические приборы.

Средства периодического действия включают приборы химической разведки, химические лаборатории и пробоотборники.

Средства индивидуального химического контроля:

- индикаторные пленки АП-1;
- комплект химического контроля КХК-2;
- войсковой индивидуальный комплект химического контроля ВИКХК;
- индивидуальное средство химического контроля ИСХК.

Приборы химической разведки:

- войсковой прибор химической разведки ВПХР;
- прибор химической разведки медицинской и ветеринарной служб ПХР-МВ;
- медицинский прибор химической разведки МПХР;
- полуавтоматический прибор химической разведки ППХР;
- полуавтоматический газоопределитель ПГО-11;
- универсальный переносной газоанализатор УГ-2;
- полуавтоматический универсальный прибор газового контроля УПГК.

Автоматические приборы химической разведки:

- прибор радиационной и химической разведки ПРХР (ПКУЗ-1-2);
- автоматические газосигнализаторы типа ГСП;
- автоматические газосигнализаторы типа ГСА;
- спектрометры ионной подвижности «СИП»;
- автоматический прибор газового анализа АПГА-Б;
- фотоионизационный газоанализатор типа «Колион-1».

Переносные химические лаборатории и пробоотборники:

- полевые химические лаборатории (ПХЛ, МПХЛ, ПВХТЛ);
- мини-экспресс лаборатории «Инспектор-кейс» и «Пчелка»;
- комплект приспособлений для отбора проб КПО.

9.3. Средства индивидуального химического контроля

Для обеспечения дееспособности спасателей в условиях химического заражения применяются средства индивидуального химического контроля. К ним относятся:

- индикаторные пленки АП-1;
- комплект химического контроля КХК-2 (КХК-2 - комплект индикаторных бумаг для обнаружения аэрозолей ОВ в воздухе и на зараженных поверхностях);
- войсковой индивидуальный комплект химического контроля ВИКХК (обеспечивает высокочувствительное обнаружение в воздухе и оценку зараженности воды фосфороорганическими веществами, ипритом и люизитом).
- индивидуальное средство химического контроля ИСХК (предназначено для принятия оперативного решения о возможности снятия индивидуальных средств защиты органов дыхания).

Войсковой прибор химической разведки ВПХР

ВПХР предназначен для определения наличия в воздухе, на местности, на технике и на снаряжении отравляющих веществ типа зарин (GB), зомана (GD), иприта (HD), фосген (CG), синильная кислота (AC), хлорциана, а также паров Ви-Икс (VX) и Би-Зет (BZ) в воздухе.

Прибор состоит из корпуса с крышкой и размещенных в них ручного насоса, бумажных кассет с индикаторными трубками, противодымных фильтров, насадки к насосу, защитных колпачков, электрофонаря, грелки и патронов к ней. Кроме того, в комплект прибора входит лопатка, инструкция-памятка по работе с прибором, инструкция-памятка по определению ОВ типа зоман и инструкция по эксплуатации прибора. Для переноски прибора имеется плечевой ремень с тесьмой. Масса прибора 2,2 кг.

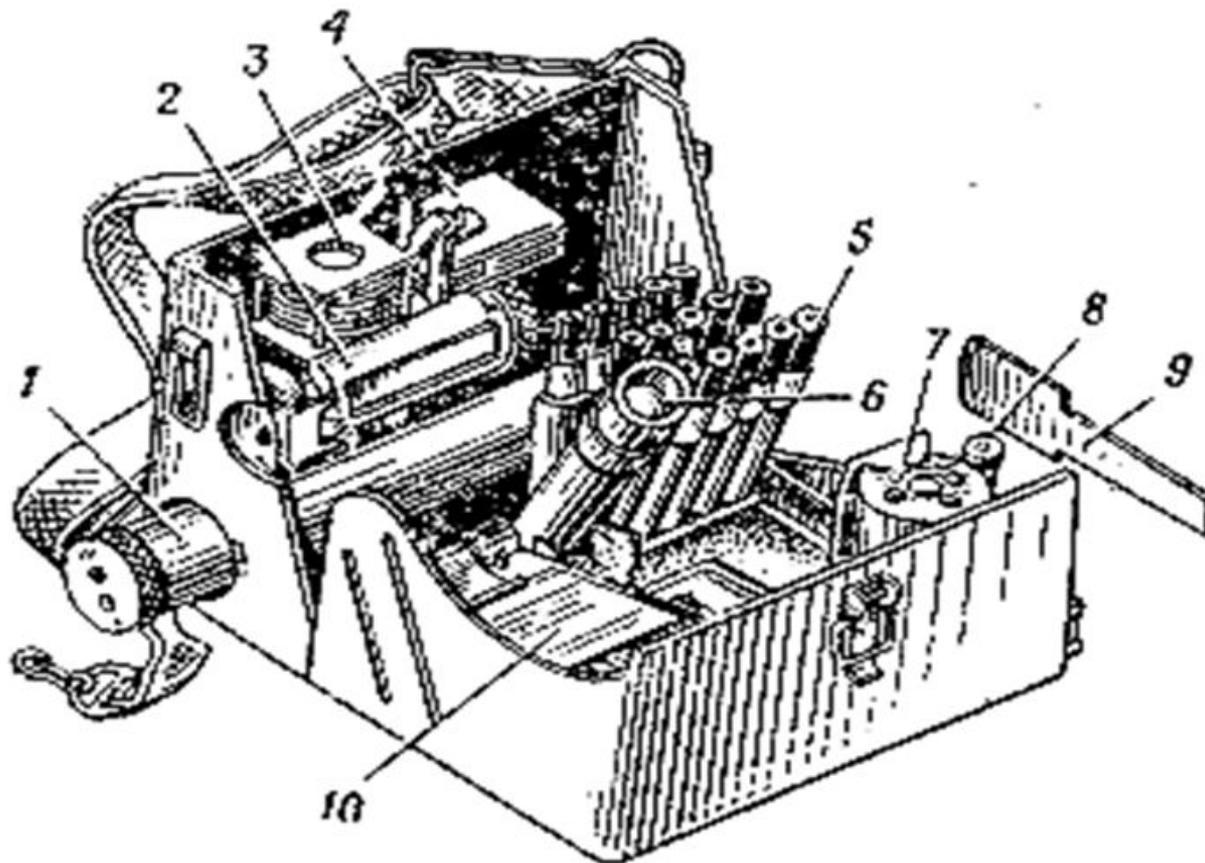
Рис. 9.3. Ручной насос:

1 – головка насоса; 2 – цилиндр насоса;

3 – ручка насоса; 4 – ампуловскрывать. Рис. 9.4. Головка насоса:

1 – нож; 2 – гнездо для установки ИТ; 3 – углубления для обламывания

Войсковой прибор химической разведки ВПХР



1 - ручной насос; 2 - насадка к насосу, 5 - защитные колпачки, 4 - противодымные фильтры, 5 - патроны химической грелки, 6 - электрический фонарь, 7 - грелка, 8 - штырь, 9 - лопатка, 10 - кассеты с индикаторными трубками.

Войсковой прибор химической разведки ВПХР

Ручной насос - поршневой, служит для прокачивания воздуха через индикаторные трубки. При 50 качаниях насоса в 1 мин через индикаторную трубку проходит 1,8...2 л воздуха.

Насадка к насосу предназначена для работы с прибором в дыму, при определении ОВ на почве, технике и других предметах, а также в пробах сыпучих материалов. Насадка позволяет увеличивать количество паров ОВ, проходящих через индикаторную трубку. В насадку вставляется противодымный фильтр для определения ОВ в дыму и защитные колпачки для определения ОВ в сыпучих продуктах.

Противодымные фильтры используются для определения ОВ в дыму или в воздухе, содержащем пары веществ кислого характера, а также для определения ОВ в почве или сыпучих материалах. Фильтр представляет собой пластинку из специального картона, состоящую из одного слоя фильтрующего материала и нескольких слоев капроновой ткани.

Защитные колпачки служат для предохранения внутренней поверхности воронки насадки от попадания капель стойких ОВ и для помещения проб почвы и сыпучих материалов.

Войсковой прибор химической разведки ВПХР

Бумажная кассета служит для размещения десяти индикаторных трубок с одинаковой маркировкой. На лицевой стороне кассеты наклеена этикетка (эталон) с изображением окраски индикаторной трубки (ее наполнителя) при наличии $0B$ в воздухе и кратким указанием порядка работы с индикаторной трубкой (порядок работы с трубками на нервно-паралитические $0B$ указан в специальной инструкции-памятке). Примерную концентрацию паров $0B$ в воздухе можно определить, сравнивая интенсивность окраски наполнителя трубки с эталоном на кассете.

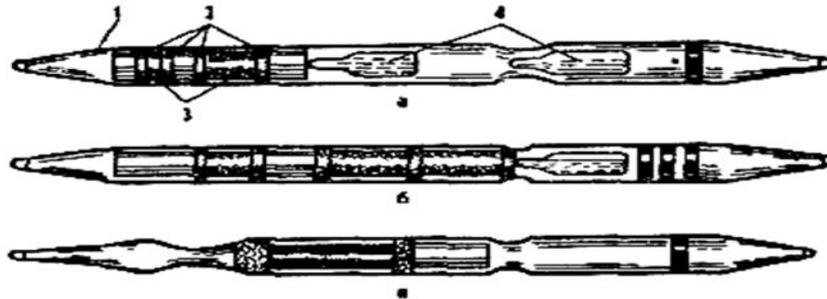
В комплект прибора обычно входит 3 кассеты по 10 трубок в каждой: одна кассета для определения FOB , другая - для определения фосгена, дифосгена, синильной кислоты и хлорциана и третья - для определения иприта.

В зависимости от задач химической разведки количество индикаторных трубок и их комплект могут быть изменены.

Войсковой прибор химической разведки ВПХР

Индикаторные трубки предназначены для определения ОВ и представляют собой запаянные с двух сторон стеклянные цилиндры, внутри которых помещены наполнитель и одна, две стеклянные ампулы с реактивами (в трубке с желтым кольцом ампулы отсутствуют). На верхней части каждой трубки нанесена условная маркировка, показывающая для обнаружения, какого ОВ она предназначена:

- красное кольцо и красная точка (ИТ-44) - для определения зарина, зомана и Ви-Икс;
- три зеленых кольца (ИТ-45) - для определения фосгена, дифосгена, синильной кислоты и хлорциана;
- одно желтое кольцо (ИТ-36) - для определения иприта



Войсковой прибор химической разведки ВПХР

Грелка предназначена для нагревания индикаторных трубок при определении отравляющих веществ при пониженной температуре окружающего воздуха. Ее используют, кроме того, для подогрева индикаторных трубок на иприт при температуре ниже +10 0С и трубок на фосфорорганические отравляющие вещества при температуре ниже 0 0С, а также для оттаивания реактивов в индикаторных трубках.

Определение с помощью ВПХР 0В в воздухе. При подозрении на наличие в воздухе 0В надевают противогаз и исследуют воздух с помощью индикаторных трубок. Исследование проводят сначала трубками с красным кольцом и красной точкой; затем трубками с тремя зелеными кольцами и, наконец, трубкой с желтым кольцом.

Войсковой прибор химической разведки ВПХР

Определение 0В на местности, технике и вооружении. Открыть крышку прибора и вынуть насос; достать необходимую индикаторную трубку, вскрыть ее и вставить в головку насоса; навернуть на насос насадку, оставив откинутым прижимное кольцо; надеть на воронку насадки защитный колпачок; приложить насадку защитным колпачком к зараженной поверхности так, чтобы воронка покрывала участок с наиболее резко выраженными признаками заражения; прокачать через ИТ воздух; снять насадку с насоса, выбросить из нее колпачок, убрать насадку в прибор; вынуть из насоса трубку и завершить определение 0В.

Определение 0В в почве и в сыпучих материалах. Подготовить прибор аналогично тому, как и для определения 0В на различных поверхностях объекта (техники, вооружения и т. п.), затем снять с прибора лопатку, отобрать ею пробу грунта или сыпучего материала в наиболее зараженном месте, насыпать его в воронку насоса, наполнив ее до краев; накрыть воронку противодымным фильтром и закрепить фильтр. Дальнейшее определение проводится в таком же порядке, как и определение 0В на различных поверхностях. Защитный колпачок и противодымный фильтр после определения 0В

Войсковой прибор химической разведки ВПХР

Определение ОВ в воздухе при низких температурах (от -40°C до $+10^{\circ}\text{C}$).

При определении ФОВ необходимо: подготовить грелку к работе, вставить в нее две трубки, маркированные красным кольцом и красной точкой, для оттаивания в них ампул. После оттаивания ампул трубки немедленно вынуть из грелки и поместить в штатив, затем произвести определение ФОВ, как это делается для определения ОВ в больших концентрациях. После этого одновременно подогреть обе трубки в грелке в течение 1 мин, разбить в них нижние ампулы и закончить определение обычным порядком.