

8.12. Приборы радиационной и химической разведки и дозиметрического контроля

Приборы химической разведки. ВПХР.

Приборы химической разведки можно условно разделить на газосигнализаторы, газоанализаторы и газоопределители.

Газосигнализатор - автоматический прибор для непрерывного или периодического контроля за состоянием воздуха и выдачи сигналов о появлении в нём токсических веществ в газо- и парообразном состоянии. Применяется при химразведке для обнаружения паров АХОВ (ОВ) в атмосфере и для контроля воздуха в обитаемых подвижных и стационарных объектах.

Газоанализатор — измерительный прибор для определения качественного и количественного состава смесей газов. Различают газоанализаторы ручного действия и автоматические. По принципу действия автоматические газоанализаторы могут быть разделены на 3 группы:

1. Приборы, основанные на физических методах анализа, включающих вспомогательные химические реакции. При помощи таких газоанализаторов, называемых объёмно-манометрическими или химическими, определяют изменение объёма или давления газовой смеси в результате химических реакций её отдельных компонентов.
2. Приборы, основанные на физических методах анализа, включающих вспомогательные физико-химические процессы (термохимические, электрохимические, фотоколориметрические, хроматографические и др.). Термохимические, основанные на измерении теплового эффекта реакции каталитического окисления (горения) газа, применяют главным образом для определения концентраций горючих газов (например, опасных концентраций окиси углерода в воздухе). Электрохимические позволяют определять концентрацию газа в смеси по значению электрической проводимости раствора, поглотившего этот газ. Фотоколориметрические, основанные на изменении цвета определённых веществ при их реакции с анализируемым компонентом газовой смеси, применяют главным образом для измерения микроконцентраций токсичных примесей в газовых смесях — сероводорода, окислов азота и др. Хроматографические наиболее широко используют для анализа смесей газообразных углеводородов.
3. Приборы, основанные на чисто физических методах анализа (термокондуктометрические, денсиметрические, магнитные, оптические и др.). Термокондуктометрические, основанные на измерении теплопроводности газов, позволяют анализировать двухкомпонентные смеси (или многокомпонентные при условии изменения концентрации только одного компонента). При помощи денсиметрических газоанализаторов, основанных на измерении плотности газовой смеси, определяют главным образом содержание углекислого газа, плотность которого в 1,5 раза превышает плотность чистого воздуха. Магнитные газоанализаторы применяют главным образом для определения концентрации кислорода, обладающего большой магнитной восприимчивостью. Оптические газоанализаторы основаны на измерении оптической плотности, спектров поглощения или спектров испускания газовой смеси. При помощи ультрафиолетовых газоанализаторов определяют содержание в газовых смесях галогенов, паров ртути, некоторых органических соединений.



Газоопределители представляют собой приборы, предназначенные для экспресс-определения концентраций вредных газов и паров в различных газовых смесях с использованием индикаторных трубок (ТИ).

Войсковой прибор химической разведки (ВПХР) предназначен для определения наличия отравляющих веществ.

Войсковой прибор химической разведки ВПХР состоит из:

- металлический корпус с крышкой,
- ручной насос,
- бумажные кассеты с индикаторными трубками для обнаружения и определения отравляющих веществ.

Индикаторная трубка ИТ-44 служит (помимо обнаружения боевых ОВ зорина, зомана, У-газов) для определения превышения предельно допустимых концентраций (ПДК) хлора, хлорциана, фтористого водорода, фосфорсодержащих пестицидов.

Индикаторная трубка ИТ-45 для ВПХР служит для обнаружения фосгена, цианистого водорода, хлорциана, окислов азота, хлорпикрина и т.д.

Индикаторная трубка ИТ-36 выявляет мышьяковистый водород, сероводород, окислы азота, фосген, хлорциан и т.д.

При определении выявленных отравляющих веществ индикаторные трубки соответствующим образом меняют окраску.

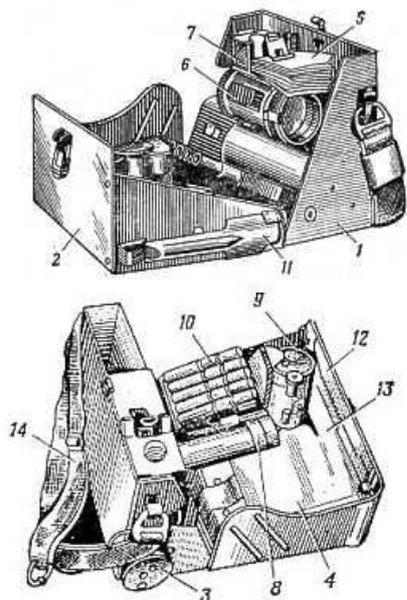
Войсковой прибор химической разведки (ВПХР) предназначен для определения в воздухе, на местности, вооружении и военной технике зарина, зомана, иприта, фосгена, дифосгена, синильной кислоты, хлорциана, а также паров VX и BZ в воздухе.

Принцип работы прибора **ВПХР** заключается в следующем:

При просасывании ручным поршневым насосом зараженного воздуха через индикаторные трубки в них происходит изменение окраски наполнителя под действием ОВ. По изменению окраски наполнителя и её интенсивности или времени перехода окраски судят о наличии ОВ и его примерной концентрации.

Определение ОВ в воздухе производится в такой последовательности: определяется наличие паров ФОВ в малоопасных концентрациях, ОВ типа фосгена, дифосгена, синильной кислоты, хлорциана и в последнюю очередь определяется наличие иприта. При определении на местности, вооружении и военной технике необходимо использовать насадку к насосу и защитный колпачок. При очень низких температурах обследование местности и поверхности различных предметов надо проводить с использованием грелки.

Устройство ВПХР:



- 1 - корпус;
- 2 - крышка;
- 5 - противорозовые фильтры;
- 6 - насадка;
- 7 - защитные колпачки;
- 11 - лопатка

- 3 - ручной насос;
- 4 - кассеты с индикаторными трубками;
- 8 - электрофонарь;
- 9 - грелка;
- 10 - патроны к грелке;
- 12 - инструкция-памятка по работе с прибором;
- 13 - инструкция по обнаружению фосфорорганических ОВ;

14 - плечевой ремень.

Ручной насос для ВПХР- поршневой, служит для прокачивания исследуемого воздуха через ИТ.

Насадка предназначена для работы с насосом в дыму при определении ОВ в почве, технике, одежде и других предметах.

Индикаторные трубки (ИТ) предназначены для определения ОВ.

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

Противодымные фильтры используются для определения ОВ в дыму или в воздухе, содержащем пары веществ кислого характера, а также при определении ОВ из почвы и сыпучих материалов.

Электрофонарь применяется для наблюдения в ночное время за изменением окраски ИТ.

Грелка войскового прибора служит для подогрева ИТ при пониженных температурах окружающего воздуха.

Трубки имеют следующую маркировку:

- для определения зарина, зомана и V-газов – красное кольцо и красная точка;
- для определения фосгена, дифосгена, синильной кислоты и хлорциана – три зеленых кольца;
- для определения иприта – одно желтое кольцо.

В комплект прибора входят:

- 30 трубок с одним красным кольцом и точкой;
- 10 трубок с тремя зелеными кольцами;
- 10 трубок с одним желтым кольцом.

Вскрывать концы индикаторных трубок необходимо следующим образом:

- взять насос в левую руку, а индикаторную трубку в правую;
- сделать надрез конца индикаторной трубки с помощью ножа;
- вставить надрезанный конец трубки в одно из углублений для обламывания и обломать его, нажав на трубку;
- таким же образом вскрыть трубку с другого конца.

Разбивать ампулы индикаторных трубок нужно следующим образом:

- вставить вскрытую ИТ в отверстие ампуловскрывателя насоса с такой же маркировкой, как и на индикаторной трубке, при этом насос держится головкой кверху, а штырь должен войти в ИТ;
- слегка поворачивая ИТ, надавливать ее на штырь ампуловскрывателя до тех пор, пока полностью не будет разбита ампула;
- во избежание порезов при вскрытии ИТ не допускать, чтобы ее свободный конец упирался в ладонь;
- вынуть ИТ и, взявшись за ее маркированный конец, резко встряхнуть ее.

Грелка прибора применяется:

- для оттаивания ампул в индикаторных трубках;
- для подогрева трубок с красным кольцом и точкой при отрицательных температурах;
- для подогрева трубок с желтым кольцом при температуре ниже +10 ... +15°.

Грелку готовить к работе следующим образом:

- вставить до отказа в центральное гнездо корпуса грелки патрон;
- ударом руки по головке штыря разбить находящуюся в патроне ампулу;
- погрузить штырь до отказа, произвести поворот штыря;
- быстро вынуть штырь из патрона.

Для того чтобы закрепить в насадке противодымный фильтр, следует:

- взять из прибора насадку, поворотом насадки влево создать зазор в 2–3 мм между воронкой и прижимным кольцом;
- достать противодымный фильтр и вставить его в указанный зазор фильтрующим материалом (не капроном) вверх и зажать фильтр.

При пониженных температурах чувствительность индикаторных трубок снижается, у трубок с красным кольцом и точкой замерзает раствор в ампулах. Успешное использование трубок в зимних условиях возможно только при применении грелки.

Определение ОВ в безопасных концентрациях (порядка 0,0000005 мг/л).

В том случае, если при 5–6 качаниях получен отрицательный результат, обследование воздуха продолжают.

Порядок работы с трубками в этом случае такой же, но при этом:

- при прососе воздуха через опытную трубку делать 30–40 полных качаний насосом;
- разбивать нижние ампулы обеих трубок не сразу, а через 2–3 мин после прососа (дать выдержку).

Положительные показания трубок свидетельствуют о наличии ОВ в практически безопасных концентрациях (при условии обследования воздуха до этого при 5–6 качаниях!).

Отсутствие показаний трубок может служить основанием для снятия противогаса.

Если образование желтой окраски наполнителя опытной трубки происходит сразу после разбивания нижней ампулы, то это свидетельствует о наличии в воздухе примесей (веществ) кислого характера. В этом случае определение необходимо повторить с применением противодымного фильтра.

Порядок работы с трубкой с тремя зелеными кольцами (на фосген, дифосген, хлорциан, синильную кислоту) следующий:

- вскрыть трубку, разбить ампулу, сделать 10–15 качаний насосом;
- сравнить окраску наполнителя трубки с окраской, изображенной на кассетной этикетке.

Обследование воздуха с помощью трубки с желтым кольцом (определение паров иприта) производить следующим образом:

- вскрыть трубку, вставить в насос, прокачать воздух (60 качаний насосом);
- вынуть трубку из насоса и держать 1 мин, после чего сравнить окраску наполнителя с окраской, изображенной на кассетной этикетке.

Для ускорения обследования воздуха индикаторные трубки с одним красным кольцом и точкой, с одним желтым кольцом и с тремя зелеными кольцами могут быть вскрыты заранее. Заранее также можно разбивать ампулу у трубки с тремя зелеными кольцами.

Использование вскрытых трубок допускается в течение 10–15 мин с момента их вскрытия.

Вскрытые индикаторные трубки, находившиеся в облаке отравляющего вещества, для работы непригодны, поэтому целесообразно заранее вскрывать не более одной–двух трубок из каждой кассеты.

Применение отравляющих веществ противник может маскировать дымом, в этом случае следует проверять наличие отравляющего вещества в воздухе, пользуясь насадкой, снаряженной противодымным фильтром.

Для определения ОВ в дыму необходимо:

- достать из прибора насос и вставить в него трубку (порядок обследования воздуха тот же);
- достать из прибора насадку и, закрепив в ней противодымный фильтр, плотно навернуть насадку на резьбу головки;
- сделать соответствующее количество качаний насосом;
- снять насадку, вынуть из нее фильтр и убрать насадку в прибор;
- вынуть из головки насоса индикаторную трубку и провести определение, руководствуясь указаниями, имеющимися на кассетной этикетке или в инструкции-памятке.

Приборы радиационной разведки и дозиметрического контроля. ДП-5.

Дозиметрические приборы предназначены для:

1. контроля облучения — получения данных о поглощенных или экспозиционных дозах излучения людьми и сельскохозяйственными животными;
2. контроля радиоактивного заражения радиоактивными веществами людей, сельскохозяйственных животных, а также техники, транспорта, оборудования, средств индивидуальной защиты, одежды, продовольствия, воды, фуража и других объектов;
3. радиационной разведки — определения уровня радиации на местности.

Кроме того, с помощью дозиметрических приборов может быть определена навесная радиоактивность облученных нейтронными потоками различных технических средствах, предметах и грунте. Для радиационной (химической) разведки и дозиметрического контроля на объекте используют дозиметры и измерители мощности экспозиционной дозы.

Дозиметрические приборы подразделяются на следующие основные группы:

1. **Дозиметры** — приборы для измерения дозы ионизирующего излучения (экспозиционной, поглощенной, эквивалентной), а также коэффициента качества.
2. **Радиометры** — приборы для измерения плотности потока ионизирующего излучения.
3. **Универсальные приборы** — устройства, совмещающие функции дозиметра и радиометра, радиометра и спектрометра и пр.
4. **Спектрометры ионизирующих излучений** — приборы, измеряющие распределение (спектр) величин, характеризующих поле ионизирующих излучений.

Дозиметрические приборы подразделяются на измерители дозы (дозиметры), измерители мощности дозы и интенсиметры. *Измерителями дозы* называют дозиметры, измеряющие экспозиционную или поглощенную дозу ионизирующего излучения. *Измерители мощности дозы* — дозиметры, измеряющие мощность экспозиционной или поглощенной дозы ионизирующего излучения. *Интенсиметры* — дозиметры, измеряющие интенсивность ионизирующего излучения.

Дозиметры применяются для дозиметрического контроля людей, измерения дозы облучения при контроле различных радиохимических процессов, при воздействии ионизирующих излучений на растительность, живые объекты, различные вещества и материалы, измерения дозы в биологических тканях человека и животных с учетом биологической эффективности ионизирующих излучений и различного состава объекта облучения (ткань, кости и др.).

Войсковой дозиметрический прибор ДП-5В

Назначение

ДП-5В используется для измерения мощности дозы гамма-излучения на местности; для измерения зараженности поверхности по гамма-излучению; для обнаружения бета-заражения. Мощность гамма-излучения определяется в миллирентгенах или рентгенах в час для той точки пространства, в которой помещен при измерениях соответствующий счетчик прибора. Кроме того, имеется возможность обнаружения бета-излучения.

Характеристики

Метод определения ионизационный. Диапазон измерения от 0,05 мР/ч до 200 р/ч, в диапазоне температур от — 40 до +50 °С. относительная погрешность 30%. Герметичен, виброударопрочен, пылеводостоек, время непрерывной работы 40 часов, масса 2,5 кг. Масса полного комплекта 7,6 кг.

Войсковой дозиметрический прибор ДП-22В

Назначение

ДП-22В, имеющий дозиметр карманный прямо показывающий ДКП-50А, предназначен для контроля экспозиционных доз гамма-облучения, получаемых людьми. Содержит 50 дозиметров ИД-1. Комплект дозиметров ДП-22В состоит из зарядного устройства типа ЗД-5 и 50 индивидуальных дозиметров карманных прямо показывающих типа ДКП-

50А. Питание осуществляется от двух сухих элементов типа 1,6-ПМЦ-У-8, обеспечивающих непрерывную работу прибора не менее 30 ч при токе потребления 200 мА. Конструктивно он выполнен в форме авторучки. Дозиметр состоит из дюралевого корпуса, в котором расположены ионизационная камера с конденсатором, электроскоп, отсчетное устройство и зарядная часть. Дозиметр крепится к карману одежды с помощью держателя.

Характеристики

Диапазон измерения 250 ренген, диапазон рабочих температур $-40+50$ С, масса комплекта в укладочном ящике 5 кг.

Принцип работы

Принцип действия дозиметра подобен действию простейшего электроскопа. В процессе зарядки дозиметра визирная нить электроскопа отклоняется от внутреннего электрода под влиянием сил электростатического отталкивания. Отклонение нити зависят от приложенного напряжения, которое при зарядке регулируют и подбирают так, чтобы изображение визирной нити совместились с отсчетного устройства.

Комплект ИД-1

Назначение

Предназначен для измерения поглощённых доз гамма-нейтронного излучения. Он состоит из индивидуальных дозиметров ИД-1 и зарядного устройства ЗД-6. В комплект прибора входят: футляр с ремнями; удлинительная штанга; колодка питания к ДП-5А (Б) и делитель напряжения к ДП-5В; комплект эксплуатационной документации и запасного имущества; телефон и укладочный ящик.

Характеристики

Метод определения ионизационный. Диапазон измерения 20500 рад., относительная погрешность 20%, работоспособен при температуре $-50 +50$ С, масса комплекта в футляре 1.5 кг.

Принцип работы. Принцип работы дозиметра ИД-1 аналогичен принципу работы дозиметров для измерения экспозиционных доз гамма-, излучения (например, ДКП-50А).

Индикатор-сигнализатор ДП-64

Назначение

Предназначен для постоянного радиационного наблюдения и сообщения о радиоактивном заражении местности. Прибор состоит из пульта сигнализации и датчика. Прибор работает в следящем режиме и обеспечивает звуковую и световую сигнализацию при достижении уровней радиации (мощности экспозиционной дозы) 0,2 р\ч. Инерционность срабатывания ≤ 3 с. Время установления рабочего режима 30 с. Электропитание осуществляется от сети переменного тока частотой 50 Гц с напряжением 127\220в. В приборе предусмотрена возможность проверки работоспособности от внутреннего β -источника. Датчик прибора герметичен и работоспособен в интервале температур окружающего воздуха от -40 до $+50^{\circ}\text{C}$. Пульс сигнализации работоспособен в интервале температур окружающего воздуха от $+5$ до $+40^{\circ}\text{C}$. Соединительный кабель позволяет устанавливать датчик на расстоянии 30 м. от пульта сигнализации.

Принцип действия. В основу положена пороговая схема с использованием счетчика, интегрирующего контура и неоновой лампочки. На лампочку подается небольшое напряжение и она горит. Когда на счетчик действует излучение, на конденсаторе интегрирующего контура возникает постоянное напряжение, которое складывается с ранее поданным напряжением на лампочку. При мощности экспозиционной дозы γ -излучения 0,2 р\ч суммарное напряжение достаточно для вспыхивания лампочки. Ток лампочки включает реле и звуковую сигнализацию.

Индивидуальный химический измеритель дозы ДП-70МП

Измеритель мощности дозы (рентгенметр) ИМД-5

Назначение

Предназначен для измерения уровней гамма-радиации и радиоактивной зараженности различных предметов по гамма-излучению. Мощность экспозиционной дозы гамма-

излучения определяется в миллирентгенах или рентгенах в час для той точки пространства, в которой помещен при измерениях зонд прибора. Кроме того, имеется возможность обнаружения бета-излучения.

Прибор ИМД-5 обеспечивает требуемые характеристики после 1 минуты самопрогрева.

Диапазон измерений по гамма-излучению от 0.05 мр/ч до 200 р/ч.

Состав изделия:

1. Удлинительная штанга
2. Прибор в футляре
3. Делитель напряжения
4. Ящик укладочный
5. Комплект ЗИП
6. Эксплуатационная документация

Извлеките прибор из укладочного ящика, к блоку детектирования присоедините штангу. Поставьте ручку переключателя в положение «контроль режима». Стрелка прибора должна установиться в режимном секторе. Установите ручку переключателя в положение «0 – 200». Подсоедините телефон. Проверьте работоспособность прибора по щелчкам в телефоне. Поверните экран в положение «Г». Прибор к работе готов.