

Тема 31 Приборы радиационной, химической разведки и радиационного контроля

ЛИТЕРАТУРА:

1. ФЗ от 9.01.1996г. № 3 "О радиационной безопасности населения" (с изменениями и дополнениями)
2. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99).
3. Приказ МЧС России от 23.12.2005г. № 999 «Об утверждении порядка создания нештатных аварийно-спасательных формирований» (с изменениями и дополнениями).
4. Приказ МЧС России от 18.12.2014г. № 701 «Типовой порядок создания НФГО»
5. Гражданская оборона и предупреждение чрезвычайных ситуаций (методическое пособие). Под редакцией М.И. Фалеева – М.: Институт риска и безопасности, 2003 г.
6. Организация и ведение гражданской обороны и защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Под редакцией Г.Н. Кириллова – М.: Институт риска и безопасности, 2002 г.
7. Б.В. Поленов "Дозиметрические приборы для населения", Москва, энергоатомиздат, 1991г.
8. "Положение о дозиметрическом и химическом контроле в ГО". Военное издательство МО СССР, Москва - 1981 год.
9. Приборы радиационного мониторинга нового поколения, журнал «Гражданская защита» №8 – 2007г., стр.48-49.
10. Техническое описание и инструкция по эксплуатации приборов РХР и ДК.

1-й УЧЕБНЫЙ ВОПРОС:

Классификация приборов радиационной разведки и радиационного контроля. Принцип действия и основные характеристики приборов радиационной разведки, состоящих на оснащении сил ГО и РСЧС (ТСЧС), подготовка их к работе, проверка работоспособности

При ядерных взрывах, авариях на АЭС и других ядерных превращениях появляются и действуют ионизирующие излучения.

Федеральный закон от 09.01. 1996 года № 3 «О радиационной безопасности населения» дает следующее определение ионизирующего излучения:

Ионизирующее излучение – это излучение, которое создается при радиоактивном распаде, ядерных превращениях, торможении заряженных частиц в веществе и образует при взаимодействии со средой ионы разных знаков.

Ионизация среды тем сильнее, чем больше мощность дозы проникающей радиации (гамма-нейтронное излучение) или радиоактивного излучения и длительное их воздействие.

Действие ионизирующих излучений на людей и животных заключается в разрушении живых клеток организма, которое может привести к заболеваниям различной степени тяжести, а в некоторых случаях и к смерти.

Чтобы оценить влияние ионизирующих излучений на человека (животное), надо учитывать две основные характеристики: ионизирующую и проникающую способности. Основные параметры радиационной обстановки, образующиеся при авариях и выбросах радиоактивных веществ в окружающую среду, и характер облучения населения будут зависеть главным образом от γ и β – излучения, а в случае применения ядерного оружия и от нейтронного излучения.

Органы чувств человека не способны воспринимать ионизирующее излучение, следовательно, необходимо иметь средство мониторинга, позволяющие фиксировать указанные виды излучения.

Приборы, предназначенные для определения уровня радиации на местности, степени заражения одежды, кожных покровов человека, продуктов питания, воды, фуража и других различных предметов и объектов, а также для измерения доз радиоактивного облучения людей при их нахождении на объектах и участках, зараженных радиоактивными веществами, *называются дозиметрическими*.

В зависимости от назначения, приборы подразделяются на приборы:

- радиационной разведки (ДП-64, ДП-5В, ИМД-5, ИМД-22);
- контроля степени заражения (ДП-5В, ИМД-5);
- контроля облучения (ДП-22В, ДП-24, ИД-1, ИД-11, ДП-70);
- бытовые дозиметры.

Обнаружение и измерение ионизирующих излучений основывается на эффектах, которые проявляются при взаимодействии излучений со средой.

В приборах радиационной разведки используется ионизационный, химический и сцинтилляционный методы обнаружения и измерения ионизирующих излучений.

Явления, вызванные ионизирующим излучением в указанных методах, количественно связаны с интенсивностью излучения.

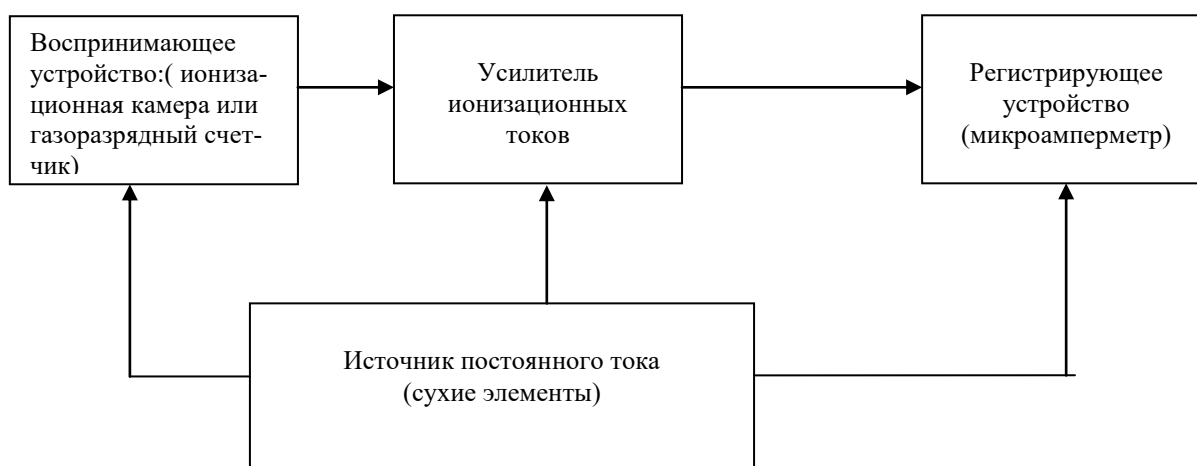
Количественная оценка эффекта воздействия ионизирующих излучений определяется их поглощенной энергией.

Устройство, предназначенное для преобразования поглощенной энергии ионизирующих излучений в другой вид энергии, удобный для регистрации и измерения, **называется детектором ионизирующих излучений** (воспринимающим устройством, выносным блоком, зондом).

В зависимости от метода обнаружения ионизирующих излучений детекторы излучений подразделяются на ионизационные, химические и сцинтилляционные.

В штатных приборах наиболее распространен ионизационный метод обнаружения и измерения ионизирующих излучений.

Приборы, работающие на основе ионизационного метода, имеют приблизительно одинаковое устройство и включают:



Индикатор-сигнализатор ДП-64 предназначен для непрерывного контроля за радиоактивным заражением местности в следящем режиме. При достижении уровня γ -излучения 0,2 Р/ч автоматически включается звуковая и световая сигнализация. Время срабатывания сигнализации не превышает 3 секунд.

Питание прибора осуществляется от сети переменного тока частотой 50 гц и напряжением 127 или 220 вольт, а также от аккумуляторов с напряжением 6в. Масса прибора 5 кг. Он состоит из пульта сигнализации, датчика, соединенного с пультом сигнализации 30 метровым кабелем и кабеля питания. На лицевой стороне пульта сигнализации находятся: звуковой сигнал-динамик, типа

"Дэм-4м"; тумблер " работа-контроль"; тумблер 2Вкл.-выкл."; держатель предохранитель; световой сигнал "неоновая лампа ТН-0,2; краткая инструкция. На нижней стенке пульта сигнализации находится плата для присоединения датчика и укреплен кабель питания с вилкой и двумя наконечниками для подключения к источникам питания.

В детекторе (датчике) прибора установлены газоразрядный счетчик СТЗ-5 и контрольный β - источник (стронций 90).

Пульт сигнализации устанавливается внутри ПУ, убежищ, а датчик- снаружи в таком месте, где ему не угрожают удары и завалы при обрушении зданий (на высоте 0,7- 1м) .

Подготовка прибора к работе и проверка работоспособности.

- Установить переключатель "Вкл.-выкл." в положение "Вкл.";
 - Для проверки работоспособности с помощью контрольного источника установить переключатель "Работа-контроль" в положение "Контроль" и убедиться в наличии светового и звукового сигнала;
 - Установить переключатель "Работа-контроль" в положение "Работа".
- Прибор к работе готов и начинает работать через 30 сек. после включения тумблером "Вкл.-выкл."

После появления сигнала о радиоактивном заражении прибор следует выключить и дальнейший контроль за наличием радиоактивного заражения осуществлять кратковременным включением прибора.

Измеритель мощности дозы (рентгенметр-радиометр) ДП-5В.

Предназначен для измерения уровней γ -излучения и радиоактивной зараженности различных объектов по γ - излучению, а также обнаружения β -зараженности поверхности объектов.

Диапазон измерений по γ -излучению от 0,05 м Р/ч до 200 Р/ч.

Прибор имеет 6 поддиапазонов измерений. Отсчет показаний приборов производится по нижней шкале микроамперметра в Р/ч, на верхней шкале - в м Р/ч с последующим умножением на соответствующий коэффициент поддиапазона. Участки шкалы от нуля до первой значащей цифры являются нерабочими.

Прибор имеет звуковую индикацию на всех поддиапазонах, кроме первого. Звуковая индикация прослушивается с помощью головных телефонов. Питание приборов осуществляется от 3-х сухих элементов типа КБ-1 (один из них для подсвета шкалы), которые обеспечивают непрерывность работы в нормальных условиях не менее 55 часов.

Прибор может подключаться к внешним источникам постоянного тока 12 или 24 вольта, через делитель напряжения с кабелем длиной 10м соответственно масса прибора - 3,2 кг, масса полного комплекта - 8,2 кг. Погрешность прибора $\pm 30\%$.

В состав комплекта прибора входят:

- прибор в футляре с ремнями;
- удлинительная штанга;
- делитель напряжения;
- комплект документации;

- ЗИП;
- головные телефоны;
- укладочный ящик.

Прибор состоит из:

- измерительного пульта;
- блока детектирования;
- контрольного стронциево-иттриевого источника β - излучения для проверки работоспособности прибора, находящегося на блоке детектирования.

Воспринимающим устройством прибора является два газоразрядных счетчика (СБМ-20 и СИЗБГ).

Зонд представляет собой стальной цилиндрический корпус с окном для индикации - излучения, заклеенным этилцеллюлозной водостойкой пленкой, через которую проникают β - частицы. На корпус надет металлический поворотный экран, который фиксируется в 3х положениях (К,Г,Б) на блоке детектирования

Футляр изготовлен из искусственной кожи. Он состоит из трех отсеков: для пульта, блока детектирования и для запасных элементов питания. К футляру присоединяются два раздвижных ремня для ношения прибора.

Телефон типа ТГ-7М состоит из 2-х малогабаритных телефонов и оголовья из мягкого материала.

Делитель напряжения позволяет осуществить питание прибора от внешнего источника постоянного тока напряжением 12 или 24 В в зависимости от положения двух подвижных пружинных контактов, находящихся на печатной плате делителя.

Делитель напряжения снабжен кабелем длиной 10 м для подключения к источнику питания. Делитель напряжения крепится к кожуху в отсеке питания невыпадающим винтом.

Для работы с блоком детектирования в комплекте имеется **удлинительная штанга**, раздвижное устройство которой позволяет менять ее длину в пределах 450–750 мм.

Укладочный ящик предназначен для транспортирования и хранения полного комплекта прибора.

Подготовка прибора к работе

- Извлечь прибор из укладочного ящика, открыть крышку футляра, провести внешний осмотр, пристегнуть к футляру поясной и плечевой ремни;
- вынуть зонд; присоединить ручку к зонду;
- подключить источники питания;

-включить прибор, поставив ручку переключателя поддиапазонов в положение "▲", стрелка прибора должна установиться в режимном секторе. Если стрелка микроамперметра не входит в режимный сектор, необходимо заменить источники питания;

- проверку работоспособности прибора проводят на всех поддиапазонах, кроме первого, с помощью контрольного источника, для чего экран зонда устанавливают в положение "К" и подключают телефоны.

Затем, переводя последовательно переключатель поддиапазонов в положение X 1000; X100; X10; X1; X0,1 наблюдают за показаниями прибора и прослушивают щелчки в телефонах. Стрелка микроамперметра должна зашкаливать на V и VI поддиапазонах, отклоняться на IV, а на II и III может не отклоняться из-за недостаточной активности .

Показания прибора на IV поддиапазоне сверяют с формулярными данными. Если показания прибора не отключаются от формулярных данных на величину погрешности - + 30%, прибор можно использовать.

- Ручку переключателя поставить на "▲", повернуть экран в положение "Г". Прибор готов к работе.

Измерение уровня γ - излучения на местности.

- Экран зонда в положение "Г";

- Зонд на вытянутой в сторону руке упорами вниз удерживается на высоте 0,7 - 1м от земли;

- Переключатель поддиапазонов последовательно ставится в положение 200, X1000, X100 и далее пока стрелка микроамперметра не отклонится и не установится в пределах шкалы.

Зонд прибора при измерениях может находиться в чехле, но тогда показания надо умножать на коэффициент экранизации тела, равный 1,2.

Измерение γ - зараженности объектов.

Измеряется, как правило, на незараженной местности или в местах, где внешний γ - фон не превышает предельно допустимого заражения объекта более чем в 3 раза.

γ - фон измеряется на расстоянии 15-20м от зараженных объектов аналогично измерению уровней радиации на местности.

Степень γ - зараженности поверхности тела человека, с/х животных, техники, транспорта, продовольствия и воды определяют путем измерения мощности дозы γ - излучения на расстоянии 1-1,5 см от этих объектов. Экран зонда находится в положении "Г". Зонд подносят к объекту упорами. Медленно перемещая зонд над поверхностью объекта, определяют место максимального заражения по наибольшей частоте щелчков в головных телефонах или по максимальному показанию микроамперметра. Затем зонд устанавливают упорами к поверхности на высоте 1-1,5 см и после остановки стрелки снимают показания прибора.

Полученные данные сравниваются с величиной γ - фона. Если они более γ -фона, определяется величина -заражения объекта: γ -измерения γ - фона, γ -фон предварительно делится на коэффициент экранизации. ($K_{\text{экр.}}=1,2$; $K_{\text{экр.бронетех.}}=2$; $K_{\text{экр.автомоб.}}=1,5$).

Обнаружение β - зараженности поверхности объекта.

- Экран зонда устанавливается в положение "Б";
- Увеличение показаний прибора на одном и том же поддиапазоне по сравнению с показаниями по γ - излучению свидетельствуют о наличии β - излучения, а следовательно о заражении обследуемого объекта γ и β - радиоактивными веществами.

При измерении зараженности жидких и сыпучих веществ на зонд прибора надевается чехол из полиэтиленовой пленки. Для предохранения его от загрязнения радиоактивными веществами.

Измеритель мощности дозы ИМД-5

Предназначен для измерения уровней γ -излучения и радиоактивной зараженности различных объектов по γ - излучению, а также обнаружения β -зараженности поверхности объектов.

Диапазон измерений по γ -излучению от 0,05 м Рад/ч до 200 Рад/ч.

Прибор имеет 6 поддиапазонов измерений. Отсчет показаний приборов производится по нижней шкале микроамперметра в Рад/ч, на верхней шкале - в м Рад/ч с последующим умножением на соответствующий коэффициент поддиапазона. Участки шкалы от нуля до первой значащей цифры являются нерабочими.

Прибор имеет звуковую индикацию на всех поддиапазонах, кроме первого. Звуковая индикация прослушивается с помощью головных телефонов. Питание прибора осуществляется от источника постоянного тока 3вольта.

Прибор может подключаться к внешним источникам постоянного тока 12 или 24 вольта, через делитель напряжения с кабелем длиной 10м. Погрешность прибора - + 30%.

В комплект прибора входят:

- прибор в футляре с ремнями;
- удлинительная штанга;
- делитель напряжения;
- комплект документации;
- ЗИП;
- головные телефоны;
- укладочный ящик.

Прибор состоит из:

- измерительного пульта;
- блока детектирования;
- контрольного стронциево-иттриевого источника β - излучения для проверки работоспособности прибора, находящегося на блоке детектирования.

Воспринимающим устройством прибора является два газоразрядных счетчика (СБМ-20 и СИЗБГ).

Зонд представляет собой стальной цилиндрический корпус с окном для индикации - излучения, заклеенным этилцеллюлозной водостойкой пленкой, через которую проникают β - частицы. На корпус надет металлический пово-

ротный экран, который фиксируется в 3х положениях (Δ , γ , β) на блоке детектирования.

Подготовка прибора к работе

- Извлечь прибор из укладочного ящика, открыть крышку футляра, провести внешний осмотр, пристегнуть к футляру поясной и плечевой ремни;
- вынуть зонд; присоединить ручку к зонду;
- подключить источники питания;

- включить прибор, поставив ручку переключателя поддиапазонов в положение " \blacktriangle ", стрелка прибора должна установиться в режимном секторе. Если стрелка микроамперметра не входит в режимный сектор, необходимо заменить источники питания;

- проверку работоспособности прибора проводят на всех поддиапазонах, кроме первого, с помощью контрольного источника, для чего экран зонда устанавливают в положение " Δ " и подключают телефоны.

Затем, переводя последовательно переключатель поддиапазонов в положение X 1000; X100; X10; X1; X0,1 наблюдают за показаниями прибора и прослушивают щелчки в телефонах. Стрелка микроамперметра должна зашкаливать на V и VI поддиапазонах, отклоняться на IV, а на II и III может не отклоняться из-за недостаточной активности - .

Показания прибора на IV поддиапазоне сверяют с формулярными данными. Если показания прибора не отклоняются от формулярных данных на величину погрешности $\pm 30\%$, прибор можно использовать.

- Ручку переключателя поставить на " \blacktriangle ", повернуть экран в положение " γ ". Прибор готов к работе.

Измерение уровня - излучения на местности

- Экран зонда в положение " γ ";
- Зонд на вытянутой в сторону руке упорами вниз удерживается на высоте 0,7 - 1 м от земли;
- Переключатель поддиапазонов последовательно ставится в положение 200, X1000, X100 и далее пока стрелка микроамперметра не отклонится и не установится в пределах шкалы.

Зонд прибора при измерениях может находиться в чехле, но тогда показания надо умножать на коэффициент экранизации тела, равный 1,2.

Измерение γ - зараженности объектов

Измеряется, как правило, на незараженной местности или в местах, где внешний γ - фон не превышает предельно допустимого заражения объекта более чем в 3 раза.

γ - фон измеряется на расстоянии 15-20м от зараженных объектов аналогично измерению уровней радиации на местности.

Степень γ - зараженности поверхности тела человека, с/х животных, техники, транспорта, продовольствия и воды определяют путем измерения мощности дозы γ - излучения на расстоянии 1-1,5 см от этих объектов. Экран зонда находится в положении " γ ". Зонд подносят к объекту упорами. Медленно перемещая зонд над поверхностью объекта, определяют место максимального заражения по наибольшей частоте щелчков в головных телефонах или по максимальному показанию микроамперметра. Затем зонд устанавливают упорами к поверхности на высоте 1-1,5 см и после остановки стрелки снимают показания прибора.

Полученные данные сравниваются с величиной γ - фона. Если они более γ -фона, определяется величина -заражения объекта: γ -измерения γ - фона, γ -фон предварительно делится на коэффициент экранизации. ($K_{\text{экр.}}=1,2$; $K_{\text{экр.бронетех.}}=2$; $K_{\text{экр.автомоб.}}=1,5$).

Обнаружение β - зараженности поверхности объекта

- Экран зонда устанавливается в положение " β ";
- Увеличение показаний прибора на одном и том же поддиапазоне по сравнению с показаниями по γ - излучению свидетельствуют о наличии β - излучения, а следовательно о заражении обследуемого объекта γ и β - радиоактивными веществами.

При измерении зараженности жидких и сыпучих веществ на зонд прибора надевается чехол из полиэтиленовой пленки. Для предохранения его от загрязнения радиоактивными веществами.

Бытовые дозиметры

Бытовые дозиметры являются товаром народного потребления и представляют собой особый класс приборов, предназначенных для оценки населением радиационной обстановки на местности, в жилых и рабочих помещениях. Наиболее распространенным видом ионизирующего излучения является внешнее фотонное (рентгеновское и γ) излучение. Необходимость в контроле β - частиц и нейтронного излучения возникает реже.

Наша промышленность выпускает большое количество бытовых дозиметров. Вот некоторые из них:

«**КВАРЦ-ДРСБ-01**» – бытовой индикатор ионизирующих излучений, предназначен для определения аномальных отклонений ионизирующих излучений и жесткого бета-излучения, а также для поиска их источника.

Индикатор предназначен для эксплуатации при температуре -10° - $+40^{\circ}$ С.

Масса индикатора 250 г. Индикатор позволяет получить наглядную информацию цветными светодиодами. Зеленый светодиод «ФОН» обеспечивает сигнализацию наличие естественного радиационного фона, а также информирует о нормальной работе прибора. Красный светодиод «ВНИМАНИЕ» предупреждает световым сигналом о наличии в точке измерения аномального источ-

ника ионизирующего излучения. Более подробную информацию о характере аномального излучения могут дать органы СЭС или другие компетентные организации. В индикаторе предусмотрена световая сигнализация, обеспечивающая сопровождение процесса контроля поверхности звуковыми щелчками, частота следования которых возрастает пропорционально величине аномального излучения.

Подготовка индикатора к работе

Установите выключатель питания в положение «выкл.», и выдвиньте вниз крышку отсека питания. Установите элементы питания (типа 316 или А316 – 2шт.) в отсек питания индикатора.

Включите индикатор, для чего выключатель питания переведите в положение «вкл.». При этом не более чем через 5 сек. должны появиться характерные звуковые щелчки и вспышки зеленого света «фон».

Порядок работы с индикатором

Включите индикатор. При естественном фоновом излучении индикатор должен давать от 1 до 4 звуковых щелчков в секунду. Для исследования контролируемого объекта поднесите индикатор детекторным окном (сетчатой поверхностью на задней крышке корпуса) параллельно контролируемой поверхности на расстояние 10-20мм. Исследование контролируемого объекта рекомендуется проводить плавным перемещением от одной фиксированной точки к другой, не выключая индикатор. Время экспозиции в каждой фиксированной точке не менее 5 секунд. При наличии аномального излучения периодически загорается красный светодиод «внимание».

«ИИИ»- индикатор ионизирующих излучений

Предназначен для обнаружения бета и гамма излучений и ориентировочной оценке мощности их дозы. Вес - 0,3г. Диапазон измерения – 0-200мкР/час. Питание от источника постоянного тока 3 вольта.

Подготовка к работе и порядок работы

1. Установить элементы питания.
2. Сдвинуть рычажок выключателя питания в положение «включено», при этом должен загореться красный светодиод. Подождать 8-10 сек. До установления стрелки микроамперметра на определенной отметке шкалы.
3. Считать показания прибора в мкР/час.
4. Для измерения уровня ионизирующего излучения, исходящего от какого-либо предмета помимо выполнения вышеописанных пунктов необходимо:
 - а) поднести прибор левой (относительно лицевой панели) боковой стенкой к исследуемому предмету по возможности ближе;

б) считать показания прибора;

в) определить разность между показаниями в пунктах 3 и 4б, полученная разность является искомой величиной. Погрешность измерения уровня ионизирующего излучения индикатором **ИИИ**- 25%.

Дозиметр RSM100 («Эксперт») предназначен для измерения мощности эквивалентной дозы гамма-излучения и плотности потока бета-излучения от загрязненных поверхностей по *стронцию 90, иттрию 90* или *цезию 137*.

Диапазон измерения мощности эквивалентной дозы гамма-излучения 0,1-500мкЗВ/ч (10-50000мкР/ч). Диапазон измерения плотности потока бета-излучения 0,3-500част/с · см². Масса прибора 300г. Работоспособность сохраняется при температуре 0- +40⁰С. Питается от одного элемента типа «КОРУНД».

Подготовка дозиметра к работе

- установить переключать «ON –OFF» в положение OFF;
- установить элемент питания.

Оценка мощности эквивалентной дозы гамма-излучения:

- установить режим работы «гамма»;
- установить диапазон «1»;
- закрыть рабочую поверхность детектором экраном;
- включить индикатор;
- провести 2-3 измерения;
- вычислить среднее арифметическое значение N_{ϕ} .

Оценка плотности потока бета-излучения от поверхностей:

- установить режим «бета»;
- установить диапазон «1»;
- закрыть экраном рабочую поверхность детектора;
- поднести дозиметр к исследуемой поверхности детектором на расстояние 5мм ;
- включить дозиметр и провести серию измерений (10-15), вычислить среднее арифметическое значение N_{ϕ} ;
- открыть рабочую поверхность детектора;
- повторить операции измерения и вычислить среднее N_o ;
- определить уровень загрязнения ($N_o - N_{\phi}$), част./с · см²).

2-й УЧЕБНЫЙ ВОПРОС:

Принцип действия и основные характеристики приборов радиационного контроля, состоящих на оснащении сил ГО и РСЧС (ТСЧС), подготовка их к работе

К приборам контроля радиоактивного облучения относятся:

- комплекты индивидуальных дозиметров ДП-22В (ДП-24);
- комплект общевойскового измерителя дозы ИД-1;
- комплект индивидуальных измерителей дозы ИД-11;
- химический дозиметр ДП - 70.

Принцип действия измерителя дозы ДКП-50А и ИД-1, основной частью которого является малогабаритная ионизационная камера с подключенным к ней конденсатором и электроскопом, заключается в следующем. При воздействии ионизирующего излучения на заряженный измеритель дозы в объеме ионизационной камеры возникают ионы, которые, перемещаясь в электрическом поле этой камеры, создают электрический ток. Под воздействием тока уменьшается потенциал конденсатора и ионизационной камеры. Уменьшение потенциала пропорционально дозе облучения. Измерение потенциала производится с помощью малогабаритного электроскопа, помещенного внутри ионизационной камеры, по отклонению нити относительно шкалы, отградуированной в рентгенах.

Комплект ДП-22В (ДП-24) предназначен для измерения индивидуальных доз γ - излучения людей с помощью дозиметров карманных прямопоказывающих ДКП 50 А.

Комплект ДП-22В состоит из:

- зарядного устройства ЗД-5;
- 50 индивидуальных дозиметров ДКП-50А.

Масса комплекта - 5,5 кг. Погрешность - $\pm 10 \%$.

Зарядное устройство ЗД-5 предназначено для зарядки дозиметров. На панели прибора - ручка потенциометра, зарядное гнездо с колпачком и крышка отсека питания. ЗД-5 питается от элементов типа 1,6 ПМЦ-У-8, обеспечивая работу прибора в течение 30 часов.

Измерение дозы производится по шкале, встроенной в дозиметр ДКП-5А в пределах от 2 до 50Р при мощностях доз от 0,5 до 200 Р/ч. Работоспособность дозиметра обеспечивается в интервале от -40°C до $+50^{\circ}\text{C}$. Масса дозиметра - 32 гр.

В рабочее состояние дозиметр приводится путем зарядки. *Для этого:* отвинтить защитную оправу дозиметра и защитный колпачок зарядного гнезда, повернуть ручку потенциометра влево до отказа; вставить дозиметр в зарядное гнездо (при этом включается подсветка зарядного гнезда и высокое напряжение); наблюдая в окуляр, слегка нажать на дозиметр и поворачивать ручку потенциометра вправо до тех пор, пока изображение нити на шкале не установится на "О". После этого вынуть дозиметр, проверить положение нити при дневном свете, затем завернуть защитную оправу дозиметра и колпачок заряд-

ного гнезда. В качестве воспринимаемого устройства в дозиметре применяется ионизационная камера.

Комплект ДП-24 отличается от комплекта ДП-22В только количеством ДКП-50А, их в комплекте ДП-24 - 5 штук.

Комплект общевойсковых измерителей дозы ИД-1 предназначен для измерения поглощенных доз γ - η излучения людей с помощью дозиметров ИД-1. Комплект состоит из десяти прямопоказывающих измерителей дозы ИД-1 ионизационного типа и зарядного устройства ЗД-6.

Диапазон измерения доз от 20 до 500 РАД при мощности доз до 360000 Р/ч. Погрешность измерений ± 20 %. Масса измерителя дозы - 40 гр.

Масса комплекта в футляре - не больше 2 кг.

Зарядное устройство ЗД-6 - пьезоэлектрического типа, состоит из литого корпуса, в котором расположены 4 пьезоэлемента с механическим устройством, ручка механического устройства, разрядника, зарядно-контактного угла и поворотного зеркала.

Принцип работы ЗД-6 состоит в следующем.

При вращении ручки специального механического устройства создается давление на пьезоэлементы, вследствие деформации которых возникает разность потенциалов (напряжение). Это напряжение подается на зарядное гнездо. Изменение напряжения производится путем изменения давления на пьезоэлементы. Для ограничения напряжения параллельно пьезоэлементам подключен разрядник. При напряжении 275 ± 25 в происходит пробой разрядника и напряжение понижается.

Подготовка ИД-1 к работе заключается в его зарядке. Для этого необходимо отвинтить заглушку измерителя дозы, повернуть ручку зарядного устройства по направлению стрелки «СБРОС» до упора (против часовой стрелки), вставить измеритель дозы в гнездо контактора зарядного устройства, добиться максимального освещения микроскопа поворотом зеркала, нажать на измеритель дозы и, наблюдая в окуляр, поворачивать ручку зарядного устройства по направлению стрелки «ЗАРЯД» (по часовой стрелке) до тех пор, пока изображение нити на шкале измерителя дозы не установится на нуле, после чего вынуть его из гнезда контактора ЗД-6, проверить положение нити на свет при вертикальном положении (изображение нити должно быть на нуле) и завернуть заглушку.

Заряженные с помощью ЗД-6 измерители дозы выдаются личному составу. Снятие показаний производится визуально по шкале, встроенной в дозиметр. Комплект ИД-1 предназначен взамен комплектов ДП-22В (ДП-24).

Комплект индивидуальных измерителей дозы ИД-11 предназначен для индивидуального контроля облучения людей с целью первичной диагностики радиационных поражений. Для регистрации дозы ионизирующего излучения используется сцинтиляционный метод.

В комплект входят 500 индивидуальных измерителей дозы ИД-11, расположенных в 5 укладочных ящиках, измерительное устройство (ИУ) в укладочном ящике, два кабеля питания (кабель с вилкой на конце для питания от сети переменного тока и кабель со штепсельными выводами на конце - для пи-

тания постоянным током от аккумуляторов), техническая документация, ЗИП, градуированный "ГР" и перегрузочный "ПР" детекторы. Масса комплекта 36 кг.

ИД-11 обеспечивает измерение поглощенной дозы γ - и смешанного γ - η излучения в диапазоне от 10 до 1500 РАД.

Работоспособность ИД-11 обеспечивается в интервале температур от -50 до +50⁰С в условиях относительной влажности до 98 %. Доза облучения суммируется при периодическом облучении и сохраняется в дозиметре в течение 12 месяцев.

Облученный ИД-11 обеспечивает показания ИУ с погрешностью ± 15 % через 6 часов после облучения при хранении в нормальных условиях. Масса ИД-11 равна 25 гр.

Конструктивно ИД-11 состоит из корпуса и держателя со стеклянной пластинкой (детектором). На держателе указан порядковый номер комплекта и порядковый номер индивидуального измерителя. На корпусе имеется шнур в форме петли для закрепления ИД-11 в кармане.

Для предотвращения бесконтрольного вскрытия детектора на гайку надевается специальная пломба из полиэтилена, которая перед измерением извлекается с помощью специального приспособления. Для вскрытия и закрытия ИД-11 на передней панели ИУ установлен ключ (запасной или в ЗИПе).

Измерительное устройство ИУ предназначено для использования в стационарных и полевых условиях и имеет цифровой отсчет показаний. Время прогрева - 30 мин., время непрерывной работы - 20ч., а время измерения не превышает - 30 сек.

Проверка работоспособности ИУ производится по встроенному в него контрольному детектору.

Питание ИУ - от сети переменного тока напряжением 220 в $\pm 10\%$ с частотой 50 Гц ± 10 , а также от аккумуляторов напряжением 12 в $\pm 10\%$ или 24в $\pm 10\%$. Масса ИУ - 18 кг., а в упаковке - 25 кг.

Перед измерением дозы ИД-11 выдерживается не менее 1 часа совместно с измерительным устройством ИУ в одинаковых температурных условиях.

Для измерения дозы вскрыть ИД-11, детектор извлечь из корпуса и вставить в измерительное гнездо ИУ.

Отсчет снимается 3-4 раза. Записывается третье или четвертое показания, первые два показания в счет не принимаются. В связи с тем, что детектор ИД-11 при каждом последующем облучении накапливает (суммирует) величину поглощенной дозы, для определения измеряемой дозы нужно вычесть из показаний табло записанную величину предыдущего измерения данного детектора.

Химический дозиметр ДП-70 МП предназначен для измерения дозы γ и η - облучения в пределах от 50 до 800 Р (они выдаются в дополнение к имеющимся у личного состава формированиям ДКП-50А). Он представляет собой стеклянную ампулу, содержащую бесцветный раствор. Ампула помещена в пластмассовый футляр. Футляр закрывается крышкой, на внутренней стороне которой находится цветной эталон, соответствующий окраске раствора при дозе облучения 100 Р. Дозиметр обеспечивает измерение доз облучения в интер-

вале температур от - 40 до +50⁰С. Масса дозиметра - 46,5 гр. Его носят в кармане одежды. Доза облучения, поглощенная дозиметром, измеряется с помощью полевого колориметра ПК-56М.

Принцип работы дозиметра и колориметра состоит в следующем. При облучении, первоначально бесцветная жидкость, находящаяся в измерителе дозы, меняет свою окраску до пурпурной. Интенсивность окраски раствора пропорциональна полученной дозе облучения.

В основу измерения полученной дозы облучения с помощью колориметра положен принцип визуального сравнения двух окрашенных полей, одно из которых создается раствором в ампуле дозиметра, а другое - цветными светофильтрами в подвижном диске колориметра.

Работа с прибором

Измерить дозы излучения с помощью ДП-70 можно грубо и точно.

В первом случае используется цветной индикатор. Если окраска жидкости в ампуле светлее (темнее) окраски индикатора, то доза излучения меньше (больше) 100Р. Более точно доза определяется с помощью полевого колориметра. Для этого в ампулодержатель помещаются две ампулы: контрольная из комплекта и облученная. Контрольную ампулу помещают в левое гнездо, совпадающее со светофильтрами, а облученную – в правое гнездо, если наблюдать со стороны окуляра ПК-56М.

Оператор, направляет окно ампулодержателя к источнику света и, наблюдая в окуляр, вращает диск со светофильтрами до совпадения окраски полей, считывает в окне нумератора цифру – дозу излучения в рентгенах.

После отсчета облученная ампула извлекается из камеры и уничтожается.

3-й УЧЕБНЫЙ ВОПРОС:

Приборы химической разведки. Принцип действия и основные характеристики. Подготовка приборов химической разведки к работе, определение в атмосфере ОВ и АХОВ

Обнаружение отравляющих веществ (ОВ) и аварийно химически опасных веществ (АХОВ) в воздухе, на местности, технике, одежде и на других объектах осуществляется с помощью приборов химической разведки, индикаторных пленок или путем взятия проб и последующего их анализа в химических лабораториях.

Принцип обнаружения и определения ОВ и АХОВ основан на изменении окраски индикатора. В зависимости от того, какой был взят индикатор, определяют тип ОВ и АХОВ, а сравнением интенсивности окраски с цветными эталонами судят о концентрации ОВ и АХОВ.

К приборам химической разведки ГО относятся:

- войсковой прибор химической разведки (ВПХР);
- полуавтоматический прибор химической разведки (ППХР);
- прибор химической разведки для медицинских и ветеринарных служб (ПХР-МВ);
- промышленные газоанализаторы (УГ-2).

Войсковой прибор химической разведки (ВПХР)

ВПХР предназначен для обнаружения ОВ типа зарин, зоман, V-газы, фосген, дифосген, синильная кислота, хлорциан, иприт в воздухе, на местности, технике и на других объектах.

Масса прибора 2,3 кг. Основными частями прибора являются ручной насос, индикаторные трубки, насадка, защитные колпачки, противодымные фильтры, химическая грелка с химическими патронами.

Ручной насос поршневого типа служит для прокачивания воздуха через индикаторные трубки.

Индикаторные трубки, имеющие одинаковую маркировку, укладываются в кассеты по 10 штук. На лицевой стороне кассеты наклеена этикетка с изображением окраски, возникающей на наполнителе трубки при наличии в воздухе ОВ, указан порядок работы с данной трубкой.

Индикаторные трубки промаркированные одним красным кольцом и красной точки предназначены для определения ОВ типа зарин, заман, У-газы.

Трубки с 3-мя зелеными кольцами - фосгена, дифосгена, синильной кислоты, хлорциана.

Трубки с одним желтым кольцом - иприта.

Трубки с одним коричневым кольцом - психохимических ОВ типа БИЗЕД.

Насадка предназначена для работы с прибором в дыму, при обнаружении ОВ на почве, технике, обмундировании и на других предметах, а также при обнаружении ОВ в почве и сыпучих материалах.

Защитные колпачки служат для предохранения поверхности насадки от заражения капельно-жидким ОВ и для помещения проб почвы и сыпучих материалов.

Противодымные фильтры используются для обнаружения ОВ в дыму или в воздухе, содержащем пары веществ кислого характера, а также для обнаружения ОВ в почве и сыпучих материалах.

Химическая грелка с химическими патронами служит для подогрева индикаторных трубок при температуре окружающего воздуха + 5⁰С - с красным кольцом и красной точкой и тремя зелеными кольцами. + 15⁰С - с одним желтым кольцом.

Подготовка прибора к работе включает:

1. Проверку наличия в приборе всех предметов и их исправности.
2. Определение годности индикаторных трубок и размещение кассет в следующем порядке: сверху - трубки с красным кольцом и красной точкой; ниже - трубки с тремя зелеными кольцами, затем - с желтым кольцом; внизу - с коричневым кольцом.
3. Снятие с противодымных фильтров полиэтиленового чехла.

Индикаторная трубка не пригодна, если истек срок годности, обломаны один или оба конца трубки, разбита ампула, наполнитель пересыпается по трубке, изменился цвет жидкости ампулы в трубке с тремя зелеными кольцами с бесцветного на желтый, изменилась окраска жидкости в нижней ампуле трубки с красным кольцом и красной точкой с желтой на розовую или красную.

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.

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.

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.

Появление паров из патрона указывает на нормальный запуск грелки. Интенсивность работы грелки зависит от окружающей температуры. При положительных температурах грелка работает интенсивнее и даже возможны выбросы жидкости из патрона. Поэтому не рекомендуется без особой необходимости использовать грелку при температуре выше + 10 - +15°.

Запрещается бросать прибор или патроны для грелки, так как при этом возможно разбивание ампул, срабатывание патрона, иногда с разрывом, т. е. вылетом колпачка из гильзы патрона. Работа с прибором ночью, а также в условиях неполной освещенности проводится тем же порядком и теми же приемами, как и днем. Окраска наполнителей ИТ в этих условиях распознается при помощи фонаря. Работа с прибором ночью может быть успешной только при заблаговременной подготовке его к работе. Поэтому перед выходом в ночную разведку прибор должен быть особенно тщательно осмотрен и подготовлен. Определение отравляющих веществ. Определение ОВ в воздухе

Наличие отравляющих веществ в воздухе определяют по внешним признакам и по показаниям индикаторных трубок.

Обследование воздуха индикаторными трубками проводить в такой последовательности:

- трубками с красным кольцом и точкой;

- трубкой с тремя зелеными кольцами;
- трубкой с желтым кольцом.

Порядок работы с трубками с красным кольцом и точкой следующий:

Определение ОВ в опасных концентрациях (например, для зарина 0,00005 – 0,1 мг/л и выше).

Для этого:

- открыть прибор, вынуть две трубки и поместить их в штатив (в правой стороне крышки прибора);
- отодвинуть защелку и вынуть насос;
- вскрыть трубки, ампуловскрывателем с маркировкой, отвечающей маркировке трубок, разбить верхние ампулы обеих трубок, взять трубки за концы и энергично, наотмашь встряхнуть их 2–3 раза;
- одну из трубок (опытную) вставить немаркированным концом в насос и прокачать через нее воздух (5–6 качаний), через вторую (контрольную) воздух не просасывать (поместить ее в штатив);
- тем же ампуловскрывателем разбить нижние ампулы обеих трубок и встряхнуть их одновременно;
- наблюдать за переходом окраски контрольной трубки от красной до желтой. К моменту образования желтой окраски в контрольной трубке красный цвет верхнего слоя наполнителя опытной трубки указывает на наличие ОВ (зарина, зомана, V-газов) в опасной концентрации. Если в опытной трубке желтый цвет наполнителя появился одновременно с контрольной, это указывает на отсутствие ОВ или наличие ОВ в меньших концентрациях.

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 противогАЗа. 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.

Определение ОВ на местности, технике, вооружении

Индикаторные трубки, имеющиеся в приборе, кроме определения отравляющих веществ в воздухе, могут быть также использованы для определения отравляющих веществ на местности, предметах вооружения, снаряжения и т. д.

Определение ОВ на местности, боевой технике, предметах снаряжения и т. п. производить следующим образом:

- открыть крышку прибора, отодвинуть защелку и вынуть насос;
- достать необходимую индикаторную трубку и, вскрыв ее, установить в головку насоса;
- навернуть на насос насадку, оставив откинутым прижимное кольцо;
- надеть на воронку насадки защитный колпачок;
- приложить насадку к почве (зараженному предмету) так, чтобы воронка покрыла участок с наиболее резко выраженными признаками заражения;
- прокачать через индикаторную трубку воздух, делая необходимое число качаний;
- снять насадку, выбросить колпачок и убрать насадку в прибор;
- вынуть из головки насоса индикаторную трубку и провести определение ОВ, руководствуясь указаниями, имеющимися на кассетной этикетке.

При очень низких температурах (в зимних и полярных условиях) для заражения местности, кроме зомана и иприта, могут быть использованы и вещества, не относящиеся обычно к разряду стойких. Поэтому при очень низких температурах обследование местности надо проводить также и трубкой с тремя зелеными кольцами с использованием грелки.

Для определения отравляющих веществ в почве и в сыпучих материалах необходимо:

- открыть крышку прибора, отодвинуть защелку и вынуть насос; достать необходимую для работы индикаторную трубку, вскрыть ее и вставить в головку насоса;
- навернуть на насос насадку и надеть на ее воронку защитный колпачок; снять с прибора лопатку и взять пробу верхнего слоя почвы (снега) или сыпучего материала в наиболее зараженном месте; взятую пробу насыпать в воронку насадки, наполнив ее до краев;
- накрыть воронку с пробой противодымным фильтром и закрепить его; прокачать через индикаторную трубку воздух, делая насосом необходимое число качаний;
- откинуть прижимное кольцо, выбросить противодымный фильтр, пробу и колпачок, а насадку положить обратно в прибор; вынуть из головки насоса индикаторную трубку и провести определение ОВ, руководствуясь указаниями, имеющимися на кассетной этикетке или в инструкции-памятке.

Все сведения, полученные химиком-разведчиком при определении отравляющих веществ в воздухе, на местности, на боевой технике и снаряжении, представляются им старшему химического разведывательного дозора (наблюдательного поста).

Определение ОВ в воздухе при низких температурах

Для обследования воздуха с помощью индикаторных трубок с красным кольцом и точкой при отрицательных температурах следует:

а) При 5–6 качаниях насосом:

- подготовить грелку к работе;
- вставить две трубки в боковые гнезда грелки для оттаивания ампул. После оттаивания трубки немедленно вынуть и поместить в штатив;
- вскрыть трубки, разбить верхние ампулы, энергично 2–3 раза встряхнуть и произвести просос воздуха через опытную трубку. Контрольную трубку держать в штативе;
- одновременно подогреть обе трубки в грелке в течение 1 мин, после чего разбить нижние ампулы опытной и контрольной трубок и встряхнуть их одновременно;
- наблюдать за изменением окраски наполнителя трубок.

б) При 30–40 качаниях насосом:

- порядок работы с трубками тот же; выдержку трубок после прососа воздуха производить также в течение 2–3 мин, из них в грелке 1 мин, и вне грелки (в штативе) в течение 1–2 мин (во избежание перегрева и порчи трубок);
- после выдержки разбить нижние ампулы обеих трубок, встряхнуть их одновременно и наблюдать за изменением окраски наполнителя трубок.

В случаях сомнительных показаний трубок с тремя зелеными кольцами при пониженных температурах определение необходимо повторить с использованием грелки, для чего трубку после прососа воздуха на 1 мин. поместить в грелку и затем наблюдать окраску наполнителя. Индикаторные трубки с желтым кольцом при температуре ниже +10 - +15° использовать с применением грелки. Подогревать трубки следует после прососа через трубки воздуха в течение 1–2 мин и затем наблюдать окраску наполнителя.

Порядок работы с трубками указан в инструкции.

Полуавтоматический прибор химической разведки (ППХР) предназначен для решения тех же задач, что и ВПХР. Отличие состоит в том, что воздух просасывается через индикаторную трубку с помощью ротационного насоса, работающего от эл.двигателя постоянного тока, а при низких температурах ИТ подогревается с помощью электрогрелки.

Прибор питается от эл. сети автомобиля с напряжением 12-13 вольт.

Прибор химической разведки медицинской и ветеринарной служб (ПХР-МВ) предназначен для определения в воздухе, на местности и технике фосфорорганических ОВ, иприта, синильной кислоты, хлорциана, фосгена, дифосгена, мышьяковистого водорода; в воде - фосфорорганического ОВ, иприта, синильной кислоты, хлорциана, фосгена, дифосгена. С помощью ПХР-МВ берут пробы воды, почвы и др. материалов для определения вида возбудителя инфекционного заболевания.

Прибор состоит из: корпуса с крышкой, коллекторного насоса, позволяющего прокачивать воздух одновременно через 2-5 ИТ; комплекта индика-

торных средств (трубки в кассетах, матерчатых кассет с сухими реактивами); комплекта для отбора проб определения ОВ в воздухе и на предметах аналогично ВПХР.

Для определения ОВ и ядов в воде используют химические реактивы, изменяющие свою окраску при взаимодействии с ядовитыми веществами.

ОВ в кормах и продовольственных пробах определяют методом воздушного экстрагирования с последующим прокачиванием зараженного воздуха через пробу или воду и определения в них ОВ или ядов тех веществ.

Универсальный газоанализатор (УГ-2) предназначен для определения в воздухе наличия 14 видов АХОВ. Он состоит из воздухозаборного устройства и комплекта индикаторных средств, в состав которых входят измерительные шкалы, индикаторные трубки, ампулы с индикаторными порошками и набором принадлежностей.

Принцип работы УГ-2 основан на изменении окраски слоя индикаторного порошка в трубке после просасывания через нее воздухозаборным устройством исследуемого воздуха. Длина окрашенного столбика индикаторного порошка в трубке пропорциональна концентрации анализируемого газа в воздухе и измеряется по шкале, отградуированной в мг/м³. Порядок работы с прибором подробно описан в его паспорте.

4-й УЧЕБНЫЙ ВОПРОС:

Приборы радиационной, химической разведки и радиационного контроля нового поколения

Надо отметить, что ранее существовала строгая система обеспечения средствами выявления радиационной обстановки, которая включала:

- обеспечение едиными приборами;
- единую систему технического обслуживания и ремонта;
- единую систему контроля состояния средств измерений и качества проводимого измерения;
- единую систему восполнения израсходованного материала для проводимых измерений.

В настоящее время такой единой и стройной системы нет. Поэтому, в организациях имеются приборы, которые смогли приобрести данные организации. Таких приборов десятки. В них заложены различные методики измерения. А как известно, от методики зависит качество и точность измерения, а соответственно, и риск причинения вреда здоровью как личного состава, работающего с данными приборами, так и населения, находящегося на загрязненной территории. Для устранения такого состояния дел издан указ Президента РФ № 119 от 5.02.2007г., на основании которого создается Федеральное агентство по поставкам вооружения, военной, специальной техники и материальных средств для обеспечения всех силовых министерств.

Рассмотренные ранее приборы РХР и ДК (ДП-64, ДП-5В, ИМД-5, ДП-22В, ДП-24, ИД-1, ИД-11, ВПХР, УГ-2, ППХР, ПХР-МВ), имеющиеся на оснащении НАСФ являются разработками 50-70-х годов прошлого столетия. Производились они в основном в странах ближнего зарубежья. В настоящее время данные приборы не могут выполнять свое функциональное назначение из-за отсутствия проверочной и ремонтной базы, снятие с производства самих приборов и элементов питания к ним. Поэтому сейчас остро стоит вопрос о замене устаревших приборов на новые перспективные. В примерных нормах оснащения (табелизации) НАСФ, специальной техникой, оборудованием, снаряжением, инструментами и материалами представленных в **приложении №2** к Приказу МЧС России № 999 от 23.12.2005г. указаны следующие средства радиационной, химической разведки и дозиметрического контроля: дозиметр-радиометр ДРБП-03, ДКГ-03Д «Грач», ДКГ-07БС, ДКГ-02У «Арбитр-М»; индивидуальный дозиметр типа ДКГ-05Д, ДКГРМ 1621; комплект индивидуальных дозиметров типа ИД-02 (ДДНТ-02), ДВГ-02Т; газосигнализатор войсковой автоматический ГСА-3 (его модификации) или газоанализатор «Колион», мини-экспресс-лаборатория типа «Пчелка», универсальный прибор газового контроля типа УПГК с комплектом индикаторных трубок (его модификации).

Какие же приборы необходимо закупать для оснащения НАСФ?

Можно считать целесообразным и даже необходимым сменить ДП-5В и ИМД-5 на прибор ДРБП-03 или МКС-У; индивидуальные дозиметры ИД-1, ДП-22В, ДП-24, ИД-11, ДП-70 - на дозиметр ДКГ-05Д, комплект индивидуаль-

ных дозиметров типа ИД-02, ДВГ-02Т; ВПХР, ППХР, ПХР-МВ, УГ-2 – на ГСА-3, «Колион», мини-экспресс-лабораторию типа «Пчелка», УПГК.

Дозиметр – радиометр типа ДРБП-03 – предназначен для измерения мощности дозы гамма излучения, плотности потока альфа и бета частиц.

Дозиметр – радиометр универсальный типа МКС-У – предназначен для измерения эквивалентной дозы, мощности эквивалентной дозы гамма и нейтронного излучения и поверхностной плотности потока бета частиц.

Погрешность прибора $\pm 15\%$.

Диапазон рабочих температур от -40° до $+50^{\circ}$ С.

В состав приборов входят:

- ИК-порт;
- жидкокристаллический дисплей;
- дополнительные солнечные батареи.

В дозиметре предусмотрена возможность записи в энергозависимую память до 4096 результатов измерений мощности эквивалентной дозы гамма-нейтронного излучений или плотности потока бета-частиц с записью до 100 номеров контролируемых объектов, а также независимая автоматическая запись дозовой нагрузки с дискретностью записей эквивалентной дозы гамма-нейтронного излучений через каждые 15 минут.

Индивидуальный дозиметр ДКГ-05Д – прямопоказывающий электронный дозиметр. Предназначен для измерения текущей индивидуальной эквивалентной дозы гамма-нейтронного излучения, мощности индивидуальной эквивалентной дозы гамма-нейтронного излучения.

Погрешность измерения $\pm 20\%$.

Предусмотрена возможность запоминания в памяти до 1900 историй накопления дозы. Кроме того, имеется двусторонняя инфракрасная связь со считывающим устройством либо с IRDA-портом компьютера.

Индивидуальный дозиметр ИД-02 - прямо показывающий конденсаторного типа, предназначен для измерения накопленной поглощенной дозы гамма-нейтронного излучения. Диапазон измерения от 0 до 200 Мрад. Погрешность измерения $\pm 20\%$.

Комплекс индивидуального дозиметрического контроля ДВГ-02ТМ-модернизированная установка дозиметрическая термолюминисцентная - обеспечивает проведение индивидуального дозиметрического контроля внешнего облучения гамма-нейтронным излучениями, а также определение доз в коже лица, хрусталике глаза и коже пальцев рук. Считывающее устройство установки совмещено с ПЭВМ, к нему через стандартные разъемы подсоединяются монитор, принтер и мышь.

Газосигнализатор войсковой автоматический типа ГСА-3 – предназначен для обнаружения в воздухе паров отравляющих и аварийно химически опасных веществ – хлор, аммиак и др. Он работает в режиме непрерывного автоматического контроля воздуха с выдачи светового и звукового сигналов оповещения при появлении концентрации паров, превышающих заданные. В качестве первичных измерительных преобразователей используются ионизацион-

ный преобразователь концентрации и электрохимическая ячейка на высоковязком электролите, не требующие комплектов индикаторных средств и расходных материалов. ГСА-3 не имеет кинематических узлов и обладает высокими показателями надежности.

Газоанализатор «Колион» - предназначен для измерения концентрации опасных химических веществ в воздухе, поиска мест утечек в технологическом оборудовании, в сосудах и трубопроводах. Он работает в режиме реального времени и является средством экспресс-анализа и сигнализации о превышении заданного значения концентрации.

В газоанализаторе использован фотоионизационный метод детектирования, основанный на ионизации молекулы вещества вакуумным ультрафиолетовым излучением. Градуировка может проводиться по веществам из ряда: аммиак, бензол, бензин, этилен или по другому веществу, заявленному заказчиком.

Мини-экспресс-лаборатория «Пчелка-Р» - предназначена для экспрессной оценки химических загрязнений окружающей среды. С помощью этого прибора проводят экспресс-анализ загрязненности: воздуха – с помощью индикаторных трубок; воды – (питьевой, природной, сточной) и водных сред (эмульсий, суспензий) – с помощью тестов; почвенных образцов и сыпучих сред (порошки, соли неизвестного происхождения, минералы и т.п.) – по их водным вытяжкам с помощью тестов; соков овощей и фруктов – с помощью нитрат-теста.

Комплект позволяет провести первичный экспресс-контроль загрязненности объектов окружающей среды без использования дополнительного оборудования в лабораторных, производственных, складских помещениях, труднодоступных местах, а также в полевых условиях.

Универсальный прибор газового контроля типа УПГК является на сегодня более совершенным и многофункциональным полуавтоматическим универсальным прибором газового контроля. Прибор предназначен для анализа воздуха, почвы, зараженных поверхностей, фуража, для чего в нем предусмотрено устройство пробоподготовки. Вес прибора с аккумулятором и блоком пробоотбора 6,5кг. Работает в диапазоне от -10 до +50⁰С. Прибор оснащен сигнализацией, цифровым табло, имеет микропроцессорный блок, значительно расширяющий его эксплуатационные возможности. Может работать автономно от аккумуляторной батареи и через зарядно-питающее устройство от сети в 220В. В приборе используются индикаторные трубки любых размеров как отечественного, так и зарубежного производства.

Прибор УПГК работает в двух режимах: блок управления с подключенным блоком измерительным на основе фотоионизационного электронного преобразователя для измерения более 60 вредных веществ (аммиак, ароматические углеводороды, ацетон, бензин, бензол, венилхлорид, гексан, гептан, дизельное топливо, керосин, ксилол, нефтепродукты, пиридин, сероводород, скипидар, стирол, тетрахлорэтилен, толуол, фенол, формальдегид, этилацетат, этилен, уксусная кислота и др.).

Блок управления с блоком пробоотбора и комплектом трубок индикаторных, различных по типоразмерам и сопротивлению для измерения более 250

вредных веществ (акролеин, ацетон, бензол, бензин, бром, гидрозин, кислород, ксилол, масло аэрозольное, метанол, пары ртути, озон, оксид углерода, окислы азота, стирол, хлор, хлорвинил, этанол и др.).

Прибор УПК с блоком пробоотбора может быть также предназначен для контроля с помощью индикаторных трубок пороговых концентраций отравляющих веществ (зарин, зоман, иприт, фосген, дифосген, цианистый водород, гептил, нитроглицерин, V-газы, Си-Эс, амил, амидол и др.).