



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**Національний університет «Запорізька політехніка»**

## **МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

до лабораторного заняття *«Засоби виявлення радіаційного та хімічного забруднення»* з дисципліни *«Безпека життєдіяльності фахівця з основами охорони праці»* для студентів усіх спеціальностей та форм навчання

Методичні вказівки до лабораторного заняття «Засоби виявлення радіаційного та хімічного забруднення» з дисципліни «Безпека життєдіяльності фахівця з основами охорони праці» для студентів усіх спеціальностей та форм навчання. / Укл. : М. О. Журавель, О. Б. Курков – Запоріжжя : Каф. ОП і НС, НУ «Запорізька політехніка», 2020. – 23 с.

Укладачі: М. О. Журавель, ст. викл.  
О. Б. Курков, ст. викл.

Рецензент: С. М. Журавель, ст. викл.

Відповідальний за випуск: Ю. І. Троян, асистент

Затверджено  
на засіданні кафедри «Охорони праці і  
навколишнього середовища»  
Протокол № 01 від 14.08.2020 р.

Рекомендовано до видання  
НМК Факультету будівництва,  
архітектури та дизайну  
Протокол № 07 від 25.08.2020 р.

## ЗМІСТ

1. Мета заняття .....	4
2. Загальні відомості .....	4
3. Завдання на підготовку до лабораторного заняття .....	6
4. Контрольні запитання для самоперевірки і контролю підготовленості студентів до заняття .....	6
5. Матеріали, інструмент, прилади, обладнання .....	7
5.1 Прилади радіаційної розвідки .....	7
5.2 Прилади дозиметричного контролю .....	10
5.3 Прилади хімічної розвідки і контролю зараження .....	13
6. Вказівки з техніки безпеки .....	16
7. Порядок виконання лабораторного заняття .....	16
7.1 Робота з приладами радіаційної розвідки .....	16
7.2 Робота з приладами дозиметричного контролю .....	18
7.3 Робота з приладами хімічної розвідки і контролю зараження .....	18
7.3.1 Визначення отруйних речовин у повітрі .....	18
7.3.2 Визначення отруйних речовин на місцевості, техніці, одязі та різних предметах .....	21
8. Зміст звіту .....	22
9. Рекомендована література .....	22
Додаток А – Зразок титульного аркуша лабораторного заняття .....	23

## 1 МЕТА ЗАНЯТТЯ

При виконанні лабораторного заняття необхідно:

- ознайомитись з засобами виявлення радіаційного та хімічного забруднення, тобто з приладами радіаційної хімічної, розвідки і дозиметричного контролю;
- засвоїти практичні навички роботи з приладами радіаційної хімічної, розвідки і дозиметричного контролю.

## 2 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Ефективне проведення комплексу запобіжних заходів, рятувальних, аварійних та інших невідкладних робіт залежить від знання обстановки під час надзвичайної ситуації, можливості точно прогнозувати динаміку її розвитку, що потребує моніторингу небезпечних факторів.

За масштабами, тривалістю і уражаючою дією особливо небезпечними є аварії на об'єктах атомної і енергетичної промисловості, застосування ядерної зброї, аварій на хімічних об'єктах, застосування хімічної зброї та виникнення епідемій в тому числі внаслідок застосування біологічної зброї. Саме під час цих надзвичайних ситуацій оцінка небезпечних факторів оргнолептично неможлива через загрозу життю. Саме тому дозиметричному і хімічному контролю та розвідці відводиться особлива увага.

Для проведення дозиметричного контролю та оцінки обстановки застосовуються спеціальні прилади.

Після аварій на АЕС, ядерних вибухів чи інших аварій з викидом радіоактивних речовин обов'язковою умовою є оцінка, радіаційної обстановки методом прогнозування та за даними радіаційної розвідки. Радіаційну розвідку, тобто вимір рівня радіації в Рентген/годинах ( $P/год$ ) або  $mP/год$ ), проводять безпосередньо у зоні забруднення за допомогою спеціальних дозиметричних приладів.

Оцінка радіаційної обстановки включає:

- оцінку рівня радіації та визначення безпеки для населення і формувань, що беруть участь у ліквідації наслідків аварії;
- визначення масштабів і ступеня радіоактивного забруднення людей, атмосфери, місцевості, споруд, техніки, продуктів харчування і води – для оцінки необхідності проведення дезактивації та санітарної

обробки, а також визначення можливості споживання продуктів харчування після радіаційного забруднення.

Для цього вимірюють потужність експозиційної дози випромінювання в Рентгенах ( $P$ ), визначають наявність радіоактивного пилю, джерел радіації, в т.ч. вторинних.

Ступінь зараження місцевості радіоактивними речовинами характеризується рівнем радіації.

Рівень радіації показує, яку дозу може отримати людина за одиницю часу. Вимірюється у рентгенах за годину ( $P/год$ ), рентгенах за секунду ( $P/с$ ) або у мілірентгенах за годину ( $mP/год$ ) та мілірентгенах за секунду ( $mP/с$ ).

Вимірювання ступеню зараження необхідно для визначення небезпеки для людей та тварин, створеної зараженими об'єктами, а також для встановлення можливого режиму споживання заражених продуктів харчування, води, фуражу.

Місцевість вважається зараженою, якщо рівень радіації вимірюваний на висоті 0,7-1 м від землі, складає 0,5  $P/год$  і вище.

*Граничні допустимі ступені зараження:*

- поверхня тіла людини, натільна білизна – 20  $mP/год$ ;
- лицьова частина протигаза – 10  $mP/год$ ;
- обмундирування, спорядження, взуття – 30  $mP/год$ ;
- техніка та технічне майно – 20  $mP/год$ .

**Доза опромінення ( $D$ )** – це кількість енергії радіоактивного випромінювання, що поглинає одиниця маси опроміненого середовища. Вимірюється в рентгенах ( $P$ ).

**Рентген** – це доза, при якій в 1  $см^3$  сухого повітря при температурі 0 °C і тиску 760 мм. рт. ст. утворюється біля 2 млрд. пар іонів.

Дози радіації, що не призводять до зниження працездатності людей:

- 50  $P$  – при одноразовому опроміненні на протязі не більше 1-ї доби;
- 100  $P$  – при багаторазовому опроміненні на протязі 10-30 діб;
- 200  $P$  – при багаторазовому опроміненні на протязі 3-х місяців;
- 300  $P$  – при багаторазовому опроміненні на протязі 1-го року.

### **3 ЗАВДАННЯ НА ПІДГОТОВКУ ДО ЛАБОРАТОРНОГО ЗАНЯТТЯ**

В процесі виконання лабораторного заняття студенти повинні:

- ознайомитися зі змістом основних теоретичних положень лабораторного заняття;
- ознайомитися з устроєм приладів радіаційної розвідки, контролю опромінення та хімічної розвідки;
- перевірити комплектність приладів та справність їх складових частин;
- виконати роботи, зазначені в розділі «Порядок виконання лабораторного заняття»;
- зробити висновки.

### **4 КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ І КОНТРОЛЮ ПІДГОТОВЛЕНOSTІ СТУДЕНТІВ ДО ЗАНЯТТЯ**

1. Назвіть методи реєстрації іонізуючого випромінювання.
2. Які види випромінювання реєструють дозиметричні прилади?
3. Укажіть одиниці вимірювання радіаційного опромінювання.
4. Поясніть принцип дії індивідуальних дозиметрів та вкажіть діапазон їх вимірювань.
5. Призначення приладів радіаційної розвідки і дозиметричного контролю.
6. Підготовка до роботи, перевірка та робота з ДП-5В.
7. Відмінності модифікацій приладів ДП-5Б і ДП-5В.
8. Діапазони вимірів приладів радіаційної розвідки та дозиметричного контролю [ДП-5(А,Б,В), ДКП-50А, ІД-1, ІД-11].
9. Розрахувати, яку дозу радіації отримає людина, що перебуває протягом певного часу на зараженій місцевості, якщо рівень радіації відомий?
10. Назвіть методи виявлення сильнодіючих отруйних хімічних речовин.
11. Перерахуйте основні складові військового приладу хімічної розвідки.

12. Маркування індикаторних трубок призначених для визначення ОР?

13. Які види ОР та СДОР можна визначити за допомогою ВПХР?

14. Вкажіть порядок визначення отруйних речовин військовим приладом хімічної розвідки.

## 5 МАТЕРІАЛИ, ІНСТРУМЕНТ, ПРИЛАДИ, ОБЛАДНАННЯ

### 5.1 Прилади радіаційної розвідки

*Прилади радіаційної розвідки* – призначені для вимірювання потужності іонізуючих випромінювань та ступеня зараження місцевості й об'єктів радіоактивними речовинами.

Формування цивільної оборони оснащені табельними приладами радіаційної розвідки ДП-5В (А,Б).

*Вимірювач потужності дози ДП-5В* (більш ранні модифікації ДП-5А та ДП-5Б) – призначений для вимірювання рівня радіації та визначення радіоактивного забруднення поверхні різних предметів.

Прилад реєструє *гамма-випромінювання* та *гамма і бета-випромінювання*.

*Діапазон вимірювань гамма-випромінювання* – від 0,05 мР/год до 200 Р/год. Прилад має шість піддіапазонів вимірювань (табл. 5.1) і звукову індикацію на всіх піддіапазонах, крім першого.

Таблиця 5.1 – Піддіапазони вимірювань приладів ДП-5В (А,Б)

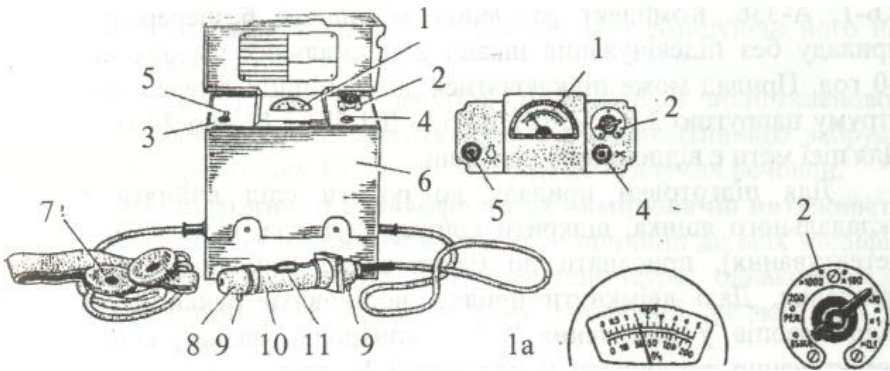
Піддіапазони	Позиція ручки перемикача	Шкала	Одиниця вимірювання	Межі вимірювань	Час встановлення показників (с)
1	200	0-200	Р/год	5-200	10
2	×1000	0-5	мР/год	500-5000	10
3	×100	0-5	мР/год	50-500	30
4	×10	0-5	мР/год	5-50	45
5	×1	0-5	мР/год	0,5-5	45
6	×0,1	0-5	мР/год	0,05-0,5	45

**Потужність експозиційної дози  $\gamma$**  – випромінювання визначається в мілірентгенах або рентгенах за годину для тієї точки простору, в якій знаходиться прилад детектування.

Показання приладу на 1-му піддіапазоні ведуть по нижній шкалі мікроамперметра в  $R/год$ , а на 2-6-му піддіапазонах – по верхній шкалі в  $mR/год$ .

**Основні частини приладу** – вимірювальний пульта та блок детектування.

Зовнішній вигляд пульта та блоку детектування приведено на рис. 5.1, а на рис. 5.2 конструкцію блоку детектування (зонду).



- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| 1 – мікроамперметр;              | 6 – футляр приладу;                     |
| 1а – шкала мікроамперметра;      | 7 – телефони;                           |
| 2 – перемикач піддіапазонів;     | 8 – зонд;                               |
| 3 – панель приладу;              | 9 – опорні фіксатори;                   |
| 4 – кнопка скидання показників;  | 10 – поворотний екран;                  |
| 5 – тумблер підсвічування шкали; | 11 – контрольне джерело випромінювання. |

Рисунок 5.1 – Прилад ДП-5В

Блок детектування (зонд) виконано у вигляді сталевого циліндричного корпусу, на який надіто металевий поворотний екран з вікном для індикації бета-випромінювання, котрий фіксується в трьох положеннях:

- «Г» – реєстрація гама випромінювання;

- «Б» – реєстрація гама- і бета-випромінювання;
- «К» – контроль роботи приладу.



Рисунок 5.2 – Зонд зі знятим корпусом

У положенні «К» – газорозрядні лічильники розташовані навпроти контрольного стронцієво-ітрієвого джерела радіоактивного випромінювання.

Живлення приладу здійснюється від трьох сухих елементів типу КБ-1, А-336. Комплект живлення забезпечує безперервну роботу приладу без підсвічування шкали в нормальних умовах ДП-5В не менше 70 год, а ДП-5А і ДП-5Б не менше 40 год. Прилад можна підключати до зовнішніх джерел постійного струму напругою 3,6 і 12 В (ДП-5А, ДП-5Б) і 12 або 24 В (ДП-5В). Для цієї мети передбачен відповідний пристрій.

До комплекту приладу входять 10 чохлаів із поліетиленової плівки для захисту блоку детектування від радіоактивного забруднення при вимірюваннях забрудненості рідких і сипучих речовин.

Призначення і принцип дії всіх модифікацій вимірювачів потужності дози (рентгенометрів) ДП-5А, ДП-5Б і ДП-5В однакові, відмінності полягають у конструктивному виконанні та частково в електричній схемі.

Відмінності модифікацій приладів ДП-5А(Б) і ДП-5В:

- ДП-5В не має зворотного ходу стрілки приладу при перевантажених опроміненнях на піддіапазонах 4, 5 і 6 до 50  $P/god$  у той час, як у приладі ДП-5А (Б) – тільки до 1  $P/god$ ;

- у ДП-5А (Б) контрольне радіоактивне джерело укріплене на внутрішньому боці кришки футляра приладу, а в ДП-5В воно вмонтоване під поворотним екраном блока детектування, що виключає будь-яку можливість пошкодження радіоактивного джерела і спрощує процес перевірки працездатності приладу;

- у ДП-5А (Б) при підготовці до роботи необхідно за допомогою спеціального потенціометра «*Режим*» вручну встановлювати потрібну напругу, яка подається в схему приладу, при цьому в процесі вимірювань необхідно періодично переводити перемикач піддіапазонів у положення «*Режим*» і регулювати напругу, а у ДП-5В регулювання напруги, відбувається автоматично, що значно спрощує роботу з приладом.

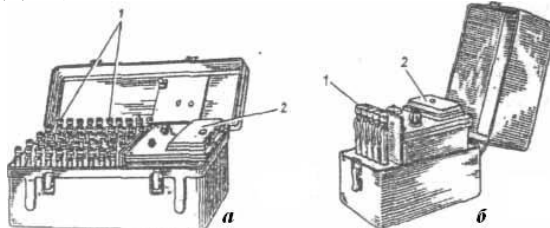
## 5.2 Прилади дозиметричного контролю

Прилади індивідуального дозиметричного контролю призначені для визначення одержаної людиною дози опромінення за певний час у воєнний період і в екстремальних ситуаціях мирного часу.

Індивідуальні дозиметри поділяються на два види:

- прямопоказуючі – показання знімаються безпосередньо з дозиметра (ДКП-50-А, ІД-1);

- прилади, показання з яких знімаються на спеціальних пристроях (ІД-11).



а – ДП-22-В;

б – ДП-24;

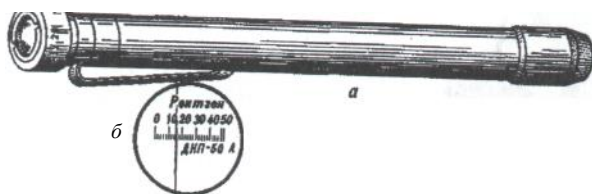
1 – індивідуальні дозиметри ДКП-50-А ; 2 – зарядний пристрій ЗД-5.

Рисунок 5.3 – Комплекти індивідуальних дозиметрів

**Комплекти індивідуальних дозиметрів ДП-22В і ДП-24** – призначені для вимірювання доз гамма-випромінювань, одержаних людьми за час перебування на зараженій місцевості або під час роботи з радіоактивними речовинами.

Комплекти ДП-22В і ДП-24 складаються із зарядного пристрою ЗД-5 і дозиметрів ДКП-50-А і відрізняються тільки кількістю індивідуальних дозиметрів (ДП-22В – 50 шт.; ДП-24 – 5 шт.).

**Дозиметр ДКП-50-А** – прямопоказуючий, забезпечує вимірювання індивідуальних доз в діапазоні від 2 до 50 Р. Шкала має 25 поділок, ціна поділки 2 Р.

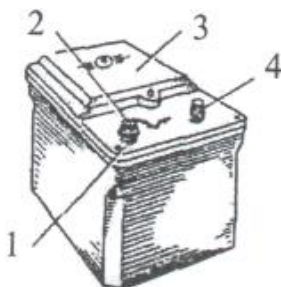


*a* – загальний вигляд; *б* – шкала

Рисунок 5.4 – Дозиметр ДКП-50А

Зарядка дозиметрів проводиться від зарядного пристрою ЗД-5 (рис 5.5). Саморозряд дозиметра при нормальних умовах не перебільшує двох поділок за добу.

Дозиметри ДКП-50-А обов'язково заряджають перед виходом у район радіоактивного забруднення.

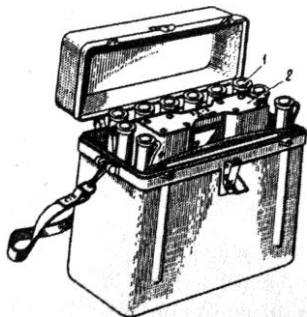


- 1 – зарядне гніздо;
- 2 – ковпачок зарядного гнізда;
- 3 – кришка відсіку живлення;
- 4 – ручка потенціометра.

Рисунок 5.5 – Зарядний пристрій ЗД-5

**Комплект індивідуальних дозиметрів ІД-1** призначений для вимірювання поглинутих доз гамма-нейтронного випромінювання.

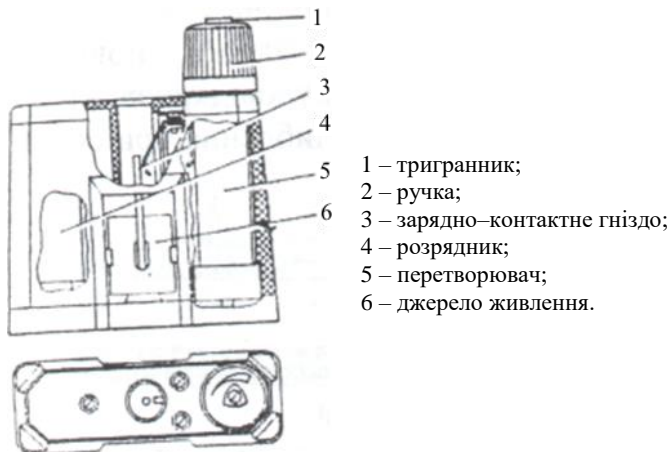
Він складається з десяти індивідуальних дозиметрів ІД-1 і зарядного пристрою ЗД-6.



- 1 – індивідуальні дозиметри ІД-1;  
2 – зарядний пристрій ЗД-6

Рисунок 5.6 – Комплект індивідуальних дозиметрів ІД-1

Дозиметр забезпечує вимірювання поглинутих доз гамма-нейтронного випромінювання в діапазоні від 20 до 500 *рад*. Саморозряд дозиметра не перебільшує однієї поділки за добу при нормальних умовах. Зарядка дозиметра ІД-1 проводиться від зарядного пристрою ЗД-6 (рис. 5.7) який забезпечує плавну зміну вихідної напруги в межах від 180 до 250 *В*.



- 1 – тригранник;  
2 – ручка;  
3 – зарядно-контактне гніздо;  
4 – розрядник;  
5 – перетворювач;  
6 – джерело живлення.

Рисунок 5.7 – Зарядний пристрій ЗД-6 до комплекту ІД-1

**Комплект індивідуальних вимірювачів дози ІД-11** призначений для індивідуального контролю опромінення людей з метою первинної діагностики радіаційних уражень.

До комплекту входять 500 індивідуальних вимірювачів дози ІД-11 і вимірювальний пристрій. Індивідуальний вимірювач дози ІД-11 (рис. 5.8) забезпечує вимірювання поглинутої дози гамма і змішаного гамма-нейтронного випромінювання в діапазоні від 10 до 1500 рад.



Рисунок 5.8 – Індивідуальний вимірювач дози ІД-11

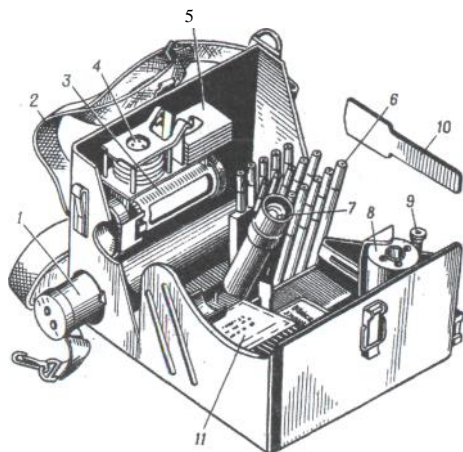
### 5.3 Прилади хімічної розвідки і контролю зараження

**Прилади хімічної розвідки** застосовують для визначення наявності та концентрації отруйних і сильнодіючих отруйних речовин в атмосфері, на місцевості, спорудах, обладнанні, транспорті, одязі, продуктах харчування і воді.

Виявлення і визначення концентрацій отруйних і сильнодіючих отруйних речовин приладами хімічної розвідки ґрунтується на методі хімічного експрес-аналізу. Принцип дії всіх приладів хімічної розвідки і контролю зараження однаковий і ґрунтується на зміні забарвлення індикаторів при взаємодії з хімічними речовинами. Залежно від індикатора і зміни його забарвлення, визначають тип отруйної речовини (ОР), а порівняння інтенсивності одержаного забарвлення з кольоровим еталоном дає можливість визначити приблизну концентрацію небезпечної хімічної речовини або щільність забруднення.

**Військовий прилад хімічної розвідки (ВПХР)** – призначений для виявлення і оцінки концентрації отруйних речовин у повітрі, на місцевості, техніці, транспорті.

За допомогою ВПХР можна визначити зарин, зоман, Ві-Ікс, іприт, фосген, дифосген, синильну кислоту, хлорціан.



- 1 – ручний насос;
- 2 – плечовий ремінь;
- 3 – насадка до насоса;
- 4 – захисні ковпачки до насадки;
- 5 – протидимові фільтри;
- 6 – піропатрони до грілки;
- 7 – електричний ліхтарик;
- 8 – грілка;
- 9 – штир;
- 10 – лопатка;
- 11 – касети з індикаторними трубками.

Рисунок 5.9 – Військовий прилад хімічної розвідки (ВПХР)

Основні частини приладу приведено на рис. 5.9. Насос призначений для прокачування досліджуваного повітря через індикаторні трубки. В рукоятці штока є ампуловідкривач. На головці насоса розміщений ніж для надрізання і заглиблення при обламуванні кінців індикаторних трубок.

Індикаторні трубки (ІТ) – скляні запаяні трубки, в середині яких знаходяться ампули з реактивами і наповнювачами.

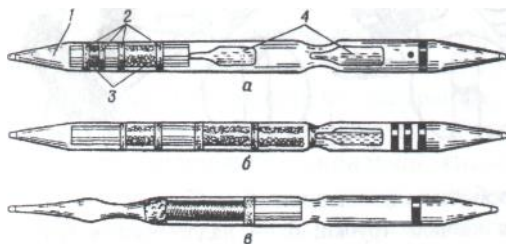
ІТ маркіровані кольоровими кільцями, що показують, яку ОР можна визначати за допомогою даної трубки. Вони укладені в паперові касети по 10 штук.

У комплекті ВПХР є три види індикаторних трубок (рис. 5.10):

- з одним червоним кільцем і червоною крапкою для визначення Зарину, Зоману, VX-газів (Ві-Ікс);
- з трьома зеленими кільцями для визначення фосгену, дифосгену,
- синильної кислоти і хлорціану;
- з одним жовтим кільцем для визначення іприту.

Визначення ОР проводять в протигазі та захисному одязі. Визначення ОР ведуть залежно від їх небезпеки у такій послідовності:

- спочатку зарину, зоману, VX-газів;
- потім – фосгену, дифосгену синильної кислоти і хлорціану;
- в останню чергу – іприту.



- 1 – корпус трубки;
- 2 – ватні тампони;
- 3 – наповнювач;
- 4 – ампули з реактивами.

*a* – зарину і VX-газів; *б* – фосгену, синильної кислоти і хлорціану; *в* – іприту;

Рисунок 5.10 – Індикаторні трубки для визначення ОР

Для визначення ОР типу Сі-Ес і Бі-Зет призначені трубки ІТ-46. До комплекту вони не входять і постачаються окремо.

Насадка до насоса призначена для роботи з насосом у диму, при визначенні ОР на місцевості, різних об'єктах, у ґрунті і сипких матеріалах.

Грілька призначена для підігрівання індикаторних трубок під час виявлення ОР при температурі навколишнього повітря від мінус 40° до плюс 15°С. Грількою користуються при визначенні іприту при температурі нижче +15°С, зоману – нижче 0°С, а також для відтаювання ампул в індикаторних трубках.

Протидимні фільтри застосовують при визначенні ОР у диму, повітрі, в якому є речовини кислого характеру, в сипких матеріалах, а також для відбору проб диму.

Захисні ковпачки призначені для розміщення в них проб ґрунту, сипких матеріалів і захисту внутрішньої поверхні лійки насадки від зараження краплями стійких ОР.

## 6 ВКАЗІВКИ З ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ

1. До виконання лабораторного заняття допускаються студенти, які прослухали первинний інструктаж з техніки безпеки та пожежної безпеки при роботі у даній аудиторії (лабораторії).

2. Не починати виконання практичних завдань, не ознайомившись з порядком та правилами їх виконання.

3. Не включати без дозволу викладача прилади та обладнання, які не мають відношення до виконання роботи, яка виконується.

4. Практичні завдання виконувати під безпосереднім керівництвом викладача.

## 7 ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНОГО ЗАНЯТТЯ

### 7.1 Робота з приладами радіаційної розвідки

*Перевірка працездатності приладу ДП-5А(Б)* проводиться за допомогою контрольних радіоактивних джерел у такій послідовності:

- вийняти прилад із укладального ящика, відкрити кришку футляра, дістати зонд, приєднати до зонда штангу, підключити джерело живлення;

- підключити телефон;

- встановити екран зонда в положення «**Б**»;

- відкрити контрольне джерело на кришці футляра і встановити зонд опорними виступами проти джерела;

- перемикач піддіапазонів послідовно встановити на кожний піддіапазон, спостерігаючи за показаннями приладу і прослуховуючи шум у телефонах, (стрілка приладу повинна зашкалювати на піддіапазонах  $\times 0,1$ ,  $\times 1$ );

- поставити ручку перемикача в позицію «**Вимкнено**»;

- натиснути кнопку «**Сброс**»;

- повернути екран в позицію «**Г**» – прилад до роботи готовий.

*Перевірка працездатності приладу ДП-5В* проводиться за допомогою контрольних радіоактивних джерел у такій послідовності:

- вийняти прилад із укладального ящика, відкрити кришку футляра, дістати блок детектування (зонд), приєднати до блока штангу, підключити джерело живлення;

- підключити телефон;
- встановити екран зонда в положення «К»;
- послідовно встановити ручку перемикача діапазонів в положення  $\times 1000$ ,  $\times 100$ ,  $\times 10$ ,  $\times 1$ ,  $\times 0,1$  при цьому, стрілка приладу в положенні  $\times 1000$ ,  $\times 100$  не відхиляється, в положенні  $\times 10$  – відхиляється, а в положенні  $\times 1$ ,  $\times 0,1$  – повинна зашкалювати, потріскування в телефоні повинно бути відчутним на всіх під діапазонах, окрім першого;
- на діапазоні  $\times 10$  необхідно зняти показники приладу та порівняти їх із записом у паспорті (якщо різниця не перевищує 30%, то похибка становить у межах норми – приладом можна користуватися);
- повернути екран в позицію «Г»;
- поставити ручку перемикача в положення  $\times 0,1$  – прилад до роботи готовий.

Порядок перевірки, підготовки до роботи та роботу з приладом розглядається на електрифікованому макеті-схемі прибору ДП-5В.

При радіаційній розвідці рівні радіації на місцевості вимірюють, починаючи з 1 піддіапазону до  $200 P/god$ , послідовно переходячи на 2, 3, 4, 5 і 6 піддіапазони до одержання відхилення стрілки мікроамперметра в межах шкали.

При вимірюванні гамма-випромінювань реєструється потужність дози в місці знаходження зонда і блока детектування. При таких вимірюваннях загального фону прилад повинен знаходитись на висоті 0,7-1 м від поверхні землі.

Ступінь радіоактивного забруднення людей, одягу, сільськогосподарських тварин, техніки, обладнання, транспорту, продуктів харчування, врожаю, кормів, води визначають у такій послідовності:

- заміряють гамма-фон у місці, де буде визначатися ступінь забрудненості об'єкта, але не ближче 15-20 м від нього;
- потім блок детектування підносять до поверхні об'єкта на відстань 1,5-2 см і знімають показники;
- із максимальної потужності експозиційної дози, вимірної на поверхні об'єкта, віднімають гамма-фон, результат характеризує ступінь радіоактивного забруднення об'єкта.

За показаннями мікроамперметра і частотою сигналів у телефоні можна визначити місце максимального забруднення об'єкта.

Для виявлення  $\beta$ -випромінювань необхідно:

- встановити екран блоку детектування у положення «Б», для вимірювання потужності дози сумарного бета-гамма-випромінювання (методика визначення така ж, як і для гамма-випромінювань);

- збільшення показань приладу на одному і тому ж піддіапазоні порівняно із гамма-фоном свідчить про наявність  $\beta$ -випромінювання.

Для визначення ступеня радіоактивного забруднення води відбирають дві проби загальним об'ємом 1,5-10 л, одну із верхнього шару вододжерела, другу – з придонного. Вимірювання проводять зондом (блоком детектування) у положенні «Б», розміщуючи його на відстані 0,5-1 см від поверхні води.

## 7.2 Робота з приладами дозиметричного контролю

Для зарядки дозиметра ДКП-50-А (перед кожним використанням) необхідно:

- відгвинтити захисний ковпачок дозиметра і захисний ковпачок зарядного гнізда ЗД-5; ручку потенціометра зарядного пристрою повернути вліво до упору;

- дозиметр вставити в зарядне гніздо зарядного пристрою, в цей час включаються підсвічування зарядного гнізда і висока напруга;

- спостерігаючи в окуляр, злегка натиснути на дозиметр і, повертаючи ручку потенціометра вправо, встановити чорну нитку в полі дозиметра на нульову поділку шкали, після цього вийняти дозиметр із зарядного гнізда і загвинтити ковпачок дозиметра і зарядного гнізда.

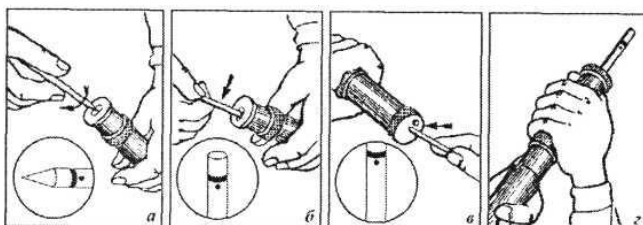
Дозиметр заряджений на 50 Р. Так само заряджають решту дозиметрів. Дози опромінення в рентгенах визначають по шкалі безпосередньо в осередках забруднення особи, які отримали дозиметри. Показання видні з боку тримача дозиметра через окуляр при спрямуванні оглядового скла на будь-яке джерело світла.

## 7.3 Робота з приладами хімічної розвідки і контролю зараження

### 7.3.1 Визначення отруйних речовин у повітрі

Для визначення ОР нервово-паралітичної дії в небезпечних концентраціях (0,00005-0,1 мг/л і більше) необхідно взяти дві індикаторних трубки з червоним кільцем і крапкою. Користуючись

ножем, на головці насоса надрізати (рис. 7.1, а, б), а потім відламати кінці індикаторних трубок, далі ампулорозкривачем з червоною рисою і крапкою розбити верхні ампули обох трубок (рис. 7.1, в), для цього вставити відкриту ІТ маркірованим кінцем в отвір ампулорозкривача насоса з маркіруванням того ж кольору, насос при цьому потрібно держати вертикально, а ІТ підводити в отвір ампулорозкривача знизу повертаючи ІТ, натиснути ним на штир ампулорозкривача так, щоб розбити в трубці ампулу, при цьому вміст ампули повинен зволожити наповнювач трубки. Потім витягнути ІТ і, взявши за верхи маркіровані кінці, 2-3 рази струснути їх навідліг. Одну із трубок не маркірованим кінцем вставити в насос і прокачати 5-6 разів через неї повітря (рис. 7.1, г), через другу – контрольну – повітря не прокачувати.



а – надрізання кінчика трубки; в – розбивання внутрішніх ампул;  
б – надломання трубки; г – прокачування повітря через трубку.

Рисунок 7.1 – Порядок роботи з індикаторними трубками

Потім ампулорозкривачем розбити нижні ампули обох трубок і після струшування їх спостерігати за зміною забарвлення наповнювачів. Збереження червоного кольору наповнювача в дослідній трубці після пожовтіння його в контрольній вказує на наявність ОР у небезпечних концентраціях; одночасне пожовтіння наповнювача в обох трубках – на відсутність ОР у небезпечних концентраціях.

Вміст цих же ОР у малонебезпечних концентраціях ( $5 \cdot 10^{-7}$  мг/л) визначають у такій же послідовності, але роблять 50-60 качків насосом, нижні ампули розбиваються не зразу, а через 2-3 хв після прокачування повітря. Крім цього, в жарку погоду ( $35^{\circ}\text{C}$  і вище) нижню ампулу в контрольній трубці розбивають через 15 секунд з моменту струшування дослідної трубки.

ОР в малих концентраціях присутні, якщо до моменту утворення жовтого забарвлення в контрольній трубці збережеться червоний колір верхнього шару наповнювача дослідної трубки. Зміна кольору до жовтого або рожево-оранжевого вказує на відсутність ОР нервово-паралітичної дії в малонебезпечних концентраціях.

Незалежно від одержаних результатів обстежують повітря на наявність фосгену, хлорціану і синильної кислоти за допомогою індикаторної трубки з трьома зеленими кільцями. Послідовність роботи така: надпиляти трубку, обломати кінці, розбити ампулу, вставити трубку не маркірованим кінцем у насос, зробити 10-15 качків насосом; дивитися на забарвлення верхнього і нижнього шарів наповнювача; верхній шар забарвлюється від фосгену і дифосгену, нижній – від хлорціану або синильної кислоти (або хлорціану і синильної кислоти, одночасно) і порівняти забарвлення наповнювача з еталоном, нанесеним на касеті для індикаторних трубок з трьома зеленими кільцями.

При необхідності визначити, від якої ОР виникло забарвлення нижнього шару, потрібно надпиляти другу трубку, обломати кінці, розбити ампулу, вставити не маркірованим кінцем у насос, зробити 10-15 качків. Подивитися забарвлення. Відсутність рожево-малинового забарвлення в трубці свідчить про наявність у повітрі тільки синильної кислоти.

Після цього визначають наявність у повітрі парів іприту індикаторною трубкою з одним жовтим кільцем, для цього: обломати кінці, вставити в насос, зробити 60 качків, вийняти трубку із насоса, витримати 1 хв і визначити ступінь небезпеки ОР відповідно до еталону на касеті для індикаторних трубок з одним жовтим кільцем.

Для виявлення ОР у диму із застосуванням протидимного фільтра необхідно підготувати ІТ згідно з інструкцією ОР і вставити насос, надіти насадку на головку насоса, закріпити протидимний фільтр, зробити необхідну кількість качків; зняти фільтр і насадку, вийняти ІТ і визначити ступінь небезпеки за рекомендаціями для даної ОР.

Під час обстеження повітря при низьких температурах на наявність ОР нервово-паралітичної дії за допомогою індикаторних трубок з червоним кільцем і крапкою, роботу виконують у такій послідовності: вставити патрон грілки в центральний отвір корпусу грілки, штирем грілки через отвір у ковпачку патрона розбити ампулу,

що знаходиться в ньому (штир повинен бути заглиблений в патрон повністю), повертаючи штир, пересвідчитися в тому, що ампула розбита, після чого штир вийняти; вставити дві ІТ (одна дослідна, інша контрольна) у бокові гнізда грілки до відтавання ампул (тривалість відтавання залежно від температури становить від 0,5 до 3 хв), після відтавання трубки вийняти; надпиляти і обламати кінці трубок, розбити верхні ампули, 2-3 рази енергійно струснути і прокачати повітря через дослідну трубку 5-6 разів, контрольну трубку тримати в штативі; після прокачування повітря вставити трубки не маркірованими кінцями в гнізда грілки на 1 хв, після цього розбити нижні ампули дослідної і контрольної трубок і струснути їх; спостерігати за зміною забарвлення наповнювача трубок.

Визначення наявності бойових отруйних речовин індикаторними трубками з трьома зеленими кільцями при мінусових температурах і трубками з жовтим кільцем при температурі нижче 15°C проводиться із застосуванням грілки. Трубки підігрівають у грілці 1-2 хв, потім визначають зараженість повітря так, як описано для кожної групи ОР. Необхідно пам'ятати, що перегрівання трубок призводить до їх псування.

### **7.3.2 Визначення ОР на місцевості, техніці, одязі та різних предметах**

Наявність ОР у навколишньому середовищі визначають спочатку за зовнішніми ознаками. Найбільш характерними з них є маслянисті краплі, плями, бризки, калюжі, підтікання на землі, снігу, рослинності, техніці та різних предметах, зміна забарвлення рослинності або в'янення.

За зовнішніми ознаками можна визначити давність зараження. При зараженні приблизно до 2 годин рослинність, техніка, різні предмети вкриті краплями ОР різної величини. Через 8-12 годин після зараження рослинність набуває бурого (до чорного) забарвлення, на техніці і одязі краплі ОР висихають і стають малопомітними.

На ділянках місцевості, заражених більше доби, краплі ОР найчастіше відсутні, а рослинність сильно змінює своє забарвлення.

Щоб визначити ОР, треба підготувати індикаторні трубки так, як було вказано. Вставити трубку в головку насоса, надіти насадку, залишивши відкинутим притискне кільце, надіти на лійку насадки

захисний ковпачок, прикласти насадку до зараженого предмету так, щоб лійка накривала ділянку з найбільш різко вираженими ознаками зараження. Прокачати через індикаторну трубку повітря. Вийняти ІТ визначити ступінь небезпеки ОР.

Для виявлення ОР у ґрунті і сипучих матеріалах – підготувати і вставити в насос відповідну індикаторну трубку, накрутити на насос насадку і надіти на лійку захисний ковпачок. Зняти з приладу лопатку і взяти пробу з верхнього шару ґрунту (снігу) або сипучого матеріалу в найбільш зараженому місці. Взятую пробу насипати в ковпачок до країв. Накрити ковпачок із пробую протидимним фільтром і закріпити його, прокачати через індикаторну трубку повітря. Відкинути притискне кільце, зняти протидимний фільтр, пробу, ковпачок і насадку. Вийняти з насоса індикаторну трубку і визначити ступінь небезпечності ОР.

## **8 ЗМІСТ ЗВІТУ**

Звіт повинен містити:

- титульний аркуш (додаток А);
- мету заняття;
- основні теоретичні положення що до виявлення радіаційного та хімічного забруднення;
- призначення і склад приладів ДП-5В, ДП-22В (ДП-24), ІД-1, ІД-11 та ВПХР;
- висновки.

## **9 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

1. Стеблюк М. І. Цивільна оборона та цивільний захист [Текст] : навч. посіб. для вузів / М. І. Стеблюк. – К. : Знання, 2013, – 487 с.
2. Кулаков М. А. та ін. Цивільна оборона [Текст] : Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / За ред. Проф. В. В. Березуцького – Х.: Факт, 2008. – 312 с.
3. Технічний опис та інструкція по експлуатації приладів ДП-5В(А,Б), ДП-22В, ДП-24, ІД-1, ІД-11, ВПХР.

Додаток А

**Зразок титульного аркуша лабораторного заняття**

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

Національний університет «Запорізька політехніка»

Кафедра охорони праці і  
навколишнього середовища

**ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ**

з курсу *«БЖД фахівця з основами охорони праці»*  
змістовний модуль – *«Безпека життєдіяльності»*

*«Засоби виявлення радіаційного та хімічного забруднення»*

Виконав: *студент гр.* \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

Перевірив:

\_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

