

ПРАКТИЧНА РОБОТА 3. ПРОГНОЗУВАННЯ ТА ОЦІНЮВАННЯ РАДІАЦІЙНОЇ ОБСТАНОВКИ ПІД ЧАС АВАРІЇ НА РАДІАЦІЙНО НЕБЕЗПЕЧНОМУ ОБ'ЄКТІ. ОЦІНКА РАДІАЦІЙНОЇ ОБСТАНОВКИ В ЗОНАХ РАДІАЦІЙНОГО ЗАБРУДНЕННЯ

Метою практичного завдання по даній темі є закріплення теоретичних знань та отримання практичних навиків по оцінці радіаційної обстановки в зонах радіоактивного забруднення при аварії на радіаційно - небезпечному об'єкті.

Зміст теми. Характеристики зон радіоактивного зараження. Визначення параметрів зон забруднення радіоактивними речовинами(РР) під час аварійного прогнозування можливої обстановки. Методика розрахунку зон проведення загальної та часткової негайної евакуації на ранній фазі розвитку радіаційної аварії;

Порядок нанесення зон радіоактивного та хімічного забруднення на картографічну схему (план, карту).

Розв'язування типових завдань з оцінки радіаційної обстановки.

Превентивні заходи щодо зниження масштабів радіаційного впливу на ОГ та АТО. Визначення комплексу заходів захисту персоналу і матеріальних цінностей ОГ та АТО у разі виникнення аварії на радіаційно небезпечному об'єкті. Протирадіаційний захист (термінові, невідкладні, довгострокові контрзаходи) в умовах радіаційної аварії, критерії для прийняття рішення щодо їхнього запровадження. Типові режими радіаційного захисту і функціонування ОГ в умовах радіоактивного забруднення місцевості.

Отримавши завдання, кожний студент на основі знань, отриманих на лекції та під час сомопідготовки, самостійно вирішує наступні задачі:

- вивчає вихідні дані по своєму варіанту;
- визначає по виміряному рівні радіації, рівень радіації за одну годину після аварії, P1;
- розраховує дозу опромінення, отриману під час роботи; визначає допустимий час роботи по визначеній дозі опромінення;
- робить висновки та планує заходи безпеки ліквідаторів під час роботи та після її завершення;
- подає звіт з розрахунками, висновками та пропозиціями по встановленій формі.

Перелік питань для самостійного опрацювання.

1. Що таке радіація?
2. Основні принципи забезпечення радіаційної безпеки від зовнішнього опромінення
3. Яке походження природнього зовнішнього земного опромінення?
4. Що таке радіаційна обстановка, чим вимірюється, одиниці виміру?
5. Які використовують методи прогнозування радіоактивної зараженості?
6. Чим характеризуються та як поділяються зони небезпечного зараження, як вони позначаються буквами та якими кольорами?
7. Що таке радіаційна обстановка, якими параметрами вона характеризується та що є вихідними даними для розрахунків?
8. Що є методом фактичної оцінки радіаційної обстановки?
9. Що є основним вражаючим фактором ядерного вибуху?
10. Які є засоби захисту від радіації?
11. Які є дози опромінення людини, дози зараженості, проникаюча здатність випромінювань, потужність дози залежно від відстані і т.і.?
12. Що таке радіоактивний слід, тривалість їх формування?
13. Що таке іонізуюче випромінювання, які ви знаєте різновиди променів та їх дія?
14. Що таке радіоактивне випромінювання, його властивості?
15. Корпускулярне та електромагнітне випромінювання, його проникаюча та іонізуюча здатність.
16. Радіонукліди, їх властивості?
17. Особливості проведення РНР в осередках радіаційних уражень.

Хід роботи. Після вступної частини та короткого викладу викладачем методики оцінки радіаційної обстановки в зонах радіоактивного забруднення, студенти отримують завдання до виконання роботи за варіантами (табл.3.1), які вказав викладач.

Методика оцінки радіаційної обстановки

Під час оцінки радіаційної обстановки потрібно розрахувати такі основні задачі:

1. Визначити рівень радіації на 1 годину після аварії, перерахувавши вимірний рівень радіації за допомогою коефіцієнта

$$P_1 = P_{\text{вим}} \cdot K_{\text{вим.}},$$

де $P_{\text{вим}}$ – вимірний рівень радіації, Р/год;

$K_{\text{вим}}$ – коефіцієнт перерахунку рівня радіації на час вимірювання, таблиця 2.

2. Визначити дозу випромінювання під час роботи в зонах зараження.

$$D = \frac{P_{\text{ср}} \cdot t_p}{K_{\text{осл}}}, \text{ де}$$
$$P_{\text{ср}} = \frac{P_{\text{п}} + P_{\text{к}}}{2}$$

де $P_{\text{п}}$ - рівень радіації на час початку роботи;

$P_{\text{к}}$ - рівень радіації на час закінчення роботи;

t_p - тривалість роботи;

$K_{\text{осл}}$ - коефіцієнт ослаблення радіації.

$$P_{\text{п}} = \frac{P_1}{K_{\text{тп}}}, \quad P_{\text{к}} = \frac{P_1}{K_{\text{тк}}}$$

де $K_{\text{тп}}$ та $K_{\text{тк}}$ - коефіцієнти перерахунку, таблиця 3.2.

3. Визначення допустимого часу роботи документ ній (встановленій) дозі опромінення.

Розраховується відносна величина «а»:

$$a = \frac{P_1}{D_{\text{доп}} \cdot K_{\text{осл}}},$$

де P_1 - рівень радіації на 1 годину після аварії, Р/год;

$D_{\text{доп}}$ - допустима доза опромінення, Р;

$K_{\text{осл}}$ - коефіцієнт ослаблення радіації.

По величині «а» та часу початку роботи, $t_{\text{поч}}$ визначаємо допустимий час роботи в зоні РЗ, графік, рис 3.1,3.2

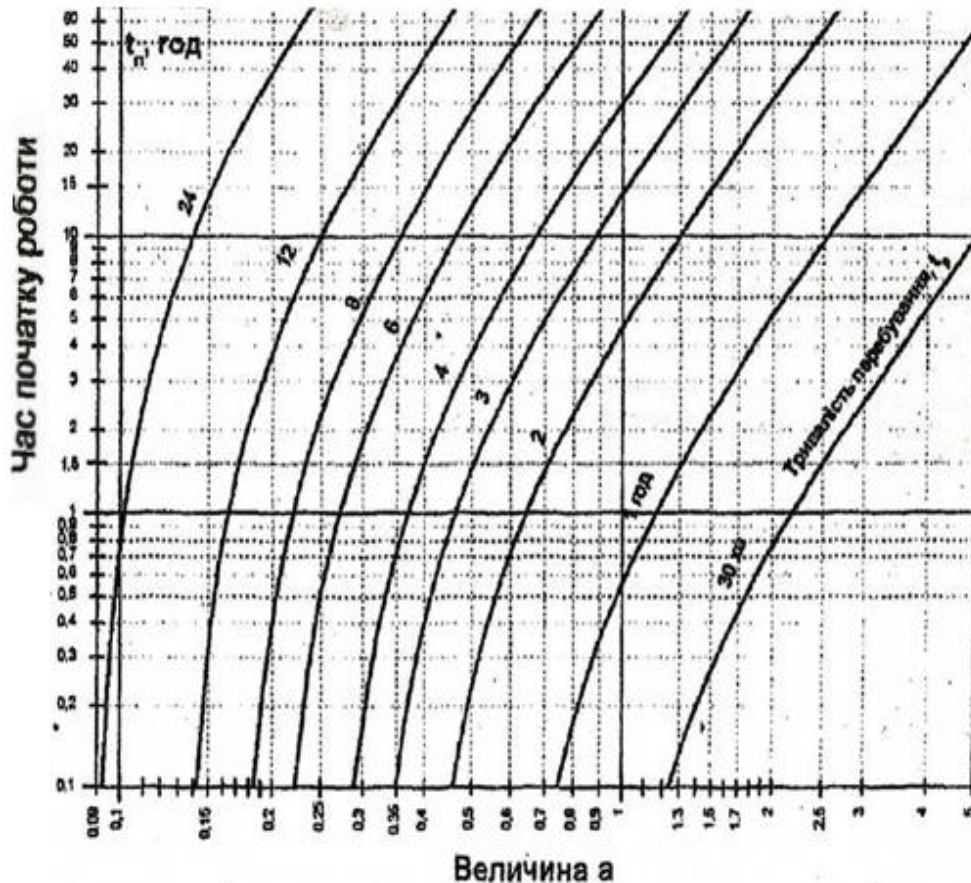


Рис 3.1. Графік визначення тривалості перебування в зоні радіоактивного зараження при аварії на АЕС з реактором ВВЕР-1000

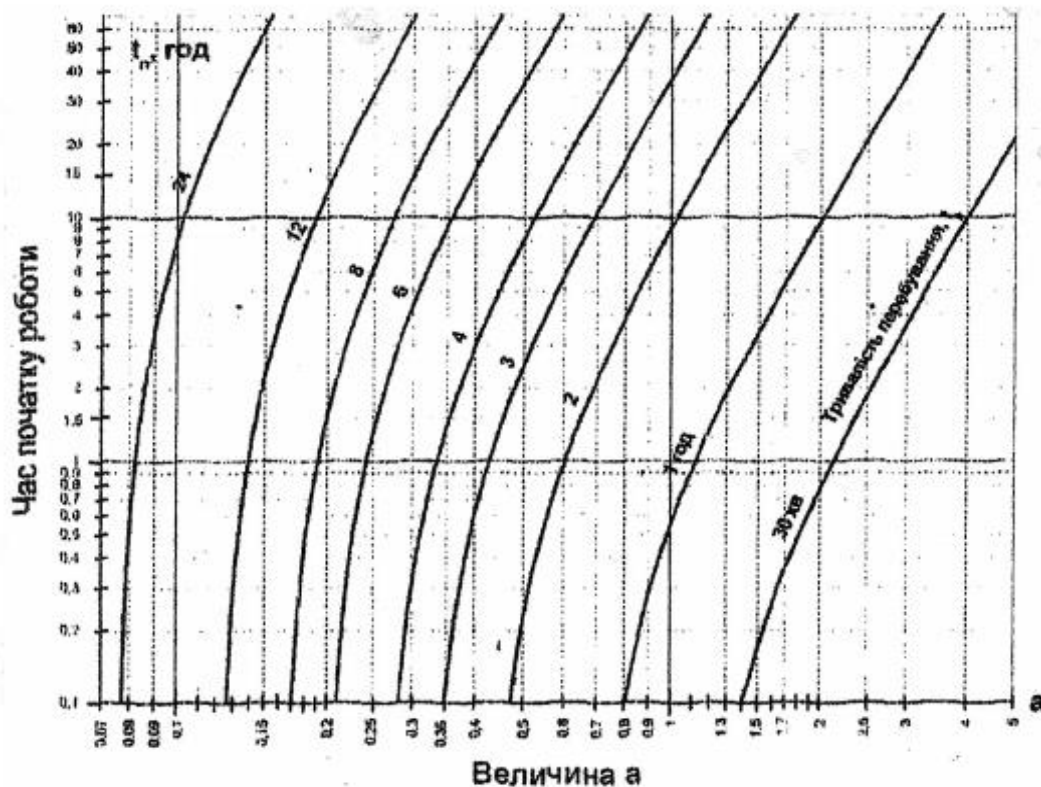


Рис 3.2. Графік визначення тривалості перебування в зоні радіоактивного зараження при аварії на АЕС з реактором РБМК-1000

4. ЗАВДАННЯ СТУДЕНТАМ

Умова: О 3:00 на Північній АЕС відбулася аварія, що спричинило викид радіоактивних речовин. О 3:30 були виміряні рівні радіації в місцях радіоактивного забруднення.

Завдання: Оцінити радіаційну обстановку для груп ліквідації наслідків за варіантами, таблиця 3.1.

Таблиця 3.1

Варіанти	Реактор	Рвим, Р/год	Час початку роботи астрон., Тпоч	Тривалість роботи, год	Допуст. доза опромін., Р	Коеф. ослаблення
1	РБМК	25	4	2,5	25	1
2	РБМК	30	4.30	3	15	2
3	РБМК	40	5.00	3,5	20	2
4	РБМК	50	5.30	4	20	3
5	РБМК	25	4.00	2,5	20	1
6	РБМК	35	4.30	3	20	2
7	РБМК	45	5.00	3,5	20	3
8	РБМК	55	5.30	4	20	3
9	РБМК	30	4.00	2,5	20	2
10	РБМК	40	4.30	3	20	3
11	РБМК	50	5.00	3,5	20	3
12	РБМК	60	5.30	4	20	4
13	ВВЕР	25	4.00	2,5	20	1
14	ВВЕР	30	4.30	3	20	1
15	ВВЕР	40	5.00	3,5	20	2
16	ВВЕР	50	5.30	4	20	3
17	ВВЕР	25	4.00	2,5	20	1
18	ВВЕР	35	4.30	3	20	2
19	ВВЕР	45	5.00	3,5	20	3
20	ВВЕР	55	5.30	4	20	3
21	ВВЕР	30	4.00	2,5	20	2
22	ВВЕР	40	4.30	3	20	3
23	ВВЕР	50	5.00	3,5	20	3
24	ВВЕР	60	5.30	4	20	2

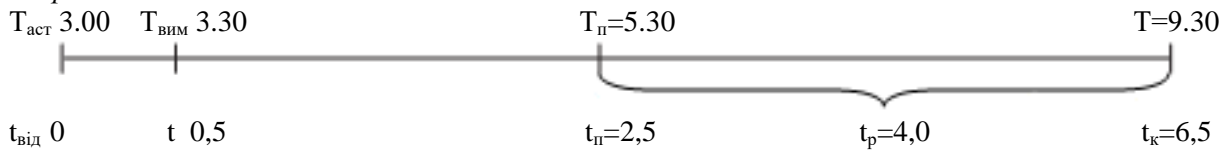
При оцінці радіаційної обстановки потрібно вирішити задачі та визначити:

1. Рівень радіації на 1 годину після аварії,
 $P_1 = [P/\text{год}]$
2. Дозу опромінення, яку отримано після під час роботи, $D = [P]$
3. Допустимий час роботи при допустимій (встановленій) дозі опромінення,
 $t_{\text{доп}} = [\text{год}]$
4. За результатами розрахунків робимо висновки про можливість виконання роботи та пропозиції із забезпечення безпеки роботи ліквідаторів до початку роботи, під час роботи та після її завершення.

Приклад розв'язку задач з оцінки радіаційного стану за вихідними даними варіанту №24

1. Оцінка радіаційного стану здійснюється у відносному часі, тому переводимо астрономічний час у відносний.

Аварія



$t_{\text{п}}$ – час початку роботи, год;
 $t_{\text{к}}$ – час завершення роботи, год;
 $t_{\text{р}}$ – тривалість роботи, год.

2. Визначаємо рівень радіації на 1 годину після аварії. Згідно з вихідними даними:

$P_{\text{виз}} = 60 \text{ Р/год}$; $t_{\text{виз}} = 0,5 \text{ год}$; $K_{t_{\text{виз}}} = 0,7$ для реактора ВВЕР, таблиця 3.2.

$$P_1 = P_{\text{виз}} \cdot K_{t_{\text{виз}}} = 60 \cdot 0,7 = 42 \text{ Р/год}$$

Таблиця 3.2

Коефіцієнти для перерахунку рівнів радіації на 1 год. після аварії на АЕС (K_t)

t, год	K_t	t, год	K_t	t, год	K_t	t, год	K_t
3 реакторами ВВЕР ($K_t = t^{0,4}$)							
0,5	0,7	4	1,74	7,5	2,24	11	2,61
1	1	4,5	1,83	8	2,30	11,5	2,66
1,5	1,8	5	1,90	8,5	2,35	12	2,70
2	1,32	5,5	1,98	9	2,41	16	3,03
2,5	1,44	6	2,05	9,5	2,46	20	3,31
3	1,55	6,5	2,11	10	2,51	1 доба	3,57
3,5	1,65	7	2,18	10,5	2,56	2 доби	4,70
						14 діб	10,23
3 реакторами РВПК ($K_t = t^{0,3}$)							
0,5	0,81	4	1,5	7,5	1,82	11	2,05
1	1	4,5	1,56	8	1,86	11,5	2,08
1,5	1,13	5	1,62	8,5	1,89	12	2,11
2	1,23	5,5	1,66	9	1,93	16	2,29
2,5	1,3	6	1,71	9,5	1,96	20	2,45
3	1,39	6,5	1,75	10	1,99	1 доба	2,59
3,5	1,45	7	1,79	10,5	2,02	2 доби	3,19
						14 діб	5,71

3. Визначаємо дозу випромінювання, отриману при роботі в зоні зараження

$$K_{t_{\text{п}}} = 1,44; K_{t_{\text{к}}} = 2,11, \text{ Таблиця 2};$$

$$P_{\text{ср}} = \frac{P_{\text{п}} + P_{\text{к}}}{2} = \frac{29,2 + 19,9}{2} = 24,9 \text{ Р/год}; \quad P_{\text{п}} = \frac{P_1}{K_{t_{\text{п}}}} = \frac{42}{1,44} = 29,21 \text{ Р/год}; \quad P_{\text{к}} = \frac{P_1}{K_{t_{\text{к}}}} = \frac{42}{2,11} = 19,9 \text{ Р/год}$$

$$D = \frac{P_{\text{ср}} \cdot t_{\text{р}}}{K_{\text{осл}}} = \frac{24,9 \cdot 4}{2} = 49,1 \text{ Р/год}$$

4. Визначаємо допустимий час роботи при допустимій (встановленій) дозі опромінення

$$a = \frac{P_1}{D_{\text{доп}} \cdot K_{\text{осл}}} = \frac{42}{20 \cdot 2} = 1,05$$

$$D_{\text{доп}} = 20 \text{ Р}, \quad P_1 = 42 \text{ Р/год}, \quad K_{\text{осл}} = 2$$

За величиною «а» = 1,05 і за часом початку роботи, $t_{\text{п}} = 2,5$ год, допустимий час роботи $\approx 1,5$ год, графік, рис. 3.1.

Звіт по практичній роботі №3 з цивільного захисту на тему

«Прогнозування та оцінювання радіаційної обстановки під час аварії на радіаційно – небезпечному об'єкті. Оцінка радіаційної обстановки в зонах радіаційного забруднення»

Прізвище, ініціали _____ група _____

номер варіанту _____

Вихідні дані:

Реактор –

Рівень радіації на 3.30, $P_{\text{вим}}$ –

Час початку роботи, $T_{\text{астроном}}$ –

Тривалість роботи, t_p –

Допустима доза, $D_{\text{доп}}$ –

Коефіцієнт ослаблення, $K_{\text{осл}}$.

Розрахункова частина:

1. Переводимо астрономічний час у відносний:

Час початку роботи $t_{\text{п}}$ –

Час кінця роботи $t_{\text{к}}$

2. Знаходимо рівень радіації на 1 годину після аварії:

$K_{\text{твим}} =$

$P_1 =$

3. Доза отриманого при роботі випромінювання

1) $K_{\text{тп}} =$

2) $K_{\text{тк}} =$

3) $P_{\text{п}} =$

4) $P_{\text{к}} =$

5) $P_{\text{ср}} =$

6) $D =$

4. Допустимий час роботи

$\alpha =$

$t_{\text{доп}} =$

Загальний висновок: