

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ
УКРАЇНИ**

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМ. В.Н.КАРАЗІНА

Фізико-енергетичний факультет

Кафедра безпеки життєдіяльності

Доронін Є.В., Квітковський Ю.В.

«ОЦІНКА ОБСТАНОВКИ В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ»

Методичні вказівки
до виконання контрольної роботи
з дисципліни «Цивільний захист»
(для студентів заочної форми навчання)

Навчальна дисципліна «Цивільний захист» є нормативною дисципліною, що включається в навчальні плани як самостійна дисципліна обов'язкового вибору. Вона зберігає свою самостійність за будь-якої організаційної структури вищого навчального закладу.

Обсяг навчального часу для вивчення дисципліни «Цивільний захист» визначений державними вимогами (спільний наказ Міністерства освіти і науки України, Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи та Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду від 21.10.2010 року, № 969/922/216 «Про організацію та вдосконалення навчання з питань охорони праці, безпеки життєдіяльності та цивільного захисту у вищих навчальних закладах України») і складає 36 академічних годин (1,0 кредит ECTS), з яких 18 годин відведено на аудиторні заняття, 18 годин – самостійна робота студентів. У процесі опанування навчальним матеріалом студенти виконують розрахунково-графічну роботу. Форма підсумкового контролю знань – диференційований залік.

Мета дисципліни: формування у студентів здатності творчо мислити, вирішувати складні проблеми інноваційного характеру й приймати продуктивні рішення у сфері цивільного захисту (ЦЗ), з урахуванням особливостей майбутньої професійної діяльності випускників, а також досягнень науково-технічного прогресу.

Завдання дисципліни: засвоєння студентами новітніх теорій, методів і технологій з прогнозування НС, побудови моделей їхнього розвитку, визначення рівня ризику та обґрунтування комплексу заходів, спрямованих на відвернення НС, захисту персоналу, населення, матеріальних та культурних цінностей в умовах НС, локалізації та ліквідації їхніх наслідків.

Завдання вивчення дисципліни передбачає засвоєння студентами новітніх теорій, методів і технологій з прогнозування НС, побудови моделей їхнього розвитку, визначення рівня ризику та обґрунтування комплексу заходів, спрямованих на відвернення НС, захисту персоналу, населення, матеріальних та культурних цінностей в умовах НС, локалізації та ліквідації їхніх наслідків.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- роль і місце підрозділів МНС України в забезпеченні безпеки населення та територій під час виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру;
- систему нормативних документів щодо захисту населених пунктів, промислових та інших об'єктів від чинників надзвичайних ситуацій у частині стосовній;
- стратегію державної політики у сфері цивільного захисту;
- склад збитків від надзвичайних ситуацій;
- поняття та види ефекту та ефективності в галузі цивільного захисту;
- сутність і функції забезпечення безпеки населення і територій у галузі цивільного захисту.

вміти:

- визначати рівень збитків від НС;
- визначати прямі та побічні збитки від НС;

- користуватися методикою проведення обґрунтування доцільності та оцінки ефективності організаційно-технічних заходів цивільного захисту;
- оцінювати ефективність при обґрунтуванні заходів щодо удосконалення заходів безпеки.

Специфіка заочної форми навчання передбачає, в основному, самостійне вивчення слухачами навчального курсу. Для цього рекомендується користуватися лекційним матеріалом та літературою, мінімальний перелік якої додається.

Дані методичні вказівки написані з метою надання допомоги слухачам заочної форми навчання у виконанні модульної контрольної роботи, що складається з розрахункових завдань та теоретичних питань.

Модульна контрольна робота складається з теоретичних питань та кількох задач по вирішенню питань з оцінки обстановки при виникненні тієї чи іншої надзвичайної ситуації.

Приступаючи до виконання модульної контрольної роботи, слухачу необхідно з допомогою навчальної літератури і конспекту виявити основні положення по розрахунку параметрів надзвичайної ситуації.

Виконання модульної контрольної роботи ілюструється на конкретних числових прикладах.

В додатках в стислому обсязі надані нормативно–довідкові дані, необхідні при виконанні контрольної роботи в умовах дефіциту навчальної і нормативної літератури.

Модульна контрольна робота виконується на білих аркушах формату А4 блакитною або фіолетовою пастою (чорнилами) креслярським шрифтом.

Обсяг роботи: титульний лист (зразок наведено нижче) та розрахунки відповідно до варіанту, а також відповіді на теоретичні запитання. Титульний лист обов'язково роздруковується на принтері. Прізвище ім'я та по-батькові студента, номер групи та назва факультету вписуються на титульному листі від руки синьою пастою.

Аркуші, на яких виконана робота, обов'язково повинні бути скріпленими між собою за допомогою степлеру, папки-швидкозшивача або тим чи іншим типографським способом (наприклад, за допомогою пластикової «пружинки»). **Скріплення аркушів канцелярською скріпкою або вкладання нескріплених аркушів у прозорий файл не припускається! В цьому випадку робота не може бути прийнята на розгляд!**

На останній сторінці модульної контрольної роботи необхідно поставити особистий підпис.

Форма титульного аркушу контрольної роботи:

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ
УКРАЇНИ**

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМ. В.Н.КАРАЗІНА

Фізико-енергетичний факультет

Кафедра безпеки життєдіяльності

Контрольна робота з дисципліни «Цивільний захист»

Тема роботи:

**«ОЦІНКА ОБСТАНОВКИ В
НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ»**

Виконав(ла): студент(ка) групи _____
(вказати шифр групи)

(вказати повну назву факультету)

(вказати прізвище, ім'я та по-батькові)

Перевірів _____

(посада, вчене звання, прізвище та ініціали викладача)

Національна шкала _____

Кількість балів: _____ Оцінка: ECTS _____

Харків, ХНУ – 20____

ПЕРЕЛІК ВАРІАНТІВ ЗАВДАНЬ НА КОНТРОЛЬНУ РОБОТУ

№ варіанту	Номера теоретичних запитань	Варіанти задач			
		№5	№6	№7	№8
1	1, 11, 21	1	2	3	4
2	2, 12, 22	2	3	4	5
3	3, 13, 23	3	4	5	6
4	4, 14, 24	4	5	6	7
5	5, 15, 25	5	6	7	8
6	6, 16, 26	6	7	8	1
7	7, 17, 27	7	8	1	2
8	8, 18, 28	8	1	2	3
9	9, 19, 29	1	2	3	4
10	10, 20, 30	2	3	4	5
11	31, 41, 51	3	4	5	6
12	32, 42, 52	4	5	6	7
13	33, 43, 53	5	6	7	8
14	34, 44, 54	6	7	8	1
15	35, 45, 55	7	8	1	2
16	36, 46, 56	8	1	2	3
17	37, 47, 57	1	2	3	4
18	38, 48, 58	2	3	4	5
19	39, 49, 59	3	4	5	6
20	40, 50, 60	4	5	6	7
21	61, 11, 21	5	6	7	8
22	62, 22, 32	6	7	8	1
23	63, 33, 43	7	8	1	2
24	64, 44, 54	8	1	2	3
25	65, 55, 45	1	2	3	4
26	66, 36, 46	2	3	4	5
27	67, 47, 27	3	4	5	6
28	68, 58, 28	4	5	6	7
29	69, 19, 29	5	6	7	8
30	70, 20, 30	6	7	8	1
31	31, 42, 53	7	8	1	2
32	41, 51, 1	8	1	2	3

ПЕРЕЛІК ТЕОРЕТИЧНИХ ЗАПИТАНЬ ДЛЯ ВИКОНАННЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

1. Основні завдання цивільного захисту.
2. Єдина державна система цивільного захисту.
3. Режимми функціонування Єдиної державної системи цивільного захисту.
4. Надзвичайна ситуація. Основні поняття про надзвичайні ситуації.
5. Надзвичайна ситуація. Основні ознаки надзвичайної ситуації.
6. Основні причини виникнення надзвичайних ситуацій техногенного характеру.
7. Основні причини виникнення надзвичайних ситуацій природного характеру.
8. Основні причини виникнення надзвичайних ситуацій соціально-політичного характеру. Рівні надзвичайних ситуацій.
9. Основні причини виникнення надзвичайних ситуацій військового характеру.
10. Прогнозування екологічних і соціально-економічних наслідків надзвичайних ситуацій.
11. Основні етапи прогнозування наслідків надзвичайних ситуацій.
12. Визначення можливої величини ризику виникнення надзвичайних ситуацій.
13. Основні операції з виявлення очікуваної (інженерної, пожежної, радіаційної чи хімічної) обстановки.
14. Оповіщення та інформування у сфері цивільного захисту.
15. Спостереження і лабораторний контроль у сфері цивільного захисту.
16. Укриття у захисних спорудах. Сховища.
17. Укриття у захисних спорудах. Протирадіаційні укриття.
18. Здійснення заходів з евакуації населення.
19. Інженерний захист території.
20. Медичний захист населення та забезпечення епідемічного благополуччя в районах надзвичайних ситуацій.
21. Психологічний захист в районах надзвичайних ситуацій.
22. Біологічний захист в районах надзвичайних ситуацій.
23. Екологічний захист в районах надзвичайних ситуацій.
24. Радіаційний і хімічний захист в районах надзвичайних ситуацій.
25. Виявлення та оцінка фактичної радіаційної обстановки. Прилад радіаційної розвідки.
26. Виявлення та оцінка фактичної хімічної обстановки. Прилад хімічної розвідки.
27. Прилад радіаційної розвідки ДП-5В (А,Б).
28. Прилад радіаційної розвідки. Підготовка ДП-5В (А,Б) до використання за призначенням.
29. Прилад радіаційної розвідки. Вимірювання величини потужності дози радіації (рівня радіації) у даній точці місцевості.
30. Прилад радіаційної розвідки. Визначення ступеня радіоактивного зараження (забруднення) різноманітних предметів.
31. Прилад хімічної розвідки, призначення.
32. Прилад хімічної розвідки. Підготовка його до роботи.
33. Прилад хімічної розвідки. Проведення хімічної розвідки (хімічного контролю).
34. Дозиметричний і хімічний контроль.
35. Комплекти індивідуальних дозиметрів типу ДП-22 і ДП-24, призначення.
36. Комплекти індивідуальних дозиметрів типу ДП-22 і ДП-24. Підготовка до роботи.
37. Комплекти індивідуальних дозиметрів типу ДП-22 і ДП-24. Проведення дозиметричного контролю.
38. Засоби особистого захисту. Респіратори.
39. Засоби особистого захисту. Фільтруючі протигази.
40. Засоби особистого захисту шкірних покривів.
41. Медичні засоби особистого захисту.
42. Медичні засоби особистого захисту. Аптечка індивідуальна АІ-2.
43. Аптечка індивідуальна АІ-2.
44. Медичні засоби особистого захисту. Перев'язувальний пакет індивідуальний.
45. Перев'язувальний пакет індивідуальний.
46. Медичні засоби особистого захисту. Індивідуальний протихімічний пакет.
47. Індивідуальний протихімічний пакет.

48. Режими радіаційного захисту населення.
49. Запобігання виникненню надзвичайних ситуацій.
50. Техногенна (природна) безпека.
51. Сталість функціонування промислового об'єкта.
52. Потенційно небезпечний об'єкт.
53. Безпечність промислового підприємства.
54. Програма забезпечення безпечності промислового підприємства.
55. Плани локалізації та ліквідації аварійних ситуацій і аварій – ПЛАС.
56. Плани реагування на надзвичайні ситуації.
57. Матеріали дослідження існуючої сталості функціонування діючого промислового об'єкта.
58. План реагування на загрозу виникнення надзвичайних ситуацій.
59. Декларація про безпеку промислового підприємства.
60. Ліквідування надзвичайних ситуацій.
61. Розвідка у зоні надзвичайних ситуацій.
62. Невідкладні роботи у зоні надзвичайних ситуацій.
63. Аварійно (пошуково)-рятувальні роботи у зоні надзвичайних ситуацій.
64. Аварійно-відновлювальні роботи у зоні надзвичайних ситуацій.
65. Негайна медична допомога у зоні надзвичайних ситуацій.
66. Протиепідеміологічні заходи у зоні надзвичайних ситуацій.
67. Санітарно-гігієнічні заходи у зоні надзвичайних ситуацій.
68. Санітарне очищення територій у зоні надзвичайних ситуацій.
69. Знезараження у зоні надзвичайних ситуацій.
70. Охорона правопорядку у зоні надзвичайних ситуацій.

ПОНЯТТЯ ПРО РАДІАЦІЙНУ ОБСТАНОВКУ ТА МЕТОДИ ЇЇ ВИЯВЛЕННЯ

Наслідки радіаційних аварій, в основному, оцінюються масштабом та ступенем радіаційного впливу і радіоактивного забруднення, а також складом радіонуклідів та кількістю радіоактивних речовин у викиді. Радіаційному впливу піддаються люди, сільськогосподарські тварини, рослини і прилади, чутливі до випромінювань.

Радіоактивному забрудненню піддаються споруди, комунікації, техніка, майно, продовольство, сільськогосподарські угіддя і природне середовище.

Небезпека ураження людей вимагає швидкого виявлення та оцінки радіаційної обстановки. Оцінка радіаційної обстановки здійснюється за результатами прогнозування наслідків радіаційної аварії і за даними радіаційної розвідки. Оскільки процес формування радіоактивного середовища триває кілька годин, попередньо проводять оцінку радіаційної обстановки за результатами прогнозування радіоактивного зараження місцевості. Це дозволяє завчасно, тобто до підходу радіоактивної хмари, провести заходи щодо захисту населення. Метод прогнозування дозволяє змодельовати можливі аварійні ситуації на об'єкті і завчасно розробити й реалізувати ефективну систему захисту робітників та службовців, населення, що проживає поблизу об'єкта.

У ході радіаційної аварії, як результат градації її наслідків, утворюються зони, що мають різний ступінь небезпеки для здоров'я людей і характеризуються тією чи іншою можливою дозою випромінювання.

1. Зона радіоактивної небезпеки (Зона М) — ділянка забрудненої місцевості, у межах якої доза випромінювання на відкритій місцевості буде становити від 5 до 50 рад на рік. У межах зони необхідно скоротити перебування людей, які не залучаються для ліквідації наслідків радіаційної аварії.

2. Зона помірного радіоактивного забруднення (Зона А) — ділянка забрудненої місцевості, у межах якої доза випромінювання на відкритій місцевості становитиме від 50 до 500 рад на рік. У межах зони невоєнізовані формування здійснюють РІНР у засобах захисту органів дихання з використанням бронетехніки.

3. Зона сильного радіоактивного забруднення (Зона Б) — ділянка забрудненої місцевості, у межах якої доза випромінювання на відкритій місцевості буде становити від 500 до 1500 рад на рік. Невоєнізовані формування здійснюють РІНР у броньованих об'єктах техніки і розміщуються в захисних спорудженнях.

4. Зона небезпечного радіоактивного забруднення (Зона В) — ділянка забрудненої місцевості, у межах якої доза випромінювання на відкритій місцевості буде становити від 4500 до 5000 рад на рік. Невоєнізовані формування здійснюють РІНР із використанням радіаційно стійкої спеціальної техніки.

5. Зона надзвичайно небезпечного радіоактивного забруднення (Зона Г) — ділянка забрудненої місцевості, у межах якої доза випромінювання на відкритій місцевості становитиме понад 5000 рад на рік.

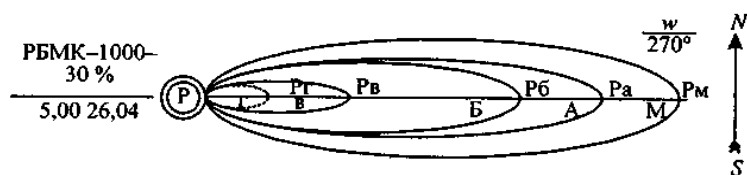


Рис. 1. Зони радіоактивного зараження.

Індикація зон: М — червоного кольору; А — синього кольору; Б — зеленого кольору; В — коричневого кольору; Г — чорного кольору

Не слід допускати навіть короточасне перебування особового складу формування в зоні. В методиці оцінки радіаційної обстановки використана математична модель, в основу якої покладені закономірності поширення невагомої домішки в пограничному шарі атмосфери з точкового джерела, розташованого на максимальній висоті викиду радіаційних продуктів з активної зони зруйнованого реактора, і задані параметри викиду.

Розрахунки проведені для таких варіантів метеоумов:

- стан стійкості атмосфери: К — конвекція, Із — ізотермія, Ін — інверсія;
- швидкість середнього вітру в діапазоні від поверхні землі до висоти поширення радіаційного продукту (РП) — 2,5, 10 м/с.

Практичне розв'язання типових задач з оцінки радіаційної обстановки

Задача 1. Визначення місця розташування об'єкта в зоні радіоактивного зараження при аварії на АЕС.

Вихідні дані	Варіанти завдань для задачі 1.							
	1	2	3	4	5	6	7	8
тип аварійного ядерного реактора	РБМК-1000	ВВЕР-1000	РБМК-1000	РБМК-1000	ВВЕР-1000	ВВЕР-1000	ВВЕР-1000	РБМК-1000
процес виходу активності при аварії, %	30	3	15	3	45	30	55	40
астрономічний час аварії — $T_{ав...}(г.х.ч.м.)$	12.00 25.03	11.30 16.02	17.00 22.03	8.00 25.06	4.30 1.08	16.40 5.06	21.15 4.03	2.50 15.11
астрономічний час початку зараження об'єкта — $T_{п.з.}... (г.х.ч.м.)$	16.00 26.03	15.35 19.02	15.00 29.03	4.15 1.07	2.00 5.08	5.30 12.06	17.30 12.04	11.30 16.11
потужність дози випромінювання на час початку зараження об'єкта $P_{п.з.}... (рад/год)$	2,4	0,5	0,45	8,7	5,4	0,28	0,04	7,8
швидкість вітру на висоті 10 м — $V_{10}(м/с)$	5,6	2,1	0,5	7,8	3,5	4,2	9,6	2,8
час доби	день	ніч	ніч	день	день	ніч	день	ніч
наявність хмарності	середня	відсутня	середня	середня	суцільна	відсутня	суцільна	середня

Визначити: зони забруднення в результаті радіаційної аварії і розташування об'єкта в межах зон забруднення.

Розв'язання:

1. Визначаємо приведені значення часу виміру потужності дози випромінювання:

$$t_{п.з.} = T_{п.з.} - T_{ав.} (г.х.м.)$$

2. За додатком (табл. 3) знаходимо значення потужності дози випромінювання на зовнішніх межах зон забруднення на час вимірювання з моменту аварії ($t_{вим.}$).

3. За додатком (табл. 4) визначаємо категорію стійкості атмосфери на момент аварії АЕС.

4. За додатком (табл. 5) визначаємо значення середньої швидкості вітру ($V_{сер.}$).

5. За додатком (табл. 6-10) у залежності від категорії стійкості атмосфери, середньої швидкості вітру, відсотка виходу активності і типу аварійного реактора визначаємо розміри прогнозованих зон забруднення місцевості.

6. Знайденні зони забруднення нанести на план (карту) місцевості (рис.1).

7. Зафіксувати на зовнішніх межах забруднення обмірюванні значення потужностей доз випромінювання ($P_{п.з.}$).

8. Порівнюючи значення обмірюваної потужності дози випромінювання ($P_{п.з.}$) зі значеннями потужностей доз випромінювання на зовнішніх межах зон ($P_{г.}$), визначаємо положення точки виміру потужності дози випромінювання в межах зон забруднення.

Примітка. У тих випадках, коли $P_{вим.}$ відрізняється від граничних значень ($P_{м.}$, $P_{а.}$, $P_{б.}$, $P_{в.}$, $P_{г.}$) не більше, ніж на 10-15%, можна вважати, що точка виміру потужності дози розташована поблизу відповідної межі зони.

Приклад 1.

На АЕС у результаті аварії в 10.00 26.04 зруйновано реактор типу РБМК-1000 з виходом активності в атмосферу 30%. Виміряна потужність дози випромінювання в 15.00 26.04 – початок зараження об'єкта – становила $P_{п.з.}=3,6$ рад/г.

Метеоумови на момент аварії:

- швидкість вітру на висоті 10 м – $V_{10}=5$ м/с;
- час доби – день;
- наявність хмарності – відсутня;

Визначити:

- зони радіоактивного забруднення з нанесенням їх на план (карту) місцевості;
- місцеперебування об'єкта в межах зон забруднення.

Розв'язання:

1. Визначаємо $t_{п.з.} = T_{вим.} - T_{ав.} = 15.00\ 26.04 - 10.00\ 26.04 = 5$ год.

2. За додатком (табл.3) на $t_{вим.} = 5$ год після аварії.

Визначаємо: $P_M = 0,009$ рад/год; $P_A = 0,09$ рад/год; $P_B = 0,92$ рад/год; $P_V = 2,7$ рад/год; $P_T = 9,2$ рад/год.

3. За додатком (табл.4) визначаємо категорію стійкості атмосфери для $V_{10}=5$ м/с і безхмарної денної погоди-ізотермії.

4. За додатком (табл.5) визначаємо середню швидкість вітру для $V_{10}=5$ м/с і категорії стійкості атмосфери-ізотермії: $V_{сер}=5$ м/с.

5. За додатком (табл. 7) визначаємо розміри зон забруднення на сліді хмари:

Розмір зони, км ²	Найменування зони	Довжина (поч/кін), км	Ширина, км
10 300	Зона М	418	31,5
959	Зона А	145	8,42
45,8	Зона Б	33,7	1,73
9,63	Зона В	17,6	9,69
-	Зона Г	-	-

6. Нанести на план місцевості знайдені зони забруднення.

7. Фіксуємо на зовнішніх межах зон забруднення значення потужностей. Дози випромінювання на момент вимірювання (П.2).

8. За $P_{вим.}=3,6$ рад/год. Визначаємо зону забруднення, у якій перебуває об'єкт – на зовнішній межі зони небезпечного радіоактивного зараження (зони В).

Задача 2. Визначити дози опромінення персоналу при перебуванні на робочому місці з початку зараження об'єкта протягом робочої зміни.

З метою виключення переопромінення персоналу об'єкта, що опинився в зоні радіоактивного зараження, необхідно розрахувати дози випромінювання, які вони можуть одержати за час перебування в зоні радіоактивного зараження.

Вихідні дані	Варіанти завдань для задачі 2							
	1	2	3	4	5	6	7	8
тип аварійного ядерного реактора	РБМК-1000	ВВЕР-1000	РБМК-1000	РБМК-1000	ВВЕР-1000	ВВЕР-1000	ВВЕР-1000	РБМК-1000
відсоток виходу активності при аварії, %	30	3	15	3	45	30	55	40
астрономічний час аварії — $T_{ав.}(г.х.ч.м.)$	12.00 25.03	11.30 16.02	17.00 22.03	8.00 25.06	4.30 1.08	16.40 5.06	21.15 4.03	2.50 15.11
астрономічний час початку зараження об'єкта — $T_{п.з.}(г.х.ч.м.)$	16.00 26.03	15.35 19.02	15.00 29.03	4.15 1.07	2.00 5.08	5.30 12.06	17.30 12.04	11.30 16.11

роботи початі/закінчені	16.00 26.03/ 18.00 26.03	15.35 19.02/ 20.00 19.02	15.00 29.03/ 16.00 29.03	4.15 1.07/ 15.30 1.07	2.00 5.08/ 9.00 5.08	5.30 12.06/ 12.15 12.06	17.30 12.04/ 19.00 12.04	11.30 16.11/ 15.00 16.11
потужність дози випромінювання на час $T_{п.з.}$ - $P_{п.з.}$ (рад/год)	2,4	0,5	0,45	8,7	5,4	0,28	0,04	7,8
ступінь захисту від радіоактивності $K_{осл}$	2	2	2	2	2	2	2	2
тривалість робочої зміни t_p (год)	8	8	8	8	8	8	8	8
швидкість вітру на висоті 10 м — V_{10} (м/с)	5,6	2,1	0,5	7,8	3,5	4,2	9,6	2,8
час доби	день	ніч	ніч	день	день	ніч	день	ніч
наявність хмарності	середня	відсутня	середня	середня	суцільна	відсутня	суцільна	середня

Визначити: Дозу опромінення, яку можуть одержати працюючі в зоні забруднення за час перебування там.

Розв'язання:

1. Визначаємо приведені значення часу виміру потужності дози випромінювання:

$$t_{н.з.} = T_{н.з.} - T_{ав.} \text{ (г.х.ч.м.)}.$$

2. За додатком (табл. 3) знаходимо значення потужності дози випромінювання (P_M, P_A, P_B, P_V, P_T) на зовнішніх межах зон забруднення на час вимірювання з моменту аварії ($t_{вим.}$).

3. За типом аварійного реактора і відсотка виходу активності, категорії стійкості атмосфери (табл. 4) і середньої швидкості вітру $V_{сер}$ (табл. 5) визначаємо за додатком (табл. 6-10) розміри прогнозованих зон забруднення і наносимо їх на план (карту) місцевості (рис. 1).

4. Знайдені значення P_M, P_A, P_B, P_V, P_T (П.2) наносимо відповідно на зовнішні межі зон забруднення, відображені на плані (карті) місцевості.

5. Шляхом порівняння обмірюваного значення потужності дози випромінювання ($P_{вим.}$) із зображеними на плані (карті) місцевості зонами забруднення визначаємо найменування (індекс) зони, у якій проводяться роботи.

6. Визначаємо приведені значення часу початку роботи:

$$t_{поч.} = T_{п.з.} - T_{ав.} \text{ (г.х.ч.м.)}.$$

7. За додатком (табл. 11-15) у залежності від зони забруднення, у якій працюють люди, за обчисленим приведеним значенням часу початку опромінення і тривалості перебування в осередку забруднення визначаємо дозу опромінення відкрито розташованих людей ($D_{зони}$).

$$8. \text{ За формулою: } D_{обл} = \frac{D_{зони} \cdot K_{зони}}{K_{осл}} \text{ (рад),}$$

де $K_{зони}$ – коефіцієнт, що враховує місце роботи в зоні забруднення (у середині, на зовнішній чи внутрішній межі), визначається за приміткою до таблиць 11-15.

Приклад 2. На АЕС у результаті аварії в 10.00 26.04 зруйнований реактор типу РБМК-1000 з виходом активності в атмосферу 30%. Обміряна потужність дози випромінювання в 15.00 26.04 на початку зараження об'єкта становила $P_{н.з.} = 3,6$ рад/год. Роботи розпочаті в 15.00 26.04 і закінчені в 17.00 26.04. Метеоумови на момент аварії:

- швидкість вітру на висоті 10 м - $V_{10} = 5$ м/с;
- час доби – день;
- наявність хмарності – відсутня.

Визначити: Дозу опромінення, яку може одержати робоча зміна за час роботи в забрудненій зоні.

Розв'язання:

Використовуючи результати обчислення з прикладу 1 (вихідні дані однакові), керуючись викладеною вище методикою визначення дози випромінювання:

- визначаємо приведені значення часу початку роботи:

$$t_{\text{поч.}} = T_{\text{п.з.}} - T_{\text{ав.}} = 15.00 \text{ } 26.04 - 10.00 \text{ } 26.04 = 5 \text{ год};$$

- визначаємо тривалість роботи в забрудненій зоні:

$$t_{\text{трив.}} = T_{\text{зак}} - T_{\text{поч}} = 17.00 \text{ } 26.04 - 15.00 \text{ } 26.04 = 2 \text{ год};$$

- при розв'язанні прикладу 1 встановлено, що формування діє в зоні В.

За додатком (табл. 14) для зони В по $t_{\text{поч.}} = 5$ год.

$$t_{\text{трив.}} = 2 \text{ год визначаємо } D_{\text{зони}} = 9,48 \text{ рад};$$

- визначаємо дозу опромінення такого складу:

$$D_{\text{обл}} = \frac{D_{\text{зони}} \cdot K_{\text{зони}}}{K_{\text{осл}}} = \frac{9,48 \cdot 1}{2} = 4,74 \text{ рад.}$$

Задача 3. Визначити припустимого часу початку роботи робочої зміни.

Вихідні дані	Варіанти завдань для задачі 3							
	1	2	3	4	5	6	7	8
тип аварійного ядерного реактора	РБМК-1000	ВВЕР-1000	РБМК-1000	РБМК-1000	ВВЕР-1000	ВВЕР-1000	ВВЕР-1000	РБМК-1000
відсоток виходу активності при аварії, %	-	-	-	-	-	-	-	-
астрономічний час аварії — $T_{\text{ав.}}(\text{г.х.ч.м.})$	12.00 25.03	11.30 16.02	17.00 22.03	8.00 25.06	4.30 1.08	16.40 5.06	21.15 4.03	2.50 15.11
астрономічний час початку зараження об'єкта — $T_{\text{п.з.}}(\text{г.х.ч.м.})$	16.00 26.03	15.35 19.02	15.00 29.03	4.15 1.07	2.00 5.08	5.30 12.06	17.30 12.04	11.30 16.11
потужність дози випромінювання на час - $P_{\text{п.з.}}(\text{рад/год})$	2,4	0,5	0,45	8,7	5,4	0,28	0,04	7,8
тривалість робочої зміни t_p (год)	8	8	8	8	8	8	8	8
припустима доза опромінення персоналу $D_{\text{зад.}}$ (рад)	5,1	5,6	5,1	5,8	5,4	5,5	5,7	5
швидкість вітру на висоті 10 м — $V_{10}(\text{м/с})$	5,6	2,1	0,5	7,8	3,5	4,2	9,6	2,8
час доби	день	ніч	ніч	день	день	ніч	день	ніч
наявність хмарності	середня	відсутня	середня	середня	суцільна	відсутня	суцільна	середня

Визначити: Припустимий час початку роботи робочої зміни на забрудненій місцевості.

Розв'язання:

1. Визначаємо приведені значення часу виміру потужності дози випромінювання:

$$t_{\text{п.з.}} = T_{\text{вим.}} - T_{\text{ав.}} (\text{г.х.ч.м.}).$$

2. За додатком (табл. 3) знаходимо значення потужності дози випромінювання (P_M, P_A, P_B, P_V, P_T) на зовнішніх межах зон забруднення на час вимірювання з моменту аварії ($t_{\text{п.з.}}$).

3. За типом аварійного реактора і відсотка виходу активності, категорії стійкості атмосфери (табл. 4) і середньої швидкості вітру $V_{\text{сер}}$ (табл. 5) визначаємо за додатком (табл. 6-10) розміри прогнозованих зон забруднення і наносимо їх на план (карту) місцевості (рис. 1).

4. Знайдені значення P_M, P_A, P_B, P_V, P_T (П.2) наносимо відповідно на зовнішні межі зон забруднення, відображені на плані (карті) місцевості.

5. За виміряним значенням потужності дози випромінювання ($P_{\text{вим}}$) шляхом порівняння з граничними значеннями потужності доз випромінювання зон забруднення визначаємо зону забруднення, у якій присутнє невоєнізоване формування.

6. Визначаємо дозу випромінювання для умов відкрито розташованих людей у середині відповідної зони забруднення ($D_{\text{зони}}$):

$$D_{\text{зони}} = D_{\text{зад}} \cdot K_{\text{осл}} \cdot K_{\text{зони}}$$

де $K_{\text{зони}}$ – коефіцієнт зони (визначаємо за приміткою до табл. 11-15).

7. За табл. 11-15 для відповідної зони забруднення визначаємо приведенне значення припустимого часу початку (роботи) на забрудненій місцевості ($t_{\text{поч.}}$).

8. Визначаємо припустимий астрономічний час початку роботи на початку роботи на забрудненій місцевості:

$$T_{\text{поч}} = T_{\text{ав.}} + t_{\text{поч.}} \text{ (Г.Х.Ч.М.)}.$$

Приклад 3. На АЕС у результаті аварії в 10.00 26.04 зруйнований реактор типу РБМК-1000 з виходом активності в атмосферу-зону, і доза випромінювання о 15.00 26.04 на початку зараження об'єкта становила $P_{\text{п.з.}} = 3,6$ рад/год. Припустима доза опромінення особового складу $D_{\text{зад}} = 5$ рад. Метеоумови на момент аварії:

- швидкість вітру на висоті 10 м - $V_{10} = 5$ м/с;
- час доби – день;
- наявність хмарності – відсутня.

Визначити: Припустимий час початку роботи робочої зміни на забрудненій місцевості.

Розв'язання:

Використовуючи результати обчислення з прикладу 2 (вихідні дані однакові), керуючись викладеною вище методикою визначення припустимого часу початку роботи робочої зміни на забрудненій місцевості:

- визначаємо дозу випромінювання для умов відкрито розташованих людей у середині відповідної зони забруднення ($D_{\text{зони}}$):

$$D_{\text{зони}} = D_{\text{зад}} \cdot K_{\text{осл}} \cdot K_{\text{зони}}$$

де $K_{\text{зони}}$ визначається за приміткою табл.14, $K_{\text{зони}} = 1$.

$D_{\text{зони}} = 5 \cdot 2 \cdot 1 = 10$ рад – за табл.14 для $\Delta t = 5$ год і $D_{\text{зони}} = 10$ рад визначаємо припустимий час початку дії формувань у забрудненій зоні - $T_{\text{поч}} = 2$ доби.

- астрономічний припустимий час початку дій:

$$T_{\text{поч}} = T_{\text{ав.}} + t_{\text{поч.}} = 10.00 \text{ 26.04} + 2 \text{ доби} = 10.00 \text{ 28.04}$$

Задача 4. Визначення припустимої тривалості роботи зміни за припустимим часом початку робочої зміни.

Вихідні дані	Варіанти завдань для задачі 4							
	1	2	3	4	5	6	7	8
тип аварійного ядерного реактора	РБМК-1000	ВВЕР-1000	РБМК-1000	РБМК-1000	ВВЕР-1000	ВВЕР-1000	ВВЕР-1000	РБМК-1000
відсоток виходу активності при аварії, %	30	3	15	3	45	30	55	40
астрономічний час аварії — $T_{\text{ав.}} \text{ (Г.Х.Ч.М.)}$	12.00 25.03	11.30 16.02	17.00 22.03	8.00 25.06	4.30 1.08	16.40 5.06	21.15 4.03	2.50 15.11
астрономічний час початку зараження об'єкта — $T_{\text{п.з.}} \text{ (Г.Х.Ч.М.)}$	16.00 26.03	15.35 19.02	15.00 29.03	4.15 1.07	2.00 5.08	5.30 12.06	17.30 12.04	11.30 16.11
роботи необхідно почати	14.00 26.03	16.30 19.02	16.30 29.03	6.00 1.07	4.00 5.08	6.30 12.06	18.35 12.04	13.00 16.11
потужність дози випромінювання на час $T_{\text{п.з.}}$	2,4	0,5	0,45	8,7	5,4	0,28	0,04	7,8

$P_{п.з.} \dots (\text{рад/год})$								
ступінь захисту від радіоактивності $K_{осл}$	2	2	2	2	2	2	2	2
припустима доза випромінювання $D_{зад.} (\text{рад})$	4,5	5	4,6	6	5,4	5,1	5	4,8
швидкість вітру на висоті 10 м — $V_{10} (\text{м/с})$	5,6	2,1	0,5	7,8	3,5	4,2	9,6	2,8
час доби	день	ніч	ніч	день	день	ніч	день	ніч
наявність хмарності	середня	відсутня	середня	середня	суцільна	відсутня	суцільна	середня

Визначити: Припустиму тривалість роботи робочої зміни на забрудненій місцевості.

Розв'язання:

1. Визначаємо приведені значення часу виміру потужності дози випромінювання:

$$t_{п.з.} = T_{вим.} - T_{ав.} (\text{г.х.ч.м.}).$$

2. За додатком (табл. 3) знаходимо значення потужності дози випромінювання (P_M, P_A, P_B, P_V, P_T) на зовнішніх межах зон забруднення на час вимірювання з моменту аварії ($t_{п.з.}$).

3. За типом аварійного реактора і відсотка виходу активності, категорії стійкості атмосфери (табл. 4) і середньої швидкості вітру $V_{сер}$ (табл. 5) визначаємо за додатком (табл. 6-10) розміри прогнозованих зон забруднення і наносимо їх на план (карту) місцевості (рис. 1).

4. Знайдені значення P_M, P_A, P_B, P_V, P_T (П.2) наносимо відповідно на зовнішні межі зон забруднення, відображені на плані (карті) місцевості.

5. Шляхом порівняння обмірюваного значення потужності доз випромінювання ($P_{вим.}$) із зображеними на плані (карті) місцевості зонами забруднення визначаємо найменування (індекс) зони забруднення, у якій проводяться роботи.

6. Визначаємо дозу випромінювання для умов відкрито розташованих людей у середині відповідної зони забруднення ($D_{зони}$):

$$D_{зони} = D_{зад.} \cdot K_{осл} \cdot K_{зони}$$

де $K_{зони}$ — коефіцієнт зони (визначаємо за приміткою до табл. 11-15).

7. За табл. 11-15 для відповідної зони забруднення визначаємо припустиму тривалість дій (роботи) на забрудненій місцевості ($\Delta t_{роб.}$).

Час початку опромінення ($t_{поч}$)

$T_{поч} \rightarrow$

Тривалість перебування ($\Delta t_{роб.}$)

$D_{зони} \uparrow \downarrow$

8. Визначаємо астрономічний час закінчення роботи:

$$T_{закін} = T_{поч} + \Delta t_{роб.}$$

Приклад 4. На АЕС у результаті аварії в 10.00 26.04 зруйнований реактор типу РБМК-1000 з виходом активності в атмосферу 30%. Виміряна потужність дози випромінювання о 15.00 26.04 на початку зараження об'єкта становила $P_{п.з.} = 3,6$ рад/год. Роботи необхідно почати о 16.00 26.04. Умови захисту особового складу забезпечують $K_{осл} = 2$. Встановлена доза опромінення $D_{зад.} = 5$ рад. Метеоумови на момент аварії:

- швидкість вітру на висоті 10 м - $V_{10} = 5$ м/с;
- час доби — день;
- наявність хмарності — відсутня.

Визначити: Припустиму тривалість роботи робочої зміни ($t_{роб.}$).

Розв'язання:

Використовуючи результати обчислення з прикладу 3 (вихідні дані однакові), керуючись викладеною вище методикою визначення припустимої тривалості дій на забрудненій місцевості:

- визначаємо дозу випромінювання для умов відкрито розташованих людей у середині відповідної зони забруднення ($D_{зони}$):

$$D_{зони} = D_{зад.} \cdot K_{осл} \cdot K_{зони}$$

де $K_{зони}$ визначається за приміткою табл. 14, $K_{зони} = 1$.

$$D_{зони} = 5 \cdot 2 \cdot 1 = 10 \text{ рад}$$

- за табл. 14 (Зона В) по $D_{зони} = 10$ рад і $t_{поч.} = 6$ год.

визначаємо $\Delta t_{\text{роб}} = 2,2 \text{ год.} = 2 \text{ год. } 12 \text{ хв.}$

- час закінчення роботи $T_{\text{закін}} = T_{\text{поч}} + \Delta t_{\text{роб}} = 16.00 \text{ } 26.04 + 2.12 = 18.12 \text{ } 26.04.$

ПОНЯТТЯ ПРО ХІМІЧНУ ОБСТАНОВКУ ТА МЕТОДИ ЇЇ ВИЯВЛЕННЯ

Поняття про хімічну обстановку

СДОР — це хімічні речовини, що застосовуються в народному господарстві, які при виливанні або викиді можуть призводити до зараження повітря з вражаючими концентраціями.

Хімічна обстановка — це масштаби і характер зараження місцевості СДОР, які здійснюють вплив на роботи об'єктів народного господарства, дія формувань ЦО і населення.

Хімічна обстановка виникає при порушенні технологічних процесів на хімічно небезпечному виробництві, ушкодженні трубопроводів, ємкостей, сховищ, транспортних засобів при перевезеннях СДОР, які призводять до викиду СДОР в атмосферу в кількостях, що становлять небезпеку масового ураження людей і тварин.

Первинна хмара — хмара СДОР, яка утворюється в результаті миттєвого (1—3 хв.) переходу в атмосферу частини вмісту ємкості зі СДОР при її руйнуванні.

Вторинна хмара — хмара СДОР, яка утворюється в результаті випаровування розливої речовини з поверхні.

Гранична токсодоза — інгаляційна токсодоза, яка викликає початкові симптоми ураження.

Еквівалентна кількість СДОР — це така кількість хлору, масштаб зараження яким при інверсії еквівалентний масштабу зараження при даному ступені вертикальної стійкості кількістю даної речовини, яка перейшла в первинну (вторинну) хмару.

Площа зони фактичного зараження СДОР — площа території, зараженої СДОР у небезпечних для життя межах.

Площа зони можливого зараження СДОР — площа території, в межах якої під дією зміни напрямку вітру може переміщуватися хмара СДОР.

Товщина шару розливу СДОР — h товщина шару, що вільно розлився на підстилаючій поверхні, приймається за 0,05 м, а той, що розлився в піддон або в обвалування, — $h = H - 0,2$ м, де H — висота піддону (обвалування).

Ступінь вертикальної стійкості повітря характеризується трьома складовими: інверсією, конвекцією, ізотермією.

Інверсія (нижні шари повітря холодніші за верхні) виникає при ясній погоді, малих швидкостях вітру (до 4 м/с). Інверсія перешкоджає розсіюванню повітря на висоті і створює сприятливі умови для зберігання високих концентрацій СДОР.

Конвекція (нижній шар повітря нагрітий сильніше за верхній і відбувається переміщення його по вертикалі) виникає при ясній погоді, малих (до 4 м/с) швидкостях вітру. Конвекція розсіює хмару, заражену СДОР, знижує її вражаючу дію.

Ізотермія (температура повітря в межах 20-30 м від земної поверхні майже однакова) звичайно спостерігається в хмарну погоду і при сніговому покриві. Ізотермія сприяє тривалому застою парів СДОР на місцевості.

Оцінка хімічної обстановки

Під оцінкою хімічної обстановки розуміють визначення масштабу і характеру зараження СДОР, аналіз їх впливу на діяльність об'єктів, сил ЦО і населення.

Основними вихідними даними для оцінки хімічної обстановки є:

- загальна кількість СДОР на об'єкті і дані щодо розміщення їх запасів у ємкостях і технологічних трубопроводах;
- кількість СДОР, викинутих в атмосферу, характер їх розливу на поверхні;
- висота піддону або обвалування складських ємкостей;
- метеорологічні умови: температура повітря, швидкість вітру на висоті 10 м (на висоті флюгера), ступінь вертикальної стійкості повітря.

Оцінка хімічної обстановки включає: визначення глибини зони зараження; визначення площі зони зараження і нанесення на план місцевості; визначення часу підходу зараженого повітря до об'єкта; визначення тривалості вражаючої дії СДОР; визначення можливих втрат людей.

Визначення глибини зони зараження СДОР

Розрахунок глибини зони зараження ведеться з допомогою даних, наведених у таблицях додатків 1, 2, 3 (Д1, Д2, Д3) в залежності від кількісних характеристик викиду і швидкості вітру.

Кількісна характеристика викиду СДОР для розрахунку масштабів зараження визначається за еквівалентними значеннями.

Визначення еквівалентної кількості речовини визначається по первинній і вторинній хмарі.

Еквівалентна кількість речовини по первинній хмарі визначається за формулою:

$$Q_{e1} = K_1 \cdot K_3 \cdot K_5 \cdot K_7 \cdot Q_0, \quad (1)$$

де K_1 — коефіцієнт, який залежить від умов зберігання СДОР. Додаток 1 (Д1) для стиснутих газів $K_1 = 1$;

K_3 — коефіцієнт, що дорівнює відношенню граничної токсодози хлору до граничної токсодози іншої СДОР — Д1;

K_5 — коефіцієнт, який враховує ступінь вертикальної стійкості повітря. Приймається: для інверсії — за 1, для ізотермії — 0,23, для конвекції — 0,008;

K_7 — коефіцієнт, який враховує вплив температури повітря — Д1 (для стиснутих газів $K_7 = 1$);

Q_0 — кількість викинутої (розлитої) при аварії СДОР (т).

Еквівалентна кількість речовини по вторинній хмарі розраховується за формулою:

$$Q_{e2} = \frac{(1 - K_1) \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7 \cdot Q_0}{h \cdot d}, \quad (2)$$

де K_2 — коефіцієнт, який залежить від фізико-хімічних властивостей СДОР (табл. Д3);

K_4 — коефіцієнт, який враховує швидкість вітру (табл. Д3);

K_6 — коефіцієнт, який залежить від часу, що пройшов після початку аварії N .

Значення K_6 визначається після розрахунку тривалості випаровування речовини T за формулою:

$$K_6 = N^{0,3} \quad (\text{при } N < T) \quad (3)$$

Або

$$K_6 = N^{0,4} \quad (\text{при } N > T) \quad (4)$$

При $T < 1$ години K_6 приймається для 1 години.

Тривалість випаровування:

$$T = \frac{h \cdot d}{K_2 \cdot K_4 \cdot K_7}, \quad (5)$$

де h — товщина шару розливу СДОР (м), d — питома вага СДОР (т/м³) — Д1.

Розрахунок глибин зон зараження первинною (вторинною) хмарию СДОР ведеться з допомогою таблиць Д2.

У таблиці Д2 наведені максимальні значення глибин зон зараження первинною — Γ_1 або вторинною Γ_2 хмарию СДОР, які визначаються в залежності від еквівалентної кількості речовини (Q_{e1} , Q_{e2}) і швидкості вітру.

Повна глибина зони зараження Γ (км), обумовлена впливом первинної і вторинної хмари СДОР, визначається:

$$\Gamma = \Gamma' + 0,5\Gamma'', \quad (6)$$

де Γ' — найбільший, Γ'' — найменший з розмірів Γ_1 і Γ_2 .

Отримане значення Γ порівнюється з гранично можливим значенням глибини переносу повітряних мас Γ_n , яке визначається за формулою:

$$\Gamma_n = N \cdot V, \quad (7)$$

де N — час від початку аварії (год);

V — швидкість переносу переднього фронту зараженого повітря при даних швидкості вітру і ступені вертикальної стійкості повітря, які визначаються за допомогою таблиць Д5.

За остаточну розрахункову глибину зони зараження приймають найменше з 2-х (Γ і Γ_n) порівнюваних між собою значень.

Задача 5. На хімічному підприємстві відбулась аварія на складі зі СДОР, яка перебувала під тиском. В результаті аварії викинуто в атмосферу СДОР, виник осередок зараження.

Визначити глибину можливого зараження.

Вихідні дані	Варіанти завдань для задачі 5							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Найменування СДОР	аміак	сірчистий ангідрид	сірководень	фосген	фтор	хлор	сірчистий ангідрид	аміак
викинуто в атмосферу зрідженого СДОР, т	49	25	141	65	34	89	167	246
час, який минув після аварії, год	2	1	3	4	1,5	4,5	2,5	3
швидкість вітру на висоті 10 м — $V_{10}(\text{м/с})$	5	6	3	8	15	3,4	5,6	8
температура повітря, °С	0	20	15	35	30	-10	-20	-25
ступінь вертикальної стійкості повітря	інверсія	ізотермія	конвекція	інверсія	конвекція	конвекція	інверсія	ізотермія

Приклад 5.

На хімічному підприємстві відбулась аварія на складі з рідким хлором, який перебував під тиском. В результаті аварії викинуто в атмосферу 40 т зрідженого хлору, виникло вогнище зараження СДОР.

Визначити глибину можливого зараження хлором за станом на 1 годину після аварії.

Метеоумови на момент аварії: швидкість вітру — 5 м/с, температура повітря — 0°C, ізотермія. Розлив СДОР на поверхню вільний.

Розв'язання:

1. За формулою (1) визначаємо еквівалентну кількість речовини в первинній хмарі:

$$Q_{e1} = 0,18 \cdot 1,0 \cdot 0,23 \cdot 0,6 \cdot 40 = 1 \text{ т.}$$

2. За формулою (5) визначаємо час випаровування хлору:

$$T = \frac{h \cdot d}{K_2 \cdot K_4 \cdot K_7} = \frac{0,05 \cdot 1,553}{0,052 \cdot 2,34 \cdot 1} = 0,644 \text{ год.}$$

3. За формулою (2) визначаємо еквівалентну кількість речовини у вторинній хмарі:

$$Q_{e2} = \frac{(1 - K_1) \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7 \cdot Q_0}{h \cdot d} = \frac{(1 - 0,8) \cdot 0,052 \cdot 1,2 \cdot 3,4 \cdot 0,23 \cdot 1,1 \cdot 40}{0,05 \cdot 1,553} = 11,8 \text{ т}$$

4. За таблицею Д2 для 1 т знаходимо глибину зони зараження первинною хмарою $\Gamma_1 = 1,68$ км. За таблицею Д2 для 11,8 т знаходимо глибину зони зараження вторинною хмарою $\Gamma_2 = 6$ км.

5. За формулою (6) визначаємо повну глибину зони зараження:

$$\Gamma = 6 + 0,5 \cdot 1,68 = 6,84 \text{ км.}$$

6. За формулою (7) знаходимо гранично можливе значення глибини переносу повітряних мас:

$$\Gamma_n = N \cdot V = 1 \cdot 29 = 29 \text{ км.}$$

За остаточну розрахункову глибину зараження хлором приймається $\Gamma = 6,84$ км.

Визначення площі зони зараження

Площа зони можливого зараження первинною (вторинною) хмарою СДОР визначається за формулою:

$$S_M = 8,72 \cdot 10^{-3} \cdot \Gamma^2 \cdot \varphi, \quad (8)$$

де S_M — площа зони можливого зараження СДОР, км^2 ;

Γ — глибина зони зараження, км;

φ — кутові розміри зони можливого зараження, градуси (визначаються за допомогою таблиці Д4).

Площа зони фактичного зараження S_f розраховується за формулою:

$$S_f = K_8 \cdot \Gamma^2 \cdot N^{0,2}, \quad (9)$$

де K_8 — коефіцієнт, що залежить від ступеня вертикальної стійкості повітря, приймається: при інверсії — 0,081; при ізотермії — 0,133; при конвекції — 0,295.

N — час, який пройшов після початку аварії, год.

Задача 6. У результаті аварії на хімічно небезпечному об'єкті виникла зона зараження. Визначити площу зони зараження після аварії.

Вихідні дані	Варіанти завдань для задачі 6							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Найменування СДОР	аміак	сірчистий ангідрид	сірководень	фосген	фтор	хлор	сірчистий ангідрид	аміак
викинуто в атмосферу зрідженого СДОР, т	49	25	141	65	34	89	167	246
час, який минув після аварії, год	2	1	3	4	1,5	4,5	2,5	3
глибина зони зараження, км	10	12	5	7	15	8	9	11
швидкість вітру на висоті 10 м — $V_{10}(\text{м/с})$	2	3	3	4	15	3,4	5	1
температура повітря, °С	0	20	15	35	30	-10	-20	-25
ступінь вертикальної стійкості повітря	інверсія	ізотермія	конвекція	інверсія	конвекція	конвекція	інверсія	ізотермія

Приклад 6.

У результаті аварії на хімічно небезпечному об'єкті виникла зона зараження глибиною 10 км. Швидкість вітру — 2 м/с, інверсія. Визначити площу зони зараження на 4 години після аварії.

Розв'язання:

1. Розраховуємо площу зони фактичного зараження за формулою (9):

$$S_{\text{ф}} = 0,081 \cdot 10^2 \cdot 4^{0,2} = 10,7 \text{ км}^2.$$

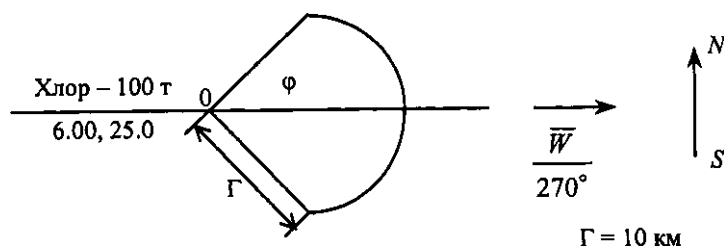
2. Визначаємо площу зони можливого зараження за формулою (8):

$$S_{\text{М}} = 8,72 \cdot 10^{-3} \cdot 10^2 \cdot 90 = 78,3 \text{ км}^2.$$

3. Наносимо зону зараження на план місцевості у відповідності з вимогами додатку 4.

При швидкості вітру від 1,1 до 2 м/с зона зараження має вигляд сектора $\varphi = 90^\circ$, радіус сектора дорівнює Γ , бісектриса сектора співпадає з віссю сліду хмари і орієнтована за напрямком вітру, точка 0 відповідає місцю джерела зараження

Визначення часу підходу зараженого повітря до об'єкта



Час підходу хмари СДОР до заданого об'єкта залежить від швидкості перенесення хмари повітряним потоком і визначається за формулою:

$$t = \frac{R_r}{v}, \quad (10)$$

де t — час підходу хмари СДОР, год;

R_r — відстань від джерела зараження до заданого об'єкта, км;

v — швидкість переносу переднього фронту хмари зараженого повітря, км/год (визначається за таблицею Д5).

Задача 7. У результаті аварії на хімічно небезпечному об'єкті, розташованому на відстані декілька кілометрів від міста, відбулося руйнування ємкості зі СДОР.

Визначити час підходу хмари зараженого повітря до межі міста.

Вихідні дані	Варіанти завдань для задачі 7							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Найменування СДОР	аміак	сірчистий ангідрид	сірков одень	фосген	фтор	хлор	сірчистий ангідрид	аміак
викинуто в атмосферу зрідженого СДОР, т	49	25	141	65	34	89	167	246
час, який минув після аварії, год	2	1	3	4	1,5	4,5	2,5	3
відстань від міста, км	5	10	15	12	7	9	4	3
глибина зони зараження, км	10	12	5	7	15	8	9	11
швидкість вітру на висоті 10 м — V_{10} (м/с)	2	3	3	4	15	3,4	5	1
температура повітря, °C	0	20	15	35	30	-10	-20	-25
ступінь вертикальної стійкості повітря	інверсія	ізотермія	конвекція	інверсія	конвекція	конвекція	інверсія	ізотермія

Приклад 7.

У результаті аварії на об'єкті, розташованому на відстані 5 км від міста, відбулося руйнування ємкості з хлором.

Метеоумови: ізотермія, швидкість вітру — 4 м/с.

Визначити час підходу хмари зараженого повітря до межі міста.

Розв'язання:

1. Для швидкості вітру в умовах ізотермії, яка дорівнює 4 м/с, за таблицею Д5 знаходимо $v = 24$ км/год.

2. Час підходу хмари зараженого повітря до міста:

$t = 5/24 = 0,2$ год.

Додаток 1

ХАРАКТЕРИСТИКА СДОР І ДОПОМІЖНІ
КОЕФІЦІЄНТИ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ГЛИБИН ЗОН ЗАРАЖЕННЯ

№ п/п	Найменування СДОР	Щільність, СДОР, т/м³		t кипіння, °C	Гранична токсодоза, мг·хв/л	Значення допоміжних коефіцієнтів							
		газ	рід.			K1	K2	K3	K7				
									-40°C	-20°C	0°C	+20°C	+40°C
1	Аміак (зберіган- ня під тиском)	0,0008	0,081	-33,42	15	0,18	0,025	0,04	0/0,9	0,3/1	0,6/1	1/1	1,4/1
2	Окисли азоту	—	1,490	21,0	1,5	0	0,040	0,4	0	0	0,4	1	1
3	Сірчистий ангі- дрид	0,0029	1,462	-10,1	1,8	0,11	0,049	0,333	0/0,2	0/0,5	0,2/1	1/1	1,7/1
4	Окис етилену		0,882	10,7	2,2 ^х	0,05	0,041	0,27	0/0,1	0/0,3	0/0,07	1/1	3,2/1
5	Сірководень	0,0015	0,964	-60,35	10,1	0,27	0,042	0,036	0,3/1	0,5/1	0,8/1	1/1	1,2/1
6	Соляна кислота (концентрована)	—	1,198	---	2	0	0,021	0,30	0	0,1	0,3	1	1,6
7	Формальдегід	—	0,815	-19,0	0,6 ^х	0,19	0,034	1,0	0/0,4	0/1	0,3/1	1/1	1,5/1
8	Фосген	0,0035	1,432	8,2	0,6	0,05	0,061	1,0	0/0,1	0,03	0/0,7	1/1	2,7/1
9	Фтор	0,0017	1,512	-188,2	0,2 ^х	0,95	0,038	3,0	0,7/1	0,8/1	0,9/1	1/1	1,1/1
10	Хлор	0,0032	1,558	-34,1	0,6	0,18	0,052	1,0	0/0,9	0,3/1	0,6/1	1/1	1,4/1
11	Хлорпікрин	—	1,658	112,3	0,02	0	0,002	30,0	0,03	0,1	0,3	1	2,9

Примітка:

1. Щільність газоподібних СДОР у графі 3 приведена для атмосферного тиску: при тиску в смності, відмінному від атмосферного, щільності газоподібних СДОР визначаються шляхом множення даних графі 3 на значення тиску.

2. У графах 10—14 в чисельнику значення K7 для первинної хмари, в знаменнику — для вторинної хмари.

Додаток 2

РОЗРАХУНКОВІ ТАБЛИЦІ ГЛИБИНИ ЗОН МОЖЛИВОГО ЗАРАЖЕННЯ СДОР, км

Швидкість вітру, м/с	Еквівалент кількості СДОР, т															
	0,01	0,05	0,1	0,5	1	3	5	10	20	30	50	70	100	300	500	1000
1	0,38	0,85	1,25	3,16	4,75	9,18	12,53	19,20	29,56	38,13	52,67	65,23	81,91	166	231	363
2	0,26	0,59	0,84	1,92	2,84	5,35	7,20	10,83	16,44	21,02	28,73	35,35	44,09	87,79	121	189
3	0,22	0,48	0,68	1,53	2,17	3,99	5,34	7,96	11,94	15,18	20,59	25,21	31,30	61,47	64,50	130
4	0,19	0,42	0,59	1,33	1,88	3,28	4,36	6,46	9,62	12,18	16,43	20,05	24,80	48,18	65,92	101
5	0,17	0,38	0,53	1,19	1,68	2,91	3,75	5,53	8,19	10,33	13,88	16,89	20,82	40,11	54,67	83,60
6	0,15	0,34	0,48	1,09	1,53	2,66	3,43	4,86	7,20	9,06	12,14	14,79	18,13	34,67	47,09	71,70
7	0,14	0,32	0,45	1,00	1,42	2,46	3,17	4,49	6,48	8,14	10,87	13,17	16,17	30,73	41,63	63,16
8	0,13	0,30	0,42	0,94	1,33	2,30	2,97	4,20	5,92	7,42	9,90	11,98	14,68	27,75	37,99	56,70
9	0,12	0,28	0,40	0,88	1,25	2,17	2,80	3,96	5,60	6,86	9,12	11,03	13,50	25,39	34,24	57,60
10	0,12	0,26	0,38	0,84	1,19	2,06	2,66	3,76	5,31	6,50	8,50	10,23	12,54	23,49	31,61	47,53
11	0,11	0,25	0,36	0,80	1,13	1,96	2,53	3,58	5,06	6,20	8,01	9,61	11,74	21,91	29,44	44,15
12	0,11	0,24	0,34	0,76	1,08	1,88	2,42	3,93	4,85	5,94	7,67	9,07	11,06	20,58	27,61	41,30
13	0,10	0,23	0,33	0,74	1,04	1,80	2,37	3,29	4,66	5,70	7,37	8,72	10,48	19,45	20,04	38,90
14	0,10	0,22	0,32	0,71	1,00	1,74	2,24	3,17	4,49	5,50	7,10	8,40	10,04	18,46	24,68	36,81
15	0,10	0,22	0,31	0,69	0,97	1,68	2,17	3,07	4,34	5,31	6,86	8,11	9,70	17,60	23,50	34,98

Примітка:

1. При швидкості вітру > 15 м/с розміри зон зараження приймати як при швидкості вітру 15 м/с.

2. При швидкості вітру < 1 м/с розміри зон зараження приймати як при швидкості вітру 1 м/с.

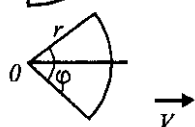
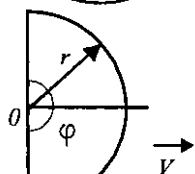
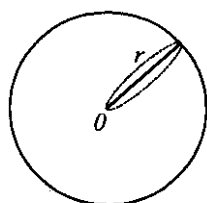
Додаток 3

ЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА K4 В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ШВИДКОСТІ ВІТРУ

Швидкість вітру, м/с	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
K4	1	1,33	1,67	2,0	2,34	2,67	3,0	3,34	3,67	4,0	-	-	-	-	5,68

Додаток 4

ПОРЯДОК НАНЕСЕННЯ ЗОН ЗАРАЖЕННЯ НА ТОПОГРАФІЧНІ КАРТИ І СХЕМИ



Зона можливого зараження хмарию СДОР на картах (схемах) обмежена колом, півколом або сектором, який має кутові розміри і радіус, що дорівнює глибині зараження Γ . Кутові розміри в залежності від швидкості вітру за прогнозом наведені в таблиці Д6. Центр кола, півкола або сектора співпадає з джерелом зараження.

Зона фізичного зараження, яка має форму еліпса, включається в зону можливого зараження. З огляду на можливе переміщення хмари СДОР під дією зміни напрямку вітру фіксоване зображення зони фактичного зараження на карти (схеми) не наноситься. На топографічних картах і схемах зона можливого зараження має вигляд:

а) при швидкості вітру за прогнозом $< 0,5$ м/с зона зараження має вигляд кола. Радіус кола дорівнює Γ .

Таким чином, ϕ відповідає джерелу зараження, $\phi = 360^\circ$.

Зображення еліпса (пунктиром) відповідає зоні фактичного зараження на фіксований момент часу.

б) при швидкості вітру за прогнозом від $0,6$ до 1 м/с зона зараження має вигляд півкола. Точка 0 відповідає джерелу зараження, $\phi = 180^\circ$, радіус півкола дорівнює Γ , бісектриса півкола співпадає з віссю сліду хмари і орієнтована за напрямком вітру.

в) при швидкості вітру за прогнозом > 1 м/с зона зараження має вигляд сектора. Точка 0 відповідає джерелу зараження, $\phi = 90^\circ$ при швидкості вітру за прогнозом від $1,1$ до 2 м/с, $\phi = 45^\circ$ при швидкості вітру за прогнозом > 2 м/с. Радіус сектора дорівнює Γ , бісектриса сектора співпадає з віссю сліду хмари і орієнтована за напрямком вітру.

Додаток 5

ШВИДКІСТЬ ПЕРЕНЕСЕННЯ ФПОНТУ ЗАРАЖЕНОЇ ХМАРИ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ШВИДКОСТІ ВІТРУ

швидкість вітру, м/с	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Швидкість перенесення, км/год	Інверсія														
	5	10	16	21											
	Ізотермія														
	6	12	18	24	29	35	41	47	53	39	65	71	76	82	88
	Конвекція														
	7	14	21	28											

Додаток 6

МОЖЛИВІ ВТРАТИ РОБІТНИКІВ, СЛУЖБОВЦІВ ТА НАСЕЛЕННЯ ВІД СДОР, %

Умови перебування	Без протигазів	Забезпеченість протигазами, %								
		20	30	40	50	60	70	80	90	100
Відкрито	90-100	75	65	58	50	40	35	25	18	10
В найпростіших укриттях	50	40	35	30	27	22	18	14	9	4

Примітка: Структура втрат людей у вогнищі ураження: легкого ступеня -25%; середнього і важкого – 40%; зі смертельними наслідками – 35%.

ОЦІНКА ПОЖЕЖНОЇ ОБСТАНОВКИ

Оцінка пожежної обстановки здійснюється на основі методик, розроблених для міських і лісових пожеж, які дозволяють визначити основні кількісні характеристики пожеж.

Аналіз пожежної небезпеки і захисту технологічних процесів виробництв здійснюється поетапно. Він містить у собі вивчення технологій виробництв, оцінку пожежонебезпечних властивостей речовин, виявлення можливих причин виникнення і запобігання пожеж.

Під пожежною обстановкою розуміється сукупність наслідків впливу уражаючих факторів НС, у результаті яких виникають пожежі, які впливають на життєдіяльність людей.

Для оцінки пожежної обстановки необхідно провести такі заходи:

- визначити вид, масштаб і характер пожежі;
- провести аналіз впливу пожежі на стійкість роботи окремих елементів і об'єктів у цілому, а також на життєдіяльність населення;
- вибрати найбільш доцільні дії пожежних підрозділів та формувань ЦО з локалізації і гасіння пожежі евакуації при необхідності людей і матеріальних цінностей із зони пожежі.

Основна причина виникнення пожеж — необережне поводження з вогнем, порушення правил пожежної безпеки. Крім того, вони можуть виникнути в результаті природних явищ (грозові розряди, землетруси, виверження вулканів, самозаймання газів і торфу).

Відповідно до ДБН В.1.1-7-2002 будинки і споруди поділяються на 8 ступенів вогнестійкості.

I ступінь. Будинки з несучими загороджувальними конструкціями з природних або штучних кам'яних матеріалів, бетону чи залізобетону із застосуванням листових та плитових негорючих матеріалів.

II ступінь. Будинки з несучими і загороджувальними конструкціями з природних або штучних кам'яних матеріалів, бетону чи залізобетону із застосуванням листових і плитових негорючих матеріалів. У покриттях будинків допускається застосовувати не захищені сталеві конструкції.

III ступінь. Будинки з несучими і загороджувальними конструкціями з природних або штучних кам'яних матеріалів, бетону чи залізобетону. Для перекриттів допускається використання дерев'яних конструкцій, захищених штукатуркою або важкогорючими листовими, а також плитовими матеріалами. До елементів покриттів не ставляться вимоги щодо меж вогнестійкості і меж поширення вогню, при цьому елементи покриття з деревини піддаються вогнезахисній обробці.

IIIa ступінь. Будинки переважно з каркасною конструктивною схемою. Елементи каркаса — зі сталевих незахищених конструкцій, загороджувальні конструкції — зі сталевих профільованих листів або інших негорючих листових матеріалів із важкогорючим утеплювачем.

IIIб ступінь. Будинки переважно одноповерхові з каркасною конструктивною схемою.

Елементи каркаса — з цільної або клеєної деревини, піддані вогнезахисній обробці, яка забезпечує необхідну межу поширення вогню. Загороджувальні конструкції — з панелей або поелементного складання, виконані із застосуванням деревини чи матеріалів на її основі. Деревина й інші горючі матеріали загороджувальних конструкцій повинні бути піддані вогнезахисній обробці або захищені від впливу вогню і високих температур таким чином, щоб забезпечувалася необхідна межа поширення вогню.

IV ступінь. Будинки з несучими і загороджувальними конструкціями з цільної або клеєної деревини й інших горючих чи важкогорючих матеріалів, захищених від вогню і високих температур штукатуркою або іншими листовими чи плитовими матеріалами. До елементів покриттів не ставляться вимоги щодо меж вогнестійкості і меж поширення вогню, при цьому елементи покриттів з деревини піддаються вогнезахисній обробці.

IVa ступінь. Будинки переважно одноповерхові з каркасною конструктивною схемою. Елементи каркаса — зі сталевих незахищених загороджувальних конструкцій — зі сталевих профільованих листів або інших негорючих матеріалів з горючим утеплювачем

V ступінь. Будинки, до несучих та загороджувальних конструкцій яких не ставляться вимоги щодо меж вогнестійкості і меж поширення вогню.

Межа вогнестійкості, вимірювана в годинах, визначається здатністю несучих конструкцій протистояти вогню без обвалувань, прогинів, тріщин і отворів, через які проникають продукти горіння. Вона становить для будинків і споруд I ступеня вогнестійкості понад 2 години, II ступеня — 2 години, III-1,5 години, IV — 1 годину (приблизно).

За вибухопожежонебезпечністю норми підрозділяють усі приміщення на 5 категорій: А, Б — вибухопожежонебезпечні, В, Г, Д — пожежонебезпечні

Визначення виду, масштабу і характеру пожежі

Пожежа характеризується видом, масштабом або щільністю, розвитком і швидкістю поширення, тепловою радіацією, тривалістю горіння, температурою повітря, зоною задимлення й ін.

Види пожеж: окремі, масові, суцільні, вогняний шторм, лісові, степові, торф'яні, тління, горіння в завалах.

Окремі пожежі виникають в окремих будинках, розосереджених по району при невисокій густоті забудови (менше 15—20 %), можливе виведення потерпілих через район пожеж. Окремі пожежі можна ефективно гасити в перші 10—20 хв. після появи вогню.

Суцільні пожежі охоплюють значну територію (понад 90 %) при густоті забудови понад 20—30%, прохід через район пожеж виключений. Рятувальні й інші невідкладні роботи можна проводити через 4—10 годин. Головне завдання — локалізація району суцільних пожеж.

Масові пожежі — сукупність усіх видів пожеж.

Суцільні пожежі можуть перетворитися на вогняний шторм при суцільній міській забудові, відсутності приземного вітру і малої вологості при одночасному їх виникненні в декількох місцях. У цьому випадку утвориться потужний стовп полум'я, що формується повітряними потоками зі швидкістю 50 км/год., які рухаються до центра палаючого району. Загасити вогняний шторм не можна, увійти в район пожежі можна через 2 доби. У нових міських районах, забудованих будинками I і II ступеня вогнестійкості, виникнення вогняних штормів практично виключене.

Масштаб (розміри) пожеж визначається видом пожеж і залежить від конкретної обстановки (кліматичних умов, характеру забудови, протипожежних можливостей тощо). Кількісно масштаби оцінюються щільністю пожеж:

$$P_n = \frac{N_n}{N},$$

де N_n — кількість палаючих будинків;

N — загальна кількість будинків у районі пожеж, а також довжиною фронту пожежі.

Розвиток і швидкість поширення пожеж визначається ступенем вогнестійкості будинку, відстанню між ними, щільністю забудови, метеоумовами і порою року.

Поширення пожеж і перетворення їх у суцільні за інших рівних умов визначається густотою забудови території об'єкта.

Задача 8. Визначити середню тривалість пожеж у цеху площею (див. варіант) м² по виготовленню (див.варіант). Вага виробів (див.варіант) т.

Вихідні дані	Варіанти завдань для задачі 8							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Площа цеху, м ²	120	360	547	265	321	581	539	544
Цех з виготовлення	карболіта	каучуку	паперу	оргскла	текстоліту	ацетону	кіноплівки	гуми
Вага виробів, т	25	56	47	12	45	36	65	94

Приклад 8. Визначити середню тривалість пожеж у цеху площею 500 м² по виготовленню виробів з карболіту. Вага виробів 50 т.

Розв'язання:

1. Визначимо питоме горюче навантаження карболіту в цеху:

$$P_{\text{пит}} = 50000/500 = 100 \text{ (кг/м}^2\text{)}$$

2. Обчислимо середню тривалість пожежі з урахуванням вагової швидкості вигорання (кг/м² хв), що становить для паперу — 0,48, для карболіту — 2,0, для каучуку — 0,8, для полістиролу — 0,45, для оргскла — 0,96, для гуми — 0,67, для текстоліту — 0,4, для бензину — 2,9, для ацетону — 2,83, для гасу — 2,9, для нафти — 2,2, для кіноплівки — 7,0, для толю — 0,24, для деревини соснової — 0,9.

$$T_{\Pi} = 100/2 = 50000/500 \cdot 2 = 50 \text{ хв.}$$

У виробничих і особливо в складських приміщеннях може бути кілька видів матеріалів, які згоряють. Загальна тривалість пожежі буде дорівнювати частці від ділення сумарної маси всіх наявних горючих матеріалів на добуток площі їх розміщення і середньої швидкості згоряння матеріалів.

Задача 9. Визначити тривалість пожежі в центральному заводському складі площею (див.варіант)м², де зберігаються: полістирол — т, оргскло— т, гума— т, текстоліт - т, разом - т.

Вихідні дані	Варіанти завдань для задачі 9							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Площа цеху, м ²	120	360	547	265	321	581	539	544
Полістирол, т	5	7	4	3	2	6	5	9
Оргскло, т	8	4	6	3	2	1	6	7
Гума, т	10	22	16	31	45	41	15	22
Текстоліт, т	8	3	4	6	7	5	5	5

Приклад 9. Визначити тривалість пожежі в центральному заводському складі площею 600 м², де зберігаються: полістирол — 5 т, оргскло— 8 т, гума— 100 т, текстоліт— 80 т, разом — 193 т.

Розв'язання:

1. Визначимо середню швидкість вигорання:

$$W = 37,2 \text{ кг/м}^2 \text{ хв, (див. приклад 8)}$$

2. Визначимо тривалість пожежі:

$$T_{\Pi} = G/WS = 193000/37,2 \cdot 600 = 8,7 \text{ год.}$$

ДОДАТКИ

Таблиця 1

КОЕФІЦІЄНТ K_T ДЛЯ ПЕРЕРАХУВАННЯ ПОТУЖНОСТІ $T_{ад}$
ДОЗИ (P) НА РІЗНИЙ ЧАС ПІСЛЯ АВАРІЇ. РЕАКТОР РБМК-1000

Час, на який виміряна потуж- ність дози (P)		Час після аварії, на який перераховуються потужності дози																					
		години							дні							місяці							
		1	2	3	5	6	7	9	12	15	18	1	1,5	2	3	5	10	15	1	2	6	12	
години	1	1	0,83	0,75	0,64	0,61	0,58	0,53	0,48	0,44	0,42	0,37	0,32	0,28	0,24	0,19	0,13	0,11	0,07	0,05	0,02	0,01	
	2	1,19	1	0,89	0,76	0,72	0,69	0,63	0,57	0,53	0,5	0,45	0,38	0,34	0,28	0,23	0,16	0,13	0,09	0,06	0,03	0,02	
	3	1,33	1,11	1	0,86	0,81	0,77	0,71	0,64	0,59	0,56	0,5	0,43	0,38	0,32	0,25	0,18	0,15	0,1	0,07	0,03	0,02	
	5	1,54	1,29	1,16	1	0,94	0,89	0,82	0,75	0,69	0,65	0,58	0,5	0,44	0,37	0,3	0,21	0,17	0,12	0,08	0,04	0,02	
	6	1,63	1,37	1,23	1,05	1	0,95	0,87	0,79	0,73	0,68	0,61	0,52	0,47	0,39	0,31	0,22	0,18	0,12	0,08	0,04	0,02	
	7	1,75	1,44	1,29	1,11	1,05	1	0,92	0,83	0,77	0,72	0,65	0,55	0,49	0,41	0,33	0,24	0,19	0,13	0,09	0,04	0,02	
	9	1,86	1,56	1,46	1,2	1,13	1	1	0,9	0,83	0,78	0,7	0,6	0,53	0,45	0,36	0,26	0,21	0,14	0,1	0,05	0,03	
	12	2,05	1,72	1,54	1,32	1,25	1,19	1,1	1	0,92	0,86	0,77	0,66	0,59	0,5	0,39	0,27	0,23	0,16	0,11	0,05	0,03	
	15	2,22	1,86	1,67	1,43	1,35	1,29	1,19	1,08	1	0,93	0,84	0,7	0,64	0,54	0,43	0,31	0,25	0,17	0,11	0,06	0,03	
	18	2,37	1,99	1,78	1,53	1,45	1,38	1,27	1,15	1,06	1	0,89	0,76	0,68	0,57	0,46	0,33	0,27	0,18	0,12	0,06	0,04	
дні	1	2,64	2,21	1,96	1,7	1,61	1,53	1,41	1,28	1,18	1,11	1	0,85	0,7	0,64	0,51	0,36	0,3	0,2	0,14	0,07	0,04	
	2	3,47	2,91	2,6	2,2	2,11	2,01	1,85	1,68	1,56	1,46	1,31	1,12	1	0,84	0,67	0,48	0,39	0,27	0,18	0,09	0,06	
	3	4,11	3,45	3,09	2,6	2,51	2,39	2,2	1,99	1,84	1,73	1,55	1,33	1,18	1	0,79	0,57	0,47	0,32	0,22	0,11	0,07	
	5	5,15	4,33	3,87	3,33	3,14	2,99	2,76	2,5	2,31	2,17	1,95	1,66	1,48	1,25	1	0,72	0,58	0,4	0,27	0,14	0,08	
	10	7,14	6	5,36	4,61	4,36	4,15	3,82	3,47	3,21	3	2,7	2,31	2,05	1,73	1,38	1	0,81	0,56	0,38	0,19	0,12	
	15	8,75	7,37	6,57	5,65	5,34	5	4,68	4,25	3,93	3,68	3,31	2,83	2,52	2,12	1,69	1,22	1	0,69	0,47	0,24	0,15	
місяці	1	12,6	10,5	9,46	8,14	7,69	7,32	6,74	6,12	5,66	5,3	4,76	4,7	3,62	3,01	2,44	1,76	1,44	1	0,61	0,34	0,21	
	2	18,6	15,6	13,9	12	11,3	10,8	9,96	9,03	8,35	7,82	7,03	6,01	5,35	4,51	3,6	2,6	2,12	1,47	1	0,51	0,32	
	3	36,2	30,4	27,2	23,4	22,1	21,1	19,4	17,6	16,2	15,2	13,7	11,6	10,4	8,8	7,63	5,07	4,14	2,87	1,94	1	0,62	
	12	57,5	48,3	43,2	37,2	35,1	33,4	30,8	27,9	25,8	24,2	21,7	18,6	16,5	13,9	11,1	8,05	6,58	4,52	3,08	1,58	1	

Таблиця 2

КОЕФІЦІЄНТ K_T ДЛЯ ПЕРЕРАХУВАННЯ ПОТУЖНОСТІ
 $T_{ад}$ ДОЗИ (P) НА РІЗНИЙ ЧАС ПІСЛЯ АВАРІЇ. РЕАКТОР ВВЕР-1000

Час, на який виміряна потужність дози (P)		Час після аварії, на який перераховуються потужності дози																				
		години							дні							місяці						
		1	2	3	5	6	7	9	12	15	18	1	1,5	2	3	5	10	15	1	2	6	12
години	1	100	0,83	0,74	0,63	0,59	0,56	0,51	0,46	0,43	0,4	0,35	0,3	0,26	0,22	0,17	0,12	0,1	0,06	0,04	0,02	0,01
	2	120	1	0,88	0,75	0,71	0,67	0,62	0,56	0,51	0,48	0,42	0,36	0,32	0,29	0,21	0,14	0,12	0,08	0,05	0,02	0,01
	3	135	1,12	1	0,85	0,8	0,76	0,7	0,63	0,58	0,54	0,48	0,41	0,36	0,3	0,23	0,16	0,13	0,09	0,06	0,02	0,01
	5	158	1,31	1,17	1	0,94	0,89	0,82	0,74	0,68	0,63	0,56	0,48	0,42	0,35	0,27	0,19	0,15	0,1	0,07	0,03	0,02
	6	167	1,39	1,24	1,06	1	0,94	0,87	0,78	0,72	0,67	0,6	0,51	0,45	0,37	0,29	0,2	0,16	0,11	0,07	0,03	0,02
	7	176	1,47	1,3	1,11	1,05	1	0,91	0,82	0,76	0,71	0,63	0,53	0,47	0,39	0,31	0,22	0,17	0,12	0,07	0,03	0,02
	9	192	1,6	1,42	1,21	1,14	1,09	1	0,9	0,83	0,77	0,69	0,58	0,51	0,43	0,34	0,25	0,19	0,13	0,08	0,04	0,02
	12	213	1,77	1,58	1,35	1,27	1,2	1,1	1	0,92	0,85	0,76	0,64	0,57	0,47	0,37	0,28	0,21	0,44	0,09	0,04	0,02
	15	232	1,93	1,71	1,46	1,38	1,31	1,2	1,08	1	0,93	0,83	0,7	0,62	0,52	0,4	0,28	0,23	0,15	0,1	0,05	0,03
	18	248	2,07	1,84	1,57	1,48	1,4	1,29	1,16	1,07	1	0,89	0,75	0,66	0,55	0,43	0,31	0,25	0,16	0,11	0,05	0,03
дні	1	278	2,31	2,06	1,76	1,65	1,57	1,44	1,3	1,19	1,11	1	0,84	0,74	0,62	0,49	0,34	0,27	0,18	0,12	0,06	0,03
	2	372	3,09	2,75	2,35	2,21	2,1	1,92	1,74	1,6	1,49	1,33	1,13	1	0,83	0,65	0,46	0,37	0,25	0,16	0,08	0,04
	3	445	3,71	3,3	2,81	2,65	2,52	2,31	2,08	1,91	1,79	1,59	1,35	1,19	1	0,78	0,55	0,44	0,3	0,2	0,09	0,05
	5	566	4,71	4,19	3,58	3,37	3,2	2,92	2,65	2,44	2,29	2,03	1,72	1,52	1,27	1	7	0,58	0,38	0,25	0,13	0,07
	10	602	6,67	5,94	5,06	4,77	4,53	4,15	3,75	3,45	3,22	2,87	2,43	2,15	1,79	1,41	1	0,8	0,54	0,36	0,17	0,1
	15	695	8,86	7,36	2,28	5,92	5,62	5,15	4,65	4,28	3,98	3,57	3,02	2,67	2,29	1,75	1,24	1	0,67	0,44	0,21	0,13
місяці	1	148	12,2	10,8	9,27	8,74	8,3	7,61	6,86	6,32	5,89	5,26	4,46	3,94	3,29	2,59	1,63	1,47	1	0,66	0,37	0,19
	2	222	18,5	15,4	14	13,2	12,5	11,5	10,4	9,57	8,93	7,98	6,76	5,97	4,98	3,82	2,71	2,23	1,51	1	0,48	1,29
	3	453	37,7	33,1	28,6	27	25,6	13,5	21,2	19,5	18,2	16,2	13,7	12,2	10,1	8,01	5,65	9,56	3,09	2,04	1	0,6
	12	744	62	51,1	47	44,3	42,1	38,6	39,8	32	29,9	26,7	22,8	20	16,7	13,1	9,28	7,48	5,07	3,34	1,64	1,08

Таблиця 3

СЕРЕДНЄ ЗНАЧЕННЯ ПОТУЖНОСТІ ВИПРОМІНЮВАННЯ
(P) НА ЗОВНІШНІХ МЕЖАХ ЗОН ЗАБРУДНЕННЯ, рад/год

Час після аварії		Зона забруднення				
		М	А	Б	В	Г
години	1	0,014	0,14	1,42	4,2	14,2
	2	0,011	0,12	1,19	3,6	11,9
	5	0,009	0,09	0,92	2,7	9,2
	7	0,008	0,08	0,82	2,5	8,2
	9	0,007	0,08	0,76	2,3	7,6
дні	1	0,005	0,05	0,54	1,6	5,4
	2	0,004	0,04	0,41	1,2	4,1
	3	0,003	0,03	0,34	1	3,4
	5	0,003	0,03	0,27	0,82	2,7
	10	0,002	0,02	0,2	0,59	2
	15	0,002	0,018	0,16	0,40	1,6
місяці	1	0,001	0,011	0,11	0,34	1,1
	2	—	0,008	0,08	0,23	0,8
	3	—	0,006	0,06	0,18	0,6
	6	—	0,004	0,04	0,12	0,4

Таблиця 4

КАТЕГОРІЯ СТІЙКОСТІ АТМОСФЕРИ

Швидкість вітру на висоті 10 м	Час доби				
	день			ніч	
	Наявність хмарності				
	відсутня	середня	суцільна	відсутня	суцільна
$V_{10} < 2$	К	К	К	К	К
$2 < V_{10} < 3$	К	К	Із	Із	Ін
$3 < V_{10} < 5$	К	Із	Із	Із	Ін
$5 < V_{10} < 6$	Із	Із	Із	Із	Із
$V_{10} > 6$	Із	Із	Із	Із	Із

Примітка:

К — дуже нестійка (конвекція)

Із — нейтральна (ізотермія)

Ін — дуже стійка (інверсія)

Таблиця 5

СЕРЕДНЯ ШВИДКІСТЬ ВІТРУ ($V_{\text{сер}}$) В ШАРІ ВІД ПОВЕРХНІ
ЗЕМЛІ ДО ВИСОТИ ПЕРЕМІЩЕННЯ ЦЕНТРУ ХМАРИ, м/с

Категорія стійкості атмосфери	Швидкість вітру на висоті 10 м ($V_{\text{сер}}$), м/с					
	<2	2	3	4	5	>6
К	2	2	5	—	—	—
Із	—	—	5	5	5	10
Ін	—	5	10	10	—	—

Таблиця 6

РОЗМІРИ ПРОГНОЗОВАНИХ ЗОН ЗАБРУДНЕННЯ
МІСЦЕВОСТІ НА СЛІДІ ХМАРИ ПРИ АВАРІЇ НА АЕС
(КАТЕГОРІЯ СТІЙКОСТІ — КОНВЕКЦІЯ, $V_{\text{сер}} = 2$ м/с)

Вихід актив- ності, %	Індекс зони	Тип реактора					
		РБМК-1000			ВВЕР-1000		
		Довжина (поч/кін), км	Ширина, км	Площа км ²	Довжина (поч/кін), км	Ширина, км	Площа, км ²
3	М	62,6	12,1	595	82,3	16,2	1050
3	А	14,1	2,75	30,4	13	2,22	22,7
3	Б	—	—	—	—	—	—
3	В	—	—	—	—	—	—
3	Г	—	—	—	—	—	—
10	М	140	29,9	3290	185	40,2	5850
	А	28	5,97	131	39,4	681	211
	Б	6,88	9,85	4,62	—	—	—
	В	—	—	—	—	—	—
	Г	—	—	—	—	—	—
30	М	249	61,8	12144	338	82,9	22000
	А	62,6	12,1	595	82,8	15,4	1000
	Б	13,9	2,71	2966	17,1	2,53	340
	В	6,960,30	0,87,01	4,484,48	—	—	—
	Г	—	—	—	—	—	—
50	М	324	81,8	20 800	438	111	38400
	А	88,3	18,1	1260	123	24,6	2380
	Б	18,3	3,64	52,3	204	3,73	59,8
	В	9,21	1,57	11,4	8,87	1,07	745
	Г	—	—	—	—	—	—

Таблиця 7

РОЗМІРИ ПРОГНОЗОВАНИХ ЗОН ЗАБРУДНЕННЯ
МІСЦЕВОСТІ НА СЛІДІ ХМАРИ ПРИ АВАРІЇ НА АЕС
(КАТЕГОРІЯ СТІЙКОСТІ — ІЗОТЕРМІЯ, $V_{\text{сер}} = 5$ м/с)

Вихід активності, %	Індекс зони	Тип реактора					
		РБМК-1000			ВВЕР-1000		
		Довжина (поч/кін), км	Ширина, км	Площа, км ²	Довжина (поч/кін), км	Ширина, км	Площа, км ²
3	М	145	8,42	959	74,5	3,7	216
3	А	34,1	1,74	46,6	9,9	0,29	2,27
3	Б	—	—	—	—	—	—
3	В	—	—	—	—	—	—
3	Г	—	—	—	—	—	—
10	М	270	18,2	3860	155	8,76	107111
	А	75	3,92	231	29,5	1,16	26,8
	Б	17,4	0,69	9,46	—	—	—
	В	5,8	0,11	0,52	—	—	—
	Г	—	—	—	—	—	—
30	М	418	31,5	10300	284	18,4	41112
	А	145	8,42	959	74,5	3,51	205
	Б	33,7	1,73	45,8	9,9	0,28	2,21
	В	17,6	0,69	9,83	—	—	—
	Г	—	—	—	—	—	—
50	М	583	42,8	19600	379	25,3	7530
	А	191	11,7	1700	100	5,24	411
	Б	47,1	2,4	88,8	16,8	0,62	8,15
	В	23,7	1,1	20,5	—	—	—
	Г	9,41	0,27	2,05	—	—	—

Таблиця 8

РОЗМІРИ ПРОГНОЗОВАНИХ ЗОН ЗАБРУДНЕННЯ
МІСЦЕВОСТІ НА СЛІДІ ХМАРИ ПРИ АВАРІЇ НА АЕС
(КАТЕГОРІЯ СТІЙКОСТІ — ІЗОТЕРМІЯ, $v_{\text{сер}} = 10 \text{ м/с}$)

Вихід активності, %	Індекс зони	Тип реактора					
		РБМК-1000			ВВЕР-1000		
		Довжина (поч/кін), км	Ширина, км	Площа, км ²	Довжина (поч/кін), км	Ширина, км	Площа, км ²
3	М	135	5,99		53	1,87	78
	А	26	1,04	21	5,22	0,07	0,31
	Б	—	—	—	—	—	—
	В	—	—	—	—	—	—
	Г	—	—	—	—	—	—
10	М	272	14	3080	110	5,33	400
	А	60	2,45	115	19	0,58	875
	Б	11	0,32	3,02	—	—	—
	В	—	—	—	—	—	—
	Г	—	—	—	—	—	—
30	М	482	28	10700	274	13	2880
	А	135	5,99	635	53	1,87	78
	Б	25	1,02	20	5,05	0,07	0,29
	В	12	0,33	3,14	—	—	—
	Г	—	—	—	—	—	—
50	М	619	37	18300	369	19	5690
	А	184	8,71	1260	79	3,22	201
	Б	36	1,51	42	10	0,27	2,18
	В	17	0,59	838	—	—	—
	Г	—	—	—	—	—	—

Таблиця 9

РОЗМІРИ ПРОГНОЗОВАНИХ ЗОН ЗАБРУДНЕННЯ
МІСЦЕВОСТІ НА СЛІДІ ХМАРИ ПРИ АВАРІЇ НА АЕС
(КАТЕГОРІЯ СТІЙКОСТІ — ІНВЕРСІЯ, $V_{\text{сер}} = 5 \text{ м/с}$)

Вихід активності, %	Індекс зони	Тип реактора					
		РБМК-1000			ВВЕР-1000		
		Довжина (поч/кін), км	Ширина, км	Площа, км ²	Довжина (поч/кін), км	Ширина, км	Площа, км ²
3	М	126 (11/137)	3,63	359	17 (29/46)	0,61	8,24
3	А	—	—	—	—	—	—
3	Б	—	—	—	—	—	—
3	В	—	—	—	—	—	—
3	Г	—	—	—	—	—	—
10	М	241 (8/249)	7,86	1490	76 (13/89)	2,58	154
10	А	52 (10/69)	1,72	71	—	—	—
10	Б	—	—	—	—	—	—
10	В	—	—	—	—	—	—
10	Г	—	—	—	—	—	—
30	М	430 (6/436)	14	4760	172 (10/182)	5,8	686
30	А	126	3,63	359	17(29/46)	0,61	8,25
30	Б	—	—	—	—	—	—
30	В	—	—	—	—	—	—
30	Г	—	—	—	—	—	—
50	М	562 (5/567)	18	8280	204 (8/212)	6,91	11,1
50	А	168 (11/179)	4,88	644	47 (17/64)	1,52	56
50	Б	15 (28/43)	0,41	4,95	—	—	—
50	В	—	—	—	—	—	—
50	Г	—	—	—	—	—	—

Таблиця 10

РОЗМІРИ ПРОГНОЗОВАНИХ ЗОН ЗАБРУДНЕННЯ
МІСЦЕВОСТІ НА СЛІДІ ХМАРИ ПРИ АВАРІЇ НА АЕС
(КАТЕГОРІЯ СТІЙКОСТІ — ІНВЕРСІЯ, $V_{\text{сер}} = 5 \text{ м/с}$)

Вихід активності, %	Індекс зони	Тип реактора					
	зони	РБМК-1000			ВВЕР-1000		
		Довжина (поч/кін), км	Ширина, км	Площа, км ²	Довжина (поч/кін), км	Ширина, км	Площа, км ²
3	М	115	30,4	275	—	—	—
	А	—	—	—	—	—	—
	Б	—	—	—	—	—	—
	В	—	—	—	—	—	—
	Г	—	—	—	—	—	—
10	М	239	6,81	1280	73	2,1	118
	А	42	1,18	38	—	—	—
	Б	—	—	—	—	—	—
	В	—	—	—	—	—	—
	Г	—	—	—	—	—	—
30	М	441	12	4470	162	4,4	558
	А	115	3,04	275	—	—	—
	Б	—	—	—	—	—	—
	В	—	—	—	—	—	—
	Г	—	—	—	—	—	—
50	М	579	17	7900	224	6,3	1410
	А	156	4,24	519	33	9,95	25
	Б	—	—	—	—	—	—
	В	—	—	—	—	—	—
	Г	—	—	—	—	—	—

Таблиця 11

**ДОЗА ВИПРОМІНЮВАННЯ, ОТРИМАНА ОСОБОВИМ СКЛАДОМ
ЗА УМОВ ВІДКРИТОГО РОЗТАШУВАННЯ В СЕРЕДИНІ ЗОНИ ЗАБРУДНЕННЯ**

Зона М

Час початку опромінення після аварії		Тривалість перебування в зоні забруднення																				
		години							дні							місяці						
		1	2	3	5	6	7	9	12	15	18	1	1,5	2	3	5	10	15	1	2	6	12
години	1	0,04	0,07	0,1	0,16	0,19	0,21	0,26	0,33	0,38	0,45	0,55	0,74	0,9	1,18	1,64	2,51	3,19	4,7	6,78	11,5	15,8
	2	0,03	0,06	0,09	0,15	0,17	0,2	0,24	0,31	0,37	0,42	0,53	0,71	0,87	1,15	1,61	2,48	3,15	4,67	6,74	11,6	15,8
	3	0,03	0,06	0,08	0,14	0,16	0,19	0,23	0,29	0,35	0,41	0,51	0,69	0,85	1,13	1,58	2,45	3,12	4,63	6,71	11,4	15,7
	5	0,02	0,05	0,08	0,12	0,13	0,17	0,21	0,27	0,33	0,38	0,48	0,65	0,81	1,08	1,54	2,4	3,07	4,58	6,65	11,4	15,7
	6	0,02	0,05	0,07	0,12	0,14	0,16	0,2	0,26	0,32	0,37	0,47	0,64	0,79	1,07	1,52	2,38	3,05	4,55	6,62	11,4	15,6
	7	0,02	0,04	0,07	0,11	0,13	0,16	0,2	0,25	0,31	0,36	0,45	0,63	0,78	1,05	1,5	2,36	3,03	4,53	6,6	11,3	15,6
	9	0,02	0,04	0,06	0,11	0,13	0,15	0,18	0,24	0,29	0,34	0,43	0,6	0,75	1,02	1,47	2,32	2,99	4,49	6,55	11,3	15,6
	12	0,02	0,04	0,06	0,11	0,12	0,13	0,17	0,22	0,27	0,32	0,41	0,57	0,72	0,9	1,42	2,27	2,93	4,43	6,49	11,2	15,5
	15	0,01	0,03	0,05	0,09	0,11	0,13	0,16	0,21	0,26	0,3	0,39	0,55	0,69	0,95	1,39	2,23	2,89	4,38	6,44	11,2	15,4
18	0,01	0,03	0,05	0,08	0,1	0,12	0,15	0,2	0,25	0,29	0,37	0,53	0,67	0,92	1,35	2,19	2,84	4,33	6,39	11,1	15,4	
дні	1	0,01	0,03	0,04	0,08	0,08	0,11	0,13	0,16	0,33	0,27	0,35	0,49	0,63	0,87	1,29	2,11	2,76	4,24	6,29	11	15,3
	2	0,01	0,02	0,03	0,06	0,07	0,06	0,13	0,14	0,18	0,21	0,28	0,4	0,52	0,74	1,13	1,02	2,53	3,9	6	10,7	14,9
	3	0,01	0,02	0,03	0,05	0,06	0,07	0,12	0,12	0,15	0,18	0,24	0,35	0,46	0,66	1,02	1,75	2,36	3,77	5,77	10,4	14,7
	5	—	0,01	0,02	0,04	0,05	0,06	0,07	0,1	0,12	0,15	0,19	0,29	0,38	0,55	0,87	1,55	2,11	3,47	5,42	10,3	14,3
	10	—	0,01	0,01	0,03	0,03	0,04	0,05	0,07	0,09	0,11	0,14	0,21	0,26	0,42	0,67	1,24	1,74	2,87	4,82	9,34	13,5
15	—	0,01	0,01	0,03	0,03	0,03	0,04	0,06	0,07	0,09	0,12	0,17	0,23	0,35	0,52	1	1,51	2,05	4,4	8,81	12,9	
місяці	1	—	—	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,12	0,16	0,24	0,4	0,78	1,13	2,67	3,6	7,71	11,6
	2	—	—	—	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,08	0,11	0,17	0,28	0,55	0,81	1,53	2,17	6,4	10,1
	3	—	—	—	—	—	—	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,04	0,05	0,08	0,14	0,23	0,43	0,64	1,61	4,18	7,19
	12	—	—	—	—	—	—	—	—	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,05	0,09	0,18	0,27	0,54	1,06	2,91	5,29

Примітка:

1. Дози випромінювання на внутрішній межі зони приблизно в 3,2 раза більші, а на зовнішній — у 3,5 раза менші вказаних у таблиці.
2. При визначенні за допомогою таблиці часу початку чи тривалості перебування (Т) у зоні необхідно задану зону випромінювання розділити на 3,2 при перебуванні л/с на внутрішній межі зони або помножити на 3,2 — при перебуванні на зовнішній межі зони.

Таблиця 12

**ДОЗА ВИПРОМІНЮВАННЯ, ОТРИМАНА ОСОБОВИМ СКЛАДОМ
ЗА УМОВ ВІДКРИТОГО РОЗТАШУВАННЯ В СЕРЕДИНІ ЗОНИ ЗАБРУДНЕННЯ**

Зона А

Час початку опромінення після аварії		Час після аварії, на який перераховуються потужності дози випромінювання																				
		години							дні							місяці						
		1	2	3	5	6	7	9	12	15	18	1	1,5	2	3	5	10	15	1	2	6	12
години	1	0,4	0,76	1,08	1,66	1,93	2,18	2,66	3,32	3,94	4,51	5,56	7,41	9,03	11,8	16,4	25,1	3,19	47	67,8	115	158
	2	0,35	0,67	0,97	1,52	1,77	2,02	2,48	3,13	3,72	4,28	5,32	7,14	8,75	11,5	16,1	24,8	31,5	46,7	67,4	115	158
	3	0,32	0,62	0,9	1,42	1,66	1,9	2,35	2,97	3,56	4,11	5,13	6,93	8,52	11,3	15,8	24,5	31,2	46,3	67,4	114	157
	5	0,28	0,54	0,8	1,08	1,51	1,73	2,15	2,75	3,31	3,84	4,82	6,59	8,15	10,8	15,4	24	30,7	45,8	66,2	114	156
	6	0,26	0,52	0,76	1,02	1,45	1,66	2,07	2,66	3,21	3,73	4,77	6,44	7,99	10,7	15,2	23,8	30,5	45,5	66,2	114	156
	7	0,25	0,49	0,73	1,08	1,39	1,6	2	2,58	3,12	3,63	4,59	6,31	7,85	10,5	15	23,6	30,3	45,3	66	113	156
	9	0,23	0,46	0,68	1,1	1,31	1,51	1,89	2,44	2,96	3,46	4,15	5,79	7,21	9,88	14,2	22,7	29,3	44,9	61,5	113	156
	12	0,21	0,42	0,62	1,02	1,21	1,39	1,76	2,28	2,77	3,25	3,96	5,54	6,99	9,58	12,9	22,3	28,9	44,3	64,9	112	156
	15	0,18	0,39	0,58	0,95	1,13	1,31	1,65	2,15	2,62	3,08	3,78	5,33	6,77	9,27	13,5	21,9	28,4	43,8	64,4	112	154
дні	18	0,18	0,36	0,54	0,89	1,07	1,23	1,56	2,04	2,5	2,94	4,39	6,08	7,59	8,8	14,2	22,7	29,3	43,3	63,9	111	154
	1	0,16	0,33	0,49	0,81	0,97	1,12	1,43	1,87	2,3	2,71	3,51	4,98	6,34	8,79	12,9	21,1	27,6	42,4	62,9	110	153
	2	0,12	0,25	0,3	0,63	0,75	0,87	1,11	1,47	1,82	2,16	2,83	4,09	5,28	7,47	11,3	19	25,3	39,8	60	107	149
	3	0,1	0,21	0,32	0,53	0,64	0,74	0,95	1,26	1,56	1,66	2,44	3,57	4,63	6,63	10,2	17,5	23,6	37,5	57,7	104	147
	5	0,08	0,17	0,25	0,43	0,51	0,6	0,76	1	1,26	1,51	1,99	2,93	3,84	5,57	8,74	15,5	21,1	34,7	54,2	100	143
	10	0,06	0,12	0,18	0,34	0,37	0,43	0,55	0,74	0,92	1,1	1,46	2,17	2,87	4,21	6,76	12,4	17,4	29,7	48,2	93,4	135
місяці	15	0,05	0,1	0,15	0,25	0,3	0,35	0,45	0,6	0,75	0,9	1,2	1,79	2,37	3,51	5,68	10,6	15,1	26,5	44	88,1	129
	1	0,03	0,07	0,1	0,17	0,21	0,24	0,31	0,42	0,53	0,63	0,84	1,26	1,67	2,44	4,08	7,86	11,3	20,7	36	77,1	116
	2	0,02	0,04	0,07	0,12	0,14	0,16	0,21	0,28	0,36	0,43	0,57	0,86	1,14	1,7	2,82	5,52	8,1	15,3	27,7	64	101
	3	0,01	0,02	0,03	0,06	0,07	0,08	0,11	0,14	0,18	0,22	0,29	0,44	0,59	0,88	1,46	2,81	4,33	6,46	16,1	48,4	71,9
	12	—	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,09	0,11	0,13	0,18	0,27	0,37	0,55	0,92	1,84	2,76	5,45	10,6	29,1	52,9

Примітка:

1. Дози випромінювання на внутрішній межі зони приблизно в 3,2 раза більші, а на зовнішній — у 3,5 раза менші вказаних у таблиці.
2. При визначенні за допомогою таблиці часу початку чи тривалості перебування (Т) у зоні необхідно задану зону випромінювання розділити на 3,2 при перебуванні л/с на внутрішній межі зони або помножити на 3,2 — при перебуванні на зовнішній межі зони.

Таблиця 13

ДОЗА ВИПРОМІНЮВАННЯ, ОТРИМАНА ОСОБОВИМ СКЛАДОМ
ЗА УМОВ ВІДКРИТОГО РОЗТАШУВАННЯ В СЕРЕДИНІ ЗОНИ ЗАБРУДНЕННЯ

Зона Б

Час початку опромінення після аварії		Тривалість перебування в зоні забруднення																				
		години							дні							місяці						
		1	2	3	5	6	7	9	12	15	18	1	1,5	2	3	5	10	15	1	2	6	12
години	1	2,23	4,17	5,93	9,11	10,5	11,9	14,6	18,2	21,5	24,7	30,4	40,6	49,4	64,9	90,1	137	174	257	371	633	868
	2	1,94	3,7	5,34	8,34	9,47	11	13,6	17,1	20,4	23,4	29,1	39,1	48	63,2	88,4	136	172	255	369	631	866
	3	1,76	3,4	4,39	7,79	9,13	10,4	12,8	16,3	19,5	22,5	28,1	37,8	46,7	62	87	134	171	254	367	629	864
	5	1,53	3	4,39	7,02	8,27	9,48	11,8	15	18,1	21	26,4	36,1	44,6	59,6	84,4	131	168	251	364	626	860
	6	1,46	2,85	4,19	6,73	7,93	9,11	11,3	14,5	17,5	20,4	25,7	35,3	43,8	58,7	83,4	130	167	249	363	624	859
	7	1,39	2,73	4,02	6,48	7,65	8,8	11	14,1	17	19,9	25,1	34,5	43	57,8	82,4	129	166	248	361	623	858
	9	1,29	2,53	3,74	6,06	7,17	8,27	10,3	13,3	16,2	18,9	24	33,3	41,6	56,2	80,6	127	163	246	359	671	855
	12	1,17	2,31	3,43	5,59	6,63	7,65	9,64	12,4	15,2	17,8	22,7	31,7	40	54	78	124	160	242	355	617	851
	15	1,08	2,15	3,19	5,22	6,2	7,17	9,06	11,7	14,3	16,9	21,6	30,3	38,7	52,3	76,1	177	158	240	357	614	848
дні	18	1,02	2,02	3	4,92	5,86	6,78	8,58	11,1	13,7	16,1	20,7	29,2	37	51	74,2	119	155	237	350	611	845
	1	0,92	1,82	2,72	4,47	5,33	6,17	7,84	10,2	12,6	14,8	19,2	27,3	?	48	71,6	116	151	232	345	605	839
	2	0,7	1,4	2,69	3,46	4,13	4,8	6,13	8,08	9,9	11,8	15,5	22,4	?	40,9	62	104	138	218	328	588	821
	3	0,59	1,18	1,7	2,93	3,51	4,08	5,22	6,91	8,57	10,2	13,4	19,5	?	36,3	55,7	96,3	179	206	316	574	801
	5	0,47	0,94	1,41	2,35	2,82	3,82	4,21	5,58	6,94	8,28	11	16	21	30,5	47,8	85	116	190	797	557	783
	10	0,34	0,68	1,02	1,1	2,04	2,38	3,06	4,06	5,07	6,06	8,04	11,9	15,7	23,2	37,6	68,2	95,5	103	764	517	740
місяці	15	0,28	0,55	0,83	1,39	1,67	1,95	2,5	3,33	4,16	4,98	6,61	9,84	13	19	31	58,9	875	145	741	4R?	708
	1	0,19	0,38	0,58	0,93	1,16	1,35	1,74	2,32	2,9	3,48	4,63	6,9	9,18	13,6	22,3	43	675	113	197	477	640
	2	0,13	0,26	0,39	0,65	0,79	0,92	1,15	1,57	1,97	2,36	3,15	4,7	6,27	9,36	15,4	30,2	44,4	84	157	350	555
	3	0,06	0,13	0,2	0,35	0,4	0,47	0,64	0,81	1,01	1,21	1,62	2,43	3,23	4,84	8	16	737	46,3	88,5	229	394
	12	0,04	0,08	0,12	0,21	0,25	0,29	0,38	0,51	0,63	0,76	1,02	1,53	2	3,05	5,08	10,1	15,1	30	58,2	159	289

Примітка:

- Дози випромінювання на внутрішній межі зони приблизно в 1,7 раза більші, а на зовнішній — у 1,7 раза менші вказаних у таблиці.
- При визначенні за допомогою таблиці часу початку чи тривалості перебування (Т) у зоні необхідно задану зону випромінювання розділити на 1,7 при перебуванні л/с на внутрішній межі зони або помножити на 1,7 — при перебуванні на зовнішній межі зони.

Таблиця 14

ДОЗА ВИПРОМІНЮВАННЯ, ОТРИМАНА ОСОБОВИМ СКЛАДОМ
ЗА УМОВ ВІДКРИТОГО РОЗТАШУВАННЯ В СЕРЕДИНІ ЗОНИ ЗАБРУДНЕННЯ

Зона В

Час початку опромінення після аварії		Тривалість перебування в зоні забруднення																				
		години							дні							місяці						
		1	2	3	5	6	7	9	12	15	18	1	1,5	2	3	5	10	15	1	2	6	12
години	1	7,05	13,2	18,7	28,6	33,4	37,8	46,1	57,6	68,2	78,1	96,3	128	156	205	285	436	553	815	1174	2004	2745
	2	8,14	11,7	16,9	26,3	30,8	35	43	54,2	64,5	74,2	92,1	123	151	200	279	430	547	808	1168	1997	2739
	3	5,58	10,7	15,9	24,6	28,8	32,8	40,7	51,6	61,7	71,2	88,8	120	147	195	274	425	541	803	1162	1991	2730
	5	4,86	9,48	13,9	22,2	26,1	29,9	37,3	47,6	57,3	66,5	83,6	114	141	188	267	416	532	793	1152	1981	2722
	6	4,61	9,03	13,2	21,2	25,1	28,8	37,9	46,1	55,6	64,5	81,5	111	138	185	263	422	528	789	1148	1976	2717
	7	4,41	8,64	12,7	20,5	24,2	27,8	37,8	44,7	54	62,9	79,5	109	136	182	260	429	525	785	1143	1971	2713
	9	4,08	8,02	11,8	19,1	22,7	26,1	37,8	42,3	51,3	59,9	76,1	105	131	187	254	402	518	778	1136	1963	2704
	12	3,71	7,33	10,6	17,6	20,9	24,2	30,4	39,5	48,3	56,3	72	100	125	171	247	394	508	776	1125	1952	2692
	15	3,44	6,81	10,1	16,5	19,6	22,6	28,6	37,2	45,3	53,4	68,5	96	121	165	240	386	500	759	1115	1942	2683
дні	18	3,23	6,4	9,51	15,5	18,5	21,4	27,1	35,3	43,3	50,9	65,5	92,4	116	160	234	379	493	750	1107	1932	2673
	1	2,81	5,78	8,6	14,1	16,6	19,5	24,7	32,4	39,8	47	60,8	86,3	109	152	224	367	479	735	1091	1915	2655
	2	2,22	4,43	6,62	10,9	13	15,2	19,3	25,5	31,6	37,5	49	70,9	91,4	129	195	330	439	689	1040	1855	2598
	3	1,88	3,43	5	9,28	11,1	12,9	15,5	21,8	27,1	32,5	42,4	61,8	80,3	114	176	304	409	654	1000	1815	2552
	5	1,5	2,98	4,48	7,45	8,92	10,3	13,3	17	21,9	26,5	34,5	50,8	66,6	96,5	151	268	369	601	939	1745	2478
	10	1,08	2,16	3,24	5,39	5,47	7,54	9,67	12,8	16	19,1	25,4	37,7	49,7	73	117	216	302	515	835	1613	2342
місяці	15	088	1,77	2,05	4,41	5,29	6,17	7,92	10,5	13,1	15,7	20,9	31,1	41,1	60,8	98,5	184	262	459	762	1526	2241
	1	0,61	1,23	1,84	3,07	3,68	4,29	5,52	7,35	9,18	11	14,6	21,8	29	43,1	70,7	138	197	369	625	1335	2025
	2	041	0,83	1,24	2,08	2,49	2,91	3,74	4,99	6,23	7,47	9,91	14,9	19,8	29,6	48,9	95,6	140	365	481	1109	1756
	3	0,21	043	0,64	1,07	1,29	1,5	1,92	2,56	3,21	3,85	5,13	7,68	10,2	15,3	25,4	50,4	75	146	280	725	1246
	12	0,13	0,26	0,4	0,64	0,81	0,94	1,29	1,01	2,01	2,42	3,22	4,68	645	9,67	16	32	47,8	94	184	504	914

Примітка:

- Дози випромінювання на внутрішній межі зони приблизно в 1,8 раза більші, а на зовнішній — у 1,8 раза менші вказаних у таблиці.
- При визначенні за допомогою таблиці часу початку чи тривалості перебування (Т) у зоні необхідно задану зону випромінювання розділити на 1,8 при перебуванні л/с на внутрішній межі зони або помножити на 1,8 при перебуванні на зовнішній межі зони.

Таблиця 15

ДОЗА ВИПРОМІНЮВАННЯ, ОТРИМАНА ОСОБОВИМ СКЛАДОМ
ЗА УМОВ ВІДКРИТОГО РОЗТАШУВАННЯ В СЕРЕДИНІ ЗОНИ ЗАБРУДНЕННЯ

Зона Г

Час початку опромінення після аварії		Тривалість перебування в зоні забруднення																				
		години							дні							місяці						
		1	2	3	5	6	7	9	12	15	18	1	1,5	2	3	5	10	15	1	2	6	12
години	1	23,1	43,3	61,7	94,7	109	124	151	189	229	256	316	422	514	674	937	1433	1817	2679	3861	6586	9424
	2	20,1	48,5	55,5	96,7	101	115	141	178	212	244	302	406	498	857	918	1413	1797	2658	3835	6563	9001
	3	18,3	36,5	51,3	81	94,9	108	133	189	202	234	292	396	485	643	893	1367	1780	2740	3820	6544	8981
	5	16	31,1	45,6	73	85,9	98,5	122	156	188	218	274	375	464	620	877	1368	1758	2608	3787	6510	8947
	6	15,1	29,6	43,6	69,9	82,5	94,7	118	151	182	212	267	367	455	610	866	1350	1737	2594	3773	6495	8931
	7	14,5	28,4	41,8	67,3	75,5	91,4	114	146	177	206	261	359	447	600	856	1344	1725	2581	3759	6480	8916
	9	13,4	26,3	39	53	74,6	85,9	107	109	168	197	250	346	432	584	847	1323	1702	2557	3733	6453	8869
	12	12,2	24	35,7	58,1	68,9	79,5	100	129	158	185	236	329	413	562	812	1294	1672	2524	3698	6416	8851
	15	11,3	22,6	33,2	54,2	84,5	74,5	99,1	122	149	175	225	315	397	544	791	1269	1645	2494	3667	6383	8817
18	10,6	21	31,2	51,2	60,9	70,5	89,2	114	142	167	215	303	384	522	772	1240	1620	2467	3638	6851	8785	
дні	1	9,27	19	28,2	46,4	55,3	64,1	81,4	106	130	154	199	283	361	500	738	1206	1576	2418	3585	7795	8727
	2	?	14,5	21,7	35,9	42,9	49,9	63,7	84	102	127	161	233	300	425	944	1086	1443	2265	3417	6112	8537
	3	6,13	12,3	18,4	30,5	36,5	42,4	54,8	81,8	89,1	106	139	203	263	377	581	1001	1346	2150	3288	5907	8387
	5	4,93	9,85	14,7	24,4	29,9	34,1	43,7	58	72,1	86,1	113	167	218	317	497	882	1206	1977	3083	5737	6144
	10	3,56	7,11	10,6	17,4	21,2	24,7	31,8	42,2	52,6	63	83,5	123	163	240	385	708	992	1694	2744	5321	7699
	15	2,91	5,81	8,72	14,5	17,4	20,2	26	34,6	43,2	51,7	68,7	102	135	200	323	607	862	1510	2506	5017	7365
місяці	1	2,02	4,04	6,06	10,1	12,1	14,1	18,1	24,1	30,1	36,1	48,1	71,8	96,4	144	232	447	647	1182	2054	4389	6656
	2	1,36	2,73	4,1	6,84	8,12	9,57	12,3	16,4	20,4	24,5	32,7	48,9	65,1	97,3	160	314	461	871	1581	3646	5763
	3	0,71	1,4	2,12	3,51	4,22	4,93	6,34	8,43	10,5	12,5	16,8	25,2	33,6	50,3	84	165	246	484	920	2384	4097
	12	0,43	0,87	1,32	2,21	2,66	3,09	3,96	5,3	6,63	7,85	10,6	15,9	21,9	31,7	53	105	157	310	505	1657	3003

Примітка:

1. Дози випромінювання на внутрішній межі зони приблизно в 1,8 раза більші, а на зовнішній — у 1,8 раза менші вказаних у таблиці;
2. При визначенні за допомогою таблиці часу початку чи тривалості перебування (Т) у зоні необхідно задану зону випромінювання розділити на 1,8 при перебуванні л/с на внутрішній межі зони або помножити на 1,8 – при перебуванні на зовнішній межі зони.

