

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Производственной безопасности и права

**РАДИАЦИОННАЯ ЗАЩИТА ЛЮДЕЙ
В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ**

Методические указания к практическим занятиям по дисциплине

Безопасность жизнедеятельности

Казань
2013

УДК 355.058

М56

Составители: Н.Ф.Мещанинова

М56 Радиационная защита людей в чрезвычайных ситуациях
«Методические указания к практическим занятиям»

Казанский государственный архитектурно-строительный университет,
составители Мещанинова Н.Ф., Казань, 2013г. - 21с.

Настоящие методические указания предназначены для изучения режимов радиационной защиты людей в различных условиях радиоактивного заражения.

Рецензент

к.т.н., доц. Имайкин Д.Г.

УДК 355.058

М56

©Казанский государственный
архитектурно-строительный
университет, 2013
© Мещанинова Н.Ф., 2013

Радиационная защита людей в чрезвычайных ситуациях

Цель занятия: изучение способов радиационной защиты населения.

Задачи занятия: 1) Ознакомиться с целью и основными мероприятиями радиационной защиты.

2) Произвести выбор режимов радиационной защиты людей для различных условий радиоактивного заражения.

Общие положения

Радиационная защита населения - комплекс организационных, инженерно-технических и специальных мероприятий по предупреждению и ослаблению воздействия на жизнь и здоровье людей ионизирующих излучений.

Основная цель радиационной защиты - предотвращение или максимальное снижение потерь различных категорий населения (рабочих, служащих, неработающего населения) и обеспечение их жизнедеятельности в условиях радиоактивного заражения.

Мероприятия радиационной защиты включают:

1. Радиационную разведку.
2. Радиационный контроль.
3. Сбор, обработку данных и информации о радиационной обстановке в зонах заражения (загрязнения).
4. Применение (использование) средств радиационной защиты.
5. Выбор и соблюдение режимов защиты людей в условиях радиоактивного заражения.
6. Специальную обработку населения и обеззараживание участков местности, дорог, объектов, зданий и сооружений.

Радиационная разведка - это специальная разведка, представляющая собой комплекс мероприятий по сбору данных о радиационной обстановке, сложившейся в результате стихийных бедствий, аварий и катастроф, для успешного решения задач по защите населения.

Радиационная разведка ведётся в цепях своевременного обнаружения заражённости местности, воздуха, воды радиоактивными веществами, определения характера и степени заражения, отыскания путей и направлений с наименьшими уровнями радиации

Радиационная разведка ведётся двумя основными методами: наблюдением и непосредственным обследованием зараженных районов;

К средствам радиационной защиты относятся, средства индивидуальной защиты; средства фильтровентиляции и регенерации воздуха защитных сооружений гражданской обороны; приборы радиационной разведки и контроля; приборы, машины и комплекты специальной обработки, другие средства. Они предназначены для защиты населения от воздействия радиоактивных веществ, для обнаружения и ликвидации радиоактивного заражения (загрязнения).

Выбор и соблюдение режима защиты людей в условиях радиоактивного заражения

Под режимом защиты понимается порядок действий населения и применения средств и способов защиты в зонах заражения (загрязнения), с целью максимального снижения возможных доз поражения (доз облучения, токсических доз и т.д.).

В зависимости от зон заражения режимы защиты подразделяются на:

- режимы химической защиты (безопасности) - в зонах химического заражения.
- режимы радиационной защиты - в зонах радиоактивного заражения.

Под режимом радиационной защиты рабочих и служащих и производственной деятельности! объекта понимается установленный порядок действий людей, применения средств и способов защиты в зонах

радиоактивного заражения, исключая радиационное поражение людей сверх установленных норм и сокращающий до минимума вынужденную остановку производства.

Режим радиационной защиты вводится при продолжительном пребывании людей в зонах радиоактивного заражения для того, чтобы обеспечить производственный процесс на объекте и жизнедеятельность населения, сохраняя при этом трудоспособность людей. Это достигается регламентацией нахождения людей в защитных сооружениях, в производственных и жилых зданиях и на открытой местности с учетом защитных свойств зданий и сооружений и уровня радиации. Таким образом, режим радиационной защиты должен быть определенным для конкретных условий. Поэтому режимы защиты разрабатываются • заблаговременно для различных уровней радиации, ожидаемых на объекте. Сводная таблица режимов радиационной защиты объекта является также составной частью документов по управлению производственным процессом в условиях войны, когда время для принятия решения будет ограничено, а руководителю предприятия нужно будет обеспечивать непрерывность выпуска продукции, сохраняя работоспособность трудового коллектива. Степень защищенности зависит от коэффициента ослабления дозы радиации.

Режим радиационной защиты определяют по типовым режимам или суточным установленным (заданным) дозам облучения.

Типовые режимы позволяют оперативно, без расчетов, имея лишь данные об уровнях радиации, устанавливать режим радиационной защиты на длительный период.

С учетом возможных уровней радиации, защитных свойств зданий, разработано семь типовых режимов радиационной защиты, в том числе три для неработающего населения и четыре для рабочих и служащих. Соблюдение этих режимов защиты исключает радиационные поражения и облучения людей сверх установленных доз облучения на военное время.

Типовые режимы № 1-3 разработаны для неработающего населения, проживающего в населенных пунктах с типовой застройкой и обеспеченного противорадиационным укрытием (ПРУ).

Эти типовые режимы включают три последовательных этапа:

- 1 этап: укрытие населения в ПРУ, при этом в конце каждых суток разрешается кратковременный выход из них;
- 2 этап: укрытие населения в ПРУ (часть суток) и в домах (остальная часть суток), с кратковременным выходом на открытую местность;
- 3 этап: проживание населения в жилых домах с ограничением выхода на открытую местность.

Продолжительность соблюдения режимов зависит от уровня радиации и защитных свойств зданий и ПРУ (Приложение 1-3), уровня радиации и их спада с течением времени. Через 7 часов после ядерного взрыва уровень радиации уменьшится в 10 раз, через сутки - в 45 раз, через двое суток - в 100 раз, через две недели - в 1 000 раз.

Типовые режимы № 4-7 предназначены для защиты рабочих и служащих и исходят из следующих условий: рабочие и служащие работают в рабочих помещениях и проживают в деревянных домах по режиму №4, по режимам №-5-7 - в каменных домах; укрытие их на объекте планируется в ПРУ:

Типовые режимы № 4-7 также включают три последовательных этапа:

1 этап; укрытие в ПРУ с прекращением работы объекта;

2этап: посменная работа в производственных зданиях с отдыхом свободной смены в ПРУ на объекте;

3этап: посменная работа в производственных зданиях с отдыхом свободной смены в жилых домах и ограничением пребывания н« открытой местности до 1-2 ч. в сутки (Приложение 4-7).

Они разработаны из расчёта работы объекта в одну или две смены по 10-12часов(учитывая неравномерный характер спада» уровней радиации и неодинаковую скорость накопления облучения» особенно в первые сутки после выпадения радиоактивных веществ, продолжительность работы первой смены может быть меньше 10-12 часов).

Режим защиты определяется по конкретным уровням радиации, замеренным с помощью дозиметрических приборов на территории населённого пункта или объекта экономики. Если на территории населённого пункта илиобъекта экономики в различных точках замерены неодинаковые

уровни радиации режим выбирается и устанавливается по максимальному уровню радиации

Решить задачи по практическому выбору режима радиационной защиты людей в условиях, изложенных в следующих примерах (приложения 1-7),

Задача 1.

На территории населенного пункта через 1 час после ядерного взрыва замерен уровень радиации 240 р/час. Население проживает в деревянных домах. Для защиты от радиации используются противорадиационные укрытия с $K_{осл.} = 40-50$ (перекрытые щели).

Задача 2.

На территории населенного пункта через 1 час после ядерного взрыва замерен уровень радиации 300 р/час. Население проживает в каменных одноэтажных домах. Для защиты от радиации используются противорадиационные укрытия с $K_{осл.} = 40-50$ (подвалы домов и перекрытые щели).

Задача 3.

На территории населенного пункта через 1 час после ядерного взрыва замерен уровень радиации 400 р/час. Население проживает в каменных многоэтажных домах. Для защиты от радиации используются противорадиационные укрытия с $K_{осл.} = 200-400$ (подвалы многоэтажных каменных домов).

Задача 4.

Рабочие и служащие объекта народного хозяйства проживают в деревянных одноэтажных домах (К-2), работают в противорадиационных зданиях (К-7) и для защиты от радиации используют противорадиационные укрытия с $K_{осл.} = 20-50$. Через 1 час после ядерного взрыва на территории завода замерен уровень радиации 240 р/час.

Задача 5.

Рабочие и служащие объекта народного хозяйства проживают в каменных одноэтажных или многоэтажных домах (К-10), работают в

противорадиационных зданиях (К-7) и для защиты от радиации используют противорадиационное укрытие с Коэф.= 50-100. Через 1 час после ядерного взрыва на объекте замерен уровень радиации 500р/час.

Во всех режимах радиационной защиты и задачи 1-5 приведены уровни радиации на 1 час после ядерного взрыва. В реальных условиях обстановки радиоактивное заражение объекта или населенного пункта может произойти раньше или позже одного часа после ядерного взрыва. В этом случае при выборе режима радиационной защиты необходимо пользоваться таблицей» в которой приведены эквивалентные по дозам облучения уровни радиации, измеренные на различное время после ядерного взрыва (Приложение 8).

Задача 6.

Объект подвергся радиационному заражению через 2 часа. После выпадения радиоактивных веществ на объекте был замерен уровень радиации, равный 120 р/час.

Задача 7.

Объект подвергся радиационному заражению через 30 минут после ядерного взрыва. Уровень радиации на это время составил 160 р/час.

Контрольные вопросы:

1. Понятие и цель радиационной защиты населения.
2. Что включают в себя мероприятия радиационной защиты?
3. В чем заключается радиационная разведка?
4. Что относится к средствам радиационной защиты?
5. Что понимается под режимом защиты?
6. Содержание режима защиты.

Рекомендуемая литература:

1. ФЗ о защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера с изменениями от 1.04.2012.
2. ФЗ о радиационной безопасности населения от 09..1.1996
3. Гражданская оборона и предупреждение чрезвычайной ситуации. Методическое пособие под ред. М.М. Фалеева. М. : Институт риска и безопасности, 2003.
4. Демиденко Г.П., Кузьменко Е.П. и др. Защита объектов народного хозяйства от оружия массового поражения. Справочник Киев. Высшая школа. 1989 г.
5. Организация и ведение гражданской обороны и защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Под ред. Г.Н. Кириллова. М., НРБ 2007.

Типовые режимы №1
радиационной защиты населения в условиях радиоактивного заражения местности, проживающего
в деревянных домах с $K_{осл.}=2$ и использующего ПРУ с $K_{осл.}=40-50$

Наименование зон	Уровни радиации на 1 час после ядерного взрыва	Условное наименование режима защиты	Общая продолжительность соблюдения режима защиты, сут.	Последовательность соблюдения режима защиты						
				1 укрытие населения в ПРУ		2 последующее укрытие населения в домах и ПРУ			3 продолжительность с огранич. преб. на откр. местности до 1-2 час.	
				продолжительность пребывания	время и продолж. выхода из ПРУ	Продолж. соблюдения, сут.	в т.ч. продолж. пребывания в теч. сут., час			
							в домах	в ПРУ		на открыт, местности
А	25	А-1	1	4 часа	-	-	-	-	-	4
	50	А-2	2	12 часов	-	-	-	-	-	4,5
	90	А-3	4	24 часа	-	1	10	13	1	2
Б	100	В-1	6	1,5сут.	в конце суток на 1 час	2	10	13	1	2,5
	140	В-2	8	2сут.	в конце суток на 1 час.	3	9	14	1	3
	180	В-3	10	2,5сут.	в конце суток на 1 час	4	9	14	1	3,3
	240	В-4	15	3сут.	в конце 1сут.на 15-30мин. в конце 1сут.на 15-30мин	7	8	15	1	5
В	300	В-1	25	5сут.	в конце 1сут.на 15мин.,в конце 2-5сут.на 30-60мин.	10	6,5	17	0,5	10
	400	В-2	40	7сут.	в конце 1сут. 15мин.,в конце 2-7сут.на 30-60мин.	13	5,5	18	0.5	20
	500	В-3	60	10сут.	в конце 1 и 2сут.на 15 мин., в конце 3-10сут.на 30-80мин.	20	5,5	18	8,5	30

Типовые режимы №2
радиационной защиты населения в условиях радиоактивного заражения местности, проживающего в
каменных одноэтажных домах с $K_{осл}=10$ и использующего ПРУ с $K_{осл}=40-50$

Наименование зон	Уровни радиации и на 1 час после ядерного взрыва	Условное наименование режима защиты	Общая продолжительность соблюдения режима защиты, сут.	Последовательность соблюдения режима защиты						3 продолжительность с огран. преб. на откр. местности до 1-2час.
				1 укрытие населения в ПРУ		2 последующее укрытие населения в домах и ПРУ				
				продолжительность пребывания	время и продолж. кратковр. выхода из ПРУ	Продолж. соблюдения, сут.	в т.ч. продолж. пребывания в теч. сут., час			
							в домах	в ПРУ	на открыт, местности	
А	25	А-1	1	4 часа	-	-	-	-	-	1
	50	А-2	2	8 часов	-	-	-	-	-	1,5
	80	А-3	4	12 часов	-	-	-	-	-	3,5
Б	100	В-1	6	16 часов	-	-	-	-	-	5
	140	В-2	8	24 часа	-	1	12	10	2	6
	180	В-3	11	1,5сут.	-	22	12	10	2	7,5
	240	В-4	15	2сут.	В конце сут. на 1 час	3	12	10	2	10
В	300	В-1	20	3сут.	в конце 1сут.на 30мин.,в конце 2сут.на 1час.	4	11	11	2	13
	400	В-2	30	4сут.	в конце 1сут. 15мин.,в конце 2-4сут.на 30-60мин.	5	11	12	1	21
	500	В-3	45	5сут.	в конце 1 и 2сут.на 15 мин.,в конце 2-5сут.на 30-60 мин.	7	9	14	1	33
	600	В-4	60	7сут.	в конце 1 -3сут.на 15 мин.,в конце 4-10сут.на 30мин.	10	8,5	15	1	43
	800	В-5	75	9сут.	в конце 3сут.на 15 мин.,в конце 4-10сут.на 30мин.	14	6	17,5	1	
Г	1000	Г-1	90	15 суток	в конце 3-5 суток на 15.мин.	20	6	17,5	1	65

Типовые режимы №3
радиационной защиты населения в условиях радиоактивного заражения местности,
проживающего в каменных многоэтажных домах с $K_{осл} = 20-30$ и использующего ПРУ с $K_{осл} = 200-400$

Наименование зон	Уровни радиации на 1 час после ядерного взрыва	Условно наименование режима защиты	Общая продолжительность соблюдения режима защиты сут.	Последовательность соблюдения режима защиты				
				I укрытие населения в ПРУ		II последующее укрытие населения в домах		
				Продолжительность пребывания в ПРУ	Время и продолж. кратковр. выхода из ПРУ	Продолж. пребыв. в домах скратковременным выходом на откр. места.	в т.ч. продолж. пребывания в теч. сут., час	
в домах	на открыт, местности							
А	25	А-1	1 сут.	до 2 ч.	-	1 сутки	20	4
	50	А-2	1,5сут.	3 час.	-	1 сутки	22	2
	80	А-3	2 сут.	4 час.	-	1,5 сут.	22	2
Б	100	Б-1	2,5 сут.	6 час.	-	2 сут.	22	2
	140	Б-2	3сут.	8 час.	-	2,5 сут.	22	2
	180	Б-3	3,5 сут.	10 час.	-	3 сут.	22	2
	240	Б-4	4 сут.	12 час.	-	365 сут.	23	1
В	300	В-1	7 сут.	16 час.	-	6 сут.	23	1
	400	В-2	10 сут.	24 час.	в конце сут.на 30 мин.	9 сут.	23	1
	500	В-3	15 сут.	1,5 сут.	в конце сут.на 15 мин	13,5 сут.	23-23,5	0,5-1
	600	В-4	20 сут.	2 сут.	в конце 2 сут.на 15 мин	18 сут.	23	1
	800	В-5	30 сут.	3 сут.	в конце 2 и 3 сут.на 25 мин.	27 сут.	23-23,5	0,5-1
Г	1000	Г-1	40 сут.	4 сут.	в конце 3 и 4 сут.на 15 мин.	36 сут.	23-23,5	0,5-1
	1500	Г-2	65 сут.	7 сут.	в конце 3 и 7 сут.на 15 мин	58 сут.	23-23,5	0,5-1
	2000	Г-3	90 сут.	10 сут.	в конце 3 сут.на 1 мин,в конце 4-10 сут.на 15-30 мин.	80 сут.	23-23,5	0,5-1
	3000	Г-4	120 сут.	15 сут.	в конце 3 и 4 сут.на 6-10 мин,в конце 5-15 сут.на 15-30 мин.	105 сут.	23-23,5	0,5-1

Типовые режимы № 4

радиационной защиты рабочих и служащих на объектах народного хозяйства в условиях радиоактивного заражения местности, проживающих в деревянных домах с $K_{осл} = 2$ и использующего ПРУ с $K_{осл} = 20-50$

Наименование зон	Уровни радиации на 1 час после ядерного взрыва	Условное наименование режима защиты	Общая продолжительность соблюдения режима защиты, сут.	Последовательность соблюдения режиму защиты		
				I продолжительность пребывания в ПРУ (время прекращения работы объекта)-	II продолжительность работы объекта с использованием для отдыха ПРУ, сут.	III продолжительность работы объекта с ограничением пребывания людей на откp. местн. в течение каждых суток до 1-2 часов в сутки
А	25	А-1	1	до 2 часов	-	
	50	А-2	2	4 часа	-	2
	90	А-3	4	6 часов	-	4
Б	100	Б-1	6	8 часов	1	5
	140	Б-2	8	12 часов	1,5	6
	180	Б-3	10	16 часов	2	7
	240	Б-4	15	24 часа(сутки)	2	12
В	300	В-1	30	2 суток	3	25
	400	В-2	45	4 суток	5	36
	500	В-3	60	7 суток	8	45

Типовые режимы № 5

радиационной защиты рабочих и служащих на объектах народного хозяйства в условиях радиоактивного заражения местности, проживающих в каменных домах с $K_{осл}=7$ и использующего ПРУ с $K_{осл}=50-100$

Наименование зон	Уровни радиации на 1 час после ядерного взрыва	Условное наименование режима защиты	Общая продолжительность соблюдения режима защиты, сут.	Последовательность соблюдения режима защиты		
				I продолжительность пребывания в ПРУ (время прекращения работы объекта)-	II продолжительность работы объекта с использованием для отдыха ПРУ, сут.	III продолжительность работы объекта с ограничением пребывания людей на откр. мести, в течение каждого суток до 1-2 часов в сутки
А	25	А-1	0,5	до 2 часов	-	0,4
	50	А-2	1	4 часа	-	0,8
	80	А-3	2	5 часов	-	1,8
Б	100	Б-1	3	6 часов	-	2,7
	140	Б-2	5	9 часов	-	4,6
	180	Б-3	7	12 часов	1	5,5
	240	Б-4	10	16 часов	1,5	8
В	300	В-1	15	1 сутки	2	12
	400	В-2	25	1,5 суток	3	20,5
	500	В-3	35	2 суток	4	29
	600	В-4	45	3 суток	5	37
	800	В-5	60	5 суток	7	48
Г	1000	Г-1	75	7 суток	10	58

Типовые режимы № 6
радиационной защиты рабочих и служащих на объектах народного хозяйства в условиях радиоактивного
заражения местности, проживающих в каменных домах $K_{осл} = 10$ и использующего ПРУ с $K_{осл} = 100-200$

Наименование зон	Уровни радиации на 1 час после ядерного	Условное наименование режима защиты	Общая продолжительность соблюдения режима защиты, сут.	Последовательность соблюдения режима защиты		
				I продолжительность пребывания в ПРУ (время прекращения работы объекта)-	II продолжительность работы объекта с использованием для отдыха ПРУ, сут.	III продолжительность работы объекта с ограничением пребывания людей на откр. мести, в течение каждых суток до 1-2 часов в сутки
А	25	А-1	0,5	2 часа	-	0,4
	50	А-2	1	3 часа	-	0,8
	80	А-3	2	5 часов	-	1,8
Б	100	Б-1	3	6 часов	-	2,8
	140	Б-2	5	7 часов	-	4,7
	180	Б-3	7	10 часов	-	6,6
	240	Б-4	10	12 часов .	1	8,5
В	300	В-1	15	16 часов	1,5	13
	400	В-2	25	24 часа(сутки)	2	22
	500	В-3	35	1,5 суток	2,5	31
	600	В-4	45	2 суток	3	40
	800	В-5	60	3 суток	5	52
Г	1000	Г-1	75	4 суток	7	64
	1500	Г-2	100	7 суток	10	83

Типовые режимы № 7

радиационной защиты рабочих и служащих на объектах народного хозяйства в условиях радиоактивного заражения местности, проживающих в каменных домах $K_{осл} = 10$ и использующего ПРУ с $K_{осл} = 1000$ и более

Наименование зон	Уровни радиации на 1 час после ядерного взрыва	Условное наименование режима защиты	Общая продолжительность соблюдения режима защиты, сут.	Последовательность соблюдения режима защиты		
				I продолжительность пребывания в ПРУ (время прекращения работы объекта)-	II продолжительность работы объекта с использованием для отдыха ПРУ, сут.	III продолжительность работы объекта с ограничением пребывания людей на откр. мест, в течение каждых суток до 1*2 часов в сутки
А	25	А-1	0,5	2 часа	-	0,5
	50	А-2	1	3 часа	-	0,9
	80	А-3	2	4 часов	-	1,8
Б	100	Б-1	3	5 часов	-	2,8
	140	Б-2	5	6 часов	-	4,8
	180	Б-3	7	7 часов	-	6,7
	240	Б-4	19	8 часов .	1	8,6
В	300	В-1	15	18 часов	1,5	13
	400	В-2	25	18 часов	2	22
	500	В-3	35	24 часа(сутки)	2,5	31,5
	600	В-4	45	1,5 суток	3	40,5
	800	В-5	60	2 суток	4	54
Г	1000	Г-1	75	3 суток	5	67
	1500	Г-2	100	5 суток	8	87
	2000	Г-3	125	8 суток	10	107
	3000	Г-4	180	12 суток	15	153

**Уровни радиации, эквивалентные по дозам
облучения за время полного распада (р/час)**

Условное наименование режима защиты	Время образования радиоактивного заражения после ядерного взрыва								
	0,5	1	1,5	2	2,5	3	4	6	8
А-1	50	25	17	13	10	8	6	4	3
А-2	100	50	35	25	20	16	12	8	6
А-3	160	80	53	40	32	27	20	13	10
Б-1	200	100	70	50	40	32	24	16	12
Б-2	280	140	93	70	56	47	35	24	18
Б-3	360	180	123	90	72	60	44	29	22
Б-4	480	240	160	120	100	80	60	40	30
В-1	600	360	210	15	120	90	72	48	36
В-2	800	400	280	20	160	130	100	65	50
В-3	1000	500	350	250	200	160	120	80	60
В-4	1200	600	420	300	240	200	150	100	80
В-5	1600	800	530	400	320	270	200	130	100
Г-1	2000	1000	700	500	400	320	240	160	120
Г-2	3000	1500	1000	750	600	500	360	240	180
Г-3	4000	200	1400	1000	800	640	480	320	240
Г-4	6000	3000	2100	1500	1200	960	720	480	360

Радиационная защита людей в чрезвычайных ситуациях

Методические указания к практическому занятию

Составитель: МЕЩАНИНОВА Наталья Федоровна

Редакция и корректура автора

Издательство

Казанского государственного архитектурно-строительного университета

Подписано в печать

Формат 60x84/16

Заказ

Бумага офсетная № 1

Усл.-печ.л.

Тираж экз.

Печать ризографическая

Уч.-изд.л.

Отпечатано в полиграфическом секторе

издательства КГАСУ

420043, г. Казань, ул. Зеленая, д. 1