ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 42.4.02— 2015

Гражданская оборона

РЕЖИМЫ РАДИАЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ НА ТЕРРИТОРИИ, ПОДВЕРГШЕЙСЯ РАДИОАКТИВНОМУ ЗАГРЯЗНЕНИЮ

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2015

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Закрытым акционерным обществом Научно-производственное предприятие «Инжмашпроект» (ЗАО НПП «Инжмашпроект») при участии Федерального государственного бюджетного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России» (федеральный центр науки и высоких технологий) (ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ))

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 71 «Гражданская оборона, предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 3 марта 2015 г. № 121-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0—2012 (раздел 8). Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном формационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (gost.ru)

© Стандартинформ, 2015

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Гражданская оборона

РЕЖИМЫ РАДИАЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ НА ТЕРРИТОРИИ, ПОДВЕРГШЕЙСЯ РАДИОАКТИВНОМУ ЗАГРЯЗНЕНИЮ

Civil defense. Modes of radiation protection in case of accidents at nuclear facilities

Дата введения — 2015–07–01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт устанавливает порядок определения (обоснования введения) режимов радиационной защиты персонала объектов (организаций) и населения (далее – режимы радиационной защиты) на территориях, которые могут подвергнуться или подверглись радиоактивному загрязнению в результате аварий на объектах использования атомной энергии.

1.2 Положения настоящего стандарта предназначены для использования:

- федеральными органами исполнительной власти и их территориальными органами, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органами местного самоуправления, организациями и учреждениями всех форм собственности, отвечающими за организацию и осуществление мероприятий по защите населения и территорий от опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий, а также при чрезвычайных ситуациях техногенного характера, обусловленных авариями на объектах использования атомной энергии;
- проектными организациями всех форм собственности, осуществляю-щими разработку перечня мероприятий по гражданской обороне и мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в составе проектной документации на объекты использования атомной энергии, опасные производственные объекты, определяемые таковыми в соответствии с законодательством Российской Федерации, особо опасные, технически сложные, уникальные объекты, объекты обороны и безопасности, а также иные объекты, проектируемые в зонах возможного радиоактивного загрязнения при авариях на объектах использования атомной энергии.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ Р 55201–2012 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Порядок разработки перечня мероприятий по гражданской обороне, мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера при проектировании объектов капитального строительства

СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения, Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины, определения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 55201, [1] – [9], а также следующие термины с соответствующими определениями:

Издание официальное

3.1.1 **режим радиационной защиты**: Порядок действия населения и персонала, применения средств и способов защиты в зоне радиоактивного загрязнения с целью снижения воздействия на население и персонал ионизирующих излучений.

3.1.2 **население:** Совокупность людей, проживающих или выполняющих производственно-хозяйственные функции за территорией санитарно-защитной зоны объекта использования атомной энергии.

3.1.3 **персонал:** Максимальная работающая смена объекта использования атомной энергии или иных организаций, осуществляющих свою производственно-хозяйственную деятельность на территории санитарно-защитной зоны объекта использования атомной энергии.

3.1.4 **радиационная авария:** Потеря управления источником ионизи-рующего излучения, вызванная неисправностью оборудования, неправильными действиями персонала объекта использования атомной энергии, чрезвычайными ситуациями или иными причинами, которая может привести или привела к облучению людей выше установленных норм или радиоактивному загрязнению окружающей среды.

3.1.5 **облучение:** Воздействие на человека ионизирующего излучения.

3.1.6 **загрязнение радиоактивное**: Присутствие радиоактивных веществ на поверхности, внутри материала, в воздухе, теле человека или в другом месте в количестве, превышающем уровни, установленные нормативными документами в области обеспечения радиационной безопасности населения.

3.1.7 **радиационная обстановка:** Совокупность радиационных факторов в пространстве и во времени, способных воздействовать на функционирование (использование) объектов капитального строительства, вызывать облучение персонала и населения, а также радиоактивное загрязнение окружающей среды.

3.1.8 **заблаговременное прогнозирование чрезвычайной ситуации:** Получение качественной и количественной информации о возможной (вероятной) чрезвычайной ситуации, в том числе о времени и месте ее возникновения, характере и степени связанных с ней опасностей, возможных социально-экономических последствиях, проводимое в интересах предупреждения чрезвычайной ситуации и планирования мероприятий по ее локализации и ликвидации.

3.1.9 **оперативное прогнозирование чрезвычайной ситуации:** Получение качественной и количественной информации о сложившейся чрезвычайной ситуации, в том числе о характере и степени связанных с ней опасностей, возможных социально-экономических последствиях, базирующееся на имеющихся данных о чрезвычайной ситуации и проводимое в целях повышения эффективности принятия управленческих решений по ее локализации и ликвидации.

3.2 В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

ЯЭР – ядерный энергетический реактор;

РБМК – реактор большой мощности канальный;

ВВЭР – водо-водяной энергетический реактор.

4 Общие положения

4.1 Режимы радиационной защиты устанавливаются для населения и персонала, которые оказались или могут оказаться в зоне радиоактивного загрязнения при авариях (разрушениях) объектов использования атомной энергии, с целью защиты от вредного воздействия ионизирующих излучений и радиоактивных веществ при нахождении на радиоактивно загрязненной местности.

Вынужденное пребывание населения и персонала на радиоактивно загрязненной местности может быть вызвано необходимостью дальнейшего функционирования объекта (организации), необходимостью выполнения работ по безаварийной остановке (консервации) объекта (организации), отсутствием возможности экстренной эвакуации и другими причинами.

4.2 Режим радиационной защиты устанавливает строгую регламентацию максимально допустимого времени пребывания персонала и населения в зонах радиоактивного загрязнения; продолжительности приема препаратов стабильного йода; продолжительности использования защитных свойств зданий (сооружений), техники, транспорта; времени пребывания на открытой местности при использовании средств индивидуальной защиты, а также определяет порядок эвакуации из зоны радиоактивного загрязнения.

Режимы радиационной защиты осуществляются в комплексе с непрерывным радиационным контролем.

4.3 В качестве объектов использования атомной энергии настоящим стандартом рассматриваются атомные станции.

4.4 Режимы радиационной защиты определяют ограничения жизнедеятельности населения и

персонала в зонах радиоактивного загрязнения.

4.5 Ограничения жизнедеятельности населения и производственной деятельности персонала на радиоактивно загрязненной местности включают:

- ограничение времени пребывания персонала и населения на открытой местности;
- укрытие персонала и населения во время прохождения радиоактивного газообразного облака;
- использование средств индивидуальной защиты;
- ограничение передвижения в зоне радиоактивного загрязнения и доступа в зону радиоактивного загрязнения.

4.6 Ограничение времени пребывания персонала и населения на открытой местности проводится с целью:

- предотвращения или снижения воздействия на персонал и население ионизирующих излучений и радиоактивных веществ;
- недопущения необоснованного входа лиц в зону радиоактивного загрязнения;
- обеспечения оптимальных путей эвакуации;
- обеспечения аварийно-спасательным формированиям оптимальных путей доступа к участкам ведения работ;
- предотвращения распространения радиоактивного загрязнения за пределы зон радиоактивного загрязнения.

4.7 Укрытие персонала и населения во время прохождения радиоактивного газоаэрозольного облака планируется в защитных сооружениях гражданской обороны, а также в приспособленных зданиях (сооружениях) производственного, непроизводственного и иного назначения.

Приспособление зданий (сооружений) производственного, непроизводственного и иного назначения для укрытия персонала и населения производится за счет ограничения поступления радиоактивных веществ внутрь этих сооружений путем их герметизации.

4.8 Использование персоналом и населением средств индивидуальной защиты во время прохождения радиоактивного газоаэрозольного облака и при нахождении на радиоактивно загрязненной местности планируется:

- персоналом – преимущественно табельных промышленных средств индивидуальной защиты от радиоактивных веществ;
- населением – простейших и специальных средств индивидуальной защиты от радиоактивных веществ.

4.9 В качестве основных способов ограничения передвижения и допуска в зону радиоактивного загрязнения применяются:

- выбор и обозначение в зоне радиоактивного загрязнения оптимальных транспортных путей с закрытием движения по другим дорогам;
- установление контрольно-пропускных пунктов с круглосуточным дежурством на границе зоны радиоактивного загрязнения;
- организация в зоне радиоактивного загрязнения радиационной разведки по установленным маршрутам движения;
- организация физических барьеров на границе зоны радиоактивного загрязнения и участках территории, необорудованных ограждениями;
- организация в зоне радиоактивного загрязнения пропускной системы с указанием в пропусках разрешенных мест нахождения на территории зоны, сроков и продолжительности пребывания, видов работы или иных целей;
- оповещение персонала и населения о введении ограничений и об ответственности за нарушения установленного режима радиационной защиты.

4.10 Зона возможного радиоактивного загрязнения при аварии (разрушении) атомных электростанций включает зону возможных сильных разрушений атомных станций и прилегающую к этой зоне полосу территории шириной 20 км – для атомных станций с установленной мощностью ядерных энергетических реакторов до 4 ГВт включительно, шириной 40 км – для атомных станций с установленной мощностью ядерных энергетических реакторов более 4 ГВт.

5 Порядок определения режимов радиационной защиты

5.1 Для определения режима радиационной защиты модель формирования радиоактивного загрязнения окружающей среды определяется сценарием типовой аварии на объекте использования атомной энергии.

5.2 В соответствии с приложением А стандарта, исходя из категории лиц, для которых устанавливается режим радиационной защиты, определяется прогнозируемая эквивалентная доза внешнего облучения персонала на открытой местности в границах санитарной защитной зоны ($H_{СЗЗ}$)

объекта использования атомной энергии и/(или) прогнозируемая эквивалентная доза внешнего облучения населения на открытой местности в зоне возможного радиоактивного загрязнения ($H_{ЗВРЗ}$).

Количественно прогнозируемая эквивалентная доза внешнего облучения определяется как сумма прогнозируемых доз облучения от радиоактивного облака и радиоактивно загрязненной местности.

При этом эффективная доза внутреннего облучения за счет поступления радионуклидов с вдыхаемым воздухом, водой и пищей в расчетах не учитывается, исходя из допущения о ее исключении путем использования средств индивидуальной защиты и ограничения употребления радиоактивно загрязненных продуктов питания.

5.3 Максимальной прогнозируемой эквивалентной дозой внешнего облучения персонала на открытой местности в границах санитарно защитной зоны объекта использования атомной энергии ($H_{СЗЗ}$), предусматривающей обязательную эвакуацию персонала, следует принимать значение, равное 1000 мЗв за 2 сут после аварии на объекте использования атомной энергии.

В том случае, если $H_{СЗЗ}$ превышает 1000 мЗв за 2 сут после аварии, то для расчетов следует принимать $H_{СЗЗ,}$ равную 1000 мЗв.

5.4 Максимальной прогнозируемой эквивалентной дозой внешнего облучения населения на открытой местности в зонах возможного радиоактивного загрязнения ($H_{ЗВРЗ}$), предусматривающей обязательную эвакуацию, следует принимать значение, равное 500 мЗв за 10 сут после аварии на объекте использования атомной энергии.

В том случае, если $H_{ЗВРЗ}$ превышает 500 мЗв за 10 сут после аварии, то для расчетов следует принимать $H_{ЗВРЗ}$, равную 500 мЗв.

5.5 Мероприятия по радиационной защите персонала в санитарно защитной зоне объекта использования атомной энергии должны планироваться при превышении установленной эквивалентной дозы внешнего облучения ($H_{уст.\ СЗЗ}$), равной 100 мЗв за 2 сут после аварии на объекте использования атомной энергии.

5.6 Мероприятия по радиационной защите населения в зоне возможного радиоактивного загрязнения должны планироваться при превышении установленной эквивалентной дозы внешнего облучения ($H_{уст.\ ЗВРЗ}$), равной 50 мЗв за 10 сут после аварии на объекте использования атомной энергии.

5.7 На основе результатов прогнозирования радиационной обстановки определяется необходимая кратность снижения (ослабления) эквивалентной дозы внешнего облучения персонала и населения (*С*) и в соответствии с таблицей 1 устанавливается режим радиационной защиты.

Кратность снижения эквивалентной дозы внешнего облучения персонала и населения *С* определятся соотношением

$$C = \frac{H}{H_{уст}}, \qquad (1)$$

где H ($H_{СЗЗ}$, $H_{ЗВРЗ}$) – прогнозируемая эквивалентная доза внешнего облуче-ния, мЗв;

$H_{уст}$ ($H_{уст.\ СЗЗ}$, $H_{уст.\ ЗВРЗ}$) – установленная эквивалентная доза внешнего облучения, мЗв.

Т а б л и ц а 1 – Характеристики мероприятий режимов радиационной защиты

Характеристика зоны радиоактивного загрязнения	Общая продолжительность режима радиационной защиты, сут	Характеристика мероприятия режима радиационной защиты					
		Продолжительность приема препаратов стабильного йода, сут	Время непрерывного пребывания персонала и населения в укрытиях с момента аварии, ч	Время допустимого пребывания населения на открытой местности при использовании средств индивидуальной защиты и заданной кратности снижения эквивалентной дозы внешнего облучения *С*, ч/сут			Условия проведения эвакуации*
				С=2	*С*=5	*С*=10	
Санитарно-защитная зона объекта использования атомной энергии, входящая в зону возможного радиоактивного загрязнения	2	2	Определяется временем прохождения радиоактивного газоаэрозольного облака, но не менее 8 ч	12	8	4	Эвакуация проводится при прогнозируемом превышении установленной дозы внешнего облучения 1 Зв за 2 сут
Зона возможного радиоактивного загрязнения, расположенная за пределами санитарно-защитной зоны	10	10		8	4	2	Эвакуация проводится при прогнозируемом превышении установленной дозы внешнего облучения 0,5 Зв за 10 сут

* Время передвижения при эвакуации персонала и населения включается в состав времени пребывания на открытой местности.

5.8 Для заблаговременного прогнозирования эквивалентной дозы внешнего облучения, а также для оперативного прогнозирования, осуществляемого при отсутствии данных о реальных климатических условий на момент аварии на объекте использования атомной энергии, климатические условия следует принимать в соответствии с СП 131.13330.2012 или по данным статистики в районе расположения объекта использования атомной энергии.

5.9 При оперативном прогнозировании, осуществляемом при наличии данных о реальных климатических условий на момент аварии на объекте использования атомной энергии, для целей прогнозирования следует принимать реальные климатические условия.

5.10 Во время соблюдения режима радиационной защиты обязательным является проведение санитарно-гигиенических мероприятий по предотвращению распространения радиоактивных веществ за пределы зоны радиационного загрязнения. Примеры определения режимов радиационной защиты представлены в приложении Б.

Приложение А
(справочное)

Порядок расчета прогнозируемой эквивалентной дозы облучения

А.1 Прогнозируемую эквивалентную дозу внешнего облучения H($H_{СЗЗ}$, $H_{ЗВРЗ}$), мЗв, для условий расположения населения на открытой местности вычисляют по формуле

$$H = H_{РО} + H_{РЗМ}, \quad (А.1)$$

где $H_{РО}$ – прогнозируемая эквивалентная доза внешнего облучения от радиоактивного облака, мЗв;

$H_{РЗМ}$ – прогнозируемая эквивалентная доза внешнего облучения от радиоактивного загрязнения местности, мЗв.

А.2 Расчет прогнозируемой эквивалентной дозы внешнего облучения персонала и населения от радиоактивного облака $H_{РО}$ осуществляют на основе следующих исходных данных:

а) информация об объекте использования атомной энергии: место расположения (координаты) объекта (для нанесения на карту (схему)); тип ЯЭР (РБМК, ВВЭР); электрическая мощность реактора W, МВт;

б) метеорологические (климатические) условия в районе расположения объекта использования атомной энергии: скорость ветра на высоте 10 м – U_0, м/с; направление ветра на высоте 10 м – φ, град и степень вертикальной устойчивости атмосферы (конвекция, изотермия, инверсия), определяемые в соответствии с 5.8 и 5.9. При заблаговременном прогнозировании следует принимать степень вертикальной устойчивости атмосферы – изотермия;

в) место расположения (координаты) объектов (организаций) и населенных пунктов, для персонала и населения которых определяются режимы радиационной защиты, [с целью нанесения на карту (схему)];

г) удаление объекта (организации), населенного пункта от объекта использования атомной энергии по оси следа радиоактивного облака X, км.

При заблаговременном прогнозировании за ось следа радиоактивного облака следует принимать наиболее вероятное направление ветра, определяемое в соответствии с 5.8. При оперативном прогнозировании – реальное направление ветра на момент аварии на объекте использования атомной энергии;

д) удаление объекта (организации), населенного пункта от оси следа радиоактивного облака Y, км.

А.3 Прогнозируемую эквивалентную дозу внешнего облучения персонала и населения от радиоактивного облака $H_{РО}$ вычисляют по формуле

$$H_{РО} = K_Y H^{О}_{РО}, \quad (А.2)$$

где $H^{О}_{РО}$ – прогнозируемая доза внешнего облучения от радиоактивного облака при условном расположении персонала и населения на следе облака, определяемая по таблицам А.1, А.2;

K_Y – коэффициент пересчета, учитывающий удаление объекта (организации), населенного пункта от оси следа радиоактивного облака при различных метеоусловиях, определяемый по таблицам А.3 – А.5.

В случае разрушения реакторов типа ВВЭР-440, значения $H_{РО}$ определяются умножением значений $H_{РО}$ для реакторов ВВЭР-1000, принятых по таблице А.2, на коэффициент 0,44.

А.4 Расчет прогнозируемой эквивалентной дозы внешнего облучения персонала и населения при расположении на радиоактивно загрязненной местности $H_{РЗМ}$

Эквивалентную дозу внешнего облучения персонала и населения за время пребывания на следе радиоактивного облака $H_{РЗМ}(t_н, t_к)$ вычисляют по формуле

$$H_{РЗМ}(t_н, t_к) = K_D \cdot P_1, \quad (А.3)$$

где $t_к$ – время конца облучения для персонала в санитарно-защитной зоне следует принимать в соответствии с 5.3, равным 2 сут. Для населения в зонах радиоактивного загрязнения $t_к$ следует

принимать в соответствии с 5.4, равным 10 сут;

K_D – коэффициент, зависящий от времени начала и конца облучения (следует принимать по таблице А.8);

$t_н$ – время, прошедшее с момента аварии на объекте использования атомной энергии до начала облучения, вычисляемое по формуле

$$t_н = \frac{\sqrt{X^2 + Y^2}}{U_0}, \quad (А.4)$$

где U_0 – скорость ветра на высоте 10 м (следует принимать в соответствии с 5.8 и 5.9).

Примечание – В случае если расстояние по оси следа радиоактивного облака значительно превышает удаление объекта (организации), населенного пункта в сторону от оси следа, т. е. $X >> Y$, то $t_н \cong \frac{X}{U_0}$.

P_1 – мощность прогнозируемой эквивалентной дозы внешнего облучения персонала и населения на 1 ч после аварии на объекте использования атомной энергии, при расположении на следе радиоактивного облака, вычисляется по формуле

$$P_1 = K_Y P^{О}_{РЗМ}, \quad (А.5)$$

где $P^{О}_{РЗМ}$ – прогнозируемая доза внешнего облучения при условном расположении персонала и населения на оси следа радиоактивного облака, принимаемая по таблицам А.6, А.7;

K_Y – коэффициент пересчета, учитывающий удаление объекта от оси следа радиоактивного облака при различных метеоусловиях, принимаемая по таблицам А.3 – А.5.

Таблица А.1 – Прогнозируемая эквивалентная доза внешнего облучения от радиоактивного облака $H^{О}_{РО}$ при условном расположении персонала и населения на оси следа выброса при аварии (разрушении) ЯЭР РБМК-1000, мЗв

Расстояние от реактора, км	Устойчивость атмосферы								
	Конвекция			Изотермия			Инверсия		
	Скорость ветра, м/с								
	2	3	5	5	7	10	2	3	4
1	75	56	37						
3	32	24	17	6,9	5,3	3,45	0,14	0,1	0,08
5	13	9,9	7,1	18	14	9	4,6	3,4	2,8
10	3,7	2,9	2,1	14	11	7	21	16	14
15	2	1,5	1,1	9,8	7,5	5	21	17	14
20	1,3	0,97	0,91	7	5,6	3,6	19	15	13
25	0,89	0,72	0,51	5,2	4,2	2,7	17	13	11
30	0,71	0,56	0,4	4,2	3,4	2,2	14	11	9,8
35	0,56	0,45	0,32	3,5	2,8	1,8	12	9,8	8,3
40	0,46	0,38	0,27	2,9	2,3	1,5	11	8,3	7,3
45	0,39	0,32	0,23	2,6	2,1	1,4	9	7,5	6,5
50	0,34	0,28	0,21	2,2	1,8	1,2	8,2	6,6	5,7
60	0,25	0,21	0,16	1,7	1,4	0,93	6,2	5,3	4,7

Таблица А.2 – Прогнозируемая эквивалентная доза внешнего облучения от радиоактивного облака $H^{O}_{РО}$ при условном расположении персонала и населения на оси следа выброса при аварии (разрушении) ЯЭР ВВЭР-1000, мЗв

Расстояние от реактора, км	Устойчивость атмосферы								
	Конвекция			Изотермия			Инверсия		
	Скорость ветра, м/с								
	2	3	5	5	7	10	2	3	4
1	52	36	23	6					
3	23	17	11	7	3,6	2,3	0,09	0,07	0,05
5	10	7,2	5	8	9,6	6,5	3,3	2,4	1,9
10	3,1	2,3	1,6	9	8,4	5,5	16	13	9,6
15	1,7	1,3	0,87	10	5,9	4	17	13	11
20	1,1	0,78	0,55	11	4,5	2,8	15	11	9,6
25	0,78	0,58	0,41	12	3,4	2,2	13	10	8,4
30	0,57	0,45	0,32	13	2,7	1,8	11	9	7,2
35	0,45	0,37	0,26	14	2,3	1,5	9	7,2	6,6
40	0,37	0,3	0,22	15	1,9	1,2	7,8	6,6	5,6
45	0,31	0,26	0,19	16	1,7	1,1	6,6	5,7	5
50	0,26	0,22	0,16	17	1,4	0,92	5,6	4,9	4,4
60	0,19	0,17	0,13	18	1,2	0,77	4,1	3,8	3,5

Таблица А.3 – Значение коэффициента K_Y для определения прогнози-руемой мощности эквивалентной дозы внешнего облучения в стороне от оси следа радиоактивного облака (устойчивость атмосферы – конвекция)

Расстояние от АЭС по оси, км	Удаление от оси, км									
	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	6,0	8,0	10,0
1	0,06									
3	0,69	0,22	0,03							
5	0,87	0,54	0,25	0,08	0,02					
10	0,95	0,81	0,63	0,44	0,27	0,16	0,04			
15	0,97	0,89	0,77	0,63	0,49	0,36	0,16	0,02		
20	0,98	0,94	0,84	0,73	0,62	0,50	0,29	0,06	0,01	
25	0,98	0,94	0,88	0,79	0,70	0,59	0,40	0,12	0,02	
30	0,99	0,95	0,90	0,83	0,75	0,66	0,48	0,19	0,05	0,01
35	0,99	0,96	0,92	0,86	0,79	0,71	0,54	0,25	0,09	0,02
40	1,00	0,97	0,93	0,88	0,82	0,75	0,60	0,31	0,13	0,04
45	1,00	0,97	0,94	0,89	0,84	0,78	0,64	0,36	0,17	0,06
50	1,00	0,98	0,94	0,90	0,86	0,80	0,67	0,41	0,20	0,08
60	1,00	0,98	0,96	0,92	0,88	0,83	0,79	0,49	0,28	0,13

Таблица А.4 – Значение коэффициента K_Y для определения прогнозируемой мощности эквивалентной дозы внешнего облучения в стороне от оси следа радиоактивного облака (устойчивость атмосферы – изотермия)

Расстояние от АЭС по оси, км	Удаление от оси, км						
	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0
3	0,06						
5	0,31	0,01					
10	0,67	0,21	0,03				
15	0,80	0,42	0,14	0,03			
20	0,86	0,56	0,27	0,10	0,03		
25	0,90	0,65	0,37	0,17	0,06	0,02	
30	0,92	0,71	0,46	0,25	0,11	0,04	
35	0,93	0,75	0,52	0,32	0,17	0,08	0,01
40	0,94	0,78	0,58	0,38	0,22	0,11	0,02
45	0,95	0,80	0,62	0,43	0,27	0,15	0,03
50	0,95	0,82	0,65	0,47	0,31	0,18	0,05
60	0,96	0,86	0,71	0,54	0,39	0,25	0,09

Таблица А.5 – Значение коэффициента K_Y для определения прогнозируемой мощности эквивалентной дозы внешнего облучения в стороне от оси следа радиоактивного облака (устойчивость атмосферы – инверсия)

Расстояние от АЭС по оси, км	Удаление от оси, км						
	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0
5	0,12						
10	0,50	0,06					
15	0,68	0,21	0,03				
20	0,77	0,35	0,10	0,02			
25	0,82	0,46	0,17	0,04	0,01		
30	0,86	0,54	0,25	0,08	0,02		
35	0,88	0,60	0,32	0,13	0,04	0,01	
40	0,90	0,65	0,38	0,18	0,07	0,02	
45	0,91	0,69	0,43	0,22	0,09	0,03	
50	0,92	0,72	0,47	0,26	0,12	0,05	
60	0,93	0,76	0,54	0,34	0,18	0,09	0,01

Таблица А.6 – Мощность прогнозируемой эквивалентной дозы внешнего облучения $P^{\circ}_{\text{РЗМ}}$ при условном расположении персонала и населения на оси следа радиоактивного облака, приведенная на 1 ч после начала выброса, при аварии (разрушении) ЯЭР РБМК-1000, мЗв/ч

Расстояние от реактора, км	Устойчивость атмосферы								
	Конвекция			Изотермия			Инверсия		
	Скорость ветра, м/с								
	2	3	5	5	7	10	2	3	4
1	470	310	180	140	100	70	240	160	105
3	130	89	54	120	90	60	220	150	100
5	60	42	26	99	73	50	200	135	95
10	20	16	10	73	51	37	160	115	85
15	13	9	5,7	50	37	45	140	97	73
20	9,4	6,3	4,1	37	27	19	120	84	65
25	6,9	5	3,1	30	23	16	93	70	55
30	5,5	3,9	2,6	24	19	12	76	59	48

Продолжение таблицы А.6

Расстояние от реактора, км	Устойчивость атмосферы								
	Конвекция			Изотермия			Инверсия		
	Скорость ветра, м/с								
	2	3	5	5	7	10	2	3	4
35	4,6	3,4	2,1	20	15	10	63	50	42
40	3,9	3	1,9	17	13	9	51	42	36
45	3,4	2,6	1,6	16	12	8,5	44	36	31
50	3	2,2	1,5	14	11	7,6	36	32	26
60	2,5	1,8	1,2	11	8,6	6	27	25	21

Таблица А.7 – Мощность прогнозируемой эквивалентной дозы внешнего облучения $P^{O}_{РЗМ}$ при условном расположении персонала и населения на оси следа радиоактивного облака, приведенная на 1 ч после начала выброса, при аварии (разрушении) ЯЭР ВВЭР-1000, мЗв/ч

Расстояние от реактора, км	Устойчивость атмосферы								
	Конвекция			Изотермия			Инверсия		
	Скорость ветра, м/с								
	2	3	5	5	7	10	2	3	4
1	1250	840	510	320	170	160	320	200	120
3	350	250	150	240	140	120	280	180	110
5	160	110	68	190	110	95	250	160	105
10	55	39	25	110	78	56	190	130	90
15	35	24	15	74	54	37	120	84	64
20	24	18	11	54	40	28	97	71	56
25	19	13	8,7	49	36	25	78	60	48
30	15	11	6,7	39	30	20	65	50	41
35	12	8,7	5,7	37	29	19	53	43	35
40	11	7,7	5,3	32	25	17	43	36	30
45	9,8	7	4,5	31	24	16	35	31	27
50	8,4	6,3	4	27	21	15	29	27	23
60	7	5,2	3,4	24	19	13	21	20	18

Таблица А.8 – Значение коэффициента K_D для определения прогнозируемой эквивалентной дозы внешнего облучения при расположении персонала и населения на следе облака

Время начала облучения $t_н$, ч	Время конца облучения $t_к$, ч	
	2 сут	10 сут
0,1	11	20
1	10	19
3	8,4	17
6	6,8	16
12	4,8	14
18	3,5	13
24	2,6	12

Приложение Б
(справочное)

Примеры определения режимов радиационной защиты

Пример Б.1

Б.1.1 На основе результатов заблаговременного прогнозирования в целях разработки подраздела «Перечень мероприятий по гражданской обороне, мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» в составе проектной документации производственного объекта необходимо установить режим радиационной защиты для персонала указанного объекта, предполагаемого к размещению в санитарно-защитной зоне объекта использования атомной энергии с ЯЭР ВВЭР-1000, при следующих исходных данных.

1 Наиболее вероятными метеоусловиями для данного района, определенными в соответствии с 5.8, являются: U_0 = 5 м/с, направление ветра 90°. В соответствии с А.2, перечисление б), степень вертикальной устойчивости атмосферы принимается – изотермия.

2 Ось следа радиоактивного облака принимается соответствующей наиболее вероятному направлению ветра, определяемому в соответствии с 5.8.

3 Удаление производственного объекта от объекта использования атомной энергии по оси следа радиоактивного облака ($X_{ПО}$) – 7 км.

4 Удаление производственного объекта от оси следа радиоактивного облака ($Y_{ПО}$) 0,5 км.

Б.1.2 Прогнозируемую эквивалентную дозу внешнего облучения персонала объекта от радиоактивного облака $H_{РО}$ вычисляют по формуле (А.2).

Для ЯЭУ ВВЭР-1000 по таблице А.2 методом интерполяции для степени устойчивости атмосферы «изотермия» и скорости ветра U = 5 м/с определяется $H^{О}_{РО}$ – прогнозируемая доза внешнего облучения от радиоактивного облака при условном расположении персонала на следе облака:

$$H^{О}_{РО} = 8 + \frac{9-8}{10-5} \cdot (7-5) = 8{,}4 \text{ мЗв.}$$

По таблице А.4 методом интерполяции определяется K_Y – коэффициент пересчета, учитывающий удаление объекта от оси следа радиоактивного облака при изотермии для $X_{ПО}$ = 7 км и $Y_{ПО}$ = 0,5 км:

$$K_Y = 0{,}67 - \frac{0{,}67-0{,}31}{10-5} \cdot (10-7) \cong 0{,}40.$$

Тогда, в соответствии с формулой (А.2), $H_{РО}$ = 0,40 · 8,4 = 3,36 мЗв.

Б.1.3 Дозу внешнего облучения персонала за время пребывания на радиоактивно загрязненной местности $H_{РЗМ}(t_н, t_к)$ вычисляют по формуле (А.3),

где время $t_н$, прошедшее с момента аварии до начала облучения, вычисляют по формуле (А.4)

$$t_н = \frac{\sqrt{49+0{,}25}}{5 \cdot 3{,}6} = 0{,}39 \text{ ч.}$$

В соответствие с 5.3, время конца облучения персонала производственного объекта в санитарно-защитной зоне $t_к$ принимается равным 2 сут.

Коэффициент, зависящий от времени начала и конца облучения K_D, определяется методом интерполяции по таблице А.8:

$$K_D = 11 - \frac{11-10}{1-0{,}1} \cdot (0{,}4-0{,}1) = 10{,}67.$$

Мощность прогнозируемой эквивалентной дозы внешнего облучения персонала при расположении на следе радиоактивного облака P_1 вычисляют по формуле (А.5), где прогнозируемая доза внешнего облучения при условном расположении персонала на оси следа радиоактивного облака $P^{О}_{РЗМ}$, определяемая методом интерполяции по таблице А.7 (для ЯЭУ ВВЭР-1000):

$$P^{O}_{РЗМ} = 110 + \frac{190 - 110}{10 - 5} \cdot (10 - 7) = 158 \text{ мЗв/ч.}$$

Коэффициент пересчета, учитывающий удаление объекта от оси следа радиоактивного облака при изотермии K_Y, определяемый методом интерполяции по таблице А.4.

Тогда, в соответствии с формулой (А.5):

$$P_1 = 0{,}4 \cdot 158 = 63{,}2 \text{ мЗв/ч,}$$

и, в соответствии с формулой (А.3):

$$H_{РЗМ}(t_н, t_к) = 10{,}67 \cdot 63{,}2 = 674{,}34 \text{ мЗв.}$$

Б.1.4 Прогнозируемую эквивалентную дозу внешнего облучения вычисляют как сумму прогнозируемых доз облучения от радиоактивного облака и радиоактивно загрязненной местности по формуле (А.1):

$$H = 3{,}36 + 674{,}34 = 677{,}7 \text{ мЗв.}$$

Б.1.5 На основе результатов прогнозирования радиационной обстановки определяется необходимая кратность снижения эквивалентной дозы облучения персонала и населения (*С*) и в соответствии с таблицей 1 устанавливается режим радиационной защиты.

В соответствии с формулой (1) $H_{уст\ СЗЗ}$ = 100 мЗв, тогда:

$$C = \frac{677{,}7}{100} \cong 7.$$

Б.1.6 По таблице 1 определяется режим радиационной защиты, который должен иметь следующие характеристики:

- общая продолжительность соблюдения режима – 2 сут;
- продолжительность приема препаратов стабильного йода – 2 сут;
- время непрерывного пребывания в укрытиях (приспособленных зданиях и сооружениях) – не менее 8 ч;
- время допустимого пребывания персонала на открытой местности с использованием средств индивидуальной защиты при необходимой кратности снижения дозы облучения (*С*), равной 7, вычисляют методом интерполяции по формуле (1) и составляет не более

$$8 - \frac{8 - 4}{10 - 5}(7 - 5) = 6{,}4 \text{ ч/сут.}$$

Пример Б.2

Б.2.1 На основе результатов оперативного прогнозирования чрезвычайной ситуации, сложившейся в результате аварии на объекте использования атомной энергии, необходимо установить режим радиационной защиты для населения, проживающего в населенном пункте, расположенном в зоне возможного радиоактивного загрязнения от объекта использования атомной энергии с ЯЭР ВВЭР-1000, при следующих исходных данных:

1 Метеоусловия на момент аварии на объекте использования атомной энергии: степень вертикальной устойчивости атмосферы – изотермия, U_0 = 7 м/с, направление ветра 90°.

2 Ось следа радиоактивного облака соответствует реальному направлению ветра на момент аварии.

3 Удаление населенного пункта от объекта использования атомной энергии по оси следа радиоактивного облака ($X_{НП}$) – 15 км.

4 Удаление населенного пункта от оси следа радиоактивного облака ($Y_{НП}$) – 1 км.

5 Схема расположения населенного пункта относительно объекта использования атомной энергии представлена на рисунке Б.1.

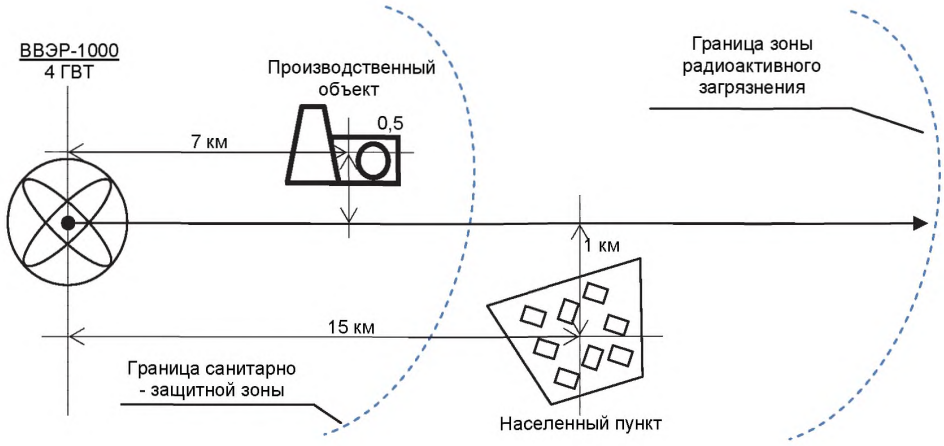


Рисунок Б.1 – Схема расположения производственного объекта относительно объекта использования атомной энергии

Б.2.2 Прогнозируемую эквивалентную дозу внешнего облучения населения от радиоактивного облака $H_{РО}$ вычисляют по формуле (А.2).

Для ЯЭУ ВВЭР-1000 прогнозируемая доза внешнего облучения от радиоактивного облака, при условном расположении населения на следе выброса ($H^{О}_{РО}$), определенная по таблице А.2, имеет значение $H^{О}_{РО}$ = 5,9 мЗв.

Коэффициент пересчета, учитывающий удаление населенного пункта от оси следа радиоактивного облака ($K_У$) при изотермии, определенный по таблице А.4 имеет значение $K_У$=0,42.

Тогда, в соответствии с формулой (А.2):

$$H_{РО} = 0,42 \cdot 5,9 = 2,478 \text{ мЗв}.$$

Б.2.3 Дозу внешнего облучения населения за время пребывания на радиоактивно загрязненной местности $H_{РЗМ}(t_н, t_к)$ вычисляют по формуле (А.3),

где время, прошедшее с момента аварии до начала облучения $t_н$, вычисляют по формуле:

$$t_н = \frac{\sqrt{225+1}}{7 \cdot 3,6} = 0,59 \text{ ч}.$$

Для населения в зонах возможного радиоактивного загрязнения время конца облучения $t_к$ следует принимать, в соответствие с 5.4, равным 10 сут.

Коэффициент, зависящий от времени начала и конца облучения K_D, определяемый методом интерполяции по таблице А.8:

$$K_D = 20 - \frac{20-19}{1-0,1} \cdot (0,6-0,1) = 19,45.$$

Мощность прогнозируемой эквивалентной дозы внешнего облучения населения при расположении на следе радиоактивного облака P_1 вычисляют по формуле (А.5), где прогнозируемую дозу внешнего облучения при условном расположении населения на оси следа радиоактивного облака $P^{О}_{РЗМ}$, вычисляют по таблице А.7 (для ЯЭУ ВВЭР-1000):

$$P^{О}_{РЗМ} = 54 \text{ мЗв/ч}.$$

Тогда, в соответствии с формулой (А.5),

$$P_1 = 0{,}42 \cdot 54 = 22{,}68 \text{ мЗв/ч.}$$

и, в соответствии с формулой (А.3),

$$H_{\text{РЗМ}}(t_{\text{н}}, t_{\text{к}}) = 19{,}45 \cdot 22{,}68 = 441{,}126 \text{ мЗв.}$$

Б.2.4 Прогнозируемая эквивалентная доза внешнего облучения определяется как сумма прогнозируемых доз облучения от радиоактивного облака и радиоактивно загрязненной местности:

$$H = H_{\text{РО}} + H_{\text{РЗМ}} = 2{,}478 + 441{,}126 = 443{,}604 \text{ мЗв.}$$

Б.2.5 На основе результатов прогнозирования радиационной обстановки определяется необходимая кратность снижения эквивалентной дозы облучения населения (*С*) и в соответствии с таблицей 1 устанавливается режим радиационной защиты.

В соответствии с формулой (1) $H_{\text{уст}}$ = 50 мЗв, тогда:

$$C = \frac{443{,}604}{50} \cong 9.$$

Б.2.6 По таблице 1 определяем режим радиационной защиты, который должен иметь следующие характеристики:

- общая продолжительность соблюдения режима – 10 сут;
- продолжительность приема препаратов стабильного йода – 10 сут;
- время непрерывного пребывания населения в укрытиях (приспособленных зданиях и сооружениях) – не менее 8 ч;
- определяемое методом интерполяции время допустимого пребывания населения на открытой местности с использованием средств индивидуальной защиты при необходимой кратности снижения дозы облучения (*С*), равной 9, вычисляют по формуле (1) и при этом должно составлять не более:

$$4 - \frac{4-2}{10-5}(9-5) = 2{,}4 \text{ ч/сут}$$

Библиография

[1]	Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ	О техническом регулировании
[2]	Федеральный закон от 12 февраля 1998 г. № 28-ФЗ	О гражданской обороне
[3]	Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ	О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера
[4]	Федеральный закон от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ	Градостроительный кодекс Российской Федерации
[5]	Федеральный закон от 21 ноября 1995 г. № 170-ФЗ	Об использовании атомной энергии
[6]	Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ	О промышленной безопасности опасных производственных объектов
[7]	Федеральный закон от 31 мая 1996 г. № 61-ФЗ	Об обороне
[8]	Федеральный закон от 21 июля 1997 г. №117-ФЗ	О безопасности гидротехни-ческих сооружений
[9]	СанПин 2.6.1.2523-09	Нормы радиационной безопасности НРБ – 99/2009

УДК 658.382.3:006.354 ОКС 13.200
13.280

Ключевые слова: режим радиационной защиты, радиоактивное загрязнение, гражданская оборона, чрезвычайная ситуация, предупреждение чрезвычайных ситуаций

Подписано в печать 02.03.2015. Формат 60x84 1/8.
Усл. печ. л. 2,33. Тираж 31 экз. Зак. 1350.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта
ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»

123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru