

МИНИСТРЕСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ХАБАРОВСКОГО
КРАЯ КРАЕВОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ХАБАРОВСКИЙ ТЕХНИКУМ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
И ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»
(КГБПОУ ХТТБПТ)

Методические указания
По выполнению курсового проекта
МДК.02.01. Организация защиты населения и территорий
Специальность 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях

Цель составления методических указаний:

– помощь студентам дневной формы обучения при выполнении курсового проекта по МДК.02.01. Организация защиты населения и территорий специальность 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях.

Рассмотрено

на заседании предметно-цикловой
комиссии по специальности
«Техносферная безопасность»
Протокол № от 2019 г.
Председатель ПЦК
_____ Задорожная К. В..

Утверждаю

Руководитель УМР
_____ О.Г.Леневич
«__» _____ 2019 г.

Авторы:

- Хартиян Ю. С., преподаватель специальных дисциплин
- Задорожная К. В., преподаватель специальных дисциплин

Аннотация

Методические указания разработаны в соответствии с Федеральным государственным стандартом среднего профессионального образования по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях (далее – ФГОС).

Методические указания по выполнению курсового проекта для специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях, разработаны для студентов групп, получающих специальность техник-спасатель.

Предмет исследования – чрезвычайные ситуации.

Объекта исследования – протекание чрезвычайных ситуаций и защита от них, на примере конкретного объекта.

Цель написания методических указаний: оказать необходимую методическую помощь студентам и дать рекомендации по выполнению курсового проекта.

Данные методические указания составлены для курсовых проектов технологического характера.

Также методические указания помогут студентам при оформлении и защите курсового проекта.

Данные указания предоставляют требования к результатам освоения программы подготовки квалифицированных служащих, сформированности общих и профессиональных компетенций.

Содержание

Введение	5
1. Общие положения	7
2. Пояснительная записка	9
2.1 Анализ законодательной базы в области защиты населения от стихийных бедствий	9
2.2 Анализ риска чрезвычайных ситуаций техногенного (или природного) характера на объекте защиты	9
2.3 Оперативно-тактическая характеристика объекта защиты	10
2.4 Оценка устойчивости функционирования объекта экономики в условиях чрезвычайных ситуаций	11
2.5 Прогнозирование ЧС природного характера. Прогнозирование ЧС техногенного характера	13
2.6 Мероприятия по защите населения и территорий, проводимые заблаговременно в режиме повседневной деятельности	40
2.7 Организационно-экономическая часть	42
3. Порядок защиты и критерии оценки курсового проекта	43
Список используемых источников	45
ПРИЛОЖЕНИЕ А	47
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	49
ПРИЛОЖЕНИЕ В	50
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	51
ПРИЛОЖЕНИЕ Д	54
ПРИЛОЖЕНИЕ Е	59
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж	60
ПРИЛОЖЕНИЕ И	61

Введение

Курсовой проект по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях, является завершающей частью изучения ПМ. 01 Организация и проведение мероприятий по прогнозированию и предупреждению чрезвычайных ситуаций.

Актуальность разработки методических указаний определяется тем фактом, что умение производить данные расчеты является неотъемлемой частью обучения по междисциплинарному курсу 02.01 Организация защиты населения и территорий. Курсовой проект выполняется с целью освоения общих и профессиональных компетенций (ПК):

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ПК 2.1. Проводить мониторинг потенциально опасных промышленных объектов.

ПК 2.2. Проводить мониторинг природных объектов.

ПК 2.3. Прогнозировать чрезвычайные ситуации и их последствия.

ПК 2.4. Осуществлять перспективное планирование реагирования на чрезвычайные ситуации.

ПК 2.5. Разрабатывать и проводить профилактические мероприятия.

ПК 2.6. Организовывать несение службы в аварийно-спасательных формированиях.

ПК 2.7. Планировать и организовывать подготовку спасателей аварийно-спасательного формирования.

В ходе изучения профессионального модуля Организация и проведение мероприятий по прогнозированию и предупреждению чрезвычайных ситуаций в соответствии с ФГОС и учебным планом по подготовке специалистов по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях, рассматриваются поражающие факторы различных ЧС и принципы защиты населения и территорий от ЧС. Результатом изучения данного модуля должно стать написание курсового проекта.

Выполнение курсового проекта включает его защиту.

Самостоятельная работа по выполнению курсового проекта направлена на совершенствование навыков в организации защиты населения и территорий, расчете воздействия возможных ЧС.

1 Общие положения

Выполнение курсового проекта способствует реализации следующих задач:

- систематизации, закреплению и углублению теоретических знаний и умений применять их для решения конкретных задач;
- развитию навыков самостоятельной научной работы (планирование и проведение исследований, интерпретация полученных результатов, их правильное изложение и оформление).

При выполнении и защите курсового проекта студент должен продемонстрировать:

- прочные теоретические знания по избранной теме и проблемное изложение теоретического материала;
- умение изучать, систематизировать и обобщать литературные источники, материалы предприятий и организаций, решать практические задачи, делать выводы и предложения;
- навыки проведения анализа и расчетов, экспериментирования и владения современной вычислительной технике;
- углубленные теоретические и практические знания по избранной специальности их применение при решении конкретных задач.

Курсовой проект представляет собой законченную разработку, в которой представлены математические модели, алгоритмы и программы по составленной задаче с анализом полученных результатов. В пояснительной записке курсового проекта должны быть представлены следующие разделы:

- Титульный лист;
- Задание на выполнение курсового проекта;
- Введение: включает в себя цели и задачи курсового проектирования, актуальность выбранной темы, предмет и объект исследования.

– Анализ законодательной базы в области защиты населения от стихийных бедствий;

– Анализ риска чрезвычайных ситуаций техногенного (и/или природного) характера на объекте защиты.

– Оперативно-тактическая характеристика объекта защиты

– Оценка устойчивости функционирования объекта экономики в условиях чрезвычайных ситуаций;

– Прогнозирование ЧС природного характера;/ Прогнозирование ЧС техногенного характера;

– Мероприятия по защите населения и территорий, проводимые заблаговременно в режиме повседневной деятельности;

– Организационно-экономическая часть;

– Заключение: включает в себя выводы по проделанному исследованию, предложения по защите населения и территорий от ЧС и уменьшению экономического ущерба от ЧС.

– Список используемых источников.

Графическая часть курсового проекта включает лист А1:

– схемы распространения наиболее вероятных ЧС на объекте (приложение Д)

2 Пояснительная записка

2.1 Анализ законодательной базы в области защиты населения от стихийных бедствий

В ходе выполнения анализа законодательной базы в области защиты населения от стихийных бедствий необходимо решить следующие задачи:

1. Проанализировать и оценить достаточность нормативных правовых документов в области гражданской обороны и защиты населения на федеральном, региональном и муниципальном уровнях.
2. Проанализировать эффективность действующего законодательства и сделать выводы
3. Подготовить предложения по направлениям и путям дальнейшего совершенствования данной работы

2.2 Анализ риска чрезвычайных ситуаций техногенного (или природного) характера на объекте защиты

Данный раздел содержит следующие части:

1. Анализ известных ЧС: Перечень ЧС, аварий и инцидентов, имевших место на объекте. Перечень ЧС, аварий и инцидентов на других аналогичных объектах, или ЧС, аварий и инцидентов, связанных с образующимися опасными веществами. Анализ основных причин произошедших ЧС, аварий и инцидентов.
2. Анализ условий возникновения и развития аварий: Определение возможных причин и факторов, способствующих возникновению и развитию аварий. Оценку опасных и поражающих факторов возможных ЧС. Перечень наиболее опасных составляющих объекта. Перечень наиболее значимых факторов, влияющих на показатели риска. Общая оценка уровня безопасности объекта.

2.3 Оперативно-тактическая характеристика объекта защиты

Оперативно-тактическая характеристика объекта – это всестороннее изучение конструктивно-планировочных особенностей здания, анализ факторов, способствующих и препятствующих развитию и тушению возможного пожара.

Общая часть: наименования предприятия, юридический и фактический адреса; общая площадь территории предприятия объекта, наличие ограждения территории; возможные пути подъезда и установки пожарной техники, возможные пути прокладки пожарных линий; здания и сооружения расположенные на данном объекте и их краткая характеристика.

Конструктивно-планировочные решения здания: размеры в плане; высота; этажность; состав помещений; материал строительных конструкций и их огнестойкость; наличие и вид противопожарных преград, проемов в строительных конструкциях, их размеры.

Технология производства: сущность технологического процесса и его пожарная опасность; класс функциональной пожарной опасности; вид пожарной нагрузки и ее величина; пожарная опасность применяемых веществ и материалов; категория здания и помещений по взрывопожарной и пожарной опасности.

Характеристика противопожарного водоснабжения.

Наружное противопожарное водоснабжение: диаметр внутреннего водопровода; количество пожарных кранов (далее – ПК) и места их размещения; количество пожарных кранов, которые можно использовать одновременно при пожаре; тип и диаметр наружной противопожарной водопроводной сети, ее напор и водоотдача; расстояние от пожарных гидрантов и других водоисточников до здания.

Внутреннее противопожарное водоснабжение: количество ПК на этажах; места размещения; расход из ПК.

Специальные сведения: связи и сигнализации, стационарных средств ликвидации ЧС, противодымной защиты, систем отопления, освещения и вентиляции; места отключения вентиляционных установок и электрического напряжения, степень огнестойкости здания. Выписка из расписания выездов пожарных подразделений на пожары и аварийно-спасательных формирований на ЧС.

Данный раздел может оформляться как текстом, так и таблицами.

2.4 Оценка устойчивости функционирования объекта экономики в условиях чрезвычайных ситуаций

При оценке надежности системы защиты производственного персонала необходимо учитывать, что защиту требуется обеспечить от ЧС как мирного, так и военного времени. В мирное время необходимо обеспечить защиту в первую очередь в условиях радиационно- и химически опасных аварий. Для этих целей используются индивидуальные и коллективные (инженерные) средства защиты. В условиях военного времени необходимо обеспечить защиту от поражающих факторов ядерного, химического, бактериологического оружия и обычных средств поражения. Такую защиту обеспечивают те же индивидуальные и коллективные средства защиты. В качестве показателя надежности защиты рабочих и служащих объекта можно принять коэффициент надежности защиты $K_{нз}$ показывающий, какая часть рабочих и служащих обеспечивается надежной защитой от перечисленных выше факторов. Оценка надежности защиты производственного персонала, а на отдельно расположенных объектах и членов их семей; проводится в следующем порядке:

1) оценивается инженерная защита. Показателем инженерной защиты является коэффициент $K_{и. защ.}$ показывающий, какая часть производственного персонала работающей смены может укрыться своевременно в защитных сооружениях объекта с требуемыми защитными свойствами и системами

жизнеобеспечения, позволяющими укрывать людей в течение установленного срока;

2) изучается система оповещения и оценивается возможность своевременного доведения сигнала оповещения до рабочих и служащих. Показателем надежности оповещения является коэффициент $K_{оп}$, определяемый по формуле:

$$K_{оп} = \frac{N_{оп}}{N} \quad (2.1)$$

где $N_{оп}$ количество рабочих и служащих, своевременно оповещаемых по различным сигналам; N - общее число рабочих и служащих, подлежащих оповещению;

3) по коэффициенту обученности оценивается обученность производственного персонала способам защиты в условиях ЧС:

$$K_{об} = \frac{N_{об}}{N} \quad (2.2)$$

где $N_{об}$ количество рабочих и служащих, обученных правилам действий и способам защиты по сигналам оповещения; N - общее число рабочих и служащих;

4) определяется готовность убежищ к приему укрываемых. Показателем, характеризующим надежность защиты в зависимости от готовности убежищ и укрытий, является коэффициент $K_{гот}$:

$$K_{гот} = \frac{N_{гот}}{N} \quad (2.3)$$

где $N_{гот}$ количество мест в убежищах с требуемыми защитными свойствами и системами жизнеобеспечения, время готовности которых не превышает установленного; N - общее число людей, подлежащих укрытию;

5) если вместимость защитных сооружений, имеющих на объекте, не обеспечивает укрытие необходимого количества персонала, то изучается возможность строительства БВУ, а также выявляются все подвальные и другие заглубленные помещения и сооружения, оцениваются их защитные свойства и возможность приспособления под защитные сооружения;

б) в загородной зоне, закрепленной за объектом, также изучаются все помещения и сооружения (жилые здания, подвалы, погреба, овощехранилища), которые могут быть приспособлены под ПРУ. Оценивается их вместимость, защитные свойства, определяются объем работ, необходимые материалы, количество рабочей силы по переоборудованию этих помещений в ПРУ;

7) оценивается обеспеченность персонала и личного состава формирований ГО СИЗ: количество, состояние, условия хранения, возможность ремонта, время на их выдачу (при их наличии);

8) проверяется наличие и оценивается реальность плана рассредоточения рабочих и служащих и эвакуации членов их семей.

В заключение тщательно анализируются полученные данные и делается вывод о надежности системы защиты рабочих и служащих объекта.

2.5 Прогнозирование ЧС природного характера. Прогнозирование ЧС техногенного характера

На основании предыдущих разделов сделать вывод о вероятности возникновения ЧС природного либо техногенного характера. На основании этих данных выбрать методику расчета.

2.5.1 Прогнозирование ЧС природного характера

Расчет зоны ЧС (зоны затопления) при наводнениях.

Наводнение – значительное затопление местности в результате подъема уровня воды в реке, озере, вызываемое либо таянием снега, ледников (половодье), либо выпадения большого количества осадков (паводок), либо в результате выпадения большого количества осадков (паводок), либо в результате увеличения сопротивлениястоку воды при заторах, завалах русла реки (заторные и завальные наводнения). Возможны

наводнения, вызванные действиям ветра (нагонные), действиям цунами и при прорывах платин (дамб) при переполнении бассейна реки, моря.

Рассмотрим расчет очага поражения (зоны затопления), вызванного ливневыми дождями

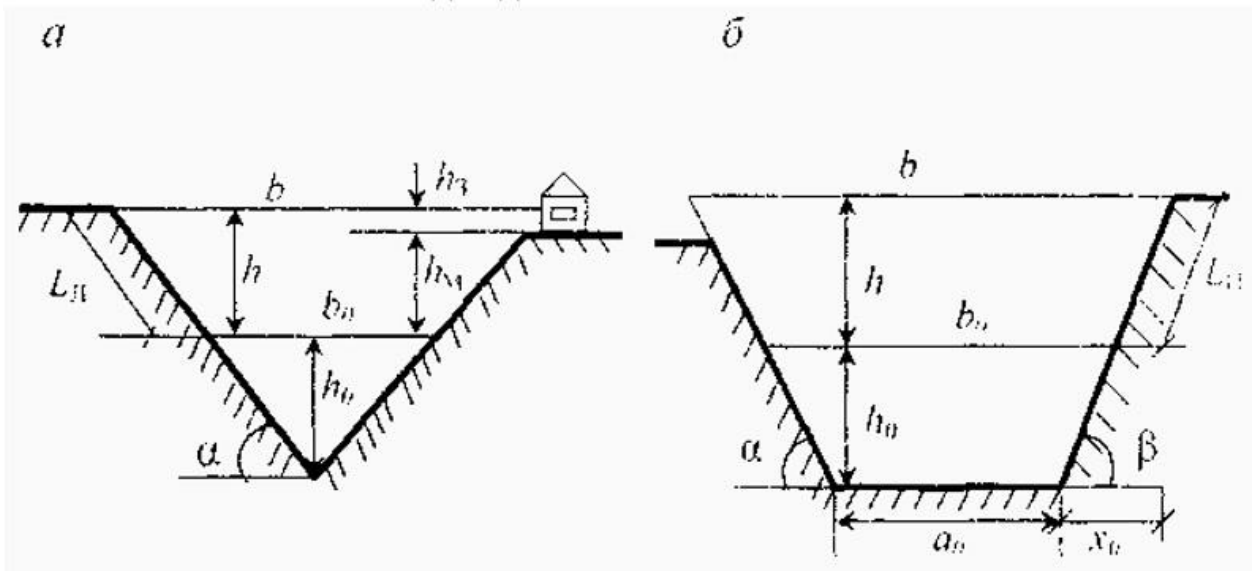


Рисунок 2.1 Схема русла реки: а- треугольное русло,
б- трапециевидное русло

Исходные данные для расчета очага поражения при треугольном и трапециевидном русле реки:

b_0 – ширина реки до паводка, м;

a_0 – ширина дна реки, м;

h_0 – глубина реки до паводка, м;

V_0 – скорость течения реки, м/с;

α, β – угол наклона береговой черты;

$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2 h_0}{b_0}$ – треугольное русло,

$\operatorname{tg} \alpha = \frac{h_0}{b_0}$ – трапециевидное русло,

где $x_0 = \frac{b_0 - a_0}{2}$;

J – интенсивность дождя, мм/ч;

F – площадь выпадения осадков, км²;

h_m – высота местности, м;

h_3 – глубина затопления, м;

M – параметр профиля реки: $M=2$ (треугольный), $M=1,4$ (трапецидальный).

А. Треугольное русло реки (рис. 2.1, а)

Расход воды до выпадения осадков Q_0 , м³/с:

$$Q_0 = \frac{1}{2} h_0 \cdot b_0 \cdot V_0 \quad (2.4)$$

Расход воды в реке при выпадении осадков и образования половодья Q_{\max} , м³/с:

$$Q_{\max} = V_{\max} \cdot S \quad (2.5)$$

или

$$Q_{\max} = \frac{J \cdot F}{3,6} + Q_0 \quad (2.6)$$

где S – площадь поперечного сечения потока при прохождении паводка, м², V_{\max} – максимальная скорость потока при прохождении паводка, м/с.

Максимальная скорость потока в русле реки V_{\max} , м/с:

$$V_{\max} = V_0 \cdot \left(\frac{h_0 + h}{h_0} \right)^{2/3} \quad (2.7)$$

где h – высота подъема воды в река при прохождении паводка, м.

Высота подъема воды в реке при прохождении паводка h , м:

$$h = \left(2 \cdot Q_{\max} \cdot \sqrt[3]{h_0^5} / b_0 V_0 \right)^{3/8} - h_0 \quad (2.8)$$

Ширина затапливаемой территории при прохождении паводка L_{π} , $L_{\pi M}$:

$$L_{\pi} = h / \sin \alpha; L_{\pi M} = h / \sin \beta; \alpha = \beta \quad (2.9)$$

Б. Трапецидальное русло река (рис. 2.1 б)

В этом случае для оценки ширины затапливаемой территории можно использовать формулы 2.4 и 2.7, заменив значение глубины реки h_0 на соотношение:

$$h_0^* = b_0 - a_0 / \operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \beta = b_0 / 2 \cdot \operatorname{ctg} \alpha \quad (2.10)$$

Формула 2.10 справедлива при $b_0 \gg a_0$, $b_0 \gg h_0$, $\alpha = \beta < 10-15^\circ$

После преобразования высота воды подъема воды равна:

$$h = [2 \cdot Q_{\max} \cdot \sqrt[3]{(b_0/2ctg\alpha)^5 / b_0 \cdot V_0}]^{3/8} - \frac{b_0}{2ctg\alpha} \quad (2.11)$$

Максимальная скорость потока затопления V_3 , м/с:

где f – параметр смещения объекта от русла реки (таб. 2.1)

Глубина затопления определяется по соотношению:

$$h_3 - h - h_M \quad (2.12)$$

где h_M – высота места объекта (превышение места объекта над уровнем реки до паводка, т. е. в обычных условиях), м.

Поражающее действие паводка определяется максимальной скоростью потока затопления V_3 , и глубиной затопления h_3 , по табл. 2.2.

Таблица 2.1

Параметр f смещения объекта от русла реки и профиля русла M

h_3/h	Трапецеидальная $M=1,5$	Треугольная, $M=2$
0,1	0,23	0,3
0,2	0,43	0,5
0,4	0,64	0,72
0,6	0,84	0,96
0,8	1,05	1,18
1,0	1,2	1,32

Таблица 2.2

Поражающее действие волны затопления и волны прорыва гидротехнического объекта

Объекты	Параметры волны, вызывающие разрушения					
	Слабые		Средние		Сильные	
	h_3 , м	V_3 , м/с	h_3 , м	V_3 , м/с	h_3 , м	V_3 , м/с
Промышленные здания с легким каркасом	2	1	4	2	5	2,5
Промышленные здания с ж/б каркасом	4	1,5	9	3	12	3

Кирпичные дома 1-3-этажные	2	1	3	2	4	2,5
Деревянные дома	2,5	1,5	4	2,5	6	3
Сборные дома	1	1	2,5	1,5	3,5	2
Мосты	-	-	0,5	1	1,2	1,5-2

Примечание:

1. Высота потока выше проезжей части для мостов
2. Течение потока слабое при $V_3 \leq 0,5$ м/с, сильное от 0,5 до 1 м/с, быстрое от 1 до 2 м/с, очень быстрое до 2 м/с.
3. При других значениях h_3 и V_3 для оценки поражающего действия потока можно использовать соотношение $h_3 \cdot V_3 = \text{const}$

Расчет зоны ЧС при землетрясениях

Землетрясение – природное явление, связанное со сдвигом, Расчет зоны ЧС сжатием, колебанием земли.



Рисунок 2.2 Схема развития тектонического землетрясения

Основные характеристики землетрясений

Энергия, выделяющаяся при землетрясении, ДЖ:

$$E = 10^{(5,24+1,44M)} \quad (2.12)$$

где M – магнитуда – мощность землетрясения, выраженная максимальной амплитудой смещения почвы в миллиметрах на расстоянии 100 км, измеряемая в баллах по шкале Рихтера (0-9) и равная:

$$M = \lg E - 5,24/1,44 \quad (2.13)$$

Интенсивность землетрясения J (энергия на поверхности земли) – колебания грунта у поверхности земли, измеряемая по шкале VSK -64 в баллах (0-12):

Максимальная интенсивность в эпицентре землетрясения J_0 определяется по формуле:

$$J_0 = 1,5 \cdot M - 3,5 \cdot \lg H + 3, \quad (2.14)$$

где H – глубина гипоцентра землетрясения, км. При отсутствии данных о глубине гипоцентра:

$$J_0 \gg 1,5 \cdot (M-1) \quad (2.15)$$

Интенсивность землетрясения на расстоянии R от его эпицентра для однотипного грунта определяется по формуле:

$$J_0 = 1,5 \cdot M - 3,5 \cdot \lg \sqrt{R^2 + H^2} + 3 \quad (2.16)$$

Реальную интенсивность J_R^* землетрясения, учитывающую влияние типа грунта под застройкой и на остальной окружающей местности, можно определить по формуле:

$$J_R^* = J_R - (\Delta J_M - \Delta J_3) \quad (2.17)$$

где ΔJ_3 – приращение бальности для грунта, на котором построено здание (по сравнению с гранитом), ΔJ_M – приращение бальности для грунта в окружающей местности.

Значение ΔJ_M и ΔJ_3 приведены в таблице 2.3

Таблица 2.3

Приращения бальности для различных грунтов

Тип грунта	$(\Delta J_M - \Delta J_3)$
Гранит	0
Известняк	0,52
Щебень, гравий, галька	1,36

Полускальные грунты (гипс)	0,92
Глинистые	1,61
Насыпные рыхлые	2,6

Расстояние R , км, от эпицентра на котором возможно возникновение колебаний определенной интенсивности:

$$R = H \cdot \sqrt{10^{0,57(J_0 - J_R)} - 1} \quad (2.18)$$

Время прихода продольных сейсмических волн - I фаза землетрясения, t_1 , с:

$$t_1 = \sqrt{(R^2 + H^2)} / V_{пр} \quad (2.19)$$

где $V_{пр}$ – средняя скорость распространения продольных волн, км/с.

Для гранита $V_{пр}=6,9$ км/с, осадочных пород – 6,1 км/с, песчаники, известняки – 1,5-5,6 км/с, полускальные (гипс, мергель, глинистые, сланцы) – 1,4-3,6 км/с, крупнообломочные (галька, гравий) – 1,1 – 2,1 км/с, насыпные грунты – 0,2 -0,5 км/с, песок – 0,7 =1,6 км/с;, глина, суглинок, супель – 0,5 – 1,5 км/с.

Время прихода поверхности сейсмических волн – главная (II) фаза землетрясения, t_{II} , с:

$$t_{II} = \frac{H}{V_{пр}} + \frac{R}{V_{пов}} \quad (2.20)$$

где $V_{пов}$ - средняя скорость распространения поверхностных волн. Для гранита $V_{пов}= 5,6$ км/с, известняки – 4 км/с, щебень, гравий, галька – 1,5 км/с, песчаный грунт – 1,2 км/с, глинистый грун – 1 км/с, насыпной грунт – 0,35 км/с.

Интервал времени от наступления первой фазы землетрясения до наступления главной фазы Δt , с:

$$\Delta t = t_{II} - t_1 \quad (2.21)$$

Степень разрушения зданий и сооружений при землетрясениях определяется по таблицы 2.4

Таблица 2.4

Характеристика землетрясений

Интенсивность (J), шкала MSK, балл	ΔP_{ϕ} , кг/см ²	Тип землетрясения	Магнитуда, М	Последствия разрушения
IV		Среднее	3	Разрушение остекления, ощущаются толчки в помещениях.
V-VI		Сильное	5	Средние разрушения деревянных зданий, слабые - кирпичных
VII	6-7,5 баллов $\Delta P_{\phi} = 0,1-0,3$ кгс/см ²	Очень сильное	5,5-6	Сильные разрушения деревянных зданий, средние – кирпичных, слабые - промышленных
VIII	7,5-9 баллов $\Delta P_{\phi} = 0,3-1$ кгс/см ²	Разрушительное	6-6,5	Полное разрушение деревянных зданий, сильные – кирпичных, средние – ж/б промышленных зданий, трещины в почве, возможны пожары

Продолжение таблицы 2.4

Интенсивность (J), шкала MSK, балл	ΔP_{ϕ} , кг/см ²	Тип землетрясения	Магнитуда, М	Последствия разрушения
IX		Опустошительное	7	Полное разрушение деревянных, кирпичных, промышленных зданий, сильное ж/б каркасных, разрыв коммуникаций, пожары
X		Уничтожающие	7,5	Обвалы, разрушение магистралей, полное разрушение всех зданий, пожары
XI-XII	> 9 баллов $\Delta P_{\phi} > 1$ кгс/см ²	Катастрофическое, абсолютное	8-9	Полное разрушение магистралей, оползни, обвалы. Измельчение рек и рельефа, пожары

2.5.2 Прогнозирование ЧС техногенного характера

Расчет зоны ЧС при гидродинамических авариях

Гидродинамическая авария (ГДА) – это ЧС, связанная с выходом из строя ГТС (плотины) или его части и неуправляемым перемешиванием больших масс воды, что приводит к значительным разрушениям и затоплению больших территорий. Разрушение ГТС и плотин происходит в результате действия природных сил, при воздействии человека (диверсии,

применения оружия) или вследствие конструктивных дефектов, ошибок в проектировании и при эксплуатации.

Участок реки между двумя соседними ГТС или участок канала между шлюзами называют бьефом (рис 4). Верхний бьеф реки (канала) выше плотины (шлюза), нижний бьеф – ниже плотины (шлюза). Прорыв плотины является начальной фазой ГДА и представляет процесс образования прорана и неуправляемого потока воды от верхнего бьефа к нижнему.

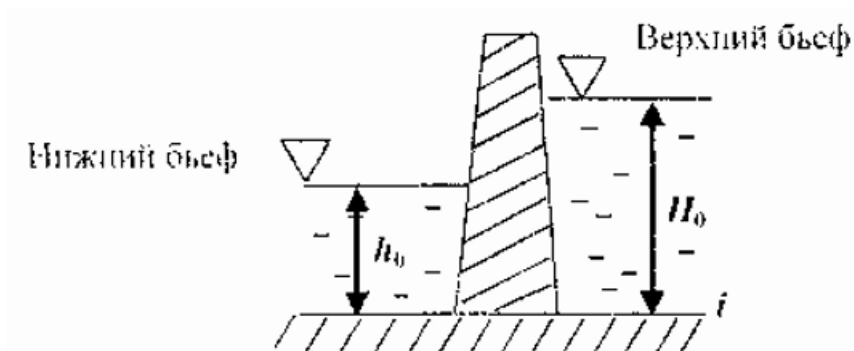


Рисунок 2.3 Положение уровней воды в районе ГТС

Проран – узкий проток в теле (насыпи) плотины, косе, отмели, через который выходит вода и образует вал у прорыва. Волна прорыва образует фронт волны и гребень.

Исходные данные для оценки зоны ЧС при ГДА:

L – удаленность створа объекта от ГТС, км;

B – размеры прорана;

i – гидравлический уклон ($i=10^{-3}$ соответствует превышению в 1 м на $L=1000$ м) – определяем по карте;

h_m – высота места, м (определяемая по карте);

h_0 – средняя глубина реки в нижнем бьефе, м;

H_0 – высота уровня воды в верхнем бьефе плотины, м.

Оценка обстановки производится в следующей последовательности.

1. Определяем время прихода гребня $t_{гр}$, ч и фронта $t_{фр}$ волны прорыва (табл. 2.5)

2. Находим высоты h_B , м и скорость V_B м/с, волны прорыва

$$h_B = \frac{A_h}{\sqrt{B_h + L}} \quad (2.22)$$

$$V_B = \frac{A_V}{\sqrt{B_V + L}} \quad (2.23)$$

где A_h, B_h, A_V, B_V - коэффициенты, зависящие от H_0, i и V (таб.4.1)

1. Вычисляем продолжительность затопления территории объекта, ч:

$$\tau_{\text{зат}} = \beta (t_{\text{гр}} - t_{\text{фр}}) \left(1 - \frac{h_M}{h}\right) \quad (2.24)$$

где β – коэффициент, зависящий от высоты плотины, гидравлическою уклона и расстояния до объекта (таб. 2.7)

1. Рассчитываем время полного затопления $\tau_{\text{пз}}$, ч:

$$\tau_{\text{пз}} = t_{\text{гр}} - t_{\text{фр}} \quad (2.25)$$

2. Определяем степень поражения наземных и причальных сооружений (табл. 2.8)

Таблица 2.5

Время прихода гребня $t_{\text{гр}}$ и фронта $t_{\text{фр}}$ волны прорыва к объектам

L, км	$H_0=20$ м				$H_0=40$ м				$H_0=80$ м			
	$i \cdot 10^{-4}$		$i \cdot 10^{-3}$		$i \cdot 10^{-4}$		$i \cdot 10^{-3}$		$i \cdot 10^{-4}$		$i \cdot 10^{-3}$	
	$t_{\text{гр}}$	$t_{\text{фр}}$	$t_{\text{гр}}$	$t_{\text{фр}}$	$t_{\text{гр}}$	$t_{\text{фр}}$	$t_{\text{гр}}$	$t_{\text{фр}}$	$t_{\text{гр}}$	$t_{\text{фр}}$	$t_{\text{гр}}$	$t_{\text{фр}}$
5	0,2	1,8	0,2	1,2	0,1	2	0,1	1,2	0,1	1,1	0,1	0,2
10	0,6	4	0,6	2,4	0,3	3	0,3	2	0,2	1,7	0,1	0,4
20	1,6	7	2	5	1,0	6	1	4	0,5	3	0,4	1
40	5,0	1,4	4	10	3	10	2	7	1,2	5	1	2
80	13	30	11	21	8	21	6	14	8	21	3	4

Таблица 2.6

Коэффициент A и B

	L, км	Значение коэффициента при уклонах							
		$i \cdot 10^{-4}$				$i \cdot 10^{-3}$			
		A_h	B_h	A_V	B_V	A_h	B_h	A_V	B_V
20	1	100	90	9	7	40	10	16	21
40		280	150	20	9	110	30	32	24
80		720	286	39	12	300	60	62	29

Продолжение таблицы 2.6

20	0,5	128	204	11	11	56	51	18	38
40		340	332	19	14	124	89	32	44
80		844	588	34	17	310	166	61	52
20	0,25	140	192	8	21	40	38	15	43
40		220	388	13	21	108	74	30	50
80		880	780	23	21	316	146	61	65

Таблица 2.7

Значение коэффициента β

$\frac{i \cdot L}{H_0}$	Высота платины в долях от средней глубины реки в нижнем барельефе	
	$H_0=10h_0$	$H_0=20h_0$
0,5	15,5	18
0,1	14,0	16
0,2	12,5	14
0,4	11,0	12
0,8	9,5	10,8
1,6	8,3	9,9

Таблица 2.8

Характеристика разрушений от волны прорыва

Объект	Сильные разрушения		Средние разрушения		Слабые разрушения	
	h_B , м	V_B , м/с	h_B , м	V_B , м/с	h_B , м	V_B , м/с
Кирпичные здания	4	2,5	3	2	2	1
Корпус цеха	7,5	4	6	1...3	3	1,5
Пирс	5	6	3	4	1,5	1
Плавучий док	8	2	5	1,5	3	1,5
Плавучий кран	7	2	5	1,5	2,5	1,5

Расчет зоны теплового воздействия при пожарах

При пожарах зона ЧС включает зону горения, теплового воздействия, зону задымления.

Зона горения - часть пространства, в которой образуется пламя или огненный шар из продуктов горения.

Зона теплового воздействия - часть пространства, примыкающего к зоне горения, в котором происходит воспламенение или изменение состояния материалов и конструкций и поражающее действие на незащищенных людей.

Размеры зоны теплового воздействия рассчитывают по соотношению, определяющему безопасное расстояние $R_{без}$, м, при заданном уровне интенсивности теплового излучения для человека, объекта, материала и т.д.

$$R_{без} = R \cdot \sqrt{\frac{\varphi \cdot Q_0}{I}} \quad (2.26)$$

$$R_{без} = \sqrt{\frac{\alpha \cdot M \cdot Q_V}{2\pi \cdot I \cdot t_{св}}} \quad (2.27)$$

где: φ - коэффициент, характеризующий геометрию очага горения:

$\varphi = 0,2$ - если источник излучения (горения) плоский (разлив на поверхности земли или воды, нефти, бензина, ЛВЖ и др.); $\varphi = 0,08$ - если источник излучения объемный (горящее здание, резервуар);

Q_0 - удельная теплота пожара, кДж/м²·с, т.е. количество тепла излучаемого с единицы площади пламени в единицу времени (табл. 2.9); Q_V - удельная теплота сгорания, кДж/кг, т.е. количество тепла, выделяемого при сгорании 1 кг горючего веществ; M - масса горючего вещества, кг; $t_{св}$ - время тления (свечения огненного шара), с; α - коэффициент, учитывающий долю энергии идущий лучистый теплообмен (для древесины $\alpha=0.4$, для нефтепродуктов $\alpha=0.6$); I - заданная интенсивность теплового излучения, кДж/м²·с - критерий поражения человека, воспламенения материала или их безопасности (табл. 2.10.); R - приведенный размер очага горения (пожара):

- для горящих зданий $R = \sqrt{S} = \sqrt{L \cdot h}$ (L - длина стены, h - высота дома, м);
- при горении нефтепродуктов в резервуарах, ЛВЖ $R = D_{рез}$;
- горючие жидкости $R = 0,8 \cdot D_{рез}$ ($D_{рез}$ - диаметр резервуара), м;

- при разливе горючей жидкости $R = d$,
- d - диаметр разлития (свободное растекание), м:

$$R = d = \sqrt{25,5 \cdot V}$$

где V - объем жидкости , м³;

Таблица 2.9

Теплотехнические характеристики веществ и материалов

Вещества, материалы	Скорость Выгорания $V_{\text{выг.}}$, кДж/м ² · с	Теплота сгорания Q_m , кДж/кг	Теплота пожара, Q_0 , кДж/кг
Ацетон	0,047	$28,4 \cdot 10^3$	1200
Бензол	0.08	$30,5 \cdot 10^3$	2500
Бензин	0.05	$44 \cdot 10^3$	1780-2200
Керосин	0.05	$43 \cdot 10^3$	1520
Метиловый спирт	0.04	$20,9 \cdot 10^3$	840
Смесь метана, пропана, бутана	0.65	$(40-50) 10^3$	2800
Этиловый спирт	0.03	$33,8 \cdot 10^3$	8200-10000
Древесина	0.015	$19 \cdot 10^3$	260
Пиломатериалы	0.017	$14 \cdot 10^3$	150
Мазут	0.013	$40 \cdot 10^3$	1300
Ацетилен	-	$28,6 \cdot 10^3$	-

Примечание. $Q_0 = Q_m \cdot V_{\text{выг}}$

Таблица 2.10

Предельные (критические) значения теплового излучения для человека и материалов

Предельное значение I , кДж/м ² · с	Время в секундах до того, как	
	начинаются болевые ощущения	появляются ожоги (покраснения, пузыри)
30	1	2
22	2	3
18	2.5	4,3
11	5	8,5
10,5	6	10
8	8	13,5

5	16	25
4.2	15-20	40
2,5	40	65

Продолжение таблицы 2.10

Предельное значение $I, \text{кДж/м}^2 \cdot \text{с}$	Время в секундах до того, как	
	начинаются болевые ощущения	появляются ожоги (покраснения, пузыри)
1.5	длительный период (1-2 часа)	
1.25	безопасный I	
17.5	возгорание древесины ($\rho = 15\%$) через $t=5$ мин	
14	возгорание древесины через $t=10$ мин	
35	возгорание горючих жидкостей веществ с $T_c: 300$ $^\circ\text{C}$ (мазут, торф, масло) через $t=3$ мин	
41	возгорание ЛВЖ с $T_c > 400$ $^\circ\text{C}$ (ацетон, бензол, спирт) через $t=3$ мин	

Расчет теплового воздействия при горении ГВС

При возгорании облака ГВС образуется огненный шар с радиусом - $R_{\text{огн}}$ со временем свечения $t_{\text{св}}$ и интенсивностью теплового излучения $I_{\text{гс}}$ газовой смеси (метан, пропан, бутан, этилен и т.д.) с теплотой сгорания $Q_m = (40-50) \cdot 10^3$ кДж/кг эти параметры определяются по следующим формулам:

$$R_{\text{огн}} = 2,25 \cdot \sqrt[3]{M}, \text{ м} \quad (2.28)$$

$$t_{\text{св}} = 2,76 \cdot \sqrt[3]{M}, \text{ с} \quad (2.29)$$

$$I_{\text{гс}} = \frac{133 \cdot \sqrt[3]{M^2}}{R^2}, \text{ кДж/м}^2 \cdot \text{с} \quad (2.30)$$

Формулы (2.28) - (2.30) справедливы для средней температуры ГВС 1350 К и сферического огненного шара. Преобразование соотношения (2.30) позволит определить радиус теплового воздействия R , м:

$$R = \sqrt{\frac{133 \cdot M^{2/3}}{I}} \quad (2.31)$$

где I - предельная интенсивность теплового излучения $\text{кДж/м}^2 \cdot \text{с}$

Величина безопасного (противопожарного) разрыва r , м, равна:

$$r = \sqrt{\frac{I \cdot F_{\phi}}{I_{2c}}} \quad (2.32)$$

где I_{2c} - интенсивность теплового излучения, кДж/м²·с;

F_{ϕ} - площадь факела пламени, м².

Расчет зоны задымления при пожарах

Зона задымления является опасной для человека при содержании оксида углерода свыше 0.2 %. углекислого газа свыше 6 %. кислорода менее 17 %. При наличии в зоне горения аварийных химически опасных веществ (АХОВ), пластмасс, фанеры могут выделяться токсичные продукты: фенол, формальдегид, хлористый водород, цианистый водород, оксиды азота и другие вещества (табл. 2.11).

Скорость дымообразования V_d кг/м^л-с, равна скорости выгорания $V_{выг}$ (берется по справочным данным для каждого вещества в отдельности) с учетом коэффициента дымообразования D_m и показателя токсичности дыма LC и определяется по формуле:

$$V_d = V_{выг} \cdot D_m \cdot LC \quad (2.33)$$

$$D_m = \frac{V}{l \cdot m} \cdot \ln \frac{E_0}{E_{min}} \quad (2.34)$$

где: V - объем пространства горения, м³; l - длина светового луча в дыму, м; m - масса сгоревшего материала, кг; E_0 , E_{min} - освещенность участка горения без задымления и в дыму, лк.

Таблица 2.11

Токсические вещества, выделяющиеся при задымлении

Токсическое вещество	Исходные материалы при пожаре	Смертельно опасные концентрации через 5 -10 мин		Опасные концентрации через 30 мин	
		%	мг/л	%	мг/л
Оксид углерода	Каучук, Органическое стекло, винипласт	0,5	6	0,2	2,4

Хлористый водород	Винипласт, каучук, пластикат	0,3	4,5	0,1	1,5
-------------------	------------------------------	-----	-----	-----	-----

Продолжение таблицы 2.11

Фосген	Фторопласт	0,005	0,25	0,0026	0,1
Оксидазота	Нигрол, Органическое стекло	0,05	1,0	0,01	0,2
Сероводород	Линолеум	0,08	1,1	0,04	0,6
Сернистый газ	Каучуксера	0,3	8,0	0,04	1,1

Зона задымления при пожаре имеет форму трапеции (рис. 2.4).

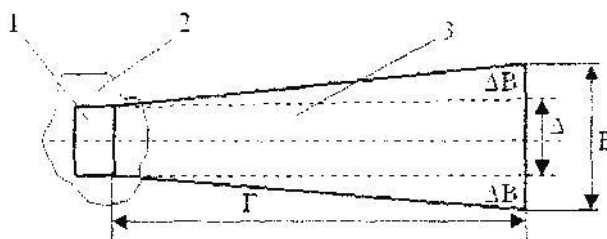


Рисунок 2.4. Зоны поражающего воздействия на человека при пожаре: 1 - горящее сооружение; 2 - зона теплового воздействия; 3 - зона задымления, Γ - ширина зоны горения, м

Глубину опасной по токсическому действию части зоны задымления Γ м. определяют по соотношению:

$$\Gamma = \frac{34,2}{K_1} \cdot \left[\frac{m \cdot (a+b)}{K_2 \cdot V_n \cdot D} \right]^{2/3} \quad (2.34)$$

где: m - масса токсичных продуктов горения, кг; D - токсичная доза, мг·мин/л; V_n - скорость переноса дыма, равная $(1,5 - 2)V_B$, м/с; K_1 - коэффициент шероховатости поверхности: открытая поверхность (1; степная растительность, сельхозугодий - 2; кустарник, отдельные деревья - 2,5; городская застройка, лес - 3,3); K_2 - коэффициент степени вертикальной устойчивости атмосферы (инверсия - 1; изотермия - 1,5; конвекция - 2).

Ширину зоны задымления определяют по формуле:

$$B = \Delta + 2 \cdot \Delta B \quad (2.35)$$

где: Δ - ширина зоны горения, м;

$\Delta B=0,1\Gamma$ - при устойчивом ветре (отклонения менее $\pm 6^\circ$);

$\Delta B=0,4\Gamma$ - при неустойчивом ветре (отклонения более 6°);

a, b - коэффициенты доли массы токсических продуктов в первичном и вторичном облаках (табл. 2.12). При пожаре коэффициенты a и b для всех АХОВ принимают значения: $a=1, b=0$.

Таблица 2.12

Значения токсодоз и коэффициентов a и b

АХОВ	Токсическая доза, мг мин/л		Коэффициенты	
	смертельная	пороговая	a	b
Аммиак	60	18	0,2	0.15
Двуоксид хлора	0,6	0,06	0,07	0.15
Оксид углерода	60	25	1,0	
Оксид азота	3	1,5	0	0,03
Сернистый ангидрид	70	1.8	0,2	0.15
Синильная кислота	2	0.2	0	0,03
Фосген	6	6,2	0,07	0,15
Фурфурол	22,5	1,5	0	0,03
Фенол	22.5	1,5	0	0,03
Формалин	22,5	1,5	0	0.03
Хлор	6,0	0,6	0,2	0,15

Определение основных геометрических параметров пожара

Исходными данными для расчета являются:

- характеристика здания (степень огнестойкости, размеры, этажность, горючая загрузка и т.п.);
- место возникновения пожара;
- время развития пожара;
- линейная скорость распространения горения.

Порядок определения основных геометрических параметров пожара:

1. Определяем путь, пройденный огнем – $L_{\text{п}}$ ($R_{\text{п}}$ – радиус), за время развития пожара – $t_{\text{р}}$, м.

В расчетах:

– в первые 10 мин. ($t_{\text{р}} \leq 10$ мин.) принимается равной половине ее табличного значения (приложение А)

$$L_{\text{п}} = 0,5 \cdot V_{\text{л}} \cdot t_{\text{р}} \quad (2.36)$$

– при значении $t_{\text{р}} > 10$ мин. и до введения первых средств на тушение пожара $V_{\text{л}}$ принимается равной ее табличной величине (приложение А)

$$L_{\text{п}} = 0,5 \cdot V_{\text{л}} \cdot t_{\text{р}} \cdot 10 + V_{\text{л}} \cdot (t_{\text{р}} - 10) \quad (2.36)$$

2. Определяем форму площади пожара.

На план, выполненный в масштабе, наносим полученные значения $L_{\text{п}}$ принимая, что: огонь распространяется во всех направлениях равномерно, с одинаковой скоростью; при достижении фронтом пожара стен помещения геометрическая форма площади пожара изменяется с угловой на прямоугольную.

3 В зависимости от формы площади пожара, по известным математическим формулам (приложение Б) рассчитываем основные геометрические параметры пожара (площадь, периметр, фронт пожара)

Расчет зоны и характеристик химического заражения

Оценка химической обстановки на объектах, применяющих АХОВ, предусматривает, кроме того, определение:

1. размеров и очагов химического заражения;
2. времени подхода зараженного воздуха к определенному рубежу или объекту;
3. времени поражающего действия ядовитых веществ;
4. возможных потерь людей в очаге химического заражения. Для оценки химической обстановки необходимо знать скорость и направление приземного ветра, температуру воздуха и почвы, степень вертикальной устойчивости воздуха. Эти метеоданные органы ГО и ЧС получают от

метеостанций или постов радиационного и химического наблюдения каждые 4 часа.

На распространение в атмосфере АХОВ существенное влияние оказывает степень вертикальной устойчивости приземного слоя воздуха, которая определяет интенсивность рассеивания зараженного воздуха и уменьшения концентрации в нем АХОВ или ОВ, а, следовательно, и глубину распространения паров и аэрозолей.

Степень вертикальной устойчивости воздуха характеризуется тремя состояниями атмосферы в приземном слое: инверсией, конвекцией и изотермией. Для практических целей степень вертикальной устойчивости воздуха с достаточной точностью можно определить визуально по внешним признакам.

Инверсия отмечается, когда нижние слои воздуха холоднее верхних; такое чаще возникает при ясной погоде и малых скоростях ветра (до 4 м/сек) за час до захода солнца и разрушается в течение часа после его восхода.

Конвекция возникает, когда нижние слои воздуха нагреты сильнее верхних и происходит перемещение нижних слоев вверх. Такое явление вызывает сильное рассеивание зараженного воздуха и, соответственно, концентрация паров АХОВ или ОВ быстро снижается. Обычно, конвекция возникает при ясной погоде и малых скоростях ветра (до 4 м/сек), примерно через 2 часа после восхода солнца и разрушается за 2-2,5 часа до его захода.

Изотермия наблюдается, если температура воздуха в приземном слое (т.е. до 20-30 метров от поверхности земли) примерно постоянна. Такое явление может быть в любое время года и суток в пасмурную погоду и при скоростях ветра более 4 м/сек., а также в ясную погоду летом во время смены инверсии и конвекции в течение часа утром и вечером.

При снежном покрове чаще наблюдается изотермия и реже – инверсия. Из определения степени вертикальной устойчивости воздуха следует, что инверсия и изотермия мешают перемешиванию воздуха в приземном слое, что способствует сохранению высоких концентраций АХОВ или ОВ у земли

и их распространению ветром на большие расстояния от места аварии. В ходе оценки химической обстановки постоянно требуется определение степени вертикальной устойчивости воздуха.

Под зоной возможного химического заражения понимается площадь круга при скорости ветра $V_B \leq 1 \text{ м/с}$, площадь сектора с углом 90° , когда $1 \text{ м/с} < V_B \leq 2 \text{ м/с}$ и площадь сектора с углом 45° при $V_B > 2 \text{ м/с}$

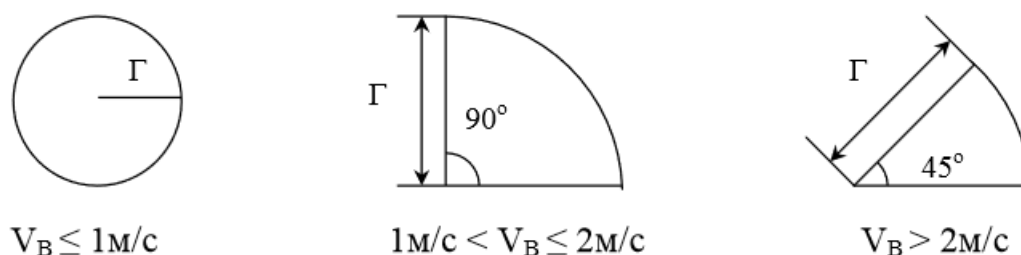


Рисунок 2.4. Зоны возможного химического заражения

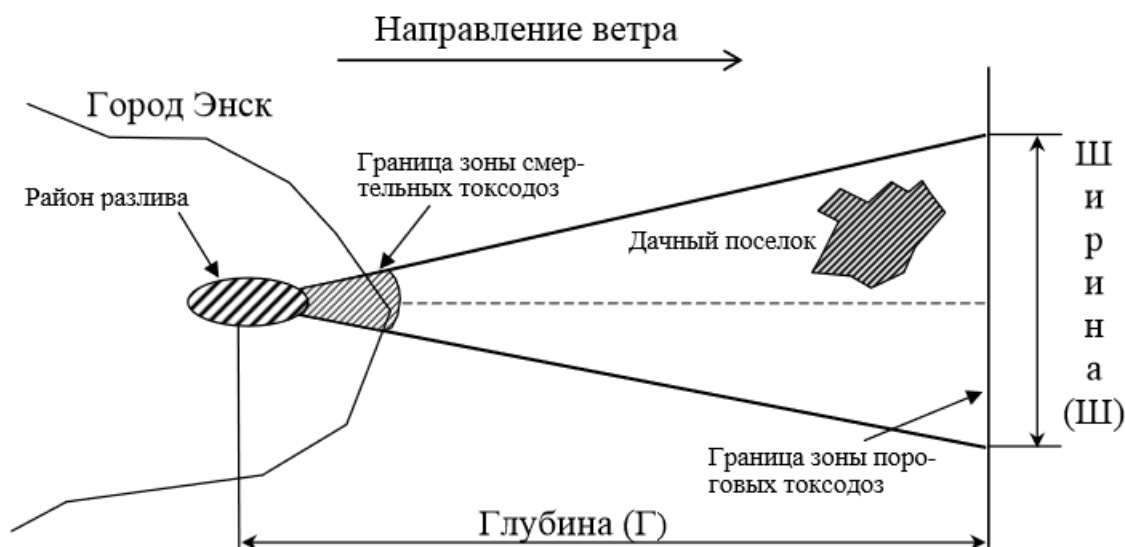


Рисунок 2.5. Зона химического заражения при аварии на ОЭ с разливом АХОВ

Принято считать, что зона химического заражения – это треугольник, площадь которого равна:

$$S = \frac{1}{2} \Gamma \cdot \text{Ш} \quad (2.37)$$

где Γ – глубина распространения зараженного воздуха в поражающих концентрациях, определяется по табл.2.13; Π – ширина зоны химического заражения, которая может быть определена по эмпирическим соотношениям:

$\Pi = 0,03 \Gamma$ – при инверсии;

$\Pi = 0,15 \Gamma$ – при изотермии;

$\Pi = 0,8 \Gamma$ – при конвекции.

Определяем возможную площадь разлива жидкого вещества:

$$S_p = \frac{G}{P \cdot h} \quad (2.37)$$

где: S_p – площадь разлива жидкости, m^2 ; P – плотность жидкости, h – высота слоя разлившейся жидкости, m .

При разливе АХОВ из необвалованной ёмкости, принимается, что высота слоя разлившейся жидкости составляет $h = 5$ см или $0,05m$. Если же ёмкость обвалована и высота обваловки составляет H_m , в этом случае высота слоя разлившейся жидкости равна $h = H_m - 0,20$.

Определяем температурный градиент:

$$\Delta t^0 = t_{50}^0 - t_{200}^0 \quad (2.38)$$

Находим термодинамический критерий по формуле:

$$D_k = \frac{\Delta t^0}{V_1^2} \quad (2.39)$$

где Δt_0 - температурный градиент, характеризующий разность температур воздуха в приземном слое измеренный на высотах 50 см и 200 см от поверхности земли;

V_1^2 - скорость ветра, измеренная на высоте 1 метра от поверхности земли;

В соответствии с диаграммой определяем глубину распространения облака и ширину зоны химического заражения.

Скорость ветра, м/с	Ночь			День		
	Ясно	Полуясно	Пасмурно	Ясно	Полуясно	Пасмурно
0,5	Инверсия			Конвекция		
0,6 - 2,0						
2,1 - 4,0	Изотермия			Изотермия		
Более 4						

Рисунок 2.6 Диаграмма глубины распространения облака химического заражения

Таблица 2.13.

Глубина распространения облака Γ_T , зараженного АХОВ, на открытой местности, км
(емкости не обвалованы, скорость ветра 1 м/с, изотермия)

Наименование АХОВ	Количество АХОВ в емкостях на ОЭ, т								
	1	5	10	25	50	75	100	500	1000
Хлор, фосген	1,8	4,6	7	11,5	16	19	21	36	54
Аммиак	0,4	0,7	0,9	1,3	1,9	2,4	3	6,7	11,5
Сернистый ангидрид	0,5	0,8	0,9	1,4	2	2,5	2,5	7,9	12
Цианистый водород	1,2	3,2	4,8	7,9	12	14,5	16,5	38	52
Сероводород	0,8	1,2	1,5	2,5	4	5	8,8	14,5	20

Примечания:

1. Глубина распространения облака при инверсии будет примерно в 5 раз больше, а при конвекции в 5 раз меньше, чем при изотермии.
2. Глубина распространения облака на закрытой местности (в населенных пунктах со сплошной застройкой и в лесных массивах) будет примерно в 3,5 раза меньше, чем на открытой, при соответствующей степени вертикальной устойчивости воздуха и скорости ветра.
3. Для обвалованных емкостей с АХОВ глубина распространения облака уменьшится в 1,5 раза.
4. При скорости ветра более 1м/с вводятся поправочные коэффициенты из табл. 2.14.

Таблица 2.14.

Поправочные коэффициенты для учета влияния скорости ветра на глубину распространения зараженного воздуха

СВУВ	Скорость ветра, м/с								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Инверсия	0,6	0,45	0,38	-	-	-	-	-	-
Изотермия	0,71	0,55	0,5	0,45	0,41	0,38	0,36	0,34	0,32
Конвекция	0,7	0,62	0,55	-	-	-	-	-	-

Определение возможных потерь людей от АХОВ в очаге заражения

По таблице 2.15 находим потери людей.

Таблица 2.15

Возможные потери рабочих, служащих и населения от АХОВ в очаге заражения, %

Условия нахождения людей	Без противогазов	Обеспеченность людей противогазами, %								
		20	30	40	50	60	70	80	90	100
На открытой местности	90-100	75	65	58	50	40	35	25	18	10
В простейших укрытиях, зданиях	50	40	35	30	27	22	18	14	9	4

Примечание: Ориентировочная структура потерь людей в очаге заражения составляет: поражения легкой степени – 25%, средней и тяжелой – 40%, со смертельным исходом 35%.

Определение времени подхода облака зараженного воздуха к определенному объекту

Определим время подхода зараженного воздуха к населенному пункту, расположенному по направлению ветра:

$$T_{\text{ПОДХ}} = \frac{R}{V_{\text{CP}}} \quad (2.40)$$

где R – расстояние от места разлива АХОВ до заданного рубежа (объекта), м;
 V_{cp} - средняя скорость переноса облака зараженного воздуха воздушным потоком, м/сек.

Таблица 2.16.

Средняя скорость переноса облака ЗВ воздушным потоком, м/с

Скорость ветра на высоте l м, м/с	Удаление от места возникновения очага, км					
	Инверсия		Изотермия		Конвекция	
	до 10	более 10	до 10	более 10	до 10	более 10
1	2	2,2	1,5	2	1,5	1,8
2	4	4,5	3	4	3	3,8
3	6	7	4,5	6	4,5	5
4	6	7	6	8	4,5	5
5	6	7	7,6	10	4,5	5
6	6	7	9	12	4,5	5
7	6	7	10,5	14	4,5	5
8	6	7	12	16	4,5	5
9	6	7	13	18	4,5	5
10	6	7	15	20	4,5	5

Примечание: Облако ЗВ распространяется на значительные высоты, где скорость ветра выше, чем у поверхности земли. Вследствие этого средняя скорость распространения ЗВ будет больше скорости ветра у земли.

Определение времени поражающего действия АХОВ

Таблица 2.17

Время испарения некоторых АХОВ, в часах

(при скорости ветра 1 м/с)

Наименование АХОВ	Вид емкости	
	необвалованная	обвалованная
Хлор	1,3	22
Фосген	1,4	23
Цианистый водород	3,4	57
Аммиак	1,2	20
Сернистый ангидрид	1,3	20
Сероводород	1	19

Примечание: При скорости ветра более 1 м/с вводятся поправочные коэффициенты (табл. 2.18)

Таблица 2.18.

Поправочные коэффициенты

Скорость ветра, м/с	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Поправочный коэффициент	1	0,7	0,55	0,43	0,37	0,32	0,28	0,25	0,22	0,2

Расчет зоны и характеристик при световом излучение ядерного взрыва

Под устойчивостью функционирования предприятия понимают способность его в чрезвычайных ситуациях выпускать продукцию в запланированном объеме и номенклатуре (для объектов, непосредственно не производящих материальные ценности, - выполнять свои функции в соответствии с назначением), а в случае аварии (повреждения) восстанавливать производство в максимально короткие сроки.

На устойчивость функционирования объекта в чрезвычайных ситуациях влияют следующие факторы: надежность защиты рабочих и служащих от последствий стихийных бедствий, аварий (катастроф), а также воздействия первичных и вторичных поражающих факторов ОМП и других современных средств нападения; способность инженерно-технического комплекса объекта противостоять в определенной степени этим воздействиям; надежность системы снабжения объекта всем необходимым для производства продукции (сырьем, топливом, электроэнергией, газом, водой и т.п.); устойчивость и непрерывность управления производством и ГО; подготовленность объекта к ведению спасательных и других неотложных работ (СидНР) и работ по восстановлению нарушенного производства.

Перечисленные факторы определяют и основные требования к устойчивости функционирования объекта в условиях чрезвычайных ситуаций и пути ее повышения.

Особое значение в настоящее время приобретают требования к устойчивости функционирования объекта в условиях чрезвычайных ситуаций мирного времени, чтобы в будущем исключить аварии типа Чернобыльской.

Эти требования заложены в Нормах проектирования инженерно-технических мероприятий (ИТМ) ГО, а также в разработанных на их основе ведомственных нормативных документах, дополняющих требования действующих норм применительно к отрасли.

Оценка устойчивости объекта к воздействию светового излучения ядерного взрыва заключается в определении максимального значения светового импульса $I_{св\max}$, ожидаемого на объекте (он определяется на расстоянии, где избыточное давление ударной волны равно $\Delta P_{\phi\max}$ для принятой мощности боеприпаса); определении степени огнестойкости зданий и сооружений (I, II, III, IV или V) (приложение Г, табл. 3) и категории пожарной опасности производства (А, Б, В, Г, Д) (приложение Г, табл. 4), выявлении сгораемых элементов (материалов) зданий, конструкций и веществ; определении значений световых импульсов, при которых происходит воспламенение элементов из сгораемых материалов (приложение В, табл. 2); нахождении предела устойчивости здания к световому излучению и сопоставлении его значения с ожидаемым максимальным световым импульсом на объекте $I_{св\max}$.

Исходными данными для проведения оценки является расстояния от вероятной точки прицеливания до объекта, ожидаемая мощность боеприпаса, вероятное максимальное отклонение ядерного боеприпаса от точки прицеливания, характеристики объекта.

По табл. 2 (приложение В) находим величину ожидаемого максимального светового импульса.

По табл. 3(приложение Г) определяем степень огнестойкости здания

По табл.4 (приложение Г) определяем категорию пожарной опасности объекта.

По табл. 5(приложение Г)находим световые импульсы, вызывающие воспламенение сгораемых элементов здания:

Определяем предел устойчивости цеха к световому излучению по минимальному световому импульсу, вызывающему загорание в здании, и делаем заключение об устойчивости объекта.

Определяем зону пожаров, в которой окажется объект, и делаем выводы.

2.6 Мероприятия по защите населения и территорий, проводимые заблаговременно в режиме повседневной деятельности

Цель раздела: на основании вышепроведенных расчетов, разработать организацию защиты и территории на примере выбранного объекта.

Проектирование защитных сооружений гражданской обороны выполняется согласно СП 88.13330.2011 "СНиП II-11-77 "Защитные сооружения гражданской обороны".

Расчет необходимого количества СИЗ выполняется согласно Приказ Министерства по чрезвычайным ситуациям Российской Федерации от 21 декабря 2005 г. N 993 «Об утверждении положения об организации обеспечения населения средствами индивидуальной защиты».

2.6.1 Планирование эвакуации населения

Расчет фактического времени эвакуации из выбранного объекта необходимо выполнить согласно ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Общие требования. Пример схемы эвакуации представлен в приложении Е.

*Расчет фактического времени эвакуации рабочих и их семей при ЧС
природного, техногенного и военного характера*

- 1) Разрабатываем маршрут эвакуации в загородную зону, выполняем схему маршрута эвакуации в загородную зону.

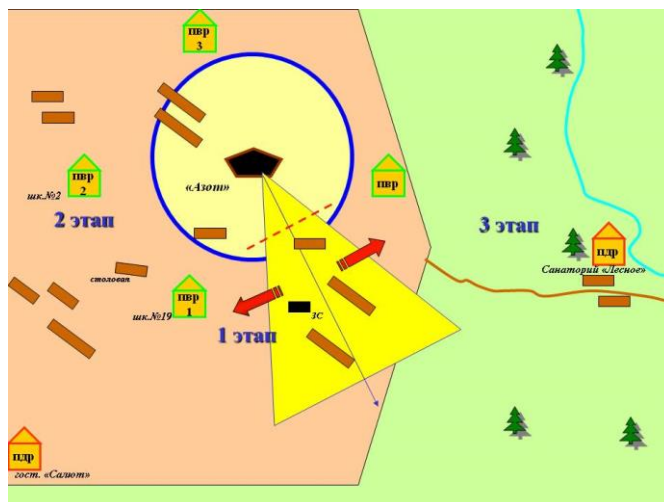


Рисунок 2.7 Пример схемы маршрута эвакуации

- 2) Определяем количество эвакуируемого населения с учетом потерь.
- 3) Эвакуация населения пешим порядком из опасной зоны определяется исходя из полного времени движения эвакуированных ($T_{ПП}$) до ЗгЗ по формуле:

$$T_{ПП} = t_{ГО} + n \cdot t_{МП} + n \cdot t_{БП} + n \cdot (S_{СП} / V_{ПП}) \quad (2.41)$$

где $t_{ГО}$ - промежуток времени с момента подачи сигнала до прибытия на СЭП принимается $t_1 = 1$ час;

$n \cdot t_{МП}$ - количество и время малых привалов, час;

$n \cdot t_{БП}$ - количество и время больших привалов, час;

$n \cdot S_{СП}$ - количество и величина суточных переходов до загородной зоны, км;

$V_{ПП}$ - скорость движения пешим порядком, км/час.

- 4) Расчет количества автотранспорта для эвакуации рабочих, служащих и членов их семей

Расчет транспорта, необходимого для эвакуации, производится отдельно для рабочих указанных цехов и семей рабочих и служащих.

Считать, что недостающее количество транспорта выделяется транспортными предприятиями города. При расчете автотранспорта, необходимого для эвакуации людей, руководствоваться табл. 2.19.

Таблица 2.19

Нормы максимальной нагрузки по маркам автомобилей для расчета необходимого количества транспорта

Марка автомобиля	ПАЗ	ЛАЗ	КамАЗ	«Урал»	«Икарус»	ЗИЛ
Число пассажиров, чел	25	60	35	35	46	25

На основе расчетов сделать вывод о возможности эвакуации населения.

2.7 Организационно-экономическая часть

Полный ущерб от ЧС - складывается из прямого и косвенного ущерба от ЧС. Экономический ущерб, которым сопровождается ЧС, может быть определен как сумма прямого экономического ущерба и косвенного экономического ущерба.

Косвенный ущерб от ЧС - ущерб, являющийся следствием ЧС, однако не входящий в состав прямого ущерба.

Прямой ущерб от ЧС - утрата материальных и иных ценностей, произошедшая непосредственно в процессе ЧС.

Полный экономический ущерб рассчитывается по Единой межведомственной методике оценки ущерба от чрезвычайных ситуаций техногенного, природного и террористического характера, а также классификации и учета чрезвычайных ситуаций.

3 Порядок защиты и критерии оценки курсового проекта

Защита курсового проекта является обязательной и должна быть проведена до начала экзаменационной сессии семестра, в котором проводится курсовое проектирование.

К защите допускаются работы, выполненные согласно данным методическим указаниям и не имеющие явных технологических недостатков.

Перед защитой, обучающемуся необходимо получить отзыв от руководителя курсовым проектированием. Отзыв на курсовой проект должен отражать степень и качество выполнения курсового проекта.

Анализ результатов курсового проектирования проводится по следующим критериям:

1. Навыки самостоятельной работы с материалами, по их обработке, анализу и структурированию.
2. Умение правильно применять методы исследования.
3. Умение грамотно интерпретировать полученные результаты.
4. Способность осуществлять необходимые расчеты, получать результаты и грамотно излагать их в отчетной документации.
5. Умение выявить проблему, предложить способы ее разрешения, умение делать выводы.
6. Умение оформить итоговый отчет в соответствии со стандартными требованиями.
7. Умение защищать результаты своей работы, грамотное построение речи, использование презентации, использование при выступлении специальных терминов.
8. Способность кратко и наглядно изложить результаты работы.
9. Уровень самостоятельности, творческой активности и оригинальности при выполнении работы.
10. Выступления на защите курсового проектирования.

Оценка **«отлично»** ставится студенту, который в срок, в полном объеме и на высоком уровне выполнил курсовой проект. При защите и написании работы студент продемонстрировал вышеперечисленные навыки и умения. Тема, заявленная в работе раскрыта полностью, все выводы студента подтверждены материалами исследования и расчетами. Отчет подготовлен в соответствии с предъявляемыми требованиями. Отзыв руководителя положительный.

Оценка **«хорошо»** ставится студенту, который выполнил курсовую работу, но с незначительными замечаниями, был менее самостоятелен и инициативен. Тема работы раскрыта, но выводы носят поверхностный характер, практические материалы обработаны не полностью. Отзыв руководителя положительный.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится студенту, который допускал просчеты и ошибки в работе, не полностью раскрыл заявленную тему, делал поверхностные выводы, слабо продемонстрировал аналитические способности и навыки работы с теоретическими источниками. Отзыв руководителя с замечаниями.

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится студенту, который не выполнил курсовую работу, либо выполнил с грубыми нарушениями требований, не раскрыл заявленную тему, не выполнил практической части работы.

Список используемых источников

1.Федеральный закон N 68 "О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера" от 21.12.1994

2.Артамонов В.С., Латышев О.М., Зокоев В.А., Иванов К.М., Горбунов А.А.,Защита в чрезвычайных ситуациях: учебник / под общ. ред. В.А. Пучкова; МЧС России. – СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2015– 364 с.

3.ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Общие требования.

4.Единая межведомственная методика оценки ущерба от чрезвычайных ситуаций техногенного, природного и террористического характера, а также классификации и учета чрезвычайных ситуаций – М.: ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2004г.

5.НРБ 99/2009 «Нормы радиационной безопасности».

6.Об утверждении норм пожарной безопасности "Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией" (НПБ 110-03)

7.СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности

8. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям

9. СП 2.13130.2012 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты

10. СП 14.13330.2014 Строительство в сейсмических районах

11.СП 277.1325800.2016 Сооружения морские берегозащитные. Правила проектирования

12.СП 88.13330.2014 «Защитные сооружения гражданской обороны. Актуализированная редакция СНиП II-11-77*»

13.СП 165.1325800.2014 Инженерно-технические мероприятия по гражданской обороне. Актуализированная редакция СНиП 2.01.51-90 (с Изменением N 1)

14.Технический регламент о безопасности электрических и тепловых сетей и электрических станций (в том числе с комбинированной выработкой электрической и тепловой энергии), котельных, энергопринимающих устройств и теплопринимающих установок

15. СП 155.13130.2014 Свод правил склады нефти и нефтепродуктов требования пожарной безопасности

16. Официальный сайт МЧС РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.mchs.gov.ru/

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А.1

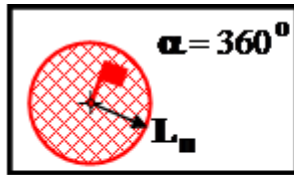
Линейная скорость распространения горения при пожарах

№ п/п	Наименование предприятия (учреждения)	$V_{\text{г}}$ м/мин.
1	Административные здания	1,0...1,5
2	Школы, лечебные учреждения: – здания I и II степени огнестойкости – здания III и IV степени огнестойкости	0,6...1,0 2,0...3,0
3	Библиотеки, книгохранилища, архивохранилища	0,5...1,0
4	Музеи и выставки	1,0...1,5
5	Коридоры и галереи	4,0...5,0
6	Театры и Дворцы культуры (сцены)	1,0...3,0
7	Типографии	0,5...0,8
8	Жилые дома	0,5...0,8
9.	Сгораемые конструкции крыш и чердаков	1,5...2,0
10.	Сельские населенные пункты: – жилая зона при плотной застройке зданиями V степени огнестойкости, сухой погоде и сильном ветре – соломенные крыши зданий – подстилка в животноводческих помещениях	2,0...2,5 2,0...4,0 1,5...4,0
11.	Холодильники	0,5...0,7
12.	Торговые предприятия, склады и базы товароматериальных ценностей	0,5...1,2
13.	Деревообрабатывающие предприятия: – лесопильные цехи (здания I, II, III степени огнестойкости) – то же, здания IV и V степени огнестойкости – сушилки – заготовительные цехи – производства фанеры – помещения других цехов	1,0...3,0 2,0...5,0 2,0...2,5 1,0...1,5 0,8...1,5 0,8...1,0

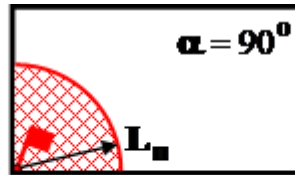
Продолжение таблицы А.1

14.	<p>Предприятия текстильной промышленности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – помещения текстильного производства – то же, при наличии на конструкциях слоя пыли – волокнистые материалы во взрыхленном состоянии 	<p>0,5...1,0</p> <p>1,0...2,0</p> <p>7,0...8,0</p>
15.	<p>Объекты транспорта:</p> <ul style="list-style-type: none"> – гаражи, трамвайные и троллейбусные депо – ремонтные залы ангаров 	<p>0,5...1,0</p> <p>1,0...1,5</p>
16.	Сгораемые покрытия цехов большой площади	1,7...3,2
17.	<p>Склады:</p> <ul style="list-style-type: none"> – льноволокна – текстильных изделий – бумаги в рулонах – резинотехнических изделий в зданиях – резинотехнических изделий (штабеля на открытой площадке) – каучука 	<p>3,0...5,6</p> <p>0,3...0,4</p> <p>0,2...0,3</p> <p>0,4...1,0</p> <p>1,0...1,2</p> <p>0,6...1,0</p>
18.	<p>Склады лесопиломатериалов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – круглого леса в штабелях – пиломатериалов (досок) в штабелях при влажности: <ul style="list-style-type: none"> – до 16 % – 16...18 % – 18...20 % – 20...30 % – более 30 % – куча балансовой древесины при влажности: <ul style="list-style-type: none"> – до 40 % 	<p>0,4...1,0</p> <p>4,0</p> <p>2,3</p> <p>1,6</p> <p>1,2</p> <p>1,0</p> <p>0,6...1,0</p>
19.	Кабельные сооружения (горение кабелей)	0,8...1,1
20.	Пенополиуретан	0,7...0,9

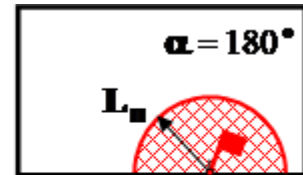
Основные формы пожара



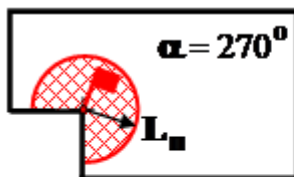
а) круговая



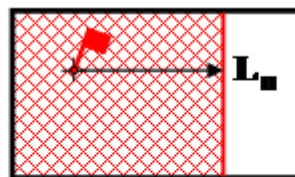
б) угловая



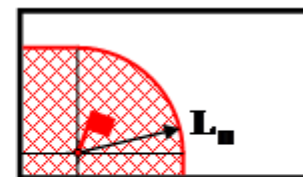
в) угловая



г) угловая



д) прямоугольная



е) сложная

Формулы для определения основных геометрические параметров развития пожара

Форма площади пожара	Значение угла, град.	Основные параметры развития пожара		
		площадь, м ²	периметр, м	фронт, м
круговая	360 (рис. 1.1, а)	$S_n = \pi \cdot L_n^2$	$P_n = 2 \cdot \pi \cdot L_n$	$\Phi_n = 2 \cdot \pi \cdot L_n$
угловая	90 (рис. 1.1, б)	$S_n = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot L_n^2$	$P_n = \frac{1}{2} \cdot \pi \cdot L_n + 2 \cdot L_n$	$\Phi_n = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot L_n$
угловая	180 (рис. 1.1, в)	$S_n = \frac{1}{2} \cdot \pi \cdot L_n^2$	$P_n = \pi \cdot L_n + 2 \cdot L_n$	$\Phi_n = \pi \cdot L_n$
угловая	270 (рис. 1.1, г)	$S_n = \frac{3}{4} \cdot \pi \cdot L_n^2$	$P_n = \frac{3}{2} \cdot \pi \cdot L_n + 2 \cdot L_n$	$\Phi_n = \frac{3}{2} \cdot \pi \cdot L_n$
прямо- угольная	— (рис. 1.1, д)	$S_n = a \cdot L_n$	$P_n = 2 \cdot (a + L_n)$	$\Phi_n = a$

Таблица В.1

Световые импульсы при различных мощностях ядерного боеприпаса (при слабой дымке, видимость до 10 км)

Мощность, тыс. тонн	Световые импульсы, кДж/м ²													
	4200	2900	1700	1200	1000	800	720	640	600	560	480	400	320	240
	Расстояние до центра (эпицентра) взрыва, км													
100	1,4/0,8	1,7/1	2,3/1,3	2,7/1,5	2,8/1,6	3,1/1,9	3,3/2	3,6/2,1	3,7/2,15	3,9/2,2	4,2/2,4	4,6/2,7	5/3	6/3,4
200	1,7/1	2,1/1,2	2,7/1,5	3,2/1,8	3,4/2	3,7/2,2	4/2,4	4,3/2,5	4,5/2,6	4,7/2,7	5,8/2,9	6,9/3,2	8/3,6	9/4,1
300	2,1/1,2	2,5/1,4	3,3/1,8	3,9/2,2	4,2/2,4	4,5/2,6	4,9/2,9	5,2/3	5,4/3,1	5,6/3,3	6,4/3,5	7,7/3,7	9,1/4,3	10,5/4,9
500	2,7/1,5	3,3/1,8	4,4/2,4	5,2/2,8	5,5/3	5,9/3,2	6,3/3,6	6,6/3,8	6,8/3,9	7/4,1	8/4,4	9/4,8	11/5,4	13/6,1
1000	4,1/2,6	5/3,1	6,4/4	7,7/4,8	8,6/4,9	8,8/5,1	9/5,6	10/6,2	10,6/6,6	11,2/6,8	13,6/7,2	14,8/7,8	15,8/8,6	16,6/10,1

Примечания

- 1) Числитель – для воздушного, знаменатель – для наземного взрыва.
- 2) Для условий, отличающихся от табличных (слабая дымка), расстояние необходимо умножить на коэффициент К: воздух очень прозрачен, видимость до 100 км – К = 1,5; воздух прозрачен, видимость до 50 км – К = 1,4; средняя прозрачность, видимость до 5 км – К = 0,5; очень сильная дымка, туман, видимость до 1 км – К = 0,2.

Характеристика огнестойкости зданий и сооружений

Степень огнестойкости зданий	Части зданий и сооружений					
	несущие стены, стены лестничных клеток	заполнения между стенами	совмещенные перекрытия	междуэтажные и чердачные перекрытия	перегородки (несущие)	противо- пожарные стены (брандмауэры)
I	несгораемые 3 ч	несгораемые 3 ч	несгораемые 1 ч	несгораемые 1,5 ч	несгораемые 1 ч	несгораемые 4 ч
II	то же 2,5 ч	то же 0,25 ч	то же 0,25 ч	то же 1 ч	то же 0,25 ч	то же 4 ч
III	то же 2 ч	то же 0,25 ч	сгораемые	трудно- сгораемые 0,75 ч	трудно- сгораемые 0,25 ч	то же 4 ч
IV	трудно- сгораемые 0,5 ч	трудно- сгораемые 0,25 ч	то же	то же 0,25 ч	то же 0,25 ч	то же 4 ч
V	сгораемые	сгораемые	то же	сгораемые	сгораемые	то же, 4 ч

Примечание: цифрами указаны пределы огнестойкости строительных конструкций–период времени(Ч)от началавоздействия огня на конструкцию до образования в ней сквозных трещин или до потери конструкцией несущей способности (обрушения).

ТаблицаГ.2

Категории производств, характеризующие пожарную опасность

Категория производства	Характеристика пожарной опасности технологического процесса	Наименование производства
А	Применение веществ, воспламеняющихся (взрывающихся) в результате воздействия воды или кислорода воздуха; жидкостей с температурой вспышки паров 28 оС и ниже; горючих газов, образующих с воздухом взрывоопасные смеси (при их содержании 10 %).	Нефтеперерабатывающие заводы; химические предприятия; цехи фабрик искусственного волокна; склады бензина; цехи обработки и применения металлического натрия, калия и др.
Б	Применение жидкостей с $t = 28-120$ оС; горючих газов, образующих с воздухом взрывоопасные смеси (при их содержании более 10%).	Цехи приготовления и транспортировки угольной пыли и древесной муки; цехи обработки синтетического каучука; цехи изготовления сахарной пудры; склады киноплёнки и др.
В	Обработка или применение твердых сгораемых веществ и материалов, а о также жидкостей с температурой вспышки более 120 С.	Лесопильные, деревообрабатывающие и лесотарные цехи; цехи текстильной и бумажной промышленности; склады топливо-смазочных материалов.
Г	Обработка несгораемых веществ и материалов в горячем, раскаленном или расплавленном состоянии.	Литейные и плавильные цехи; цехи горячей прокатки и термической обработки металла; котельные и др.
Д	Обработка несгораемых веществ и материалов в холодном состоянии.	Предприятия по холодной обработке металлов и др., связанные с хранением и переработкой несгораемых материалов.

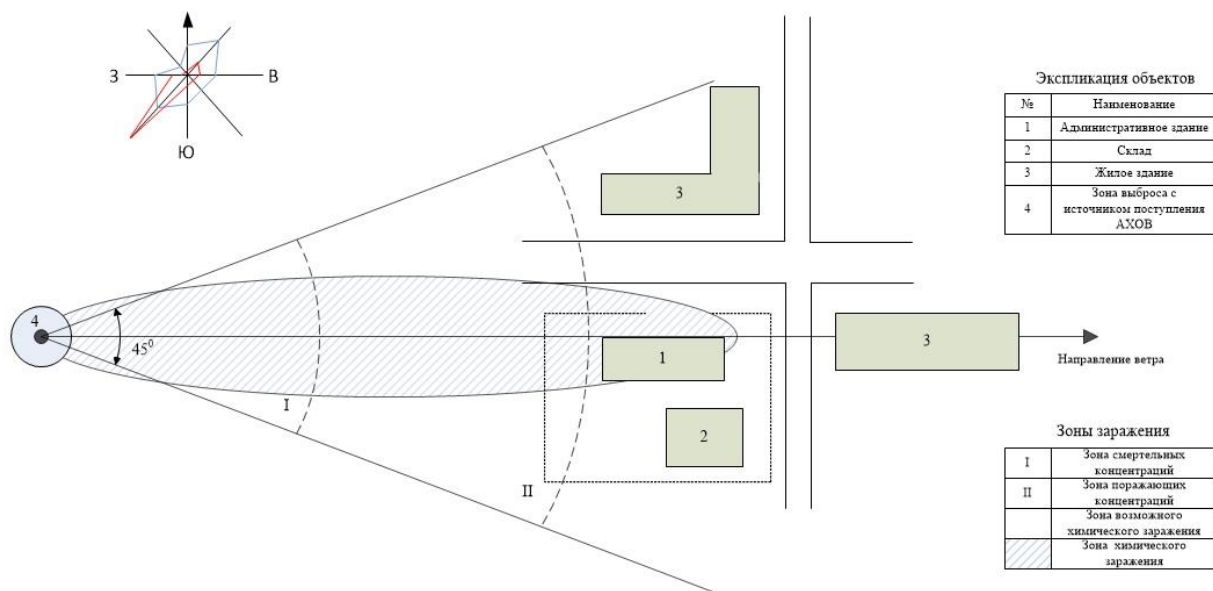
Примечания: Пожары на предприятиях категорий А и Б возможны при средних и даже слабых разрушениях, вызванных ударной волной (взрывом). 2). На предприятиях категорий В, Г и Д возникновение пожаров будет зависеть от степени огнестойкости зданий; образование сплошных пожаров – от плотности застройки (при 30 % и более).

Таблица Г.3

Световые импульсы, вызывающие воспламенение материалов (кДж/м²)

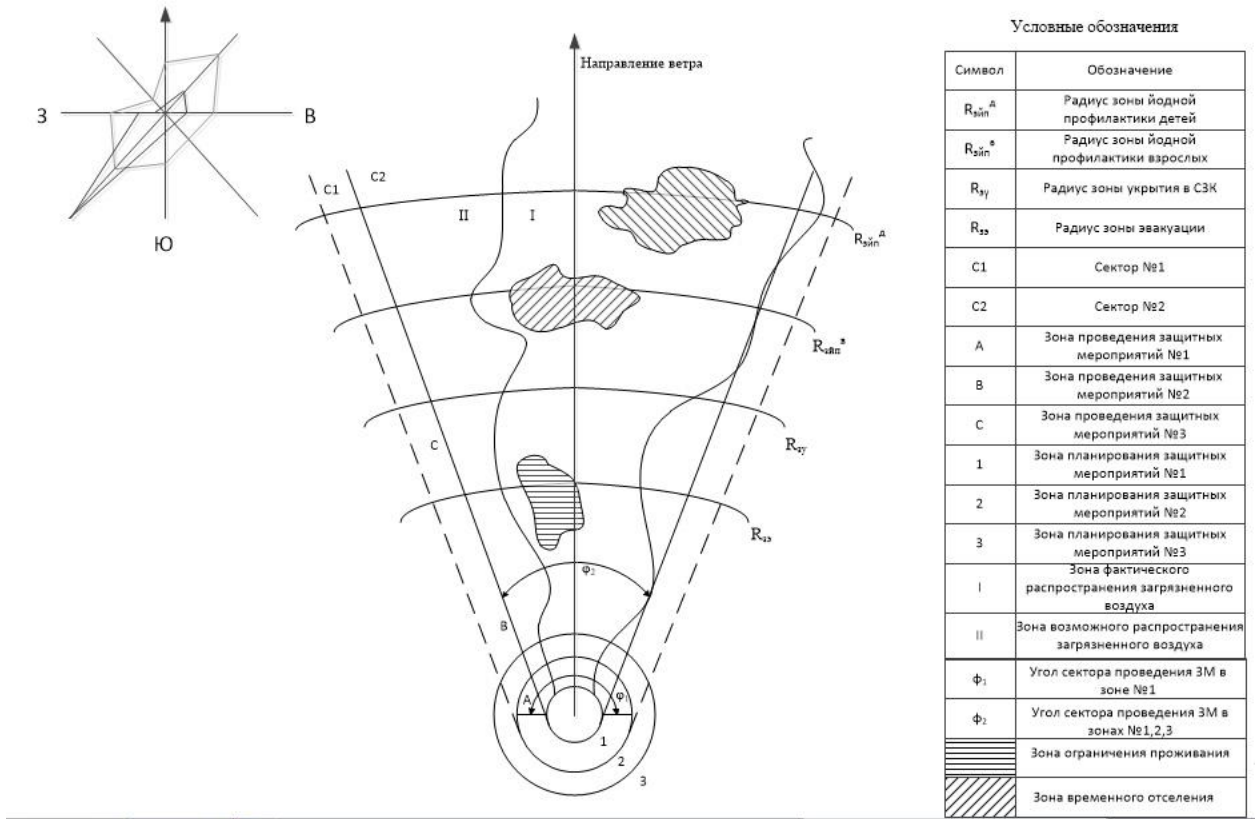
Наименование материала	Мощность взрыва, тыс.г.		
	100	1 000	10 000
Древесина сосновая свежеструганая сухая	670	880	1000
Доски, окрашенные в белый цвет	1670	1760	1880
Доски, окрашенные в темный цвет	250	330	420
Кровля мягкая (толь, рубероид)	590	670	840
Стружка потемневшая сухая, солома, сено, бумага темная	170	210	250
Сухая потемневшая древесина, обтирочные материалы, сухие опавшие листья, сухая растительность	330	460	580
Шторы хлопчатобумажные серые, ткань грубая коричневая	330	420	500
Спецодежда новая из хлопчатобумажной ткани (синяя)	460	500	580

Пример схемы распространения химического заражения



Пример схемы распространения радиоактивного заражения

Пример а



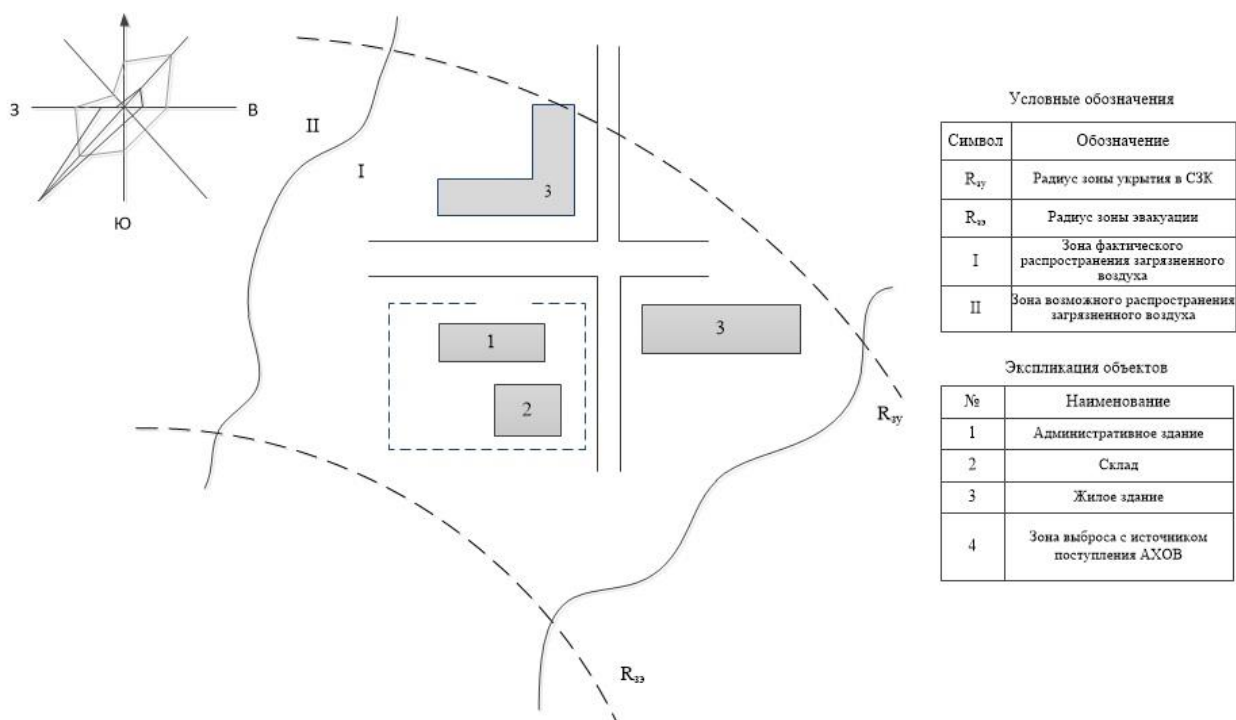


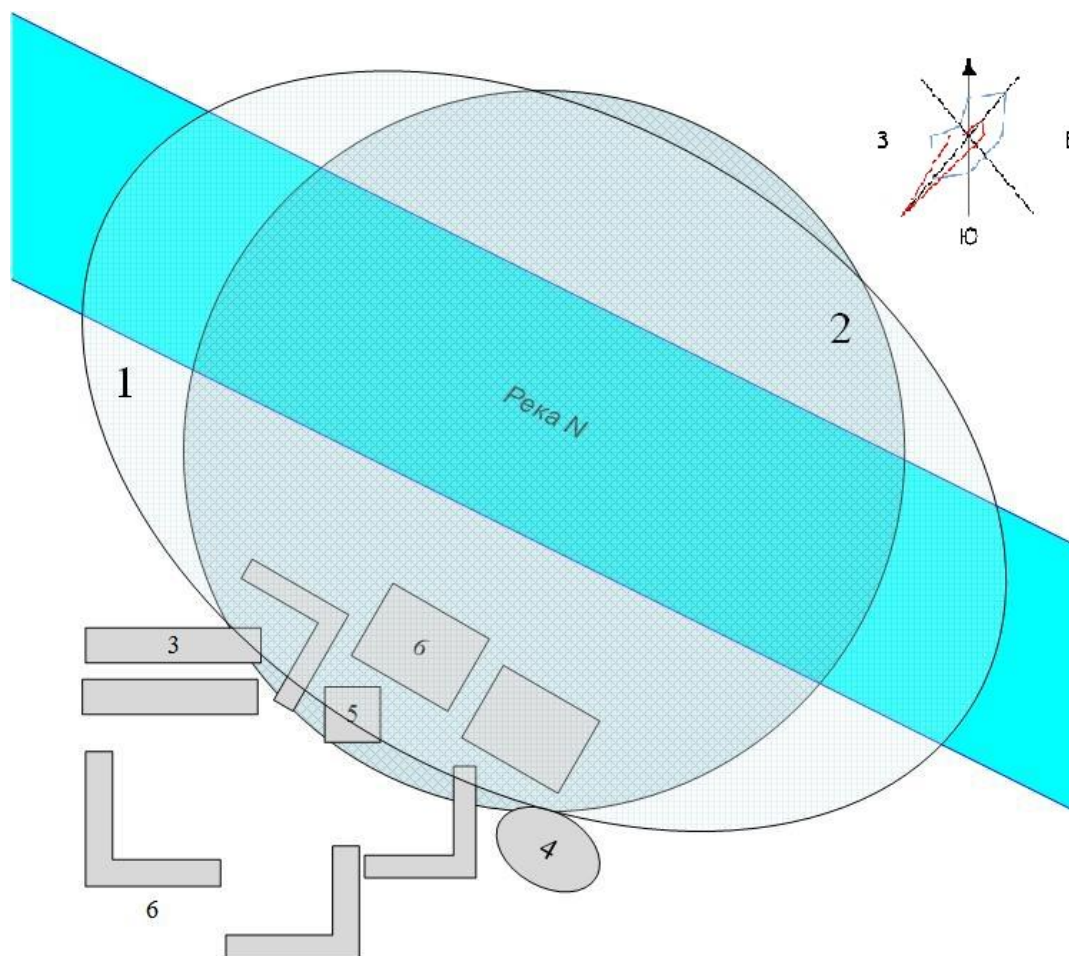
Таблица Д.1

Структура методологии определения мер по защите населения при авариях на АС

Этапы работы и их содержание	I этап		II этап		
	Определение зон планирования мер по защите населения		Определение зон проведения мер по защите населения		
Фазы аварии	Безаварийная работа АС		Ранняя фаза аварии (РФА)	Средняя фаза аварии (СФА)	Поздняя фаза аварии (ПФА)
Критерии определения мер по защите населения	Допустимая эквивалентная доза H (Зв/ч, сутки)		Допустимая эквивалентная доза H (Зв/ч, сутки)	Допустимая эффективная доза $H_{\text{эф}}$ (Зв/месяц, год)	
Характер мер по защите населения			Упреждающие и экстренные меры	Экстренные и плановые меры	Плановые меры
Основные меры по защите населения	Зона ЗМ №1 упреждающая эвакуация Зона ЗМ №2 экстренная эвакуация Зона ЗМ №3 различные меры защиты		Различные меры защиты 1. эвакуация 2. укрытие в СКЗ и в герметизированных помещениях 3. йодная профилактика		
	Зона ЗМ №3 Зона ЗМ №2 Зона ЗМ №1		1. временное отселение (ЗВО)* 2. отселение (ЗО)	1. радиационный контроль (ЗРК) 2. ограничение проживания (ЗОП) 3. отселение (ЗО) 4. отчуждение (ЗОТЧ)	
Графическое отображение мер по защите населения					

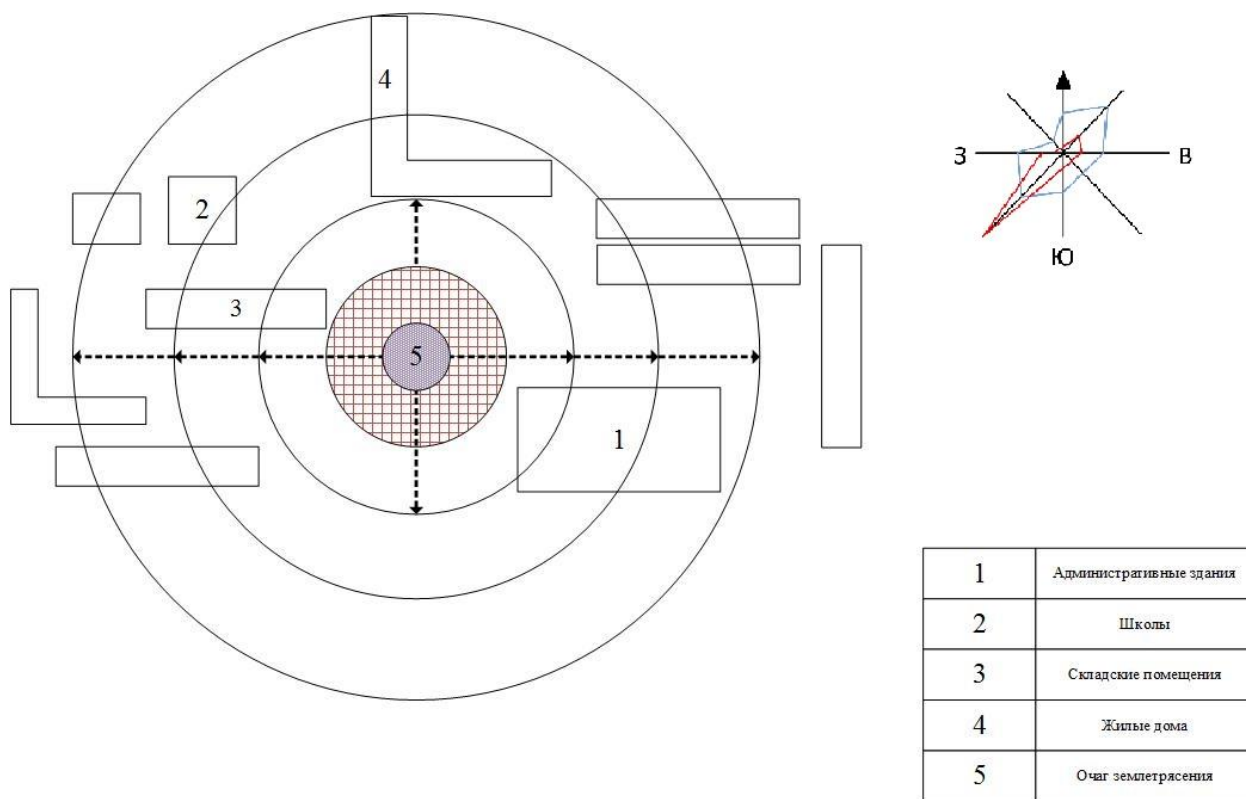
* ЗВО — зона возможного отселения и т.д.

Пример схемы распространения наводнения

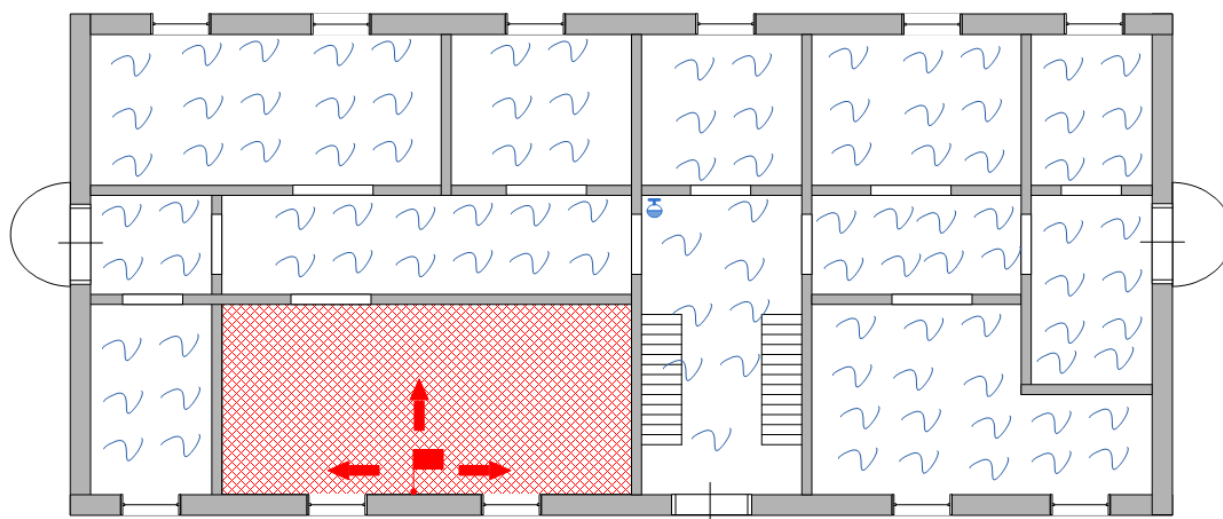


1,2	Зона затопления
3	Склады
4	школы
5	Административные здания
6	Жилые дома

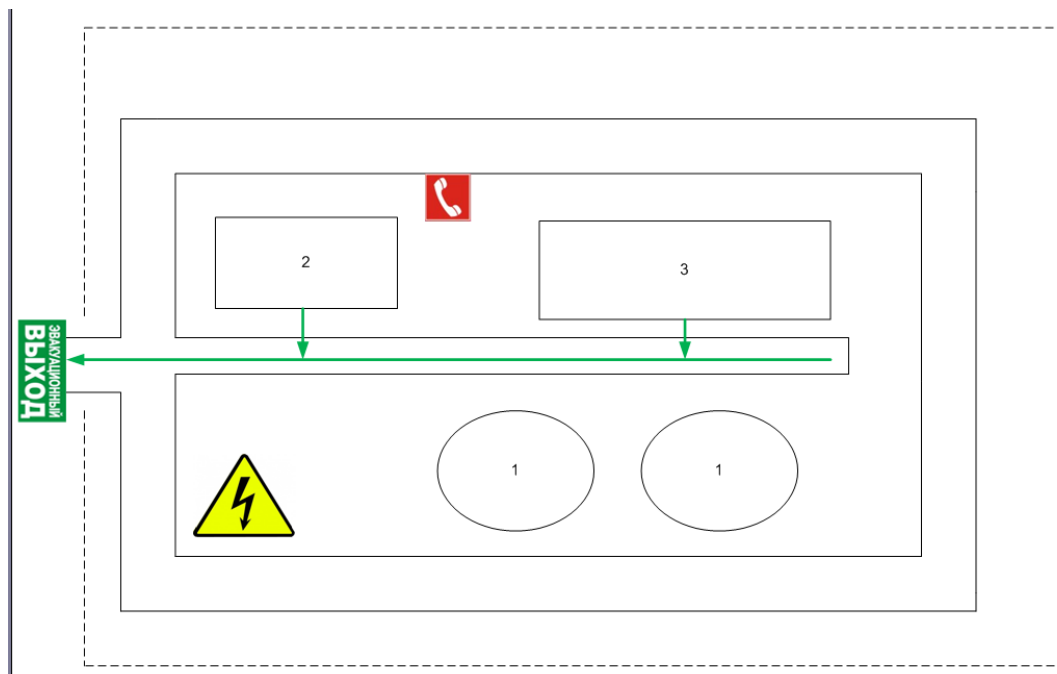
Пример схемы распространения землетрясения



Пример схемы распространения пожара и задымления на объекте

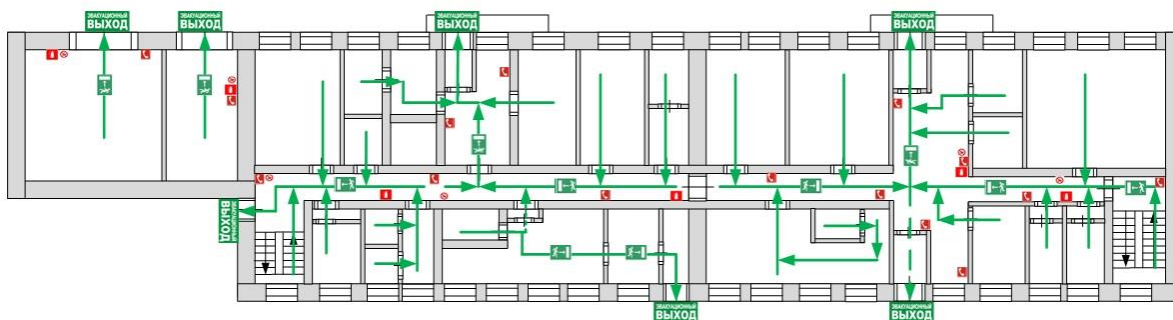


План эвакуации людей с объекта при ЧС

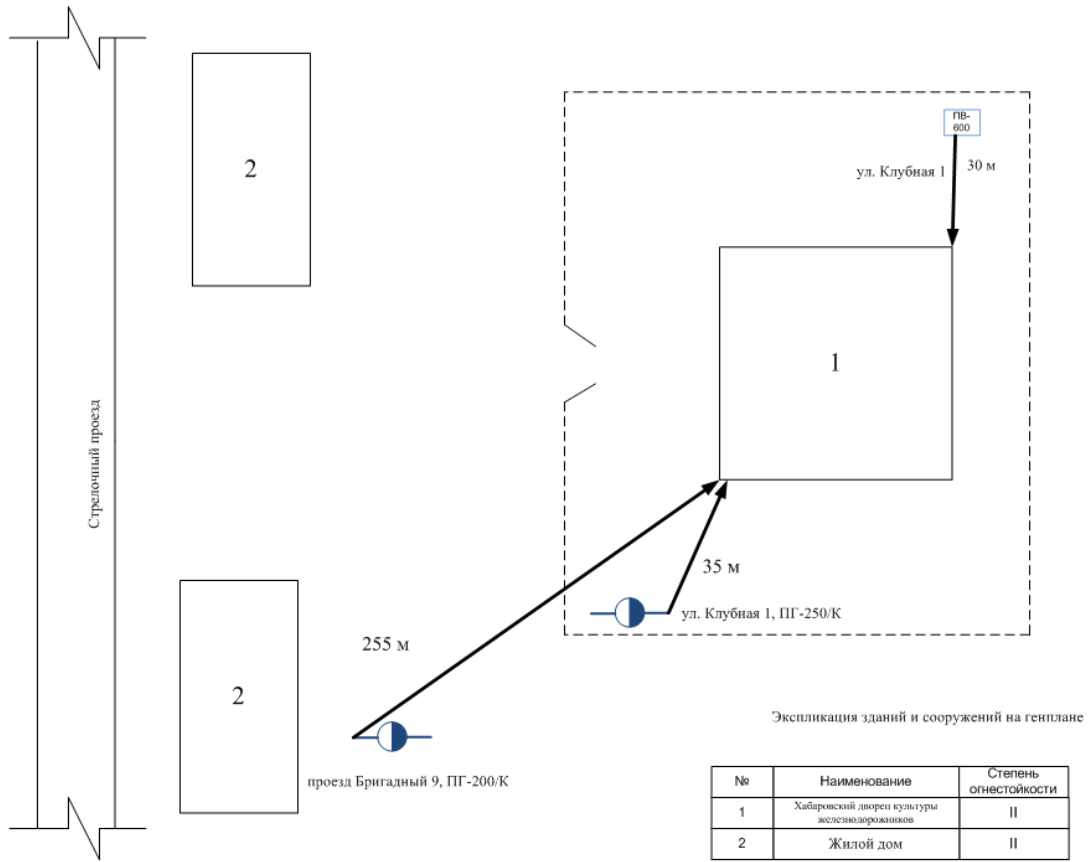


План эвакуации из здания при ЧС

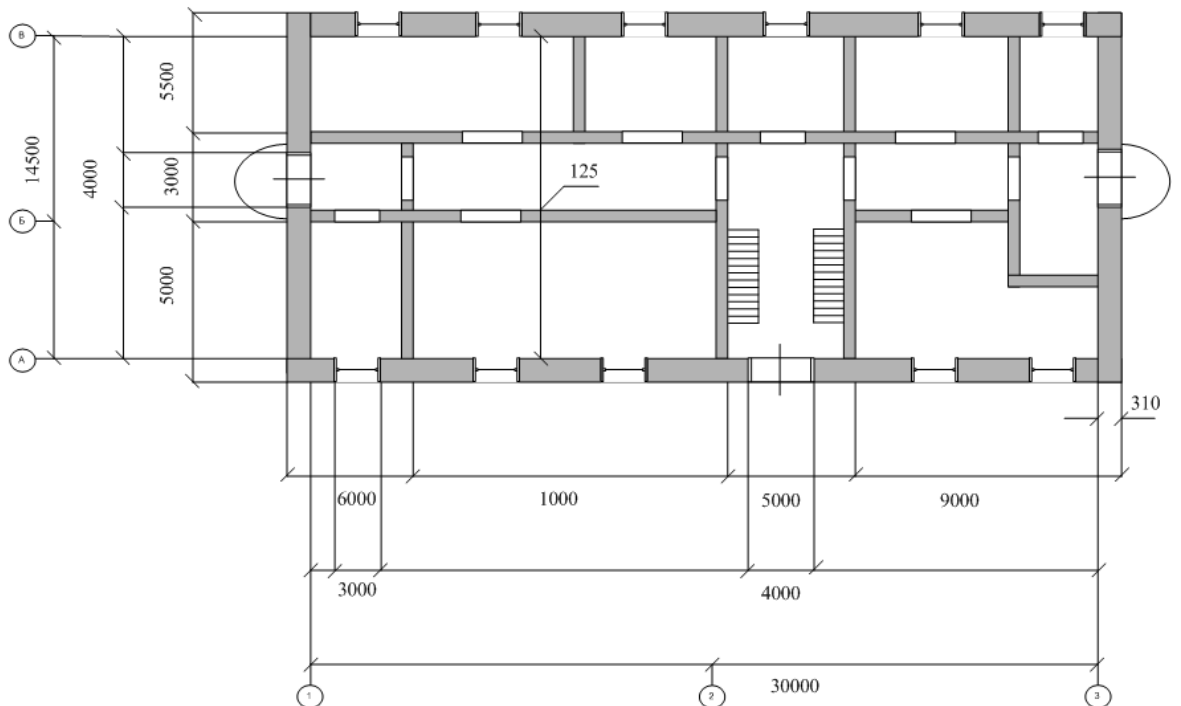
План эвакуации при пожаре и ЧС
в Физкультурно-оздоровительном комплексе «АРСЕНАЛ», ул. Тихоокеанская, 73 А



Генеральный план объекта



Пример строительного чертежа



Перечень типовых тем для курсового проектирования

№ п/п	Тема курсового проекта
1	Организация защиты населения и территорий на примере объекта:ФГУП «Хабаровский судостроительный завод», ул. Суворова, 1.
2	Организация защиты населения и территорий на примере объекта:ОАО «Комсомольское-на-Амуре авиационное производственное объединение имени Ю.А. Гагарина», Хабаровский край, г. Комсомольск-на-Амуре, ул. Советская, 1.
3	Организация защиты населения и территорий на примере объекта:ОАО «Дальэнергомаш», ул. Ленинградская, 28.
4	Организация и защита населения и территорий на примере объекта:ОАО «Амурский кабельный завод», ул. Артемовская, 87.
5	Организация защиты населения и территорий на примере объекта:ОАО «Хабаровский нефтеперерабатывающий завод», ул. Металлистов, 17
6	Организация защиты населения и территорий на примере объекта:Уссурийский мясокомбинат. Приморский край, г. Уссурийск, улШтабского 14.
7	Организация защиты населения и территорий на примере объекта:Кинотеатр «Хабаровск», ул. Стрельникова, 7.
8	Организация защиты населения и территорий на примере объекта:МТЦ«Выборгский», ул. Нововыборгская, 25.
9	Организация защиты населения и территорий на примере объекта:Спортивный комплекс «Платинум арена», ул. Дикопольцева, 12.

10	Организация защиты населения и территорий на примере объекта: АЗС НКК, ул. Ким Ю Чена, 44А.
----	---

Продолжение таблицы И.1

11	Организация защиты населения и территорий на примере объекта: АЗС Роснефть, просп. 60-летия Октября, 144/1.
12	Организация защиты населения и территорий на примере объекта: Угольный терминал п. Ванино, Хабаровский край.
13	Организация защиты населения и территорий на примере объекта: ТЭЦ-3, Федоровское шоссе, 10.
14	Организация защиты населения и территорий на примере объекта: ООО «Боярд», просп. 60-летия Октября, 178.
15	Организация защиты населения и территорий на примере объекта: Широкофюзеляжный пассажирский самолёт Airbus A330-300.
16	Организация защиты населения и территорий на примере объекта: ООО «Автоколонна 1269», ул. Воронежская, 129.
17	Организация защиты населения и территорий на примере объекта: Физкультурно-оздоровительный комплекс «Арсенал», г. Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 73.
18	Организация защиты населения и территорий на примере объекта: Рынок Депо – 2, г. Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 182-В.
19	Организация защиты населения и территорий на примере объекта: ДРСУ, г. Советская Гавань, ул. Макарова, 13.
20	Организация защиты населения и территорий на примере объекта: ТЭЦ-1, г. Хабаровск, ул. Узловая, 15-А.
21	Организация защиты населения и территорий на примере объекта: Специализированный дом ребенка №1, г. Хабаровск, ул. Владивостокская, 35а.
22	Организация защиты населения и территорий на примере

	объекта:Эксплуатационное локомотивное депо Хабаровск – 2, просп. 60-летия Октября, 208.
--	---

Продолжение таблицы И.1

23	Организация защиты населения и территорий на примере объекта:Хабаровское хлебоприемное предприятие, ул. Индустриальная, 7В.
24	Организация защиты населения и территорий на примере объекта:Торговый центр «ЭНКА», просп. 60-летия Октября, 206.
25	Организация защиты населения и территорий на примере объекта:Хабаровский краевой театр юного зрителя, г. Хабаровск, ул. Комсомольская, 77