# Введение

Нарушение нормальных условий жизни и деятельности людей на объекте, территории, вызванное аварией катастрофой, стихийным бедствием или другим опасным событием, которое привело или может привести к гибели людей и / или значительным материальным потерям, принято называть чрезвычайной ситуацией (ЧС).

Согласно Закону Украины «О защите населения и территории от чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера» от 8 июня 2000 года с изменениями и дополнениями от 03 февраля 2004 года Чрезвычайная ситуация техногенного и природного характера – нарушение нормальных условий жизни и деятельности людей на отдельной территории или объекте на ней или на водном объекте, вызванная аварией, катастрофой, стихийным бедствием или другим опасным событием, в том числе эпидемией, эпизоотией (распространение инфекции среди животных), епифитотией (распространение инфекции среди растений), пожаром, которые привели (могут привести) к невозможности проживания населения на территории или объекте, ведение там хозяйственной деятельности, гибели людей и значительных материальных потерь.

К ЧС техногенного характера относятся транспортные аварии, пожары, не спровоцированные взрывы или их угроза, аварии с выбросом опасных химических, радиоактивных, биологических веществ, внезапное разрушение сооружений и зданий, аварии на инженерных сетях и сооружениях жизнеобеспечения, гидродинамические аварии на плотинах, дамбах и др. К ЧС природного характера относятся опасные геологические, метеорологические, гидрологические, морские и пресноводные явления, природные пожары, изменение состояния воздушного бассейна, инфекционная заболеваемость людей, сельскохозяйственных животных, изменение состояния водных ресурсов, биосферы и др.

В Украине система классификации ЧС введена постановлением Кабинета Министров Украины от 24 марта 2004 г. №368 «О порядке классификации чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера по их уровням».

В зависимости от объемов причиненных последствий, технических и материальных ресурсов, необходимых для их ликвидации, чрезвычайная ситуация классифицируется по таким уровням: государственного, регионального, местного и объектового назначения.

– Государственного уровня признается чрезвычайная ситуация:

1. которая распространилась или может распространиться на территорию других государств;

2) которая распространилась на территорию двух или больше регионов Украины (Автономной Республики Крым, областей, городов Киева и Севастополя), а для ее ликвидации необходимы материальные и технические ресурсы в объемах, которые превышают возможности этих регионов, но не менее как 1% от объема расходов соответствующих местных бюджетов чрезвычайная ситуация государственного уровня по территориальному распространению);

3) которая привела к гибели свыше 10 человек или в результате которой пострадало свыше 300 человек (пострадавшие – люди, жизни или здоровью которых был причинен вред в результате чрезвычайной ситуации), или были нарушены нормальные условия жизнедеятельности свыше 50 тыс. человек на длительное время (более чем на 3 суток);

4) в результате которой погибло свыше 5 человек или пострадало свыше 100 человек, были нарушены нормальные условия жизнедеятельности свыше 10 тыс. чел. на длительное время (более чем на 3 суток), а убытки (оцененные в установленном законодательством порядке), вызванные чрезвычайной ситуацией, превысили 25 тыс. минимальных размеров заработной платы (на время возникновения чрезвычайной ситуации);

5) убытки от которой превысили 150 тыс. минимальных размеров заработной платы;

6) которая в других случаях, предусмотренных актами законодательства, по своим признакам признается как чрезвычайная ситуация государственного уровня.

– Регионального уровня признается чрезвычайная ситуация:

1. которая распространилась на территорию двух или более районов (городов областного значения) Автономной Республики Крым, областей, а для ее ликвидации необходимы материальные и технические ресурсы в объемах, которые превышают возможности этих районов, но не менее как 1% от объема расходов соответствующих местных бюджетов (чрезвычайная ситуация регионального уровня по территориальному распространению);
2. которая привела к гибели от 3 к 5 человек или в результате **которой** пострадало от 50 до 100 человек, были нарушены нормальные условия жизнедеятельности от 1 тыс. до 10 тыс. человек на длительное время (более чем на 3 суток), а убытки превысили 5 тыс. минимальных размеров заработной платы;
3. убытки от которой превысили 15 тыс. минимальных размеров заработной платы.

– Местного уровня признается чрезвычайная ситуация:

1. которая вышла за пределы территорий потенциально опасного объекта, угрожает окружающей среде, соседним населенным пунктам, инженерным сооружениям, а для ее ликвидации необходимы материальные и технические ресурсы в объемах, которые превышают собственные возможности потенциально опасного объекта;
2. в результате которой погибло 1–2 человека или пострадало от 20 до 50 человек были нарушены нормальные условия жизнедеятельности от 100 до 1000 человек на длительное время (более чем на 3 суток), а убытки превысили 0,5 тыс. минимальных размеров заработной платы;

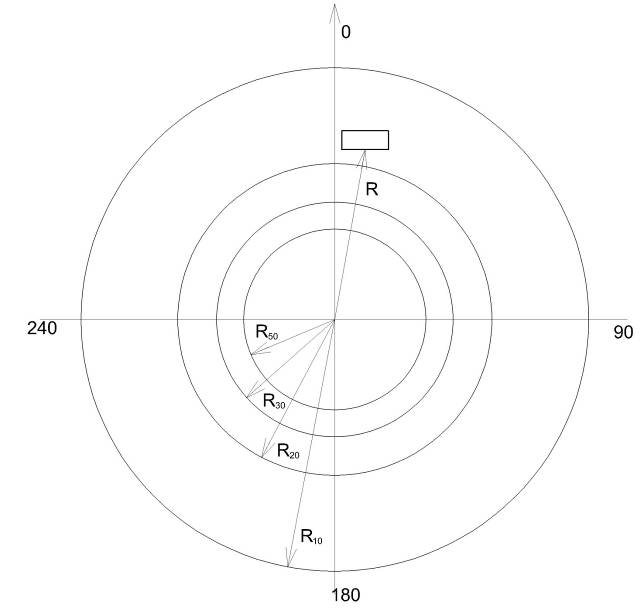
3) убытки от которой превысили 2 тыс. минимальных размеров заработной платы.

– Объектового уровня признается чрезвычайная ситуация, которая не попадает под названные выше определения.

Человек, который в момент ЧС оказался в районе ее возникновения. Может погибнуть, получить повреждения, мгновенно утратить обычную для существования в повседневных условиях среду: средства связи, транспорт, жилье пищу, воду систему защиты его здоровья и жизни. Если человек оказался жив, в первый момент человеку важно не растеряться и быть подготовленным к выживанию в условиях последствий ЧС.

**1. Прогнозирование и оценка инженерной обстановки при авариях со взрывами**

Под инженерная обстановка – при чрезвычайных ситуациях, понимают совокупность последствий действия поражающих факторов, в радиусе которых, имеет место поражение людей, животных, разрушение разных объектов.



– – зона полных разрушений всех элементов зданий включая подвальные помещения, люди получают тяжелые переломы, разрывы внутренних органов, возможен летальный исход. Здания и сооружения восстановлению не подлежат.



– зона сильных разрушений – разрушение частей стен и перекрытий верхних этажей, трещины в стенах, восстановление возможно путем капитального ремонта. Люди могут получить сильные вывихи, переломы, ушибы головы.



– зона средний разрушений – разрушение кровель, перегородок, возможное появление трещин в стенах. Здания и сооружения восстанавливаются путем текущего или капитального ремонта. Люди могут получить временное повреждение слуха, ушибы.



– зона слабых разрушений – разрушение оконных и дверных заполнений, перегородок, подвалы и нижние этажи сохраняются. Восстановление возможно путем текущего ремонта.



1. Радиус зоны детонационный волны при аварии на газопроводе



2. Определяем радиус зоны продуктов взрыва



Определяем избыточное давление в этой зоне



3. Определяем расстояние от центра взрыва до внешних границ зон разрушения по формуле



где – определенный коэффициент, который принимаем равным



– для зоны слабых разрушений



– для зоны средних разрушений



– для зоны сильных разрушений



– для зоны полных разрушений



– зона слабых разрушений



– зона сильных разрушений



– зона средних разрушений



– зона слабых разрушений



4. Определяем площади зон разрушения и очага поражения

– зона полных разрушений



– зона сильных разрушений



– зона средних разрушений



– зона слабых разрушений



– площадь очага поражения



Определяем избыточное давление с фронта ударной волны в районе объекта.

5. Заранее рассчитываем коэффициент



где R – расстояние от объекта до центра взрыва, м;

R1 – радиус зоны детонационной волны, м



6. Определяем величину в районе объекта при



7. На территории комбината люди получают травмы разного характера в основном от непрямого действия ударной волны, обломков зданий осколками стекол и т.д.

8. Определяем степень разрушения комбината

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Шифр элементов | ГВС (газ, масса ) | | | | Степень поражения объекта |
| Слабая | Средняя | Сильная | Полная |
| Здания | | | | |  |
| Промышленные здания с металлическим каркасом и бетонным заполнением с площадью остекления около 30% | + |  |  |  | Слабое, отдельные элементы |
| Кладовые каменные здания | + |  |  |  |
| Каменные малоэтажные здания (один – два этажа) | + |  |  |  |
| Каменные многоэтажные здания (три и более этажа) |  | + |  |  |
| Техническое оборудование | | | | |
| Краны и оборудование крана |  |  |  |  |
| Электродвигатели мощностью от 2 до 10 кВт, открытые |  |  |  |  |
| Электродвигатели мощностью от 2 до 10 кВт, герметичные |  |  |  |  |
| Трансформаторы от 100 до 1000 кВ |  |  |  |  |
| Коммунально-энергетические сооружения и сети | | | | |
| Наземные металлические резервуары и емкости |  |  |  |  |
| Котельные, регуляторные станции и другие сооружения в кирпичных зданиях | + |  |  |  |
| Здания трансформаторной подстанции из кирпича или блоков | + |  |  |  |
| Воздушные линии низкого напряжения |  |  |  |  |

Вывод: при взрыве вредного вещества избыточное давление в районе комбината – 12,5 кПа. Все здания (кроме многоэтажных) имеют разрушения наименьше прочных конструкций и агрегатов, заполнения проемов окон и дверей, разрушение кровли, основное оборудование повреждено мало. Необходим средний восстановительный ремонт. Многоэтажные здания имеют разрушения кровли, перегородок, части оборудования, повреждение подъемно-транспортных механизмов. Восстановление возможно при капитальном восстановительном ремонте. Техническое оборудование комбината повреждений не имеет. КЭС имеют частичное повреждение стыков труб, контрольно измерительной аппаратуры, верхних частей стенок смотровых колодцев, При восстановлении меняются поврежденные элементы. Объем поражений минимален (некоторые объекты).

# 2. Прогнозирование и оценка химической обстановки при авариях на ХОО и транспорте

Под химической обстановкой при авариях на химически опасном объекте понимают степень химического загрязнения атмосферы и местности, которое влияет на жизнедеятельность населения и проведения аварийно-спасательных работ.

Согласно с «Методикой прогнозирования причин утечек (выбросов) опасных веществ при авариях на промышленных объектах и транспорте», утвержденного 27.03.2007 г.:

– химически опасный объект (ХОО) – это промышленный объект (предприятие) или его структурные подразделения, на котором находятся (перерабатываются, перевозятся, загружаются или разгружаются, используются в производстве, складируются, уничтожаются) одно или несколько опасных химических веществ (к ХОО не относятся железные дороги).

– химически опасное вещество (ХОВ) – это химическое вещество, которое прямо или косвенно могут причинить гибель, острое или хроническое заболевание или отравление людей, причинить вред окружающей среде.

Существует три вида степени вертикальной устойчивости воздуха:

– Инверсия – состояние воздуха у земли, при котором температура поверхности грунта меньше температуры воздуха на высоте 2 м от поверхности;

– изометрия – состояние воздуха у земли, при котором температура поверхности грунта равняется температуре воздуха на высоте 2 м от поверхности, способствует длительному застою пара ХОВ;

– конверсия – состояние воздуха у земли, при котором температура поверхности грунта больше температуры воздуха на высоте 2 м от поверхности, рассеивает облако ХОВ, снижает его поражающие действие.

Продолжительность поражающего действия ХОО, определяется временем их испарения с площади разлива:



где h – толщина шара разлива жидкости, м;

– плотность ХОО;



– коэффициент, который учитывает физико-химические свойства ХОО;



– коэффициент, который учитывает скорость ветра;



– коэффициент, который учитывает влияние температуры воздуха.



Определение эквивалентного количества вещества.

Эквивалентное количество вещества в первоначальном облаке:



где – коэффициент, что зависит от условий хранения ХОВ;



– коэффициент, равный отношению пороговой токсидозы хлора к пороговой токсидозы другого ХОВ;



– коэффициент, что учитывает степень вертикальной стойкости атмосферы: для инверсии , для изометрии , для конверсии ;



– коэффициент, что учитывает влияние температуры воздуха;

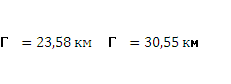


– количество выброшенного (или разлитого) при аварии вещества, т.

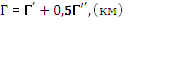


Определяем глубину заражения

Максимальное значение зоны заражения первичным(Г1) и вторичным (Г2) облаком

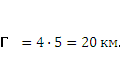


Полная глубина зоны заражения, обусловленная действием первичного и вторичного облака ХОВ, определяется:



где Г' – наибольшее значение между Г1 и Г2;

Г'' – наименьшее значение между Г1 и Г2.



Окончательно за глубину зоны заражения принимаем

Определяем площадь заражения ХОВ



Ширина зоны фактического заражения:



Определяем возможные потери среди производственного персонала предприятий и населения



Определяем суммарные потери среди населения:



Определим структуру поражений

– легкого степени



– среднего и тяжелого



– с летальным исходом



Составляем аварийную карту ХОО

1. Степень токсичности – 2;

2. Хлор – зеленовато желтый газ с резким удушающим запахом. Плохо растворяется в воде, хорошо – в некоторых органических растворителях. В практических условиях растворимость хлора в воде незначительна и составляет 3 кг на 1 т воды. При обычном давлении сжижается при температуре – 34 °С, образуя маслянистую жидкость желтовато зелёного цвета, затвердевающую при минус 101 °С. Твёрдый хлор это бледно жёлтые кристаллы. Под давлением хлор сжижается уже при обычных температурах. Температура кипения сжиженного хлора –34,1 °С, следовательно, даже зимой хлор находится в газообразном состоянии. При испарении образует с водяными парами белый туман. Один килограмм жидкого хлора дает 0,315 м3 газа. Хорошо адсорбируется активным углём. Химически очень активен.

3. Взрывоопасный в смеси с воздухом. Не горюч, но пожароопасный. Емкость может взрываться при нагревании. Поддерживает горение многих органических веществ;

4. Хранится и транспортируется в сжиженном состоянии, при выбросе в атмосферу дымит;

5. Предельно допустимая концентрация хлора в воздухе рабочей зоны производственного помещения составляет 1 мг/м3. Раздражающее действие возникает при концентрации около 10 мг/м3. Воздействие 100–200 мг/м3 хлора в течение 30–60 минут опасно для жизни. Предельно допустимая концентрация хлора в атмосферном воздухе населённых пунктов равна: среднесуточная 0,03 мг/м3; максимальная разовая 0,1 мг/м3;

6. Признаки поражения хлором: сильное жжение, резь в глазах, слезотечение, учащённое дыхание, мучительный сухой кашель, сильное возбуждение, страх, в тяжёлых случаях остановка дыхания. По физиологическому действию на организм хлор относится к группе веществ удушающего действия. В момент контакта он оказывает сильное раздражающее действие на слизистую оболочку дыхательных путей и глаза. Признаки поражения наступают сразу после воздействия, поэтому хлор является быстродействующим АХОВ. Проникая в глубокие дыхательные пути, хлор разрушает лёгочную ткань, вызывая отёк лёгких.   
В зависимости от концентрации (токсодозы) хлора степень тяжести отравления может быть различной. При воздействии хлора уже в незначительных концентрациях наблюдается покраснение коньюктивы глаз, мягкого нёба и глотки, а также бронхит, лёгкая одышка, охриплость, чувство сдавливания в груди. Пребывание в атмосфере, содержащей хлор в концентрациях 1,5–2 г./м3, сопровождается появлением болевых ощущений в верхних дыхательных путях, жжением и болью за грудиной (чувство сильного сдавливания в груди), жжением и резью в глазах, слезотечением, мучительным сухим кашлем. Через 2–4 ч появляются признаки отёка лёгких. Увеличивается одышка, учащается пульс, начинается отделение пенистой жёлтоватой или красноватой мокроты. Воздействие высоких концентраций хлора в течение 10–15 мин может привести к развитию химического ожога лёгких и смерти. При вдыхании хлора в очень высоких концентрациях смерть наступает в течение нескольких минут из за паралича дыхательного центра. Антидота против хлора не существует.

Первая помощь при поражении хлором: свежий воздух, ингаляция кислородом, вдыхание нашатырного спирта, бикарбоната натрия, промывание 2%-ым раствором соды, теплое молоко с боржоми или содой, кофе.

7. Для защиты от хлора используют общевойсковые, гражданские и промышленные противогазы марки «В» и «М».

8. Гидролиз и взаимодействие с щелочными растворами. Для дегазации 1 т хлора необходимо 150 т воды или 10 т 10% раствора щелочи. Запрещается использовать водные растворы аммиака для нейтрализации хлора.

# 3. Прогнозирование и оценка радиационной обстановки при авариях на ЗАЭС реактора ВВЭР-1000 в г. Энергодар

Радиационная обстановка – это совокупность условий, которые возникают на определенной территории, в результате радиационного загрязнения местности, приземного слоя воздуха и водных источников, которые негативно влияют на жизнедеятельность населения и требуют некоторых мер защиты.

1. Определяем мощность дозы излучения на заданном расстоянии от места аварии



где: – интенсивность дозы излучения на оси следа, мГр/час;



– коэффициент, который учитывает падение мощности дозы испарения во времени;



– коэффициент, который учитывает уменьшение мощности дозы излучения при удалении облака от оси следа;



– коэффициент, который учитывает электрическую мощность реактора, МВт.



h – доля радиоактивных выбросов, %;

n – количество аварийных реакторов.



Время после аварии



Для принятия противорадиационных мер определяем дозу облучения за первые две недели после аварии

Вывод. При аварии на ЗАЭСполучит (г. Энергодар) население проживающее в городе получат дозу облучения 30,2 мЗв.

Рекомендуемые противорадиационные мероприятия за первые две недели после аварии, куда попадает зона укрытия.

**Список использованной литературы**

1. Белов С.В. и др. Безопасность жизнедеятельности. Учебник для вузов – М.; Высшая школа, 1999 г.

2. Депутат О.П. и др. Цивільна оборона. Навчальний посібник – Львов «Афиша», 2000 г.

3. Пушнин Л.П. Методические указания к практическим занятиям по курсу «Безопасность жизнедеятельности» на тему «Прогнозирование инженерной, химической и радиационной обстановки при авариях на потенциально опасных объектах», 2001 г.

4. Методика прогнозирования масштабов заражения сильнодействующими и ядовитыми веществами при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте. – Л., ГМЦ, 1991

5. Лопухов П.М., Лукин Е.В. Безопасность жизнедеятельности при авариях с опасными химическими веществами. Часть II. Оценка химической обстановки при аварии с опасными химическим веществом, НМетАУ, Днепропетровск, 2003