

Некоммерческое акционерное общество
АЛМАТИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭНЕРГЕТИКИ И СВЯЗИ
Кафедра «Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды»

РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА №1

по дисциплине:

Экологическое Устройство и Безопасность Жизнедеятельности

Специальность: 5В070300 – Информационные Системы

Выполнил: Ануарбеков Ш.Н. Группа: ИС-16-2

№ варианта 1

Проверила: Тыщенко Е.М.

_____ «__» _____ 2016ж.
(подпись)

Алматы 2016

Введение

В комплексе мероприятий защиты населения и объектов хозяйствования от последствий чрезвычайных ситуаций важное место занимает выявление и оценка радиационной, химической, инженерной и пожарной обстановки, каждая из которых является важнейшей составной частью общей оценки обстановки, складывающейся в условиях чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени. Оценка обстановки является обязательным элементом работы командно-начальствующего состава формирований и штабов ГО и проводится с целью своевременного принятия необходимых мер защиты и обоснованных решений о проведении СидНР, медицинских и других мероприятий по оказанию помощи пораженным и при необходимости эвакуации населения и материальных ценностей.

Оценка химической обстановки на объектах, имеющих СДЯВ, предусматривает определение размеров зон заражения и очагов поражения, времени подхода зараженного воздуха к определенному рубежу (объекту), времени поражающего действия и возможных потерь людей в очагах поражения. Командиры формирований должны постоянно знать обстановку в районе действий, а это достигается её тщательной оценкой, т.е. решением целого комплекса задач, ведением непрерывной и целеустремленной разведки.

В результате разрушений зданий и сооружений на территории населенных пунктов и объектов образуются сплошные завалы. Высота сплошных завалов зависит от избыточного давления, плотности застройки и этажности зданий.

Расчетно-графическая часть.

Задача №1.

Северный район города попадает в зоны с избыточным давлением 50 кПа. Плотность застройки 20%, ширина улиц от 10 м, здания в основном шестиэтажные. Определить возможность возникновения завалов и их высоту.

Таблица №1. Данные для задачи №1.

| | |
|---------------------|------------|
| Параметры | Вариант №1 |
| Давление | 50 кПа |
| Плотность застройки | 20% |
| Ширина улиц | 10 м |
| Этажность | 6 |

Решение. По данным таблицы №2 сплошные завалы будут образовываться при избыточном давлении 30 кПа. Высоту возможных завалов для плотности застройки 20% находим по таблице №3, она может быть до 1,7 м. На основании этих данных можно планировать проведение работ по расчистке завалов на улицах.

Таблица №2.

| Этажность зданий | Ширина улиц, м | | |
|------------------|--------------------------|-------|-------|
| | 10-20 | 20-40 | 40-60 |
| | Избыточное давление, кПа | | |
| 2-3 | 50 | 90 | - |
| 4-5 | 40 | 70 | 110 |
| 6-8 | 30 | 50 | 100 |

Таблица №3.

| Плотность Застройки | Этажность | | | | |
|---------------------|-------------------------|-----|-----|------|-----|
| | 1 | 2 | 4 | 6 | 8 |
| | Высота сплошного завала | | | | |
| 20 | 0,3 | 0,6 | 1,3 | 1,67 | 2,1 |

Задача №2.

В 11 ч. 20 мин. Уровень радиации на территории объекта составил 15 р/ч.
Определить уровень радиации на 1 час, если ядерный удар нанесен в 7 ч. 20 мин.

Таблица №4. Данные для задачи №2.

| | |
|-----------|------------|
| Параметры | Вариант №1 |
|-----------|------------|

| | |
|---------------------------------|-------|
| Замеренный уровень радиации р/ч | 15 |
| Время замера | 11.20 |
| Ядерный удар нанесен | 7.20 |

Решение

1. Определяем разность между временем размера уровня радиации и временем ядерного взрыва. Оно равно 4 ч.
 $11:20 - 7:20 = 4 \text{ ч.}$
2. По таблице №5 коэффициент для перерасчета уровней радиации через 4 ч. После взрыва $K_4 = 0,189$.

Таблица № 5

| t, ч | K_t | t, ч | K_t | t, ч | K_t |
|------|-------|------|-------|------|-------|
| 0,5 | 2,3 | 9 | 0,072 | 18 | 0,031 |
| 1 | 1 | 10 | 0,063 | 20 | 0,027 |
| 2 | 0,435 | 11 | 0,056 | 22 | 0,024 |
| 3 | 0,267 | 12 | 0,051 | 24 | 0,022 |
| 4 | 0,189 | 13 | 0,046 | 26 | 0,020 |
| 5 | 0,145 | 14 | 0,042 | 28 | 0,018 |
| 6 | 0,116 | 15 | 0,039 | 32 | 0,015 |
| 7 | 0,097 | 16 | 0,036 | 36 | 0,013 |
| 8 | 0,082 | 17 | 0,033 | 48 | 0,01 |

Формула(1) $P_t = P_0 * K_t$

3. Определяем по формуле (1), уровень радиации на 1 ч, после ядерного взрыва
 $P_1 = P_1/K_4 = 15/0,189 = 79,3\text{р/ч}$, так как K_t на 1 час после взрыва $K_t = 1$, на 4 ч. = $K_4 = 0,189$.

Задача №3.

Объем водохранилища $W = 20 \text{ млн.м}^3$, ширина прорана $B = 15 \text{ м}$, глубина воды перед плотиной (глубина пропана) $H = 20 \text{ м}$, средняя скорость движения воды пропуска $V = 5 \text{ м/с}$. Определить параметры волны пропуска на расстояниях 25 км от плотины при ее разрушении.

Таблица №6. Данные для задачи №3.

| Параметры | Вариант №1 |
|---|------------|
| Объем водохранилища, м^3 в млн. | 20 |
| Ширина пропана, м. | 15 |
| Глубина воды перед плотиной (глубина пропана) H | 20 |
| Средняя скорость движения волны пропуска $V = \text{м/с}$ | 5 |
| Расстояние до объекта | 25 |

Решение.

По формуле $t_{np} = \frac{R}{V}$ ч, где R – заданное расстояние от плотины, км,

1. Определяем время прихода волны попуска на заданном расстоянии.

$$t_{25} = \frac{25}{5 \cdot 3,6} = 1,4 \text{ ч.}$$

2. По таблице 7 находим высоту волны пропуска на заданных расстояниях:

$$h_{25} = 0,2H = 0,2 \cdot 20 = 4 \text{ м}$$

Таблица №7 - Ориентировочная высота волны попуска и продолжительность её прохождения на различных расстояниях от плотины.

| Наименование параметров | Расстояния от плотины, км | | | | | | |
|--|---------------------------|-------|--------|---------|--------|--------|--------|
| | 0 | 25 | 50 | 100 | 150 | 200 | 250 |
| Высота волны попуска h, м | 0,25 Н | 0,2 Н | 0,15 Н | 0,075 Н | 0,05 Н | 0,03 Н | 0,02 Н |
| Продолжительность прохождения волны попуска t, ч | T | 1,7 T | 2,6 T | 4 T | 5 T | 6 T | 7 T |

3. Определяем продолжительность прохождения волны попуска (t) на заданных расстояниях, для чего по формуле:

$$T = \frac{W}{NB 3600},$$

где W – объем водохранилища, м³;

B – ширина протока или участка перелива воды через гребень не разрушенной плотины, м;

N – максимальный расход воды на 1 м ширины прорана (участка перелива воды через гребень плотины), м³/см, ориентировочно ровный.

| | | | | |
|----------------------|----|----|-----|-----|
| H м | 5 | 10 | 25 | 50 |
| N м ³ /см | 10 | 30 | 125 | 350 |

Находим время опорожнения водохранилища

$$N = 30 + (125 - 30) \cdot \frac{(20 - 10)}{(25 - 10)} = 93,3$$

$$T = 20 \cdot 10^6 / 93,3 \cdot 15 \cdot 3600 = 3,97 \text{ ч,}$$

$$\text{тогда } t_{25} = 1,7 \cdot 3,97 = 6,749 \text{ ч;}$$

Задача №4

Ожидаемая интенсивность землетрясения на территории объекта – VI баллов. На объекте имеются производственные и административные здания с металлическим каркасом и крановым оборудованием грузоподъемностью 25-50т, складские кирпичные здания и трубопроводы на металлических и железобетонных зданиях

Таблица №8. Данные для задачи №4

| | |
|--------------------------------------|------------|
| Параметры | Вариант №1 |
| Интенсивность землетрясения в баллах | VI |

Определите характер разрушения элементов объекта при землетрясении.

Таблица №9 – Характер и степень ожидаемых разрушений при землетрясении

| № | Характеристика зданий и сооружений | Разрушение, баллы | | | |
|---|---|-------------------|----------|----------|------------|
| | | слабое | среднее | сильное | полное |
| 1 | Массивные промышленные здания с металлическим каркасом и крановым оборудованием грузоподъемностью 25-50т. | VII-VII | VIII-IX | IX-X | X-XII |
| 2 | Здания с легким металлическим каркасом и бескаркасной конструкции | VI-VII | VII-VIII | VIII-IX | IX-XII |
| 3 | Промышленные здания с металлическим каркасом и бетонным заполнением с площадью остекления 30% | VI-VII | VII-VIII | VIII-IX | IX-XII |
| 4 | Промышленные здания с металлическим каркасом и сплошным хрупким заполнением стен и крыши | VI-VII | VII-VIII | VIII-IX | IX-XII |
| 5 | Здания из сборного железобетона | VI-VII | VII-VIII | - | VIII-XI |
| 6 | Кирпичные бескаркасные производственно-вспомогательные одно и многоэтажные здания с перекрытием (покрытием) из железобетонных сборных элементов | VI-VII | VII-VIII | VIII-IX | IX-XI |
| 7 | То же, с перекрытием (покрытием) из деревянных | VI | VI-VII | VII-VIII | Более VIII |

| | | | | | |
|----|--|----------|---------|----------|---------|
| | элементов одно и многоэтажные | | | | |
| 8 | Административные многоэтажные здания с металлическим или железобетонным каркасом | VII-VIII | VIII-IX | IX-X | X-XI |
| 9 | Кирпичные малоэтажные здания (один-два этажа) | VI | VI-VII | VII-VIII | VIII-IX |
| 10 | Кирпичные малоэтажные здания (три и более этажей) | VI | VI-VII | VII-VIII | VIII-IX |
| 11 | Складские кирпичные здания | V-VI | VI-VIII | VIII-IX | IX-X |
| 12 | Трубопроводы на металлических или ж/б эстакадах | VII-VIII | VIII-IX | IX-X | - |

Решение

По таблице №9 находим что промышленные, кирпичные здания получают слабые повреждения. Здания с легким металлическим каркасом и из сборного железобетона также получают слабые разрушения.

Поскольку предел устойчивости массивных пром. зданий, административных зданий и трубопроводов больше VI баллов, они будут устойчивы к воздействию сейсмической волны в VI баллов.

Задача №5

Оценить опасность возможного очага химического заражения на случай аварии на ХОО, расположенном в южной части города. На в газгольдере 1000 м³ хранится сжатый аммиак. Температура воздуха +40°С. Граница объекта в северной его части проходит на удалении 100 м от возможного места аварии, а далее проходит на глубину 300 м санитарно-защитная зона, за которой расположены жилые кварталы. Давление в газгольдере атмосферное.

Таблица №10. Данные для задачи №5

| Параметры | Вариант №1 |
|-------------------------------------|---------------------|
| Размеры хранилища (емкость) | 1000 м ³ |
| Температура воздуха | 40° |
| Удаление объекта от места аварии, м | 100 |
| Удаление санитарно-защитной зоны, м | 300 |
| Давление в газгольдере | Атм. |

Таблица №11 – Предельные значения глубины переноса воздушных масс за 4 часа

| Состояние приземного слоя атмосферы | Скорость ветра, м/с | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|---------------------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| -инверсия | 2 0 | 4 0 | 6 4 | 89 | | | | | | | | | | | |
| -изотермия | 2 4 | 4 8 | 7 2 | 96 | 11 6 | 14 0 | 16 4 | 18 8 | 21 2 | 23 6 | 26 0 | 28 4 | 30 8 | 33 2 | 35 6 |
| -конвекция | 2 6 | 5 6 | 8 4 | 11 2 | | | | | | | | | | | |

Решение.

- Согласно фактическим данным принимают метеоусловия –инверсия, скорость ветра 1 м/с, направление ветра – северное
- По формуле $Q_0=d*V_x$, где d – плотность СДЯВ (таблица 12), V_x – объем хранилища, $м^3$, определяем величину выброса СДЯВ:
 $Q_0=d*V_x=0,008*1000=0,8т$ (газ);
 $Q_0=d*V_x=0,681*1000=681т$ (жидкость);

Таблица №12 – Характеристика СДЯВ и вспомогательные коэффициенты для определения глубин зон заражения

| Наименование СДЯВ | Плотность СДЯВ | | Температура кипения, С | Поражающая токсодоза, Л | Значение вспомогательных коэффициентов | | | | | |
|-----------------------------|----------------|----------|------------------------|-------------------------|--|-------|-------|-------|-----|-------|
| | газ | жидкость | | | K_1 | K_3 | K_5 | K_7 | | |
| | | | | | | | | 40° | 20° | 0° |
| Аммиак храним под давлением | 0,0008 | 0,681 | -33,42 | 15 | 0,18 | 0,026 | 0,04 | 1,4/1 | 1/1 | 0,6/1 |

- По формуле $Q_{э1}=K_1*K_3*K_5*K_7*Q_c$ определяем количество СДЯВ в облаке зараженного воздуха, где K_1 – коэффициент, зависящий от условий хранения СДЯВ, определяется по таблице 12 (для сжатых газов $K_1=1$), K_3 – коэффициент, равный отношению поражающей токсической дозе другого СДЯВ, K_5 – коэффициент, учитывающий степень вертикальной устойчивости воздуха (принимается равным при инверсии = 1; изотермия = 0,23; конвекция = 0,08), K_7 – коэффициент, учитывающий влияние температуры воздуха (для сжатых газов $K_7=1$). Q_c – количество выброшенного (разлившегося) при аварии веществ

$$Q_{э1}=1*0,04*1*1*0,8=0,032 \text{ т. (газ)}$$

$$Q_{э1}=0,18*0,04*1*1,4*681=6,86 \text{ т. (жидкость)}$$

- По таблице 13 находим глубину зоны заражения:

$$\Gamma=0,4 \text{ км (газ)}$$

$$\Gamma=15 \text{ км (жидкость)}$$

Таблица №13 – Глубина зон возможного заражения СДЯВ, в км

| Скорость ветра, м/с | Количество СДЯВ в облаке зараженного воздуха, в т. | | | | | |
|------------------------|--|------|------|------|-------|-------|
| | 0,1 | 0,5 | 1 | 3 | 5 | 10 |
| 1. | 1,25 | 3,16 | 4,75 | 9,18 | 12,53 | 19,20 |
| 2. | 0,84 | 1,92 | 2,84 | 5,35 | 7,20 | 10,85 |
| 3. | 0,68 | 1,53 | 2,17 | 3,99 | 5,34 | 7,96 |
| 4. | 0,59 | 1,33 | 1,88 | 3,28 | 4,36 | 6,46 |
| 5. | 0,59 | 1,19 | 1,68 | 2,91 | 3,75 | 5,53 |

5. Глубина заражения в жилых кварталах:

0,4-0,1-0,3=0 км (газ)

15-0,1-0,3=14,6 км (жидкость)

Таким образом, облако зараженного воздуха не представляет опасности при утечке аммиака в газовом состоянии, но при утечке аммиака в жидком состоянии представляет опасность для рабочих и служащих химически опасного объекта, а также части населения города, проживающих на удалении 14600 м от санитарно-защитной зоны.

Задача №6

Комплексная задача по оценке обстановки при землетрясении

Условия задачи:

- 1) Интенсивность землетрясения в баллах - VI
- 2) Численность населения города 100 тыс. человек
- 3) В городе 12 крупных промышленных предприятий, из них 2 – химически и взрывоопасных.
 - 4 школы;
 - 5 детских садов;
 - 4 лечебных заведений емкостью 150 коек каждое;
 - 10 предприятий общественного питания;
 - 5 котельных;
 - 5 закрытых водозабор, где хранится хлор;
 - на ж.д. путях цистерны 40 тоннами аммиака;
- 4) Общая протяженность электропроводной сети – 300 км.
- 5) В городе 12450 домов, в каждом доме, в среднем, проживают 20 человек.
- 6) В пригороде имеется 2 дома отдыха емкостью 300 человек каждый.
- 7) Общая численность спасателей
- 8) На всех объектах хозяйствования имеется 2-3 радиостанции УКВ

Характеристика зданий:**Жилых:**

Тип «А» - 20%, тип «Б» - 50%, тип «В» - 30 %.

Промышленных:

Тип «Б» - 60%, тип «В» - 40 %.

Школы:

Тип «Б» - 100%.

Детские сады:

Тип «А» - 20%, тип «Б» - 50%, тип «В» - 30 %.

Лечебные учреждения:

Тип «А» - 10%, тип «Б» - 70%, тип «В» - 20 %.

Предприятия общественного питания:

Тип «А» - 50%, тип «Б» - 30%, тип «В» - 20 %.

Котельные:

Тип «Б» - 100 %.

Таблица №14

| | Наименования | Интенсивность землетрясения в баллах |
|---|---|--|
| | | 6 |
| 1 | Воздействие землетрясения | Люди пугаются и теряют равновесие, опрокидывается мебель |
| 2 | Состояние зданий и сооружений без учета сеймики | |
| | Тип «А» - здания из рваного камня, сельской постройки, дома из кирпича сырца, глинобитные дома | Повреждения 1 ст. – 50% 2 ст. – 5 % |
| | Тип «Б» - обычные кирпичные дома, здания крупноблочные и панельных типов | Повреждения 1 ст. – 5% |
| 3 | Здания и сооружения с учетом сеймики. Тип «В» каркасные ж/б здания, деревянные дома хорошей постройки | изменений нет |
| 4 | Степень разрушения ОНХ | изменений нет |
| 5 | Состояние коммун. энергетических сетей: линии электропередач | изменений нет |
| | Линии связи | изменений нет |
| | Сети водопроводов | изменений нет |
| 6 | Состояние дорог и мостов | изменений нет |
| 7 | Состояние водоисточников | Изменяется дебит водоисточников |
| 8 | Вторичные факторы -пожары | отсутствуют |

| | |
|--|-------------|
| -сель /наводнение/ | отсутствуют |
| -оползни | отсутствуют |
| -очаги СДЯВ | отсутствуют |
| -авария на Ж.Д. | отсутствуют |
| -Степень разрушения населенных пунктов | отсутствуют |

Классификация повреждений:

1-степень – Легкие повреждения/тонкие трещины, откалывание небольших кусков штукатурки/.

Задача №7

Сваливание (опрокидывание) элементов

Определить избыточное давление во фронте ударной волны, при котором блок программного устройства, установленный на ровной поверхности, будет опрокинут.

Вес прибора 250Н, высота 40см, длина 20см, ширина 25см, центр тяжести и центр давления силы смещения в центре прибора.

Решение.

По формуле $P_{ск} \geq \frac{a}{b} \times \frac{G}{C_x S}$, где a – $\frac{1}{2}$ длины, b – $\frac{1}{2}$ высоты, G – коэффициент аэродинамического сопротивления равный - 1,6, определяем:

$$S = 0,2 * 0,4 = 0,08 \text{ м}^3$$

$$P_{ск} \geq \frac{0,1}{0,2} \times \frac{250}{1,6 * 0,1} = 781,25 \approx 0,8 \text{ Кпа}$$

При этом скоростном напоре или избыточном давлении во фронте ударной волны 14,4Кпа (таблица 15) прибор будет опрокинут.

Таблица №15 – Скоростной напор и избыточное давление

| Избыточное давление кПа | Скорость | | Плотность частиц воздуха, кг/ | Давление | |
|-------------------------|------------|---------------------|-------------------------------|-------------------------|---------------------------------|
| | Фронта м/с | Частиц воздуха, м/с | | Скоростного напора, кПа | во фронте отражаемой волны, кПа |
| 10 | 354 | 22,3 | 1,38 | 0,35 | 20,8 |
| 20 | 367 | 43,2 | 1,46 | 1,37 | 43,8 |