

Задача.

На химически опасном объекте произошла авария с участием химически опасного вещества, объем резервуара $V \text{ м}^3$, высота поддона 1,5 м, скорость ветра в районе заражения м/с , степень вертикальной устойчивости воздуха – по варианту задания. Определить размеры зоны возможного и фактического заражения облаком аварийно вышедших химически опасных веществ (АХОВ), вследствие аварии на химически опасном объекте.

Таблица 17

Исходные данные для решения задачи 0

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
<i>Наименование АХОВ</i>	NH ₃	HCl	HS	F	Cl	NH ₃	HCl	HS	F	Cl
<i>Объем резервуара, м³</i>	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
<i>Скорость ветра, м/с</i>	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	1,5	2
<i>Степень вертикальной устойчивости воздуха</i>	Инверсия	Конвекция	Изотермия	Инверсия	Конвекция	Изотермия	Инверсия	Конвекция	Изотермия	Инверсия

Указания для решения задачи.

Методика прогнозирования масштабов заражения при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте установлена Руководящим документом РД 52.04.253-90.

Расчитайте количество аварийно вышедшего вещества. При хранении (транспортировке) в жидком состоянии (тонн):

$$m_0 = V \cdot \rho \quad (24)$$

где V – объем емкости хранения жидкости (м^3),

ρ - плотность этой жидкости ($\text{т}/\text{м}^3$).

Таблица 18

Характеристики химически опасных веществ

№	АХОВ	Плот- ность газ жид	Т _{жнт}	Поро- говая токсо- доза	Значения коэффициентов							
					K1	K2	K3	K7 для значений температур, °С				
								-40	-20	0	20	40
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	NH ₃	0.0008 0.681	-33.42	15	0.18	0.025	0.04	0/0.9	0.3/1	0.6/1	1/1	1.4/1
2	HF	— 0.969	19.52	4	0	0.028	0.15	0.1	0.2	0.5	1	1
3	HCl	0.0016 1.191	-85.10	2	0.28	0.037	0.30	0.4/1	0.6/1	0.8/1	1/1	1.2/1
4	NO _x	— 1.491	21.0	1.5	0	0.040	0.40	0	0	0.4	1	1
5	HS	0.0015 0.964	-60.35	16.1	0.27	0.042	0.036	0.3/1	0.5/1	0.8/1	1/1	1.2/1
6	Фос- ген	0.0035 1.432	8.2	0.6	0.05	0.061	1.0	0/0.1	0/0.3	0/0.7	1/1	2.7/1
7	F	0.0017 1.512	-188.2	0.2	0.95	0.038	3.0	0.7/1	0.8/1	0.9/1	1/1	1.1/1
8	Cl	0.0032 1.553	-34.1	0.6	0.18	0.052	1.0	0/0.9	0.3/1	0.6/1	1/1	1.4/1

Примечание. В колонках 10—14 в числителе даны значения для первичного облака, в знаменателе — для вторичного.

Для ограничения площадей разлива жидкких АХОВ под стационарными промышленными емкостями для хранения АХОВ сооружаются поддоны. Время испарения вылившейся в поддон жидкости определяется высотой столба жидкости в поддоне. Для стандартного поддона при полностью залитом резервуаре высоту столба жидкости h (м) принимают равной:

$$h = H - 0,2 \quad (26)$$

где H — высота поддона или обваловки, м.

Расчетайте эквивалентное количество АХОВ (Эквивалентное количество АХОВ — это такое количество хлора, масштаб заражения которых при инверсии и температуре 20°C эквивалентен масштабу заражения данным АХОВ при конкретных метеоусловиях). Расчет эквивалентных количеств, образующих первичное и вторичное облака, проводится по формулам:

$$m_1 = k_1 \cdot k_3 \cdot k_5 \cdot k_7 \cdot m_0 \quad (27)$$

$$m_2 = \frac{(1 - k_1) \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot k_5 \cdot k_6 \cdot k_7 \cdot m_0}{h \cdot \rho} \quad (28)$$

где m_0 — количество аварийно вышедшего химически опасного вещества, тонн;

$k1$ — коэффициент, определяющий долю ХОВ, переходящую при аварии в газ;

- k_2 — удельная скорость испарения вещества, т/(м·ч);
 k_3 — отношение пороговой токсодозы хлора к пороговой токсодозе данного АХОВ;
 k_4 — коэффициент, учитывающий скорость ветра, $k_4 \approx 9$;
 k_5 — коэффициент, учитывающий степень вертикальной устойчивости воздуха при расчете эквивалентного количества;
 k_6 — коэффициент, зависящий от времени прогноза ($k_6=1$);
 k_7 — коэффициент, учитывающий температуру воздуха;
 k_8 — коэффициент, зависящий от степени вертикальной устойчивости воздуха
 - для инверсии $k_5=1$, $k_8=0,081$
 - для изотермии $k_5=0,23$, $k_8=0,133$
 - для конвекции $k_5=0,08$, $k_8=0,235$

Время испарения рассчитывается по формуле, час:

$$T_i = \frac{h \cdot \rho}{k_2 \cdot k_4 \cdot k_7} \quad (29)$$

где h — высота столба испарения разлившегося АХОВ.

Определите глубину зоны химического заражения. Расчетная глубина зоны заражения определяется по формуле, км:

$$G = T_i \cdot V \quad (30)$$

Площадь зоны возможного заражения облаком химически опасных веществ определяется по формуле, км²:

$$S_b = 8,73 \cdot 10^{-3} \cdot G^2 \cdot \varphi \quad (31)$$

где φ — угловые размеры зоны, определяемые в зависимости от скорости ветра, находятся по табл. 19.

Таблица 19

Угловые размеры (φ - градус) зоны заражения устанавливают в каких направлениях при заданной скорости ветра распространяется облако химически опасных веществ

$u, \text{ м/с}$	$\leq 0,5$	$0,6-1,0$	$1,1-2,0$	> 2
φ	360	180	90	45

Площадь зоны фактического заражения, км²:

$$S_v = k_8 \cdot G^2 \cdot \left(\frac{G}{V}\right)^{0,2} \quad (32)$$