

Расчетно-графическая работа

Тема:

Расчет промышленных выбросов в атмосферу от одиночного источника

1.1 Цель работы: изучить методику вычисления выбросов от одиночного источника.

1.2 Оборудование: тетрадь, ручка, карандаш, линейка, инженерный калькулятор.

1.3 Краткие теоретические сведения

1.4 Порядок выполнения работы

1. Расчёт определения максимальной приземной концентрации загрязняющего вещества. Рассчитанное значение сравнить с предельно допустимой концентрацией (ПДК) и сделать вывод о необходимости применения очистного устройства.

$$C_m = \frac{A \cdot F \cdot M \cdot \eta \cdot m \cdot n}{H^2 \cdot (V_r \cdot \Delta T)^{\frac{1}{3}}} \quad \text{мг/м}^3 \quad (14)$$

где C_m – концентрация ЗВ в приземном слое атмосферы (мг/м³);

A – показатель температурной стратификации атмосферы при неблагоприятных метеорологических условиях, определяемый плотностью населения;

250 для районов, расположенных южнее 40° северной широты (с.ш.);

200 для районов, расположенных между 50° с.ш. и 40° с.ш.;

180 для районов, расположенных между 50° с.ш. и 52° с.ш. Европейской части и Урала;

160 для районов, расположенных севернее 52° с.ш. Европейской части и Урала;

140 для Москвы и области.

F – коэффициент, учитывающий скорость оседания ЗВ в зависимости от агрегатного состояния:

а) для газообразных веществ равен 1;

б) для аэрозолей при степени очистки 0,9 равен 2, при степени очистки от 0,75 до 0,9 равен 2,5, при степени очистки менее 0,75 и при отсутствии равен 3.

M – масса ЗВ, выбрасываемого в атмосферу в единицу времени (г/с);

η – коэффициент, учитывающий рельеф местности, для ровной или при изменении высоты не более 50 м на 1 км = 1;

m, n – коэффициенты, учитывающие условия выхода газовойоздушной

смеси из устья источника и определяются в зависимости от параметров f , V_M , V_m , f_e по таблице 7;

$$f = 1000 \cdot \frac{\omega_0 \cdot D}{H^2 \cdot \Delta T} \quad (15)$$

где ω_0 - скорость выхода газовой смеси из устья источника (м/с);

D , H - диаметр и высота источника (м);

$\Delta T = T_a - T_0$, разность температур газовой смеси и атмосферного воздуха ($^{\circ}\text{C}$).

$$V_i = 0,65 \left(\frac{V_1 \cdot \Delta T}{H} \right)^{\frac{1}{3}} \text{ м}^3/\text{с} \quad (16)$$

где V_1 - расход газовой смеси ($\text{м}^3/\text{с}$), равный:

$$V_1 = \frac{\pi D^2}{4} \cdot \omega_0 \quad (17)$$

$$V_i = 1,3 \cdot \frac{\omega_0 \cdot D}{H}, \quad (18)$$

$$f_a = 800(V_i)^{\frac{1}{3}}. \quad (19)$$

Таблица 7

Расчёт коэффициентов m , n , d , u_M

$f < 100$			
m	$1/(0,67 + 0,1f^{\frac{1}{2}} + 0,34f^{\frac{1}{3}})$, если $f_a < f$, то $1/(0,67 + 0,1f_a^{\frac{1}{2}} + 0,34f_a^{\frac{1}{3}})$		
	$V_i < 0,5$	$0,5 < V_i < 2$	$V_i > 2$
n	$4,4V_M$	$0,532V_i^2 - 2,13V_i + 3,13$	1
d	$2,48 \left(1 + 0,28f_a^{\frac{1}{3}} \right)$	$4,95 \cdot V_i \left(1 + 0,28f_a^{\frac{1}{3}} \right)$	$7 \cdot V_i^{\frac{1}{2}} \left(1 + 0,28f_a^{\frac{1}{3}} \right)$
u_M	0,5	V_M	$V_i \left(1 + 0,12 \cdot f^{\frac{1}{2}} \right)$

2. Расчёт расстояния x_M на котором достигается максимальная приземная концентрация см:

$$x_M = \frac{(5-F)}{4} \cdot d \cdot H \text{ м}, \quad (20)$$

где d - коэффициент, определяемый в зависимости от f и V_M (по таблице 7)

3. Определение опасной скорости ветра u_M , которая рассчитывается в зависимости от f и V_M (по таблице 7).

4. Расчёт ПДВ - предельно-допустимого выброса газовой смеси.

Согласно экологической безопасности, $c_v = \text{ПДК}$, а $M = \text{ПДВ}$, тогда:

$$ПДВ = \frac{ПДК \cdot H^2 \cdot (V_1 \cdot \Delta T)^{\frac{1}{2}}}{A \cdot F \cdot \eta \cdot m \cdot n} \text{ г/с.} \quad (21)$$

Задание: Рассчитать c_m , сравнить с ПДК и сделать вывод о необходимости использования очистного устройства, x_m , на котором достигается c_m , опасную скорость ветра u_m и ПДВ от стационарного источника, для ровной местности.

№ вар.	A	H, м	D, м	T _с	T _в	ω ₀ , м/с	M, г/с	F	ПДК, мг/м ³
1	140	20	1,2	100	25	5,6	10,4	1,2	1,0
2	160	40	0,8	85	19	4,2	6,8	1,0	0,5
3	200	60	1,5	150	10	3,4	5,8	1,5	5,0
4	180	25	1,0	130	22	4,0	3,4	2,0	0,35
5	250	30	2,0	90	16	2,8	11,2	1,1	3,2
6	160	25	1,4	60	12,4	1,4	0,8	2,5	0,08
7	180	50	1,6	120	24	6,0	13,6	3,0	1,5
8	140	42	1,1	100	16	5,2	7,6	1,3	0,6
9	200	66	1,8	48	9	3,9	9,2	1,6	1,2
10	250	80	1,5	98	20	4,6	1,6	2,1	0,7
11	160	75	0,9	80	23	2,2	7,5	2,8	0,42
12	140	82	1,3	76	21	5,8	6,6	1,0	0,56
13	180	48	2,2	112	18	3,5	2,9	2,4	0,9
14	160	90	1,8	140	30	6,2	11,5	2,5	3,2
15	200	54	2,5	65	14	4,4	12,2	1,0	1,8
16	140	40	1,5	130	16	1,4	13,6	1,3	1,2
17	160	60	1,0	90	12,4	6,0	7,5	1,5	0,9
18	200	25	2,0	60	24	5,2	9,2	2,1	0,42
19	180	30	1,4	120	16	3,9	1,6	2,8	0,56
20	250	25	1,4	100	22	2,2	6,6	2,4	0,9
21	160	50	1,1	48	20	5,8	2,9	2,5	18
22	180	42	1,8	97	24	3,5	11,5	1,0	1,2
23	200	80	0,9	76	18	6,2	12,2	1,3	0,9
24	250	75	1,3	114	30	4,4	13,6	1,5	0,42
25	140	54	1,8	112	21	2,2	1,6	1,8	0,6
26	160	80	1,1	120	12	2,8	3,4	1,5	0,5
27	200	46	1,6	60	16	4,0	5,8	1,0	1,0
28	250	80	1,8	48	22	3,6	9,2	1,5	1,2

1.5 Контрольные вопросы

1. Что называют предельно допустимой концентрацией?