Международная Образовательная Корпорация
КазГАСА
факультет строительных технологий, инфраструктуры и менеджмента

дисциплина: **«Основы экологии, безопасности и ЭТ»**

Практическая работа № 2

тема: «Расчет предельно-допустимых выбросов вредных веществ в атмосферу»

ассоц.профессор Жумагулова Р.Е.

Алматы, 2020

РАСЧЕТ ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫХ ВЫБРОСОВ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ

ПДВ является научно-техническим нормативом, устанавливаемым для каждого конкретного источника загрязнения атмосферы при условии, что выбросы ВВ от него и всей совокупности источников города или других населенных пунктов с учетом перспективы развития промышленного предприятия и рассеивания ВВ в атмосфере не создадут приземную концентрацию (на высоте 1,5 - 2,5 м от поверхности земли), превышающую ПДК для населения, растительности и животного мира, т.е. должно выполняться условие:

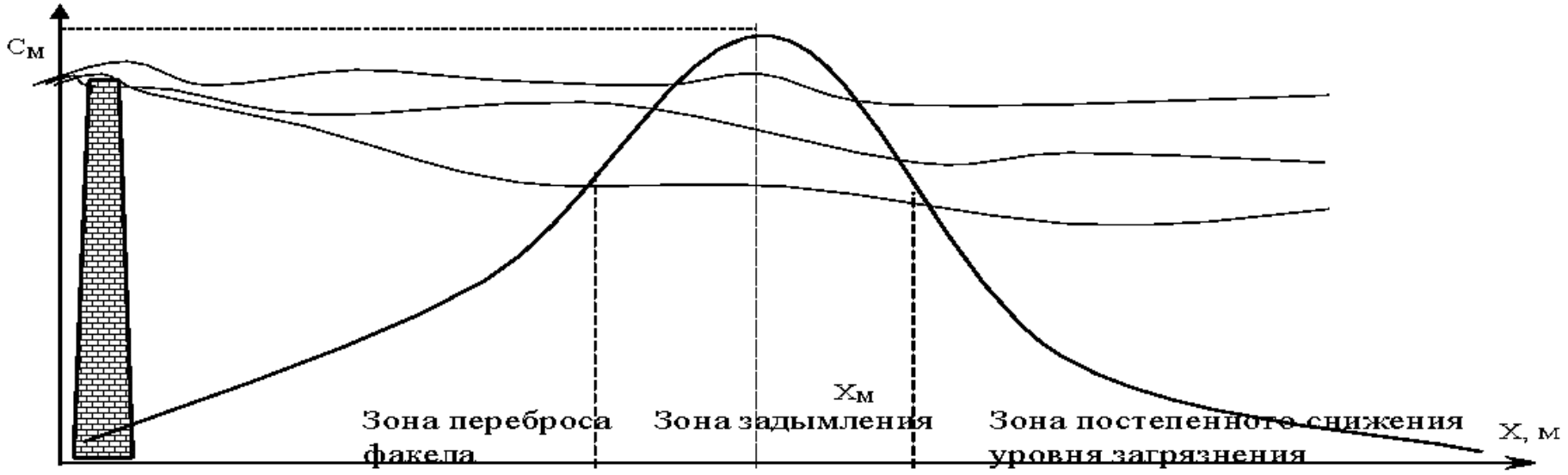
$$C_м + C_ф < ПДКмр$$

Где:

$C_ф$ - фоновая концентрацию ВВ в воздухе, обусловленную выбросами от других источников загрязнения.

$C_м$ – максимальная концентрация ВВ в воздухе

На рис.2.1. представлена зависимость концентрации вредного вещества в приземном слое воздуха в зависимости от расстояния до источника выбросов.



$C_М$ – максимальная приземная концентрации вредных веществ при опасной скорости ветра; $X_М$ – расстояние, на котором достигается $C_М$.

Рисунок - 2.1. Распределение концентрации вредных веществ в приземном слое воздуха.

Максимальная приземная концентрация вредного вещества при опасной скорости ветра, т.е. в наихудших условиях рассеивания для горячих источников определяется по формуле:

$$См = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \eta}{H^2 \cdot \sqrt[3]{V_1 \cdot \Delta T}}, \quad мг/м^3 \qquad (2.1)$$

где: А – коэффициент температурной стратификации (расслоения атмосферы), определяет условия вертикального и горизонтального рассеивания вредных веществ, зависит от климатической зоны: А=200 – для Казахстана,

F – коэффициент оседания вредных веществ, зависит от агрегатного состояния вещества, а для твердых веществ – от их дисперсности: для газообразных F=1

для твердых: при степени очистки свыше 90% F = 2;

при степени очистки от 75% до 90% F = 2,5;

при степени очистки менее 75% F = 3;

М – масса выброса, т.е. количество вредных веществ, выходящих из трубы в единицу времени, г/сек.

Максимальные – секундные выбросы определяются по годовым выбросам М' полученным в практической работе № 1:

$$M = \frac{M'}{3600 \cdot t} 10^6, \text{ г/с.} \qquad (2.2)$$

где t – время работы котельной, час/год (табл. 1.5)

V_1 – объем газо-воздушной смеси, выходящей из источника в единицу времени, $м^3/с$; (табл. 1.5)

η – коэффициент рельефа местности, если перепад высот составляет менее 50м на 1км, то η равен 1;

Н – высота трубы, м; (табл. 1.5)

D – диаметр устья трубы, м; (табл. 1.5)

ΔT - разность температур газа и наружного воздуха:

$$\Delta T = T_г - T_в \quad ^\circ C \qquad (2.3)$$

$T_г$ и $T_в$ – соответственно температуры выбрасываемого газа и наружного воздуха, $^\circ C$ (табл. 1.5)

m,n – безразмерные коэффициенты, учитывающие условия выхода газо-воздушной смеси из источника

$$m = \frac{1}{0{,}67 + 0{,}1 \cdot \sqrt{f} + 0{,}34 \cdot \sqrt[3]{f}}, \qquad (2.4)$$

D – диаметр устья источника выбросов ГВС, м (табл. 1.5)
f – параметр выброса:

$$f = \frac{\omega_0^2 \cdot D}{H^2 \cdot \Delta T} \cdot 10^3, \qquad (2.5)$$

ω_0 - скорость выхода газо-воздушной смеси из источника:

$$\omega_0 = \frac{4 \cdot V_1}{\pi \cdot D^2}, \quad \text{м/с} \qquad (2.6)$$

Значение коэффициента n определяется по параметру выбросов $\upsilon_м$:
Для горячих выбросов

$$\upsilon_м = 0{,}65 \cdot \sqrt[3]{\frac{V_1 \cdot \Delta T}{H}}, \qquad (2.7)$$

$$n = 3 \quad \text{при} \quad \upsilon_м \le 0{,}3$$

$$n = 3 - \sqrt{(\upsilon_м - 0{,}3) \cdot (4{,}36 - \upsilon_м)} \quad \text{при} \quad 0{,}3 < \upsilon_м \le 2 \qquad (2.8)$$

$$n = 1 \quad \text{при} \quad \upsilon_м > 2$$

Полученные значения максимальных концентраций вредных веществ, вычисленные по формуле 2.1 необходимо сравнить с максимально разовыми ПДК и сделать вывод о соответствии заданных параметров котельной условию $С_м + С_ф < ПДК_{мр}$

Максимально разовые и фоновые ПДК приведены в таблице 2.1

Таблица 2.1 - Максимально разовые и фоновые ПДК.

Вещество	Тв.част. (зола угля)	CO	SO_2	NO_x
$ПДК_{мр}$, мг/м^3	0,5	3,0	0,5	0,085
$C_Ф$, мг/м^3	0,2	1,5	0,1	0,03

В случае, если условие $C_м + C_ф < ПДК_{мр}$ не выполняется, необходимо рассчитать ПДВ, при соблюдении данного условия ПДВ приравниваются к мощности выбросов.

Для горячих выбросов

$$ПДВ = \frac{(ПДК_{мр} - C_ф) \cdot H^2 \cdot \sqrt[3]{V_1 \Delta T}}{A \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \eta}, \text{ г/с} \qquad (2.9)$$

Для перевода значений ПДВ в т/год необходимо воспользоваться выражением

$$ПДВ' = 0{,}0036\, t\, ПДВ \qquad (2.10)$$

Данные расчета сводятся в таблицу 2.2.

Таблица 2.2 - Нормативы ПДВ

Источник	Вещество	Существующее положение		ПДВ	
		M`,т/год	M, г/с	т/год	г/с
Котельная	Зола угля				
	SO_2				
	CO				
	NO_2				