

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 АТМОСФЕРЕ

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:

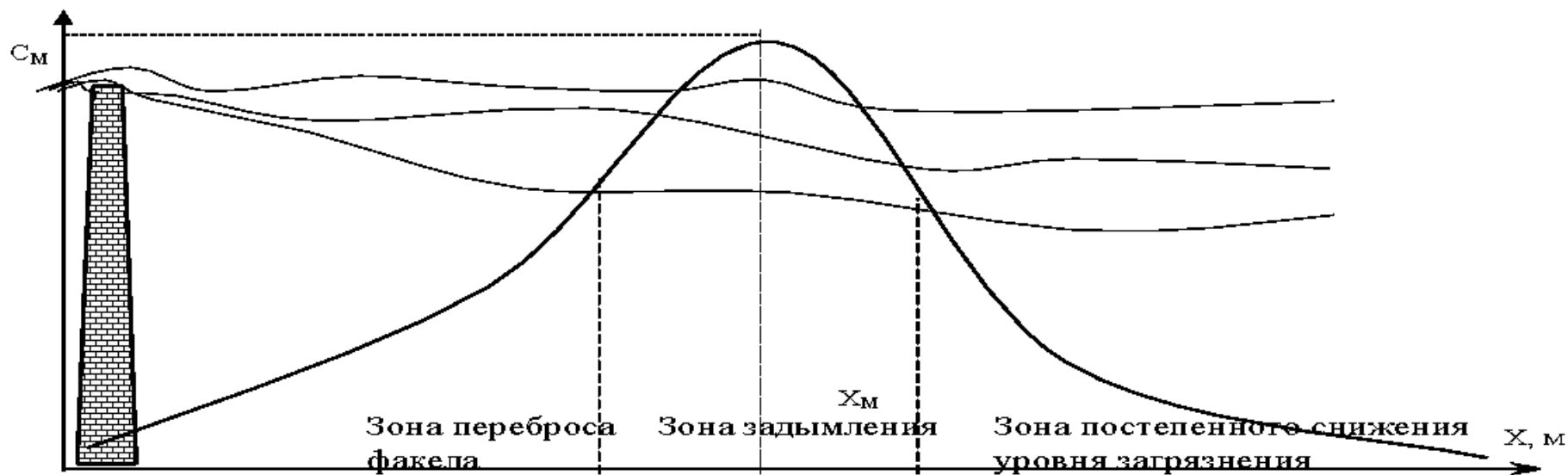
$$C_m + C_{\phi} < ПДК_{\text{мр}}$$

Где:

$C_{\phi}$  - фоновая концентрация ВВ в воздухе, обусловленную выбросами от других источников загрязнения.

$C_m$  - 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.



$C_m$  — максимальная приземная концентрация вредных веществ при опасной скорости ветра;  $X_m$  — расстояние, на котором достигается  $C_m$ .

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:

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

где:  $A$  – коэффициент температурной стратификации (расслоения атмосферы), определяет условия вертикального и горизонтального рассеивания вредных веществ, зависит от климатической зоны:  $A=200$  – 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%  $F = 3$ ;

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

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

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

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

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

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

$H$  – высота трубы, м; (табл. 1.5)

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

$\Delta T$  – разность температур газа и наружного воздуха:

$$\Delta T = T_{\Gamma} - T_{\text{В}} \text{ } ^\circ\text{C} \quad (2.3)$$

$T_{\Gamma}$  и  $T_{\text{В}}$  – соответственно температуры выбрасываемого газа и наружного воздуха,  $^\circ\text{C}$  (табл. 1.5)

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

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

$D$  – диаметр устья источника выбросов ГВС, м (табл. 1.5)

$f$  – параметр выброса:

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

$\omega_0$  - скорость выхода газо-воздушной смеси из источника:

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

Значение коэффициента  $n$  определяется по параметру выбросов  $v_M$ :

Для горячих выбросов

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

$$n = 3 \quad \text{при} \quad v_M \leq 0,3$$

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

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

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  $C_M + C_\phi < \text{ПДК}_{\text{мр}}$

Максимально разовые и фоновые ПДК приведены в таблице 2.1

Таблица 2.1 - Максимально разовые и фоновые ПДК.

Вещество	Тв. част. (зола угля)	СО	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>
ПДК <sub>мр</sub> , мг/м <sup>3</sup>	0,5	3,0	0,5	0,085
С <sub>ф</sub> , мг/м <sup>3</sup>	0,2	1,5	0,1	0,03

В случае, если условие  $C_m + C_f < \text{ПДК}_{\text{мр}}$  не выполняется, необходимо рассчитать ПДВ, при соблюдении данного условия ПДВ приравниваются к мощности выбросов. Для горячих выбросов

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

Для перевода значений ПДВ в т/год необходимо воспользоваться выражением

$$\text{ПДВ}' = 0,0036 \text{ т ПДВ} \quad (2.10)$$

Данные расчета сводятся в таблицу 2.2.

Таблица 2.2 - Нормативы ПДВ

Источник	Вещество	Существующее положение		ПДВ	
		М, т/год	М, г/с	т/год	г/с
Котельная	Зола угля				
	SO <sub>2</sub>				
	СО				
	NO <sub>2</sub>				