РАСЧЕТ РАССЕЯНИЯ ЗАПЫЛЕННЫХ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ ВЫБРОСОВ В АТМОСФЕРУ

Выброс вредных веществ в атмосферу должен производиться таким образом, чтобы загрязнение воздушной среды в приземном слое не превышало установленных величин ПДК. Для нетоксичной пыли $C_{пдк} = 0,5$ мг/м^3

При рассеянии вредных выбросов из дымовой трубы максимальная приземная концентрация примесей образуется на расстоянии, равном примерно 20 Н от трубы, где Н - высота трубы, м.

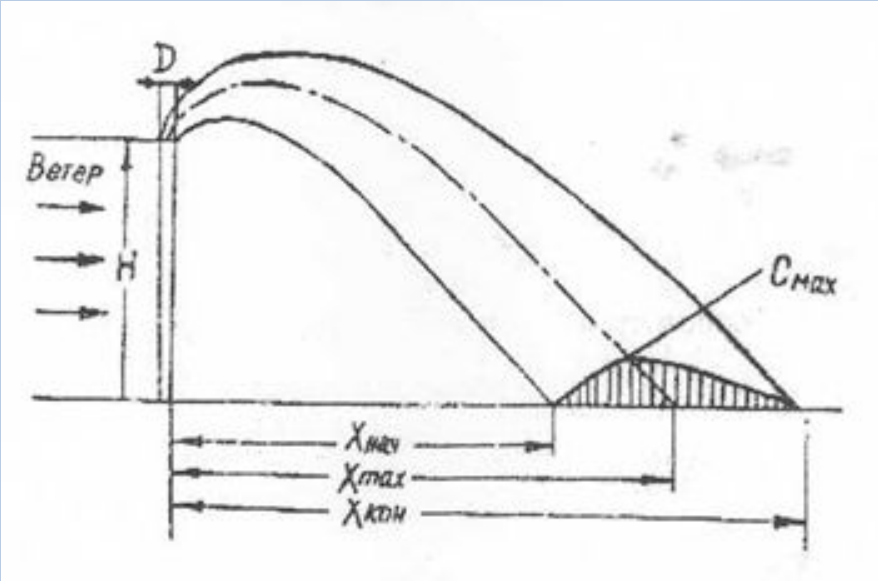

Схема рассеяния выбросов пыли из дымовой трубы

Для холодных выбросов максимальная концентрация пыли в приземном слое атмосферы, мг/м3 , подсчитывается по формуле

$$\mathbf{C_{max} = (AMnKv)/H^{4/3}}$$

где **А** – коэффициент, зависящий от метеорологических условий рассеяния вредностей в атмосфере (температурной стратификации). Его величина принимается в соответствии с климатическими зонами (см. табл);

Таблица. Значение коэффициента А

Климатическая зона	Коэффициент А
Нижнее Поволжье, Кавказ, Сибирь, Дальний Восток	200
Север, Северо-запад европейской территории РФ, Среднее Поволжье, Урал	160
Центральная часть европейской территории РФ	120

M – масса выбрасываемых веществ, г/с, определяется путем умножения замеренной концентрации на объем выбросов (**M=CV**). Для расчета объема выбросов задаются (10…50 тыс. м3/ч с интервалом 10 тыс. $м^3$/ч). Концентрация пыли устанавливается по данным лабораторных исследований;

H – высота трубы, м, для расчета принимается равной 30...70 м (с интервалом 10 м);

v – безразмерный коэффициент, зависящий от скорости оседания вредных веществ в атмосферном воздухе, **v=2**;

n – безразмерный коэффициент, зависит от параметра $v_м$, м/с, который находится из выражения $\mathbf{v_м = 1{,}3\ v_0\ D/H}$

при $\mathbf{v_м \le 0{,}3}$ n=3; при $\mathbf{0{,}3 \le v_м \le 2}$ $n = 3 - \sqrt{(v_м - 0{,}3)(4{,}36 - v_м)}$;

D – диаметр устья трубы, м. Для расчета принимается равным 0,8…1,2 м (с интервалом 0,1 м);

$\mathbf{v_р}$ – скорость выхода газов из устья трубы, м/с; находится по формуле

$$\mathbf{v_0 = V/(3600\pi D^2/4)}$$

где **k** – коэффициент, с/$м^2$, определяемый по формуле **k = D/8V**, здесь **V** – объем выбрасываемых газов в единицу времени, $м^3$/с.

Произведем расчет рассеяния запыленных выбросов. Через дымовую трубу высотой 30 м и диаметром устья 1 м выбрасывается в атмосферу вентиляционный воздух, запыленный до концентрации C = 480 мг/м^3.

Объем выбрасываемого воздуха составляет V = 30000 м^3/ч = 8,33 м^3/с. Пыль нетоксичная, ее ПДК в приземном слое атмосферы составляет 0,5 мг/м^3. Фоновая концентрация пыли равна 15 мг/м^3. Предприятие расположено в европейской части РФ.

Определить величину максимального загрязнения пылью приземного слоя атмосферы и сравнить ее с величиной ПДК.

Решение

1. Так как предприятие расположено в европейской части РФ, то коэффициент **A = 120**.

2. Масса выбрасываемой пыли **M = CV = 480*8,33 = 4000 мг/с**.

3. Определяем скорость выхода воздуха из устья трубы:

$\mathbf{v_0 = 4V/\pi D^2 = 4*8,33/3,14*1^2 = 10,61}$ **м/с**.

4. Находим параметр

$\mathbf{v_м = 1,3\ v_0\ D/H = 1,3*10,61/30 = 0,46}$ **м/с**.

5. Определяем параметр **n** при условии $\mathbf{v_м > 0,3}$ **м/с**:

$\mathbf{n = 3 - \sqrt{((v_м - 0,3)(4,36 - v_м))} = 3 - \sqrt{((0,46 - 0,3)(4,36 - 0,48))} = 2,2}$

6. Определяем коэффициент $\mathbf{k = D/8V=1/(8*8,33)=0,01}$ **с/м²**.

7. Находим максимальную величину концентрации пыли в приземном слое атмосферы:

$\mathbf{C_{max} = (120*4*2*2,2*0,01)/30^{4/3} = 0,22}$ **мг/м³**

8. С учетом фонового загрязнения воздуха в данной местности

$C_ф$ = 0,15 мг/м³ общее загрязнение составит:

$\mathbf{C_{об} = 0,22 + 0,15 = 0,37}$ **мг/м³**, что не превышает $C_{пдк}$ = 0,5 мг/м³.

Расчет рассеяния запыленных вентиляционных выбросов в атмосферном воздухе

Исходные данные:

Наименование пыли_____

ПДК=_____мг/м^3;

Класс опасности пыли_____

А = ___м; Н = ___м; Д = ___м; V = ___м^3/с

Решение

1. $M = CV$ = ____мг/с
2. $v_0 = 4V/\pi D^2$ = ____мг/с
3. $v_м = 1{,}3\ v_0 D/H$ = ____
4. $n = 3 - \sqrt{((v_м - 0{,}3)(4{,}36 - v_м))}$ = ___ при $v_м > 0{,}3$ м/с
5. $k = D/8V$ = ____
6. $C_{max} = (AMnKv)/H^{4/3}$ = ____мг/м^3

Заключение_____