

## 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  $C_{\text{пдк}} = 0,5 \text{ мг/м}^3$

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

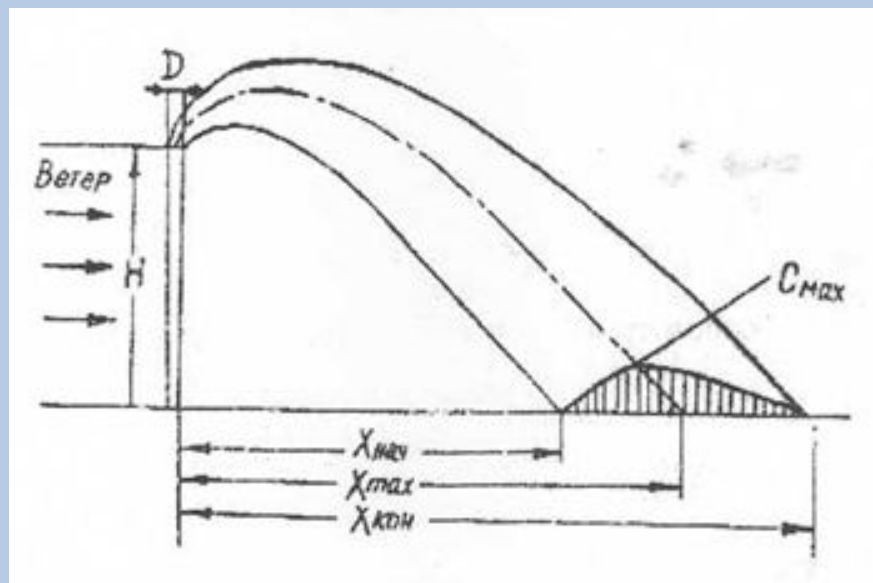


Схема рассеяния выбросов пыли из дымовой трубы

Для холодных выбросов максимальная концентрация пыли в приземном слое атмосферы, мг/м<sup>3</sup>, подсчитывается по формуле

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

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

Таблица. Значение коэффициента A

Климатическая зона	Коэффициент A
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. м<sup>3</sup>/ч с интервалом 10 тыс. м<sup>3</sup>/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  $v_m$ , м/с, который находится из выражения  $v_m = 1,3 v_0 D/H$

при  $v_m \leq 0,3$   $n=3$ ; при  $0,3 \leq v_m \leq 2$   $n = 3 - \sqrt{((v_m - 0,3)(4,36 - v_m))}$ ;

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

$v_p$  – скорость выхода газов из устья трубы, м/с; находится по формуле

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

где **k** – коэффициент, с/м<sup>2</sup>, определяемый по формуле  $k = D/8V$ , здесь **V** – объем выбрасываемых газов в единицу времени, м<sup>3</sup>/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  $C = 480 \text{ мг/м}^3$ .

Объем выбрасываемого воздуха составляет  $V = 30000 \text{ м}^3/\text{ч} = 8,33 \text{ м}^3/\text{с}$ . Пыль нетоксичная, ее ПДК в приземном слое атмосферы составляет  $0,5 \text{ мг/м}^3$ . Фоновая концентрация пыли равна  $15 \text{ мг/м}^3$ . 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:

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

4. Находим параметр

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

5. Определяем параметр  $n$  при условии  $v_m > 0,3$  м/с:

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

6. Определяем коэффициент  $k = D/8V = 1/(8 * 8,33) = 0,01$  с/м<sup>2</sup>.

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

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

8. С учетом фонового загрязнения воздуха в данной местности

$C_{\phi} = 0,15$  мг/м<sup>3</sup> общее загрязнение составит:

$$C_{\text{об}} = 0,22 + 0,15 = 0,37 \text{ мг/м}^3, \text{ что не превышает } C_{\text{пдк}} = 0,5 \text{ мг/м}^3.$$

# Расчет рассеяния запыленных вентиляционных выбросов в атмосферном воздухе

## Исходные данные:

Наименование пыли \_\_\_\_\_  
ПДК= \_\_\_\_\_ мг/м<sup>3</sup>;  
Класс опасности пыли \_\_\_\_\_  
А = \_\_\_\_\_ м; Н = \_\_\_\_\_ м; Д = \_\_\_\_\_ м; V = \_\_\_\_\_ м<sup>3</sup>/с

## Решение

1.  $M = CV =$  \_\_\_\_\_ мг/с
  2.  $v_0 = 4V/\pi D^2 =$  \_\_\_\_\_ мг/с
  3.  $v_m = 1,3 v_0 D/H =$  \_\_\_\_\_
  4.  $n = 3 - \sqrt{((v_m - 0,3)(4,36 - v_m))} =$  \_\_\_\_\_ при  $v_m > 0,3$  м/с
  5.  $k = D/8V =$  \_\_\_\_\_
  6.  $C_{max} = (AMnKv)/H^{4/3} =$  \_\_\_\_\_ мг/м<sup>3</sup>
- Заключение \_\_\_\_\_

