

## Работа №2. (Выбросы от стационарного источника)

### Задание:

Рассчитайте максимальную разовую концентрацию диоксида серы (по варианту, соответствующему порядковому номеру Вашей фамилии в списке группы) от стационарного источника загрязнения с заданными параметрами выброса.

Сравнив полученное значение с максимальной разовой ПДК (по диоксиду серы равной  $0,5 \text{ мг/м}^3$ ), сделайте вывод о достаточности мероприятий по очистке выбрасываемых в атмосферу газов.

### Требования к оформлению работы:

- ФИО, номер группы,
- номер варианта,
- исходные данные,
- расчетная часть (записывайте отдельно по действиям, т.к. некоторые рассчитанные значения понадобятся в Работе №3, при округлении оставляйте после запятой не менее 2-х значащих цифр);
- ответ: расчетное значение максимальной разовой концентрации  $\text{SO}_2$  ( $c_m$  запишите в  $\text{мг/м}^3$ ) превышает/не превышает значение максимальной разовой ПДК, следовательно требуется.../проводимых мероприятий по очистке воздуха достаточно.

Максимальная приземная разовая концентрация  $c_m$  ( $\text{мг/м}^3$ ) достигается при опасной скорости ветра  $u_m$  на расстоянии  $x_m$  от источника выброса загрязняющих веществ (далее – ЗВ):

$$c_m = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \eta}{H^2 \cdot \sqrt[3]{V_1 \cdot \Delta T}},$$

где

$A$  - коэффициент, зависящий от температурной стратификации атмосферы, определяющий условия горизонтального и вертикального рассеивания ЗВ в атмосферном воздухе;

$M$  — масса ЗВ, выбрасываемого в атмосферный воздух за единицу времени (мощность выброса), г/с;

$F$  - безразмерный коэффициент, учитывающий скорость оседания ЗВ (газообразных и аэрозолей, включая твердые частицы) в атмосферном воздухе;

$m, n$  – безразмерные коэффициенты, учитывающие условия выброса из устья источника выброса;

$\eta$  - безразмерный коэффициент, учитывающий влияние рельефа местности;

$H$  – высота источника выброса, м;

$\Delta T$  – разность между температурой выбрасываемой газо-воздушной смеси (далее – ГВС)

$T_r$  и температурой атмосферного воздуха  $T_a$ , °С;

$V_1$  - расход ГВС,  $\text{м}^3/\text{с}$ :

$$V_1 = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot w_0,$$

$D$  - диаметр устья источника выброса, м;

$w_0$  – средняя скорость выхода ГВС из устья источника выброса, м/с

### Рекомендации по выполнению работы

1. Рассчитать массу годового выброса  $\text{SO}_2$ .

Не забудьте, что молекулярная масса сернистого ангидрида вдвое больше молекулярной массы серы.

Иными словами:

$$M_{\text{SO}_2} = 0,02 \cdot M_T \cdot S, \text{ где}$$

$M_T$  - количество израсходованного топлива за период (год),

$S$  - содержание серы в топливе, %.

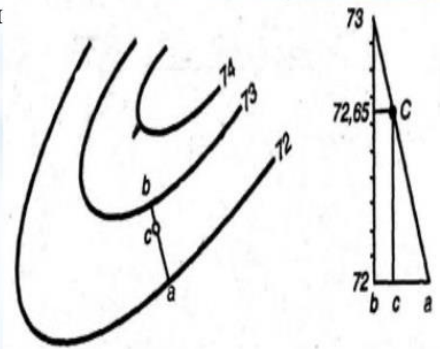
2. Рассчитать массу ЗВ за единицу времени.

Мощность разового выброса вещества  $M$  (г/с) численно равна доле массы годового выброса этого вещества ( $M_{\text{SO}_2}$ ) за 1 секунду.

3. Для нахождения  $\Delta T$  необходимо по прилагаемой карте определить летнюю температуру  $T_e$  в заданном пункте;  $T_r$  - дано по условию.

При определении среднеиюльской температуры по карте (точности до градуса будет достаточно) применяйте метод интерполяции, что совсем не одно и то же, что среднее арифметическое (см.рис.)

4. Рассчитать  $V_I$  - расход ГВС ( $\text{м}^3/\text{с}$ ).



5. Рассчитать значение безразмерного коэффициента  $m$ , учитывающего технические характеристики источника выброса, через параметр  $f$ :

$$m = \frac{1}{0,67 + 0,1\sqrt{f} + 0,34\sqrt[3]{f}};$$

$$f = 1000 \frac{w_0^2 \cdot D}{H^2 \cdot \Delta T}$$

- Значения  $w_0, D, H$  даны в условии варианта задачи.

6. Рассчитать максимальную приземную разовую концентрацию  $c_m$  ( $мг/м^3$ )

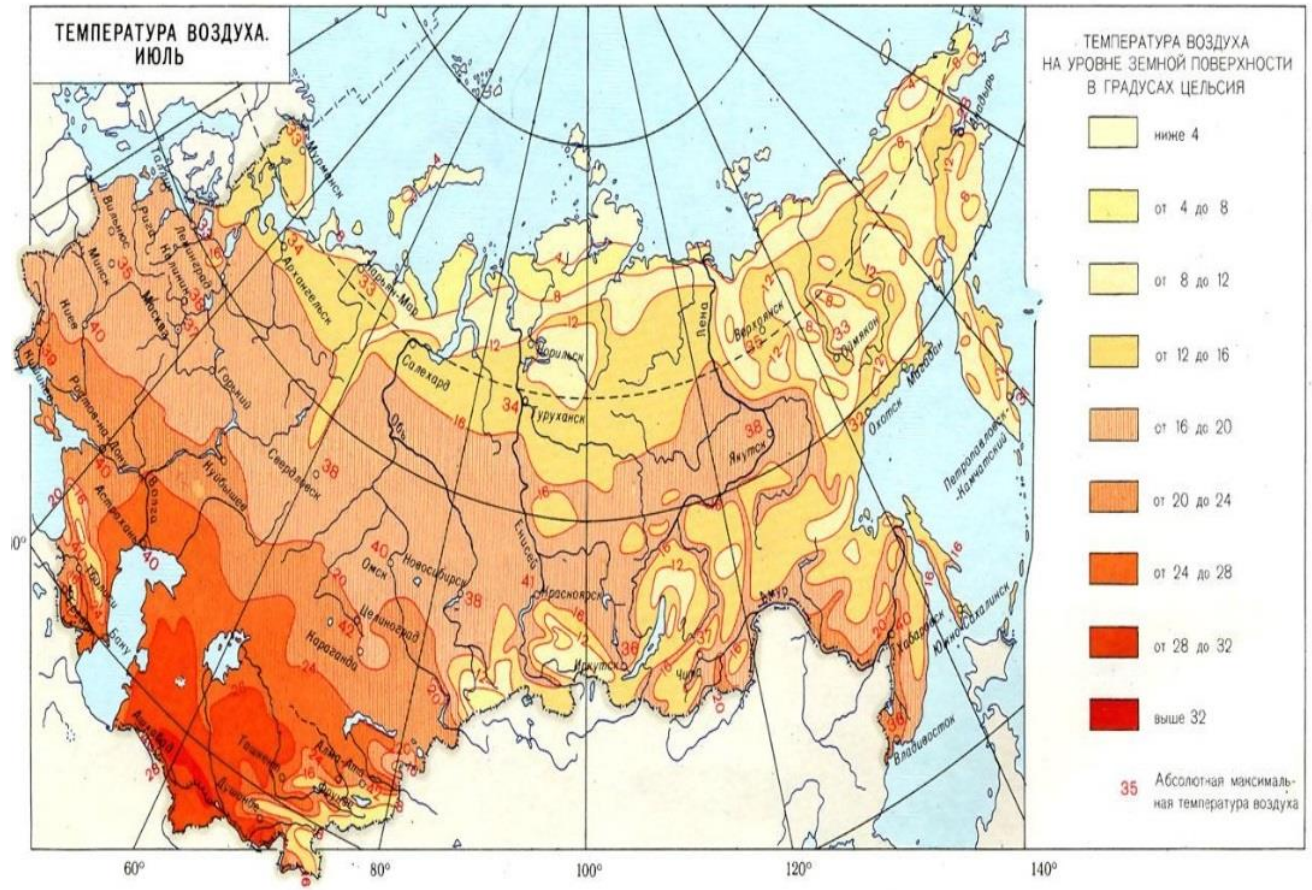
- Величина безразмерного коэффициента  $F$ , учитывающего скорость оседания ЗВ в воздухе, для газообразных веществ и мелкодисперсных аэрозолей принимается **равной 1**.

- Значения коэффициента  $A$ , определяющего условия рассеивания ЗВ в атмосфере, определить по прилагаемой карте.

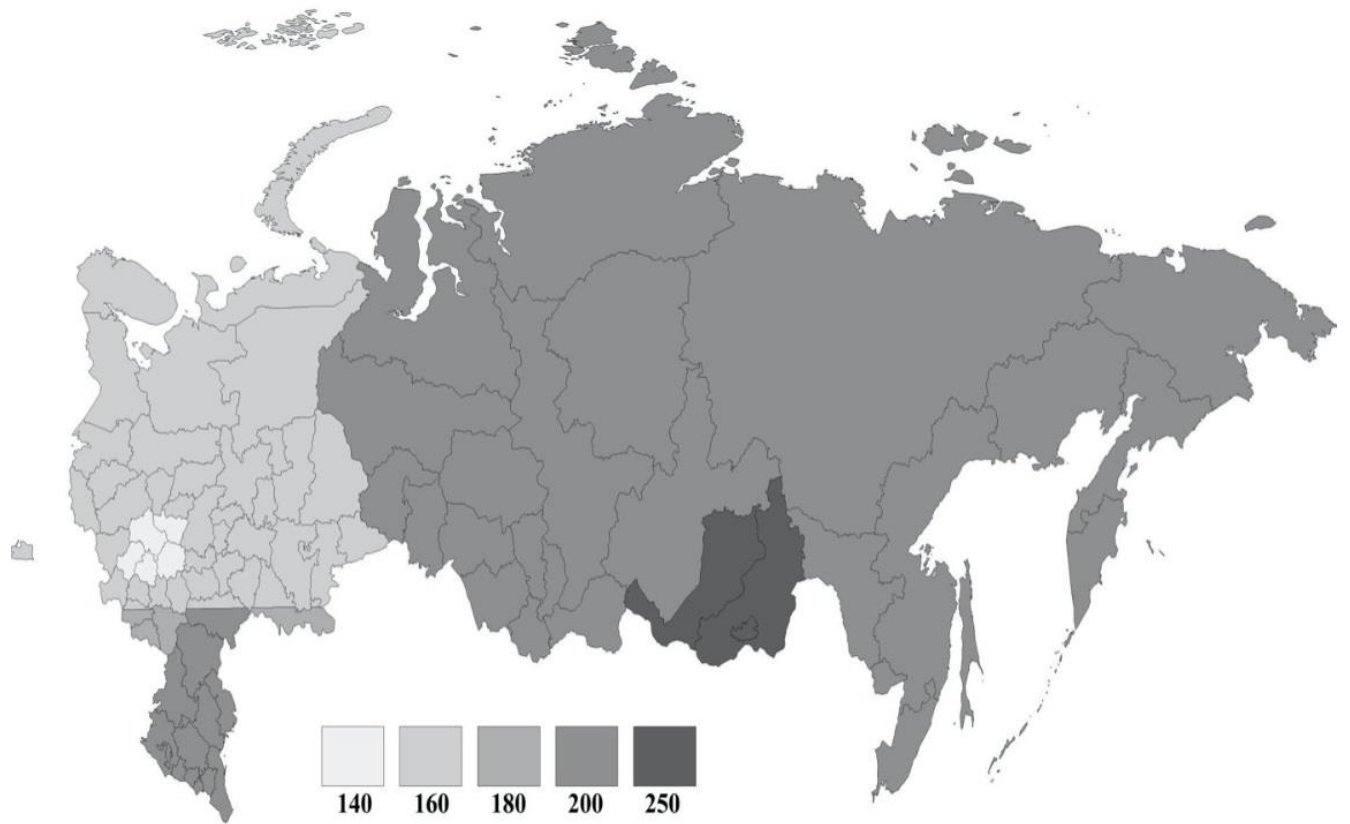
- Значения безразмерных коэффициентов  $n, \eta$ , учитывающих условия выброса из устья источника и влияние рельефа местности, в данной работе **принимать за единицу**.

7. Сравнить значение максимальной разовой концентрации  $c_m$  с ПДК, сделать вывод о необходимости дополнительных мер по очистке воздуха.





Масштаб 1:50 000 000 (в 1 см 500 км)



Значения коэффициента  $A$ , определяющего в зависимости от температурной стратификации атмосферы условия горизонтального и вертикального рассеивания ЗВ



На всякий случай, для поиска нужного города



## Варианты задачи

**Вариант 1.** Источник выброса: котельная работает в г. Екатеринбург, на мазуте. Потребление в год 20 тыс. т. Содержание серы в мазуте 0,5%. Диаметр трубы 1 м. Высота трубы 22 м. Скорость выхода газов из трубы 8 м/с. Температура газов на выходе из трубы 125°C

**Вариант 2.** Источник выброса: котельная работает в г. Архангельск, на мазуте. Потребление в год 15 тыс. т. Содержание серы в мазуте 0,8%. Диаметр трубы 1 м. Высота трубы 19 м. Скорость выхода газов из трубы 6 м/с. Температура газов на выходе из трубы 120°C

**Вариант 3.** Источник выброса: котельная работает в г. Смоленск, на мазуте. Потребление в год 8 тыс. т. Содержание серы в мазуте 1,2%. Диаметр трубы 1 м. Высота трубы 18 м. Скорость выхода газов из трубы 6 м/с. Температура газов на выходе из трубы 100°C

**Вариант 4.** Источник выброса: котельная работает в г. Мурманск, на мазуте. Потребление в год 12 тыс. т. Содержание серы в мазуте 1,0%. Диаметр трубы 1,2 м. Высота трубы 15 м. Скорость выхода газов из трубы 8 м/с. Температура газов на выходе из трубы 110°C

**Вариант 5.** Источник выброса: котельная работает в г. Выборг, на мазуте. Потребление в год 20 тыс. т. Содержание серы в мазуте 0,7%. Диаметр трубы 1 м. Высота трубы 17 м. Скорость выхода газов из трубы 7 м/с. Температура газов на выходе из трубы 130°C