

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт нефти и газа
Кафедра «Геологии нефти и газа»

ОТЧЕТ О ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ №1

Тема: «Расчет предельно-допустимых выбросов загрязняющих веществ в
атмосферу от одиночного источника»

Преподаватель
Прокатень

Е.В.

подпись, дата

инициалы, фамилия

Студент НГ19-05, 081939611

С. А. Клеткова

группа, зачетная книжка

подпись, дата

инициалы, фамилия

Красноярск 2023

Цель занятия: ознакомиться с принципами расчета предельно допустимых выбросов в атмосферу от стационарных источников.

Задание:

1. Ознакомиться с исходными материалами и примером расчета.
2. Ответить на контрольные вопросы.
3. Самостоятельно рассчитать максимальную концентрацию ЗВ и определить предельно-допустимый выброс (ПДВ) по вариантам (табл.1).

Таблица 1

Номер варианта	11
A	200
H	43
D	1,5
w ₀	7
T _г	117
T _в	9
M _{so2}	14
M _з	2,8
M _{NO2}	21,4
Максимально разовые ПДК, мг/м ³	
SO ₂	0,5
Золы	0,5
NO ₂	0,085

Ход решения:

Рассчитаем расход газовой смеси по формуле:

$$V_1 = \frac{\pi D^2}{4} w_0 = \frac{3,14 \cdot 1,5^2}{4} \cdot 7 = 12,4 \text{ м}^3/\text{с}$$

Расчет будем выполнять для одиночного источника, согласно методике МПР России [1] по формуле:

$$C_m = \frac{A * M * F * t * n * \tau}{H^2 * \sqrt[3]{V_1 * \Delta T}}$$

где: C_м – максимальное значение приземной концентрации вредного вещества при выбросе газовой смеси из одиночного точечного источника с круглым устьем, мг/дм³ ;

A – коэффициент, зависящий от температурной стратификации атмосферы, для большинства районов Сибири – 200;

M – масса вредного вещества, выбрасываемого в атмосферу в единицу времени, г/с;

F – безразмерный коэффициент, учитывающий скорость оседания вредных веществ в атмосферном воздухе, для веществ, скорость оседания которых практически равна нулю $F=1$, при отсутствии очистки от мелкодисперсных аэрозолей $F=3$;

m, n – коэффициенты, учитывающие условия выхода газовой смеси из устья источника выброса, $m=0,98$ и $n=1$;

η – безразмерный коэффициент, учитывающий влияние рельефа местности, $\eta=1$;

H – высота источника выброса над уровнем земли, м;

V_1 – расход газовой смеси, $\text{м}^3/\text{с}$;

ΔT – разность между температурой выбрасываемой газовой смеси (по действующим технологическим нормативам) и температурой окружающего воздуха (равная средней максимальной температуре наиболее жаркого месяца года), $^{\circ}\text{C}$.

Расчет концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе в районе источников их выброса при неблагоприятных метеорологических условиях:

– для двуокиси серы:

$$C_m = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \tau}{H^2 \cdot \sqrt[3]{V_1 \cdot \Delta T}} = \frac{200 \cdot 14 \cdot 1 \cdot 0,98 \cdot 1 \cdot 1}{43^2 \cdot \sqrt[3]{12,4 \cdot (117-9)}} = 0,134 \text{ мг/м}^3$$

– для окислов азота:

$$C_m = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \tau}{H^2 \cdot \sqrt[3]{V_1 \cdot \Delta T}} = \frac{200 \cdot 21,4 \cdot 1 \cdot 0,98 \cdot 1 \cdot 1}{43^2 \cdot \sqrt[3]{12,4 \cdot (117-9)}} = 0,206 \text{ мг/м}^3$$

– для золы при отсутствии золоочистки ($F=3$):

$$C_m = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \tau}{H^2 \cdot \sqrt[3]{V_1 \cdot \Delta T}} = \frac{200 \cdot 2,8 \cdot 3 \cdot 0,98 \cdot 1 \cdot 1}{43^2 \cdot \sqrt[3]{12,4 \cdot (117-9)}} = 0,08 \text{ мг/м}^3$$

Вывод: в данной лабораторной работе мы рассчитали значения предельно-допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от одиночного источника. Максимально возможная концентрация двуокиси серы по расчетам $0,134 \text{ мг/м}^3$, данное значение в районе источников выброса при неблагоприятных метеорологических условиях ниже значения ПДК ($0,5 \text{ мг/м}^3$). Максимально возможная концентрация золы по расчетам $0,206 \text{ мг/м}^3$, данное значение в атмосферном воздухе в районе источников их выброса при неблагоприятных метеорологических условиях ниже значения ПДК ($0,5 \text{ мг/м}^3$). Следовательно, ПДВ данных вредных веществ равно фактическому выбросу, который можно рассчитать с помощью данных по выбросу. Но значение максимально возможной концентрации окислов азота в

атмосферном воздухе по расчетам $0,08 \text{ мг/м}^3$, а это значение выше значения ПДК (0,085), следовательно, ПДВ (т/год) не равно фактическому выбросу.

Контрольные вопросы:

1) Какие данные необходимы для расчета ПДВ?

Для расчёта ПДВ необходимы следующие данные:

C_m – максимальное значение приземной концентрации вредного вещества при выбросе газовой смеси из одиночного точечного источника с круглым устьем, мг/дм³;

A – коэффициент, зависящий от температурной стратификации атмосферы, для большинства районов Сибири – 200;

M – масса вредного вещества, выбрасываемого в атмосферу в единицу времени, г/с;

F – безразмерный коэффициент, учитывающий скорость оседания вредных веществ в атмосферном воздухе, для веществ, скорость оседания которых практически равна нулю $F=1$, при отсутствии очистки от мелкодисперсных аэрозолей $F=3$.

m , n – коэффициенты, учитывающие условия выхода газовой смеси из устья источника выброса, $m=0,98$ и $n=1$.

η – безразмерный коэффициент, учитывающий влияние рельефа местности, $\eta=1$.

H – высота источника выброса над уровнем земли, м;

V_1 – расход газовой смеси, м³/с.

ΔT – разность между температурой выбрасываемой газовой смеси и температурой окружающего воздуха, °С.

2) Как производится расчет ПДВ при наличии фонового загрязнения атмосферы от других источников?

Расчеты ПДВ для стационарного источника с учетом фонового загрязнения выполняются, как правило, при проектировании предприятия и выборе места его расположения на местности с учетом технологического процесса и при планировании изменения технологического процесса, либо при изменении проектных мощностей.

При наличии фонового загрязнения атмосферы (оно характеризуется значением $C_{\text{фон}}$), которое может возникнуть при расположении на данной территории функционирующих предприятий, уже выбрасывающих в атмосферу аналогичные загрязняющие вещества, необходимо, чтобы совместное загрязнение атмосферного воздуха было ниже ПДК [т. е. $(C_m + C_{\text{ф}}) < \text{ПДК}$]. В этом случае при размещении предприятия на данной территории с учетом уже имеющихся предприятий экологическая обстановка в любой точке территории при любых метеоусловиях будет пригодной для жизни людей