

# РАСЧЁТ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Подготовил:

Студент группы ТП \*\*\*-01  
Отделения 21.03.01  
«Нефтегазовое дело»  
Филиала РГУ нефти и газа (НИУ)  
имени И.М. Губкина в г. Ташкенте  
\*\*\* С. А.

# План:

- Основные понятия;
- Разновидности расчётов ВЗВ;
- Основные задачи расчётов ВЗВ;
- Методика расчёта ВЗВ;
- Пример проведения расчёта ВЗВ;
- Список использованной литературы.

# Глобальные экологические проблемы

- Уничтожение видов растений и животных
- Сокращение полезных ископаемых
- Проблемы мирового океана
- Загрязнение атмосферы
- Разрушение озонового слоя
- Загрязнение поверхности и обезображивание природных ландшафтов



# Основные понятия

- **Загрязнитель** — любой природный или антропогенный агент, попадающий в окружающую природную среду в количествах, превышающих фоновые значения и вызывающий тем самым её загрязнение.
- В узком смысле «загрязнитель» — это физический, химический или биологический компонент, попавший в среду техногенным путём и оказывающий вредное токсическое действие на биоту (живые организмы).
- **Загрязняющее вещество** (также *поллютант*) — один из видов **загрязнителей**, любое химическое вещество или соединение, которое находится в объекте окружающей природной среды в количествах, превышающих фоновые значения и вызывающие тем самым химическое загрязнение.

# Разновидности расчётов ВЗВ

## Электроэнергетика, ТЭЦ, котельные

- Котельные - выбросы от котельных малой мощности
- Котельные малой мощности - выбросы от кузнечных горнов, бытовых теплонагревателей и печей, отдельных горелок и т.п., при сжигании отходов зерноочистки пшеницы, кукурузы, семян подсолнечника
- Дизель - выбросы от дизельных установок
- Котельные ТЭС - выбросы от котельных большой мощности

## Топливная, нефтедобывающая, нефтеперерабатывающая, газовая промышленности

- АЗС - выбросы из резервуаров АЗС, ТЭЦ, котельных, складов ГСМ, НПЗ
- РВМ- - выбросы метанола (снята с продажи)
- РВУ - выбросы углеводородов на предприятиях нефтепродуктообеспечения
- Факел - выбросы от сжигания углеводородных смесей
- ПНГ - выбросы при сжигании попутного нефтяного газа на факельных установках
- Компрессорные - выбросы метана от компрессорных станций, газоперекачивающих агрегатов
- Транспортировка нефти - выбросы при транспортировке нефтепродуктов
- Технологические печи предприятий нефтепереработки - выбросы от технологических печей предприятий нефтепереработки
- ГПА - выбросы от газотурбинных газоперекачивающих агрегатов (ГПА), свечей дегазаторов газоперекачивающих агрегатов, маслобаков газотурбинных газоперекачивающих агрегатов.

## **Нефтехимическая промышленность**

- Горение нефти - выбросы при свободном горении нефти

## **Машиностроение и металлообработка**

- Сварка - выбросы при проведении сварочных работ
- Металлообработка - выбросы при механической обработке металлов
- Лакокраска - выбросы при нанесении лакокрасочных покрытий
- Гальваника - выбросы при производстве металлопокрытий гальваническим способом

## **Промышленность строительных материалов**

- РНВ-Эколог - неорганизованные выбросы в промышленности стройматериалов
- Сыпучие материалы - неорганизованные выбросы при складировании и перегрузке сыпучих материалов
- Печи цементного производства - выбросы от топливопотребляющих агрегатов цементных заводов
- **Пищевая промышленность**
- Хлебопекарные предприятия - выбросы от хлебопекарных предприятий

## **Деревообрабатывающая промышленность**

- Деревообработка - выбросы от деревообработки

## **Автомобильный транспорт**

- АТП - выбросы от автотранспорта предприятий, в т.ч. от баз дорожной техники и различных участков

## **Железнодорожный транспорт**

- РВЖД - выбросы на предприятиях железнодорожного транспорта

## **Речной и морской транспорт**

- Сыпучие материалы - неорганизованные выбросы при складировании и перегрузке сыпучих материалов на предприятиях речного флота

## **Коммунальное хозяйство**

- Полигоны ТБО - выбросы от полигонов
- Сжигание ТБО - выбросы при сжигании ТБО

## **Бытовое обслуживание**

- Бытовое обслуживание - выбросы на предприятиях бытового обслуживания

# Основные задачи расчётов ВЗВ

1. Определение допустимых нормативов (лимитов) выбросов для каждого загрязняющего вещества по известному составу и расходу дымовых газов при заданных условиях выбросов от источника загрязнений (ИЗ).
2. Определение количества вредных веществ, которые могут поступить от данного источника за время работы (ИЗ) в течение года  $M_{\phi i}$  (т/год).

# Методика расчёта ВЗВ

ПДВ – это максимальные выбросы в единицу времени для данного природопользователя по данному компоненту, которые создают в приземном слое атмосферы концентрацию этого вещества  $C_i$ , не превышающую предельно допустимую концентрацию  $ПДК_{MPi}$ , с учетом фонового загрязнения  $C_{ф_i}$ .

Для газов с избыточной температурой  $\Delta T$  ПДВ определяется по формуле:

$$ПДВ = \frac{(ПДК_{м.р} - C_{ф}) * H^2}{A * F * t * n * \eta} \sqrt[3]{V_1 * \Delta T}$$

$$ПДВ = \frac{(ПДК_{м.р} - C_{\phi}) * H^2}{A * F * m * n * \eta} \sqrt[3]{V_1 * \Delta T}$$

Здесь:

- $ПДК_{МРi}$  – максимальная разовая предельно допустимая концентрация  $i$ -того вещества в приземном слое атмосферы, мг/м<sup>3</sup>;
- $C_{\phi}$  – фоновая концентрация вредного вещества в приземном слое атмосферы, мг/м<sup>3</sup>;
- $A$  – коэффициент атмосферной температурной стратификации, определяющий условия вертикального перемещения слоев (240 – для субтропиков, 200 – для Нижнего Поволжья, Северного Кавказа, Сибири, 160 – для Севера, 120 – для центра РФ);
- $F$  – коэффициент, учитывающий скорость оседания частиц (для газов – 1, для пыли при разных степенях очистки – 2...3);
- $m, n$  – коэффициенты, учитывающие условия выбросов (при оценочных расчетах их произведение может быть принято равным 1);
- $o$  – коэффициент, характеризующий местность (для равнины – 1, для пересеченной – 2);
- $H$  – высота трубы, м;
- $V_{дг}$  – объемный расход дымовых газов, м<sup>3</sup>/с;
- $\Delta T$  – разность температур уходящих газов и наружного воздуха, °С.

Вредные примеси в воздухе	Химич. формула	Коэффициенты			Разовая доза ПДК, мг/м <sup>3</sup>		Класс опасн.
		F	m	n	Максим.	Ср./сут.	
Пыль, зола	-	3	1	1	0,5	0,15	3
Оксид углерода	CO	1	1	1	5	0,5	3
Оксид азота	NO	1	1	1	0,6	0,06	3
Сернистый ангидрид	SO <sub>2</sub>	1	1	1	0,5	0,05	3
Диоксид азота	NO <sub>2</sub>	1	1	1	0,085	0,009	3

Полученные значения ПДВ пересчитываются в массу допустимых выбросов за общее время работы ИЗ ( $\phi_{\text{раб}}$ ) в течение года  $M_i^{\text{ПДВ}}$  (т/год) по формуле:

- $M_i^{\text{ПДВ}} = \text{ПДВ}_i * \phi_{\text{раб}}$ .

Масса фактических выбросов за год  $M_{\text{фi}}$  определяется по формуле:

- $M_{\text{фi}} = a * M_i^{\text{ПДВ}}$ , т/год

Здесь  $a$  – степень превышения фактических выбросов над ПДВ.

# Пример проведения расчёта ВЗВ

Цель расчета: *определить нормативы допустимых выбросов и количество фактических вредных выбросов в атмосферу при сжигании углеводородного топлива в котельной за год для пяти вредных веществ:  $SO_2$ ,  $CO$ ,  $NO$ ,  $NO_2$  и золы.*

Расчет произвести для двух вариантов:

- Масса выброса равна массе ПДВ.
- Масса выброса превышает ПДВ в  $a$  раз.

Сопоставить результаты расчетов и сделать выводы.

Котельная работает без аварий в течение отопительного сезона.

# Пример проведения расчёта ВЗВ

Исходные данные:

№ п/ п	Расход дым. газов $V_{дг}$ , м <sup>3</sup> /с	Высота трубы Н, м	Характ. местности о	ДТ, °С	Степень превышения норматива а	Фон. конц. загр. $C_{фi}$ , мг/м <sup>3</sup>	Город Краснодар	
							А	Кэс
44	6,0+0,015*44	15+0,1*44	1	333	2,5+0,01*44	0,37*ПДК	200	1,92

# Пример проведения расчёта ВЗВ

Составим вспомогательную таблицу:

Вредные примеси в воздухе	Химич. формула	ПДК <sub>МР</sub> мг/м <sup>3</sup>	C <sub>Фі</sub> мг/м <sup>3</sup>
Зола	-	0,5	0,185
Окись углерода	CO	5	1,85
Окись азота	NO	0,6	0,222
Сернистый ангидрид	SO <sub>2</sub>	0,5	0,185
Двуокись азота	NO <sub>2</sub>	0,085	0,031

# Пример проведения расчёта ВЗВ

Используя формулу расчёта ПДВ, определим.

- $\text{ПДВ}_{\text{зола}} = 2,58 \text{ г/с}$
- $\text{ПДВ}_{\text{CO}} = 77,30 \text{ г/с}$
- $\text{ПДВ}_{\text{NO}} = 9,28 \text{ г/с}$
- $\text{ПДВ}_{\text{SO}_2} = 7,73 \text{ г/с}$
- $\text{ПДВ}_{\text{NO}_2} = 1,33 \text{ г/с}$

Полученные значения ПДВ пересчитываются в массу допустимых выбросов за общее время работы ИЗ ( $\phi_{\text{раб}}$ ) в течение года  $M_i^{\text{ПДВ}}$  (т/год) по формуле  $M_i^{\text{ПДВ}} = \text{ПДВ}_i * \phi_{\text{раб}}$ . Так как время работы ИЗ по условию 1 год, то для варианта 1  $M_i^{\text{ПДВ}} = \text{ПДВ}_i$ , а для 2-го варианта  $M_i^{\text{ПДВ}} = a * \text{ПДВ}_i$ .

- $M_{1\text{зола}}^{\text{ПДВ}} = \text{ПДВ}_{\text{зола}} = 2,58 \text{ г/с}$
- $M_{1\text{CO}}^{\text{ПДВ}} = \text{ПДВ}_{\text{CO}} = 77,30 \text{ г/с}$
- $M_{1\text{NO}}^{\text{ПДВ}} = \text{ПДВ}_{\text{NO}} = 9,28 \text{ г/с}$
- $M_{1\text{SO}_2}^{\text{ПДВ}} = \text{ПДВ}_{\text{SO}_2} = 7,73 \text{ г/с}$
- $M_{1\text{NO}_2}^{\text{ПДВ}} = \text{ПДВ}_{\text{NO}_2} = 1,33 \text{ г/с}$
- $M_{2\text{зола}}^{\text{ПДВ}} = a * \text{ПДВ}_{\text{зола}} = 2,94 * 2,58 = 7,58 \text{ г/с}$
- $M_{2\text{CO}}^{\text{ПДВ}} = a * \text{ПДВ}_{\text{CO}} = 2,94 * 77,30 = 227,27 \text{ г/с}$
- $M_{2\text{NO}}^{\text{ПДВ}} = a * \text{ПДВ}_{\text{NO}} = 2,94 * 9,28 = 27,27 \text{ г/с}$
- $M_{2\text{SO}_2}^{\text{ПДВ}} = a * \text{ПДВ}_{\text{SO}_2} = 2,94 * 7,73 = 22,73 \text{ г/с}$
- $M_{2\text{NO}_2}^{\text{ПДВ}} = a * \text{ПДВ}_{\text{NO}_2} = 2,94 * 1,33 = 3,90 \text{ г/с}$

Масса фактических выбросов за год  $M_{\text{фи}}$  определяется по формуле:

- $M_{\text{фи}} = a * M_i^{\text{ПДВ}}$ , т/год.

Здесь  $a$  – степень превышения фактических выбросов над ПДВ.

# Пример проведения расчёта ВЗВ

1 вариант.

- $M_{1\text{фзола}} = 2,94 * 2,58 = 7,58 \text{ т/год}$
- $M_{1\text{фСО}} = 2,94 * 77,30 = 227,27 \text{ т/год}$
- $M_{1\text{фNO}} = 2,94 * 9,28 = 27,27 \text{ т/год}$
- $M_{1\text{фSO}_2} = 2,94 * 7,73 = 22,73 \text{ т/год}$
- $M_{1\text{фNO}_2} = 2,94 * 1,33 = 3,90 \text{ т/год}$

2 вариант.

- $M_{2\text{фзола}} = 2,94 * 7,58 = 22,27 \text{ т/год}$
- $M_{2\text{фСО}} = 2,94 * 227,27 = 668,17 \text{ т/год}$
- $M_{2\text{фNO}} = 2,94 * 27,27 = 80,18 \text{ т/год}$
- $M_{2\text{фSO}_2} = 2,94 * 22,73 = 66,82 \text{ т/год}$
- $M_{2\text{фNO}_2} = 2,94 * 1,33 = 11,45 \text{ т/год}$

При превышении массы допустимых выбросов над ПДВ масса фактических выбросов растёт в геометрической прогрессии.

# Список использованной литературы:

- ОНД-86 Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. // УТВЕРЖДЕНА Председателем Государственного комитета СССР по гидрометеорологии и контролю природной среды 4 августа 1986 г. N 192
- Рустембекова С. А., Барабошкина Т. А. Микроэлементозы и факторы экологического риска. // Под ред. В. В. Горшкова. — М.: Университетская книга, Логос, 2006, 112 с.
- Стадницкий Г.В. Экология. Учебник для ВУЗов. 9-е изд., перераб. И доп. СПб: Химиздат, 2007. 288 с.