

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

Пермский Национальный Исследовательский Политехнический Университет

Горно-нефтяной факультет

Кафедра Нефтегазовые технологии

**1. Неорганизованные источники загрязнения окружающей среды в районе действующих нефтегазодобывающих объектов.**

**2. Особенности влияния нефтегазодобывающего производства на состояние окружающей среды и организм человека при подготовке и переработке нефти, обслуживании систем ППД.**



Выполнил: студент гр. РНГМ-15-26

Якимов Д.Л.

Проверил: старший преподаватель

Щербаков А.А.



# **1. Неорганизованные источники загрязнения окружающей среды в районе действующих нефтегазодобывающих объектов**

# Основные положения



- Неорганизованный выброс - промышленный выброс, поступающий в атмосферу в виде ненаправленных потоков газа в результате нарушения герметичности оборудования, отсутствия или неудовлетворительной работы оборудования по отсосу газа в местах загрузки, выгрузки или хранения продукта (ГОСТ 17.2.1.04-77)

# Основные положения



В состав неорганизованных выбросов входят:

- утечки в уплотнениях и соединениях технологических аппаратов и агрегатов, трубопроводов, запорно-регулирующей арматуры, расположенных на открытых площадках установок;
- выбросы при продувке пробоотборных устройств и отборе пробы, сбросы постоянно отбираемой пробы в атмосферу;
- выбросы при стабилизации давления в емкостях товарно-сырьевых парков и выполнении слива-налива.
- перегрузка пылящих материалов (разгрузка КамАЗа щебня, земляные работы);
- технологические процессы, выполняемые на открытом воздухе (окрасочные работы, сварочные работы, работа автотранспорта, проезд автотранспорта).

# Классификация неорганизованных выбросов



- уплотнения неподвижные фланцевого типа, т.е. фланцы трубопроводов и арматуры, уплотнения крышек лазов, люков и т.п.;
- уплотнения подвижные, т.е. уплотнения вращающихся валов насосов и компрессоров;
- уплотнения и затворы запорно-регулирующей арматуры;
- сливноналивные, продувочные, сбросные, пробоотборные и дренажные устройства, необорудованные системами отвода утечек и выбросов на свечу или факел

# Неподвижные уплотнения



$$G_{\text{н}} = \sum_{j=1}^n G_{\text{н}j} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n G_{\text{н}ij} \times K_{\text{н}i} \times K_{\text{н}ij} \times C_{\text{н}ij}$$

где  $G_{\text{н}j}$  - суммарная утечка  $j$ -го вредного компонента через неподвижные соединения в целом по установке (предприятию), кг/час;

$n$  - общее количество типов вредных компонентов, содержащихся в неорганизованных выбросах в целом по установке (предприятию), шт.;

$m$  - общее число видов потоков, создающих неорганизованные выбросы, в целом по установке (предприятию), шт.;

$G_{\text{н}ij}$  - величина утечки потока  $i$ -го вида через одно фланцевое уплотнение, кг/час;

$K_{\text{н}i}$  - число неподвижных уплотнений на потоке  $i$ -го вида, шт.;

$K_{\text{н}ij}$  - доля уплотнений на потоке  $i$ -го вида, потерявших герметичность, в долях единицы;

$C_{\text{н}ij}$  - массовая концентрация вредного компонента  $j$ -го типа в  $i$ -м потоке в долях единицы.

# Уплотнения подвижных соединений



$$G_{\text{ут}} = \sum_{j=1}^n G_{\text{ут}j} = \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^m \sum_{i=1}^n G_{\text{ут}ijk} \times \eta_{\text{ут}ijk} \times \eta_{\text{ут}ijk} \times \eta_{\text{ут}ijk}$$

где  $G_{\text{ут}j}$  - суммарная утечка j-го вредного компонента через подвижные соединения в целом по установке (предприятию), кг/ч;

$m$  - общее число типов подвижных соединений, создающих неорганизованные выбросы в целом по установке (предприятию), шт.;

$G_{\text{ут}ijk}$  - величина утечки потока i-го вида через одно уплотнение k-го типа, кг/ч;

$\eta_{\text{ут}ijk}$  - число подвижных уплотнений k-го типа на потоке i-го вида, шт.;

$\eta_{\text{ут}ijk}$  - доля уплотнений k-го типа на потоке i-го вида, потерявших герметичность, доли единицы;



### Утечки через неподвижные и подвижные соединения, кг/ч

Наименование оборудования, вид технологического потока	Расчетная величина утечки	Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли единицы (общее число уплотнений данного типа принято за 1)
1	2	3
<b>Запорно-регулирующая арматура</b>		
Среда газовая	0.0210	0.293
Легкие углеводороды, двухфазные среды	0.0130	0.365
Тяжелые углеводороды	0.0066	0.070
Водород	0.0088	0.300
<b>Предохранительные клапаны</b>		
Парогазовые потоки	0.136	0.460
Легкие жидкие углеводороды	0.084	0.250
Тяжелые углеводороды	0.111	0.350
<b>Фланцевые соединения</b>		
Парогазовые потоки	0.00073	0.030
Легкие углеводороды, двухфаз. потоки	0.00038	0.050
Тяжелые углеводороды	0.00028	0.020
<b>Уплотнения валов машин* (на одно уплотнение)</b>		
Центробежные компрессоры		
- газовые потоки	0.120	0.765
- водород	0.050	0.810
Поршневые компрессоры	0.115	0.700
Насосы		
- сальниковые уплотнения	0.140	-
- торцовое уплотнение	0.080	-
- двойное торцовое или бессальниковое	0.020	-
- на жидких легких и сжиженных углеводородах		0.638**
- на тяжелых углеводородах		0.226**



# Запорно-регулирующая арматура



- Для расчета утечек через сальниковые уплотнения арматуры используются статистические данные величины утечки и доли негерметичной ЗРА

# Технологические продувки



$$G_{pr} = \sum_{i=1}^n G_{pr_i} = \sum_{i=1}^n \frac{V_{pr_i} \times \rho_{pr_i} \times K_{pr_i}}{T_{pr_i}}$$

где  $G_{pr_j}$  - суммарный выброс j-го вредного компонента при отборе проб в целом по установке (предприятию), кг/ч;

$V_{pr_i}$  - объем пробоотборника для i-го продукта, м<sup>3</sup>;

$\rho_{pr_i}$  - плотность отбираемого продукта при условиях (температуре, давлении) пробоотбора, кг/м<sup>3</sup>;

$K_{pr_i}$  - кратность продувки, т.е. отношение объема (при условиях пробоотбора) продукта, выпущенного в атмосферу при продувке линии и пробоотборника к объему пробоотборника;

$T_{pr_i}$  - число отборов пробы i-го продукта за время  $T_{pr}$  шт.;

$T_{pr}$  - период работы в регламентном режиме (сутки, недели, месяцы), за который анализируются выбросы, пересчитанный в часы;



**2. Особенности влияния  
нефтегазодобывающего  
производства на состояние  
окружающей среды и  
организм человека при  
подготовке и переработке  
нефти, обслуживании систем  
ППД**

# Влияние на атмосферу



Основными вредными веществами, выбрасываемыми в атмосферу на нефтеперерабатывающих предприятиях, являются углеводороды, сернистый газ, сероводород, окись углерода, аммиак, фенол, окислы азота и т.д.



# Влияние на атмосферу



К числу наиболее крупных источников загрязнения атмосферы относятся:

- резервуары, в которых хранятся нефть, нефтепродукты, различные токсичные легкокипящие жидкости;
- очистные сооружения; некоторые технологические установки (каталитический крекинг, производство битумов и др.);
- факельные системы.

# Влияние на атмосферу

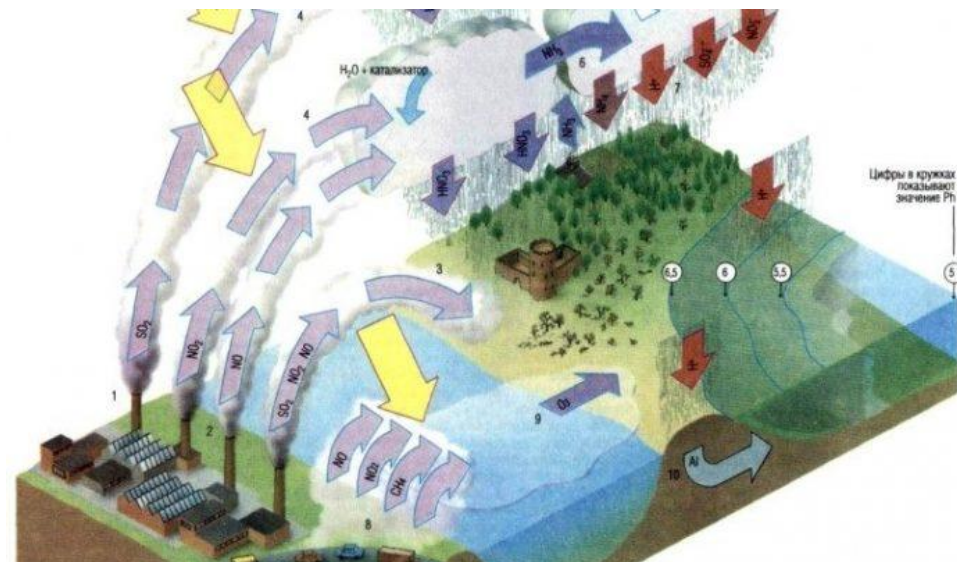


- Эмиссия в атмосферу газов:  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6$ , оксидов азота – приводит к появлению «парникового эффекта».

# Влияние на атмосферу



- Выброс в атмосферу газов содержащих серу или азот ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ) – причина еще одной экологической проблемы – кислотных дождей.



# Влияние на гидросферу



- Количество сбросных вод в расчете на 1 т перерабатываемой нефти может достигать 70-100 м<sup>3</sup>. Однако большая их часть (90-95%) пребывает в обороте, так как проходит соответствующую очистку. Поэтому количество собственно сточных вод на предприятиях составляет обычно 1,6-3 м<sup>3</sup> на 1 т нефти.
- Стоки нефтеперерабатывающих предприятий отличаются более сложным составом, чем сама нефть и продукты ее переработки, и включают разнообразные токсические соединения, в том числе пропан, бутан, этилен, фенол, бензол и другие углеводороды. Эти стоки, попадая в природные воды, оказывают отрицательное влияние на гидробионтов и водных растений.



# Влияние на литосферу



На типовом предприятии, перерабатывающем 15-16 тыс. т нефти в сутки, только в технологических процессах глубокого обезвоживания и обессоливания нефти выделяется около 26-30 т твердых солей и твердых механических примесей в виде нефтешламов, содержащих в своем составе до 30% углеводородных систем – нефти и нефтепродуктов и 30-50% воды. Таким образом, НПП "поставляют" более 100 т в сутки (около 4000 т в год) твердых или пастообразных нефтесодержащих пожароопасных отходов.

# Влияние на ОС при обслуживании системы ППД



Основными видами отходов при обслуживании системы ППД являются:

- Металлолом;
- Строительные отходы;
- Использованная тара ЛКМ;
- Огарки сварочных электродов;
- Коммунальные отходы.

# Влияние на ОС при обслуживании системы ППД



Количество использованной тары ЛКМ определяется по формуле:

$$N = \sum n_i / m_i * \alpha * 10^{-3},$$

где: N - количество тары, т;

$n_i$  – количество i-го лакокрасящего материала, кг;

$m_i$  - количество i-го лакокрасящего материала в таре, кг;

$\alpha$  – масса тары i-го лакокрасящего материала, кг.

# Влияние на ОС при обслуживании системы ППД



Количество образования коммунальных отходов определяется по формуле:

$$Q_{\text{Ком}} = P * M * \rho,$$

где:  $P$  - норма накопления отходов на 1 чел в год,  $0,3 \text{ м}^3 / \text{чел}$ ;

$M$  - численность работающего персонала, чел;

$\rho$  – плотность отходов,  $0,25 \text{ т/м}^3$ .

$$Q_{\text{Ком}} = 0,3 * 40 * 0,25 * 4 / 12 = 1,0 \text{ т}$$



Спасибо за внимание!