

## КАТАЛИТИЧЕСКИЕ И СОРБЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ УДАЛЕНИЯ СЕРНИСТЫХ СОЕДИНЕНИЙ ИЗ ГАЗОВОГО ПОТОКА

Фоминых К.Н., Хохлова М.В., компания «ЭКАТ»

Особенностью многих месторождений, находящихся на территории Российской Федерации, является наличие большого количества серосодержащих веществ в нефти и попутном нефтяном газе (ПНГ).

Сернистые соединения реагируют почти со всеми металлами, образуя сульфиды, которые по отношению к железу играют роль катода и образуют с ним гальваническую пару. Способность сульфидов к образованию микрогальванических пар со сталью приводит к быстрому разрушению технологического оборудования и трубопроводов из-за кислотной коррозии.

Таким образом, актуальной становится задача по удалению серосодержащих веществ из ПНГ перед его транспортировкой.

Компания «ЭКАТ» предлагает два способа подготовки ПНГ – хемосорбционную и каталитическую очистки.

### ХЕМОСОРБЦИОННЫЙ МОДУЛЬ (МХС)

Широкий диапазон рабочих температур поглотителя (от -40 до 450°C) позволяет очищать выброс в самых различных условиях.

С помощью МХС довольно легко организовать процесс сероочистки на малых и средних месторождениях, а также в условиях неразвитой инфраструктуры.

МХС представляет собой металлический корпус, внутри которого располагаются ячейки с хемосорбентом марки ЭКАТ, который поглощает серосодержащие вещества.



Индивидуальный подбор активного компонента хемосорбента обеспечивает высокую степень очистки и оптимальное соотношение «цена-качество».

В таблице 1 отражены результаты испытаний хемосорбента марки ЭКАТ. Пробы ПНГ были взяты с реальной установки подготовки и перекачки нефти (УППН). Результаты испытаний подтвердили, что очистка газа от сероводорода составила свыше 99,9%

Таблица 1. Результаты тестирования хемосорбента марки ЭКАТ

Среднее значение параметров по двум параллельным пробам					
До очистки			После очистки (ЗАО «ЭКАТ»)		
Сероводород, г/м <sup>3</sup>	Сероводород, % об.	Меркаптановая сера, г/м <sup>3</sup>	Сероводород, г/м <sup>3</sup>	Сероводород, % об.	Меркаптановая сера, г/м <sup>3</sup>
4,12	0,288	менее 0,002	менее 0,00001	менее 0,00001	0,0002

МХС используется в тех случаях, когда очистка от серосодержащих веществ не требуется постоянно или концентрации серосодержащих веществ невелики.

## КАТАЛИТИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА СЕРООЧИСТКИ

В случаях, когда необходима систематическая очистка от больших концентраций серосодержащих веществ, требуется другой способ очистки. Самыми распространенными технологиями удаления серы и меркаптанов из газового потока на сегодняшний день считаются Процесс Клауса и MEROX-процесс (российский аналог – ИВКАЗ). Использование этих методов влечет за собой большие капитальные и эксплуатационные затраты.

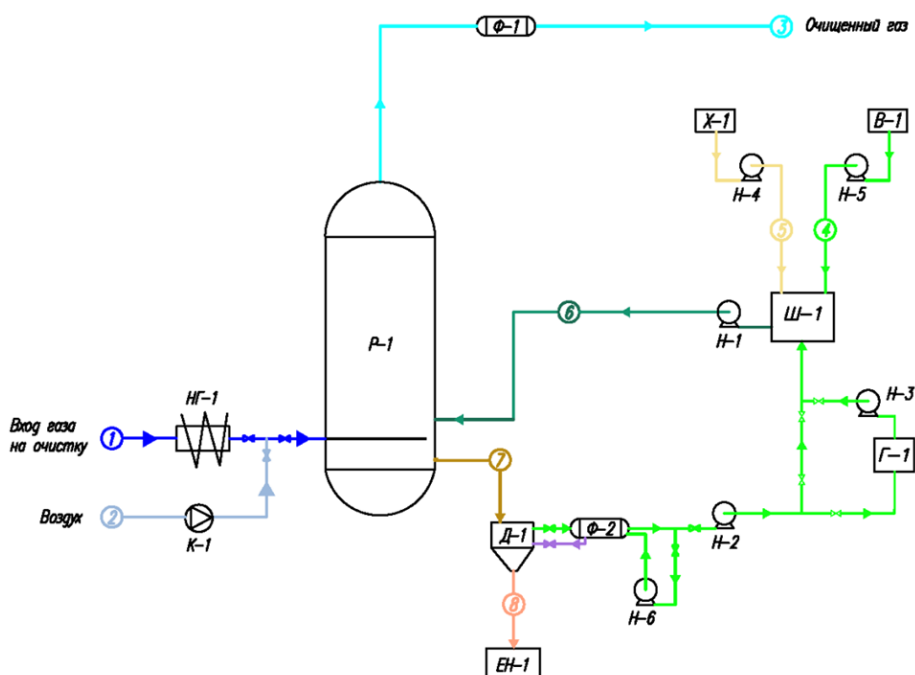
Специалистами компании «ЭКАТ» разработан уникальный **катализатор**, позволяющий осуществлять процессы сероочистки и демеркаптанации всего в две стадии. Удаление серы из ПНГ происходит в каталитической установке сероочистки. Центральным узлом установки является барботёр, заполняемый жидким катализатором селективного действия. После прохождения стадии очистки влажный газ попадает на адсорбер для осушки.

Рисунок 1. Общий принцип работы системы сероочистки



Таким образом, сероводород преобразуется в серу, меркаптаны преобразуются в дисульфиды. В результате получается очищенный от серы и меркаптанов газ и комовая сера и дисульфидное масло.

Рисунок 2. Схема процесса сероочистки



В таблице 1 представлен примерный комплект оборудования, рассчитанный на очистку 40 000 000 м<sup>3</sup> в год для проекта по газификации Красновишерска. С помощью данного оборудования возможно осуществить подготовку природного газа с ГКС «Маговская», «Цепельское» (ООО «Лукойл-Пермь») под соответствие требованиям ГОСТ 5542-87 для коммунально-бытовых нужд.

Таблица 1. Комплект оборудования для сероочистки

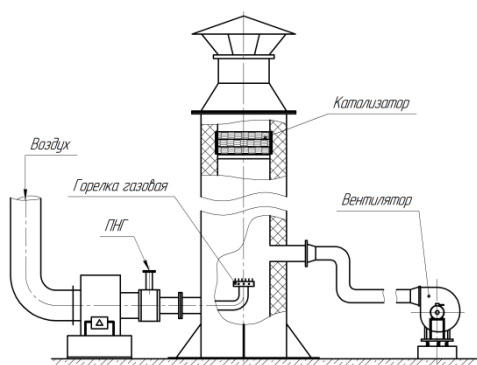
	Наименование	Характеристика	Позиция по схеме	Основное, шт.	Резервное, шт.	Всего, шт.
1	Нагреватель газа	от -8 до 25 °С	НГ-1	1		1
2	Воздушный компрессор	150 нм3/ч	К-1	1	1	2
3	Барботер	V = 15 м3	Р-1	2		2
4	Емкость с катализатором	V = 3 м3	Х-1	1		1
5	Емкость с растворителем	V = 3 м3	В-1	1		1
6	Емкость смешения катализатора с растворителем	V = 3 м3	Ш-1	1		1
7	Отстойник	V = 3 м3	Д-1	1		1
8	Емкость-накопитель серы с отработанным катализатором	V = 3 м3	ЕН-1	1		1
9	Емкость регенерации (осушки) органического растворителя, используемого в Р-1	V = 3 м3	Г-1	1		1
10	Насос	1 м3/ч	«Н-1» - «Н-6»	1	1	2
11	Фильтр	1 м3/ч	Ф-1	6	3	9
12	Фильтр	1 м3/ч	Ф-2	2	1	3
13	Плавилка			1		1

Основными преимуществами данного метода очистки являются:

- сокращение объема основного оборудования более чем в 20 раз;
- сокращение капитальных затрат в 3 раза;
- сокращение эксплуатационных затрат в 10 раз (в год);
- упрощение комплекта и конструкции основного оборудования;
- отсутствие водно-щелочных стоков, воды в технологическом цикле;
- высокое и стабильное качество очистки газа;
- возможность работы при минимальном давлении.

## РАЗРАБОТКИ ДЛЯ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА

### Установка утилизации ПНГ



Для обеспечения экологически безопасного термического обезвреживания ПНГ, способного реализовать исполнение постановления Правительства РФ от 8 января 2009 г. №7 «О мерах по стимулированию сокращения загрязнения атмосферного воздуха продуктами сжигания ПНГ на факельных установках» специалистами компании «ЭКАТ» разработана **каталитическая установка утилизации ПНГ**.

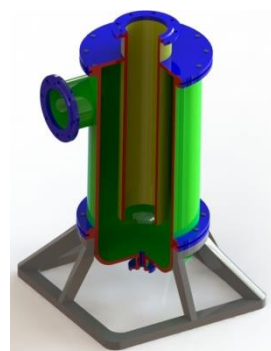
Главным преимуществом установки является возможность полезного использования тепла от нее для подогрева пластовой жидкости и/или получения теплофикационной воды.

### Фильтр-каплеотделитель

Служит для удаления влаги из ПНГ.

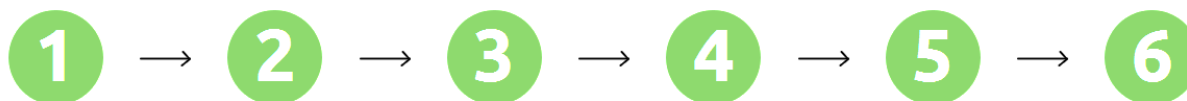
В каплеотделителе применён принцип ударно-гравитационного укрупнения капельной жидкости, присутствующей в газе.

Использование пеноматериалов (ВПЯМ) в его конструкции позволяет достичь большей эффективности по сравнению с аналогами.



### ИНЖИНИРИНГОВЫЕ УСЛУГИ

Благодаря десятилетнему опыту работы в сфере промышленной экологии, компания «ЭКАТ» готова предложить своим клиентам решения по очистке выбросов даже на этапе проектирования нового промышленного объекта. Это позволит минимизировать отрицательное влияние на окружающую среду, а также подготовить пакет природоохранной документации до ввода объекта в эксплуатацию, а не после наложения санкций и штрафов.



1  
Экологические исследования

2  
Инженерный анализ

3  
Проектирование

4  
Монтаж

5  
Пуско-наладочные работы

6  
Сервис

Компания «ЭКАТ» предлагает следующие услуги:

- Подготовка проектов внутренних инженерных систем
- Подготовка проектов наружных сетей
- Подготовка технологических решений
- Подготовка проектов мероприятий по охране окружающей среды
- Организация подготовки проектной документации привлекаемым застройщиком или заказчиком
- Разработка конструкторской документации нестандартного оборудования

Наши специалисты готовы предоставить Вам бесплатную консультацию и помочь с подбором оборудования, проведением всех необходимых экологических замеров и подготовкой документации.