

# Очистка нефти и нефтепродуктов от серы



### СОДЕРЖАНИЕ

| 1. | Проблема очистки нефтепродуктов от серы                             | 3 |
|----|---|---|
| 2. | Ограничения существующей технологии                                 | 4 |
| 3. | Комплексный подход к вопросу очистки нефти и нефтепродуктов от серы | 5 |
| 4. | Преимущества технологии   | 6 |
| 5. | Блочно-модульная установка обессеривания                            | 7 |
| 6. | Отходы и способ утилизации  | 8 |
| 7. | Контактная информация   | 9 |

## Проблема очистки нефтепродуктов от серы

- 1. Экологическая проблема при сжигании сернистого топлива (с высоким содержанием серы) в атмосферу выделяются вредные газы (SO<sub>2</sub> и SO<sub>3</sub>)
- 2. Коррозионная агрессивность топлива и усиленное смолообразование в топливной аппаратуре
- 3. Хранение и транспортировка топлива

#### Ужесточение требований к качеству моторных и печных топлив:

- 1. Использование топлива с содержанием серы до 10 ppm, экологический стандарт качества топлива EBPO-5.
- 2. Выпуск в обращение и обращение автомобильного бензина экологического класса К4 допускается на территории: Российской Федерации по 31 декабря 2015 года.
- 3. Выпуск в обращение и обращение дизельного топлива экологического класса К4 допускается на территории: Российской Федерации по 31 декабря 2015 года.





## Ограничения существующей технологии

**Гидроочистка** - процесс химической конверсии серы в серосодержащих соединениях в сероводород на катализаторах в среде водорода при высоких давлениях и температуре.

#### Гидроочистка имеет ряд существенных ограничений, а именно:



- **»** высокие капитальные и эксплуатационные затраты, обусловленные наличием двух ступеней гидрирования с большой загрузкой катализатора;
- > сложная технологическая схема процесса
- тутем значительного ужесточения условий процесса

## Комплексный подход к вопросу очистки нефти и нефтепродуктов от серы

**Технология каталитического обессеривания** – это сочетание окисления серосодержащих соединений до сульфонов, с последующей их адсорбцией.

В процессе обессеривания углеводородов на первом этапе происходит окисление углеводородного потока жидкофазным катализатором в окислительном узле, на втором этапе происходит адсорбция сернистых соединений и регенерацией сорбента.

Процесс окисления и адсорбции проходит при обычной температуре в диапазоне от 20 до 40 °С и давлении до 4 АТМ.

#### Основные параметры внедрения технологии обессеривания:

- снижение общей серы менее 10 ppm;
- мощность установки обессеривания 50 000 тон/год;
- исполнение блочно-модульное;
- размер площадки под установку 15м на 15 м;
- ➤ срок реализации проекта «под ключ» 7-9 месяцев;
- монтаж и эксплуатация оборудования при любых климатических условиях



## Преимущества технологии

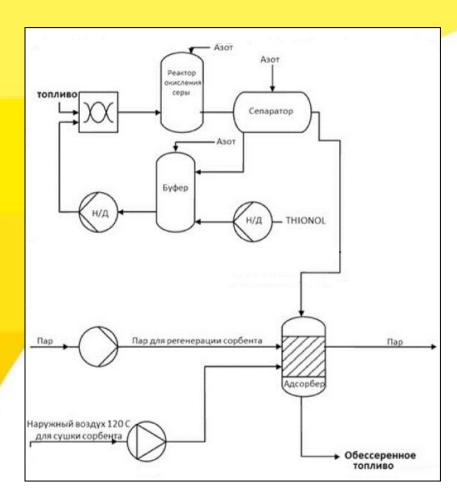
- снижение общей серы до уровня менее 10 ppm;
- низкие капитальные затраты;
- срок проектирования, изготовления и монтажа 7-9 месяцев;
- технологические потери от 4 до 10 кг/тонну сырья;
- не применяется водород;
- простота обслуживания;
- увеличение потока топлива;
- возможность использования установки для обессеривания других продуктов;
- возможность размещения максимального количества оборудования на открытых площадках;
- обеспечение кратчайших протяженностей технологических, энергетических и инженерных коммуникаций;
- строгое соблюдение экологических норм;
- обширная география поставки и установки оборудования.

Достоинством каталитического обессеривания в ее технологической гибкости и адаптации, процесс может успешно работать на любом промежутке технологической цепочки, заменяя или просто дополняя существующие на НПЗ технологии сероочистки.

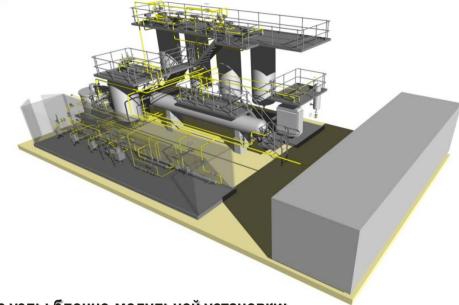




## Блочно-модульная установка обессеривания



Принципиальная схема установки



Основные узлы блочно-модульной установки:

- Узел подачи топлива со склада сырья на установку очистки предназначен для бесперебойной подачи и учета топлива.
- Узел подогрева топлива предназначен для подогрева топлива до рабочей температуры (40°С) в пластинчатом теплообменнике.
- Узел окисления топлива предназначен для окисления топлива жидкофазным каталитическим комплексом, отделения топлива от каталитического комплекса и подачи окисленного топлива на узел адсорбции.
- Узел адсорбции предназначен для адсорбции окисленных сераорганических соединений из топлива до значений менее 10 ppm.



## Отходы и способ утилизации

| <b>№</b><br>п/п | Наименование отходов                     | Периодичность<br>образования |   |  |
|-----------------|--|------------------------------|---|--|
| 1.              | Отработанной катализатор                 | постоянно                    | Подается на очистные сооружения совместно другими общезаводскими отходами.  |  |
| 2.              | Кубовый остаток регенерации растворителя | постоянно                    | Растворим в остаточном топливе. Можно добавлять в остаточные топлива. Либо подавать на очистные сооружения совместно другими общезаводскими отходами. |  |

# Примерный состав смеси отработанного катализатора THIONOL

| Marasinear opa Timorroz |   |               |          |  |  |  |  |
|-------------------------|---|---------------|----------|--|--|--|--|
| Nº                      | Наименование показателя                         | Ед.           | Значение |  |  |  |  |
| 1                       | Производные водорастворимых органических кислот | % вес.        | 12       |  |  |  |  |
| 2                       | Органические соединения серы (сульфоны)         | % вес.        | 7        |  |  |  |  |
| 3                       | Вода  | % вес.        | 85       |  |  |  |  |
| Прочие показатели       |   |               |          |  |  |  |  |
| 1                       | Плотность                                       | <b>К</b> г/м³ | 1000     |  |  |  |  |
| 2                       | рН  |               | 3-4      |  |  |  |  |
| 3                       | Цвет  |               | желтый   |  |  |  |  |

# Примерный состав кубового остатка регенерации сорбента

| Nº                | Наименование показателя   | Ед.                       | Значение          |  |  |  |
|-------------------|---|---------------------------|-------------------|--|--|--|
| 1                 | Бензотиофеноксид и его алкилпроизводные   | % вес.                    | 35                |  |  |  |
| 2                 | Сульфоны бензотиофена и его алкилпроизводных  | % вес.                    | 5                 |  |  |  |
| 3                 | Дибензотиофеноксид и его алкилпроизводные   | % вес.                    | 10                |  |  |  |
| 4                 | Сульфоны дибензотиофена и его алкилпроизводных  | % вес.                    | 25                |  |  |  |
| 5                 | Побочные продукты окисления производных нафталина (бензохиноны, нафталинкарбоновые кислоты) | % вес.                    | 2                 |  |  |  |
| 6                 | Вода  | % вес.                    | 23                |  |  |  |
| Прочие показатели |   |                           |                   |  |  |  |
| 1                 | Плотность   | <b>К</b> г/м <sup>3</sup> | 1200              |  |  |  |
| 2                 | рН  |                           | 6-7               |  |  |  |
| 3                 | Цвет  |                           | Грязно-<br>желтый |  |  |  |



## Контактная информация



Свидетельство СРО на проектноизыскательные работы



Свидетельство СРО на строительномонтажные работы

#### ООО «ХИММАШ-АППАРАТ»

Россия, 109428, г. Москва, Рязанский проспект, д. 24, корп.2 тел./факс +7 (495) 2-680-680, +7(495) 669-93-35 info@him-apparat.ru

WWW.HIM-APPARAT.RU



Сертификат ISO 9001

