



ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ  
ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ  
КОМПАНИЯ

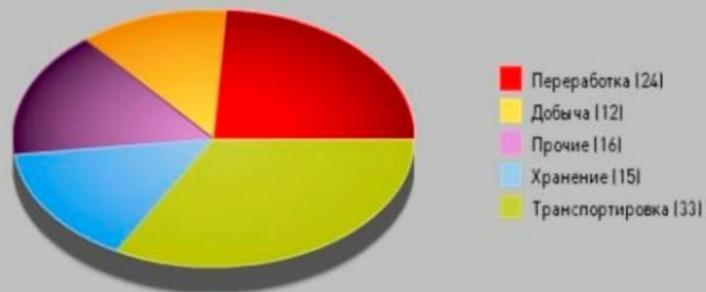
**Новые термические технологии  
и оборудование для переработки  
нефтяных отходов**

Докладчик: А. С. Градов.

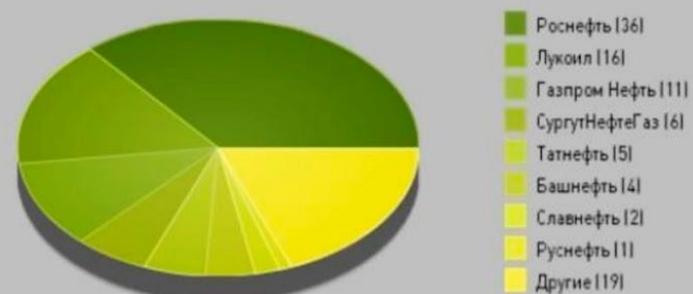
# Ситуация в России: Современные масштабы загрязнений



**ДИАГРАМА 1**  
Структура образования нефтешлама



**ДИАГРАМА 2**  
Структура образования нефтешламов по основным добывающим компаниям



# Образование нефтешламов у основных нефтедобывающих компаний России тыс./тонн

| КОМПАНИЯ       | ДОБЫЧА     | ПЕРЕРАБОТКА | ТРАНСПОРТИРОВКА | ХРАНЕНИЕ   | ПРОЧИЕ     | ИТОГО       |
|----------------|------------|-------------|-----------------|------------|------------|-------------|
| ЛУКОЙЛ         | 58         | 120         | 189             | 31         | 78         | 476         |
| РОСНЕФТЬ       | 128        | 200         | 488             | 73         | 173        | 1062        |
| ГАЗПРОМ НЕФТЬ  | 21         | 83          | 175             | 28         | 29         | 336         |
| СУРГУТНЕФТЕГАЗ | 41         | 53          | 1               | 22         | 55         | 171         |
| ТАТНЕФТЬ       | 18         | 20          | 63              | 13         | 24         | 137         |
| БАШНЕФТЬ       | 11         | 57          | 18              | 15         | 14         | 115         |
| СЛАВНЕФТЬ      | 11         | 41          | 1               | 8          | 15         | 76          |
| РУССНЕФТЬ      | 6          | 0           | 0,5             | 5          | 8          | 20          |
| Другие         | 54         | 148         | 46              | 232        | 73         | 553         |
| <b>Итого</b>   | <b>348</b> | <b>721</b>  | <b>982</b>      | <b>427</b> | <b>469</b> | <b>2946</b> |

Source: AT Consulting

**Ежегодно образуется около 3 млн. тонн нефтешламов. Из них основной вклад дают:**

1. Нефтедобывающие компании при добычи и транспортировки нефти (более 1 млн. т. нефтешламов)
2. Нефтеперерабатывающие заводы (0,7 млн. т нефтешламов),
3. Резервуарные парки компаний (0,5млн. т нефтешламов),
4. Другие источники (железные дороги, аэропорты, морские порты, нефтеншам при бурении) - 0,5 млн. т.

# Обзор существующих методов переработки нефтешламов

Сводная таблица с преимуществами и недостатками методов переработки нефтешламов

| МЕТОД                          | ВИД                         | ПРЕИМУЩЕСТВА  | НЕДОСТАТКИ   | КТО ИСПОЛЬЗУЕТ                                      |
|--------------------------------|-----------------------------|---|--|---|
| <b>ТЕРМИЧЕСКИЙ</b>             | Сжигание в печах            | Простота технологии, универсальность  | Утилизация золы и тепла, необходимость фильтрации отходящих газов, высокие затраты на функционирование печи. | EISENMANN<br>ЗАО «Турмалин»<br>ООО «Композит» и др. |
|                                | Низкотемпературный пиролиз  | Получение товарных продуктов: тех. углерод, жидкий пиролизный продукт                         |  |   |
| <b>ХИМИЧЕСКИЙ</b>              | Химическое инкапсулирование | Универсальность, позволяет подвергать детоксикации нефтешламы, буровые шламы и кислые гудроны | Высокий расход на тонну нефтешламов, стоимость реагентов (известки)  | «ИНСТЭБ»  |
| <b>МЕХАНИЧЕСКИЙ</b>            | Сепараторы, центрифуги      | Высокий выход товарной нефти  | Работа только с жидкими нефтешламом, дороговизна оборудования  | Westfalia Separator,<br>Flottweg, Alfa-Laval и др.  |
| <b>ЗАКАЧКА В ПЛАСТ</b>         |                             | Полная безотходность, экологичность, возможность закачки буровых шламов                       | Высокая стоимость, возможна только при наличии определенных географических условий                           | M-I Swaco   |
| <b>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОРБЕНТОВ</b> | Гидрофобные сорбенты        | Получение топливных торфобрикетов   | Высокая стоимость  | ЗАО «ЦЭИ «Пресс-Торф»                               |
|                                | Биосорбенты                 | Снижение концентрации нефти до фоновых значений   | Высокая стоимость, высокая гидрофильность получаемого продукта   | «Органике-Кварц»                                    |
| <b>БИОЛОГИЧЕСКИЙ</b>           | Биоремедиация               | Восстановление почвенного покрова   | Необходимость организации полигонов, строгая зависимость от температурных условий                            | ООО «НТО ПриборСервис»,<br>ООО «Полиин-форм» и др.  |
|                                | Фиторемедиация              | Восстановление почвенного покрова   | Длительность процесса, требования к природным условиям   | СибНИПИРП,<br>«Природа-Пермь» и др.                 |

# Состав исходных отходов

Определяемый компонентный  
состав шлама

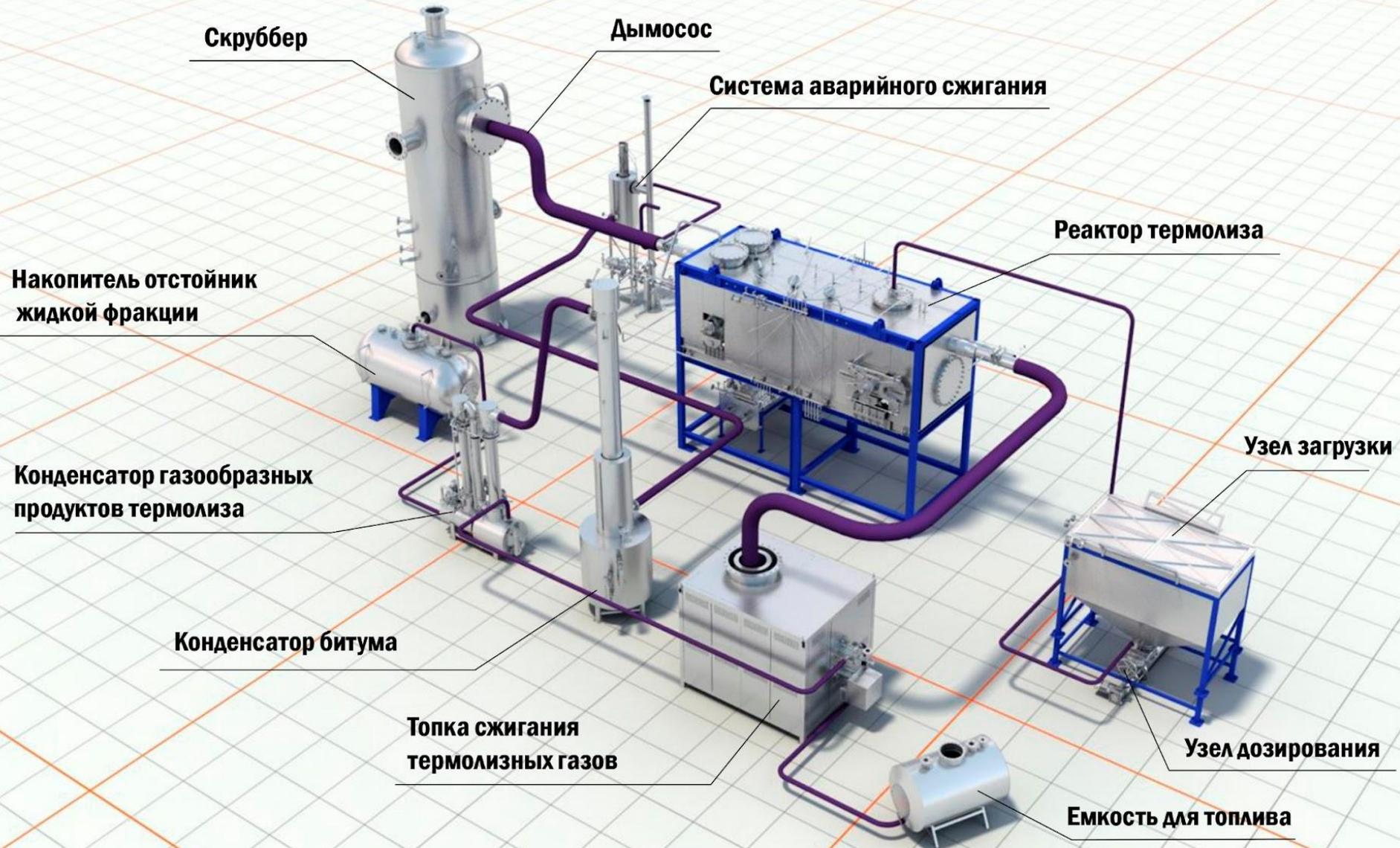
В том числе другие определения

Исходные образцы нефтяных отходов

| НАИМЕНОВАНИЕ ОТХОДА, КОД ПО ФККО. ЛАБОРАТОРИЯ, ПРОВЕДИВШАЯ ИЗМЕРЕНИЯ. ДЛЯ КОГО ПРОВОДИЛСЯ АНАЛИЗ.                                       | НЕФТЕ-ПРОДУКТЫ | ВЛАЖНОСТЬ (ВОДА) | МЕХАНИЧЕСКИЕ ПРИМЕСИ | ОРГАН. ВЕЩЕСТВО | КРЕМНИЯ ДВУОКИСЬ | ОКСИД ЖЕЛЕЗА |
|---|----------------|------------------|----------------------|-----------------|------------------|--------------|
| Шлам нефтеотделительных установок 546 003 00 04 03 3 (ЦЛАТИ для ПТК)  | 42,7           | 56,4             | 0,90                 | -               | -                | -            |
| Шлам нефтеотделительных установок 546 003 00 04 03 3 (ЦЛАТИ для ОСП ППС-Южная)  | 63             | 6,7              | 30,3                 | 7,2             | 14,9             | 8,2          |
| Шлам очистки трубопроводов и емкостей (бочек, контейнеров, цистерн, гидронаторов) 546 01 5 01 04 03 3 (ЦЛАТИ для ПТК)                   | 80,2           | 15,7             | 4,10                 | -               | -                | -            |
| Шлам очистки трубопроводов и емкостей (бочек, контейнеров, цистерн, гидронаторов) 546 015 01 04 03 3 (ООО «Сибирский стандарт» для ПТК) | 38,8           | 18               | 43,2                 | -               | -                | -            |
| Шлам очистки трубопроводов и емкостей (бочек, контейнеров, цистерн, гидронаторов) 546 01 5 01 04 03 3 (ЦЛАТИ для ВСЖД)                  | 33,1           | 11,2             | 55,7                 | 6,6             | 34,0             | 15,1         |
| Шлам очистки трубопроводов и емкостей (бочек, контейнеров, цистерн, гидронаторов) 546 015 01 04 03 3 (АНХК)                             | 30             | 10               | 60                   | -               | -                | -            |



# Технология извлечения углеводородов из нефтесодержащих грунтов



# Преимущества технологии паротермолиза по переработке нефтяных шламов



**Получаемые продукты** имеют стабильный спрос на российском рынке.

**Энергоэффективность:** Работа установки паротермолиза поддерживается за счет топлива, выделяемого в процессе термолиза, то есть система работает на собственном энергоносителе, выделяющемся из отходов.



**Отопление** обеспечивается за счёт теплоты дымовых газов и излишков тепла.

**Электроэнергия** потребляется только для автоматике реактора, системы дымососов и насосов и других вспомогательных агрегатов.

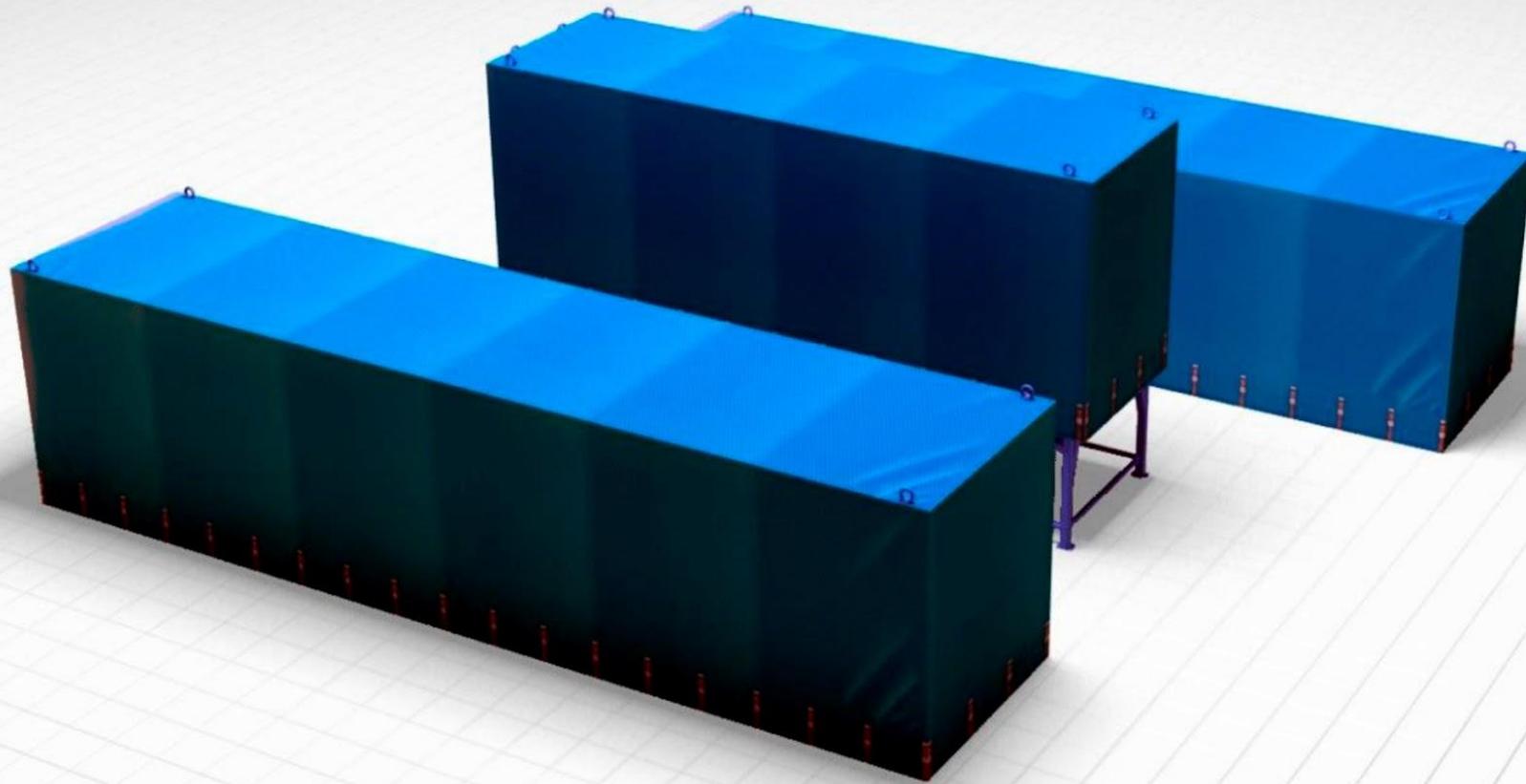


**Вода** используется в замкнутом цикле, то есть практически не потребляется и не сбрасывается.

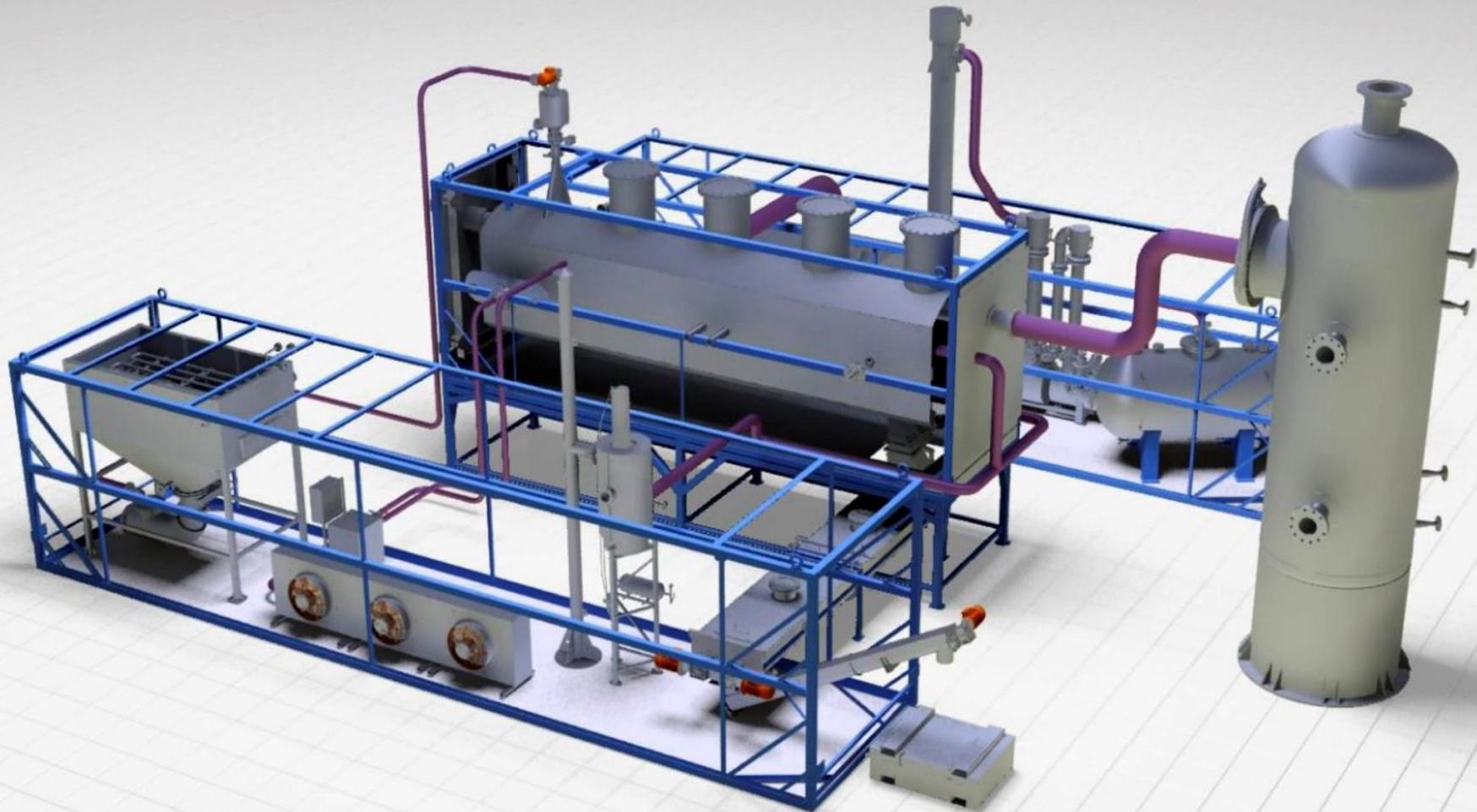


**Экологическая чистота** процесса и конечных продуктов. Отсутствие проникновения продуктов разложения сырья во внешнюю среду

# Принципиальная схема мобильной установки для термической переработки нефтяных отходов



# Принципиальная схема мобильной установки для термической переработки нефтяных отходов



# Результаты испытаний

| НАИМЕНОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ                      | ИЗМЕРЕНИЯ         | МЕТОД ИСПЫТАНИЙ | ФАКТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ |
|---|-------------------|-----------------|------------------------|
| 1. ПЛОТНОСТЬ ПРИ 20 °С                        | кг/м <sup>3</sup> |                 | 913,8                  |
| 2. ФРАКЦИОННЫЙ СОСТАВ:                        |                   |                 |                        |
| Н.К.  | °С                | ГОСТ 2177       | 41,0                   |
| 10%   | °С                |                 | 125,0                  |
| 20%   | °С                |                 | 188,0                  |
| 30%   | °С                |                 | 243,0                  |
| 40%   | °С                |                 | 281,0                  |
| 50%   | °С                |                 | 307,0                  |
| 60%   | °С                |                 | 336,0                  |
| 70%   | °С                |                 | 360,0                  |
| ПРОЦЕНТ ОТГОНА                                | °С                |                 | 72,0                   |
| ОСТАТОК В КОЛБЕ                               | °С                |                 | 28,0                   |
| 3. ВЫХОД ПО ФРАКЦИЯМ:                         |                   | ГОСТ 2177       |                        |
| Н.К.-170 °С                                   | %                 |                 | 17,0                   |
| 170-345 °С                                    | %                 |                 | 48,0                   |
| 345-360 °С                                    | %                 | ГОСТ 2477       | 7,0                    |
| 4. СОДЕРЖАНИЕ ВОДЫ                            | %                 | ГОСТ 3900       | 0,03                   |
| 5. ФАКТИЧЕСКАЯ ПЛОТНОСТЬ                      | кг/м <sup>3</sup> | ГОСТ 6356       | 0,917 (+16)            |
| 6. ТЕМПЕРАТУРА ВСПЫШКИ В ЗАКРЫТОМ ТИГЛЕ       | °С                |                 | НИЖЕ 0                 |
| 7. СОДЕРЖАНИЕ СЕРЫ                            | % мас             | ASTM D 4294     | 1,94                   |
| 8. ТЕМПЕРАТУРА ВСПЫШКИ В ЗАКРЫТОМ ТИГЛЕ °С    |                   | ГОСТ 6356       | НИЖЕ 0                 |
| 9. ТЕПЛОТА СГОРАНИЯ ( НИЗШАЯ ) СУХОГО ТОПЛИВА | кДж/кг            | ГОСТ 21261      | 43350                  |
| 10. МАССОВАЯ ДОЛЯ МЕХАНИЧЕСКИХ ПРИМЕСЕЙ       | %                 | ГОСТ 6370       | 0,09                   |
| 11. ЗОЛЬНОСТЬ                                 | %                 | ГОСТ 1461       | 0,04                   |
| 12. КОКСУЕМОСТЬ ПО КОНРАДСОНУ                 | %                 | ГОСТ 19932      | НЕ ОПРЕДЕЛЕНА          |

# Золошлаки от переработки нефтешлама

| АНАЛИЗИРУЕМЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ (КОМПОНЕНТ) | НД НА МЕТОД АНАЛИЗА | ЕД. ИЗМ. | ЗНАЧЕНИЕ | % МАСС |
|--------------------------------------|---------------------|----------|----------|--------|
|--------------------------------------|---------------------|----------|----------|--------|

**ВЛАЖНОСТЬ (ВОДА)**

4215-015-18224344 РЭ

%

2,7

2,7

| ФРАКЦИОННЫЙ (МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ) СОСТАВ | МЕТОД ОЦЕНКИ | ЕД. ИЗМ. | ЗНАЧЕНИЕ | % МАСС |
|--------------------------------------|--------------|----------|----------|--------|
|--------------------------------------|--------------|----------|----------|--------|

МЕТОД ОЦЕНКИ

ЕД. ИЗМ.

ЗНАЧЕНИЕ

% МАСС

**УГЛЕРОД (САЖА)**

РАСЧЕТНО ПО ОСТАТКУ

%

2,33

**НАТРИЯ ОКСИД**

М-МВИ-80-2008

мг/кг

6800

0,68

**МАГНИЯ ОКСИД**

ПНДФ 16.1.42-04

мг/кг

21 500

2,15

**АЛЮМИНИЯ ОКСИД**

ПНДФ 16.1.42-04

мг/кг

167 000

19,7

**КРЕМНИЯ ОКСИД**

ПНДФ 16.1.42-04

мг/кг

586 000

58,6

**КАЛИЯ ОКСИД**

ПНДФ 16.1.42-04

мг/кг

7000

0,7

**КАЛЬЦИЯ ОКСИД**

ПНДФ 16.1.42-04

мг/кг

113 000

11,3

**ТИТАНА ОКСИД**

ПНДФ 16.1.42-04

мг/кг

3300

0,33

**МАРГАНЦА ОКСИД**

ПНДФ 16.1.42-04

мг/кг

570

0,057

**ЖЕЛЕЗА ОКСИД**

ПНДФ 16.1.42-04

мг/кг

48 500

4,85

**СТРОНЦИЙ**

М-МВИ-80-2008

мг/кг

490

0,049

**ХРОМ**

М-МВИ-80-2008

мг/кг

350

0,035

**ВАНАДИЙ**

М-МВИ-80-2008

мг/кг

220

0,022

**НИКЕЛЬ**

М-МВИ-80-2008

мг/кг

400

0,04

**МЕДЬ**

М-МВИ-80-2008

мг/кг

140

0,014

**ЦИНК**

М-МВИ-80-2008

мг/кг

570

0,057

**МЫШЬЯК**

М-МВИ-80-2008

мг/кг

30

0,003

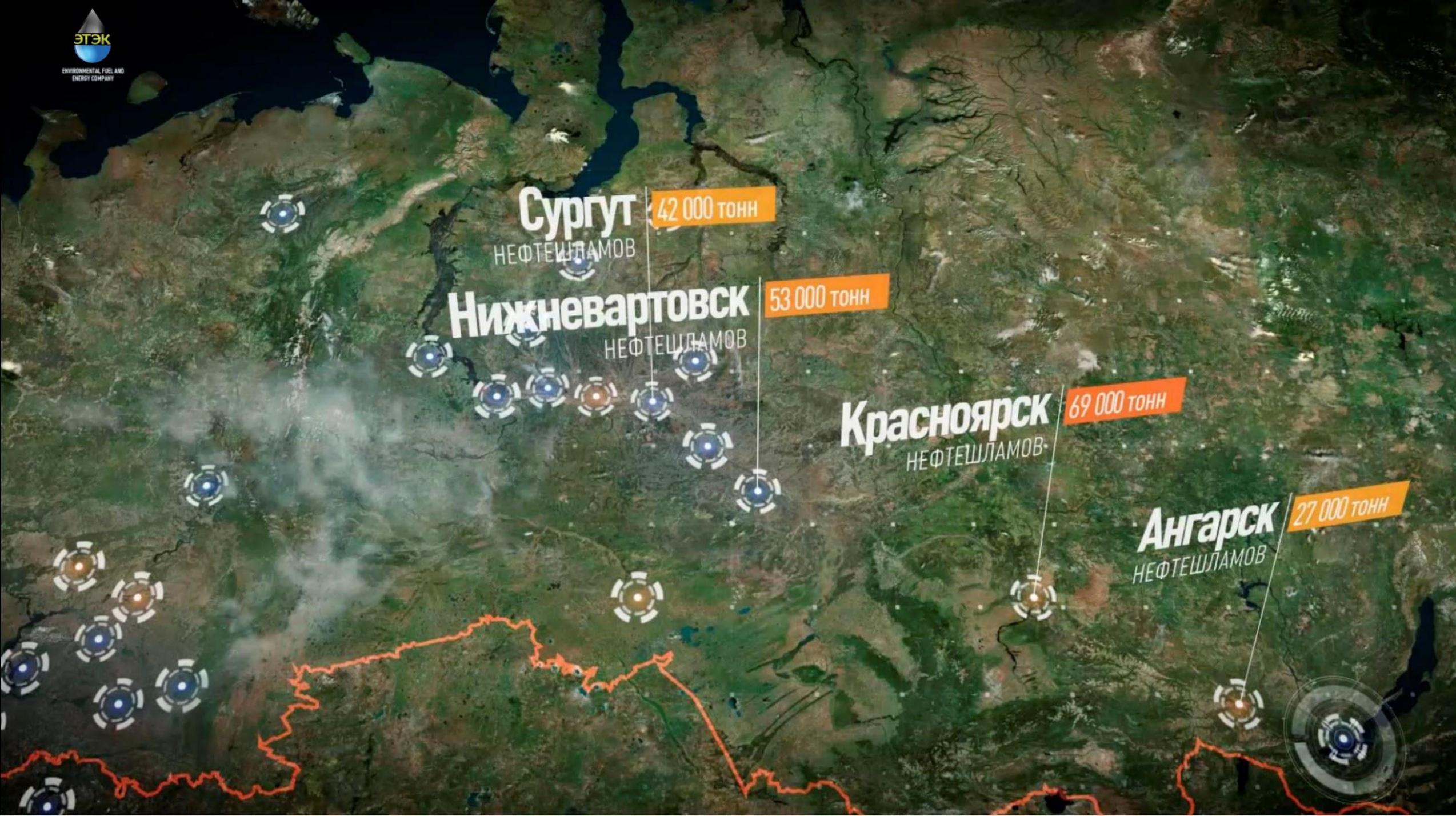
**СВИНЕЦ**

М-МВИ-80-2008

мг/кг

130

0,013





**НЕФТЕЮГАНСК**  
212 000 тонн нефтешламов

**ГУБИНСКИЙ**  
20 000 тонн нефтешламов

**САМАРА**  
35 000 тонн нефтешламов

**УСИНСК**  
10 000 тонн нефтешламов

**ЮЖНО-САХАЛИНСК**  
5 000 тонн нефтешламов

**КРАСНОДАР**  
3 000 тонн нефтешламов

**НЕФТЕКУМСК**  
3 000 тонн нефтешламов

**КРАСНОЯРСК**  
69 000 тонн нефтешламов

**ТУАПСЕ**  
14 000 тонн нефтешламов

**САМАРА**  
18 000 тонн нефтешламов

**НОВОКУЙБЫШЕВСК**  
21 000 тонн нефтешламов

**СЫЗРАНЬ**  
18 000 тонн нефтешламов

**НПЗ пром-зона**  
19 000 тонн нефтешламов

**АНГАРСК**  
27 000 тонн нефтешламов

**НИЖНЕВАРТОВСК**  
53 000 тонн нефтешламов

**РАДУЖНЫЙ**  
5 000 тонн нефтешламов

**НИЖНЕВАРТОВСК**  
19 000 тонн нефтешламов

**НЯГАНЬ**  
21 000 тонн нефтешламов

**БУЗУЛУК**  
59 000 тонн нефтешламов

**КОГАЛЫМ**  
125 000 тонн нефтешламов

**УСИНСК**  
39 000 тонн нефтешламов

**ПЕРМЬ**  
38 000 тонн нефтешламов

**ПЕРМЬ**  
34 000 тонн нефтешламов

**КСТОВО**  
46 000 тонн нефтешламов

**КАЛИНИНГРАД**  
3 000 тонн нефтешламов

**ВОЛГОГРАД**  
30 000 тонн нефтешламов

**СУРГУТ**  
42 000 тонн нефтешламов

**КИРИШИ**  
53 000 тонн нефтешламов

**НОЯБРЬСК**  
68 000 тонн нефтешламов

**ХАНТЫ-МАНСИЙСК**  
4 000 тонн нефтешламов

**ОМСК**  
54 000 тонн нефтешламов

**MOSCOW, КАРТНУА**  
29 000 тонн нефтешламов

**АЛТЕМЬЕВСК**  
80 000 тонн нефтешламов

**НИЖНЕКАМСК**  
20 000 тонн нефтешламов

**МЕГИОН**  
7 000 тонн нефтешламов

**КОНСТАНТИНОВСКИЙ**  
800 000 – 1 000 000 тонн  
кислого гудрона

**УФА**  
28 000 тонн нефтешламов

**УФА**  
23 000 тонн нефтешламов

**УФА**  
17 000 тонн нефтешламов

**УФА**  
17 000 тонн нефтешламов

**РАДУЖНЫЙ**  
1 300 тонн нефтешламов

**ХАНТЫ-МАНСИЙСК**  
1 800 тонн нефтешламов

**ИЖЕВСК**  
2 500 тонн нефтешламов

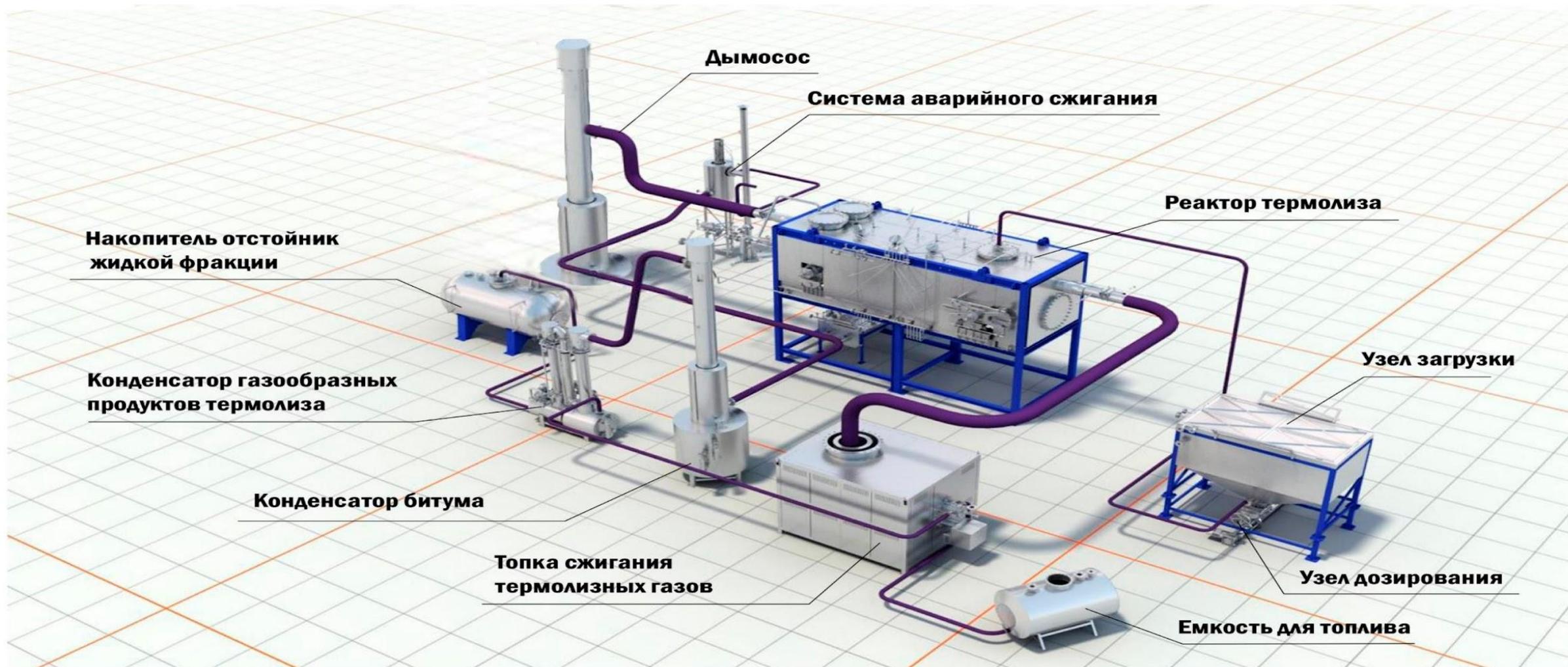
**САЛАВАТ**  
48 180 тонн нефтешламов

**СТЕРЖНЕВОЙ**  
50 000 тонн нефтешламов

## Комплекс по переработке нефтешламов УПНШ -300

- Компанией ООО «ЭТЭК» разработана технология и смонтирован производственный комплекс УПНШ-300, предназначенный для переработки грунтовых, придонных и резервуарных нефтяных шламов с получением жидких углеводородов и твердого неорганического остатка.
- Проект реализован на собственной производственной площадке в г. Ангарске Иркутской области, в непосредственной близости от АО «Ангарская нефтехимическая компания» мощностью 2 600 тонн в год.
- Приоритетом компании является экологическая безопасность реализуемых проектов с соблюдением всех норм законодательства Российской Федерации, а также международных правовых актов в области охраны окружающей среды.

## Производственный комплекс УПНШ - 300

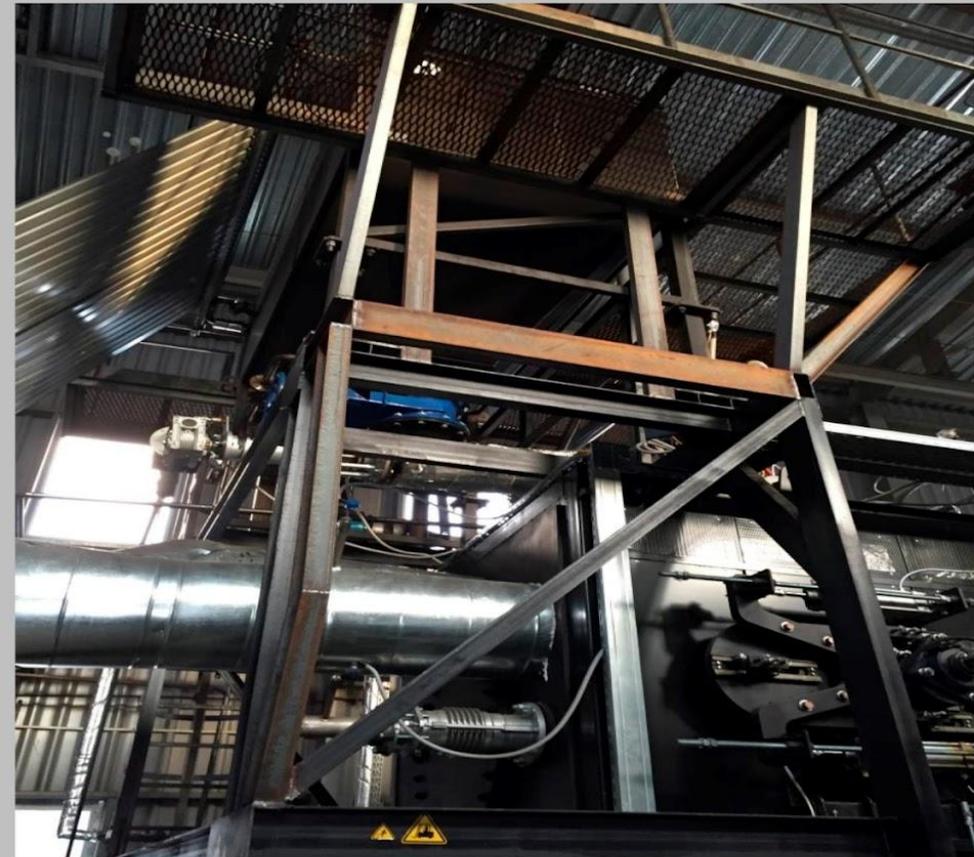


## Описание работы установки УПНШ -300

Процесс паротермолизной переработки нефтяных шламов происходит следующим образом:

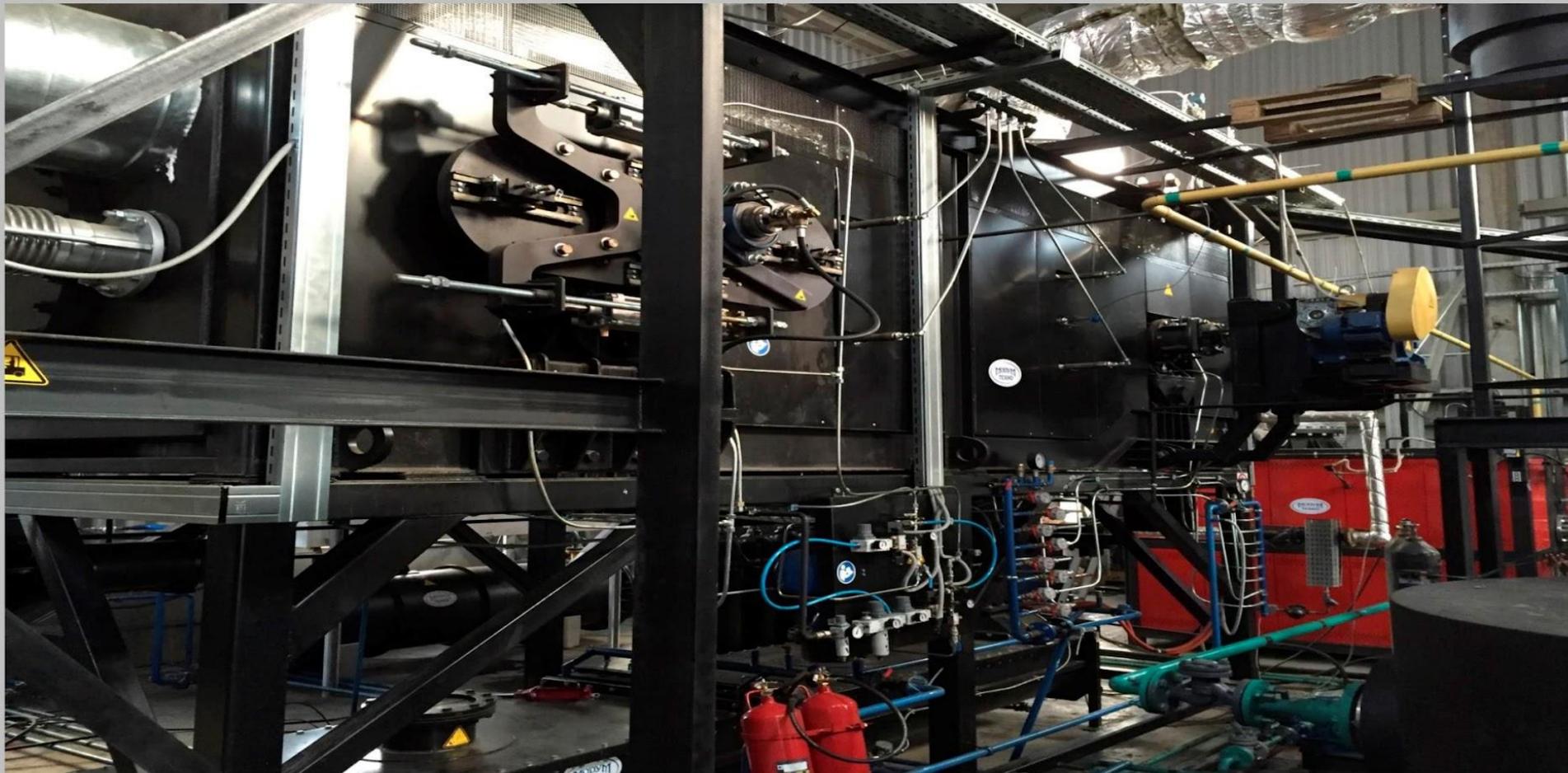
В узел загрузки подают подготовленный нефтяной шлам (из шлама предварительно удаляют посторонние большие включения) в количестве заданном технологическим режимом.

Для предварительного нагрева сырья, узел загрузки снабжен трубчатыми теплообменниками. При нагреве нефтяного шлама снижается его вязкость. Температура нагрева нефтяного шлама контролируется по показаниям датчика температуры, установленного в узле загрузки.

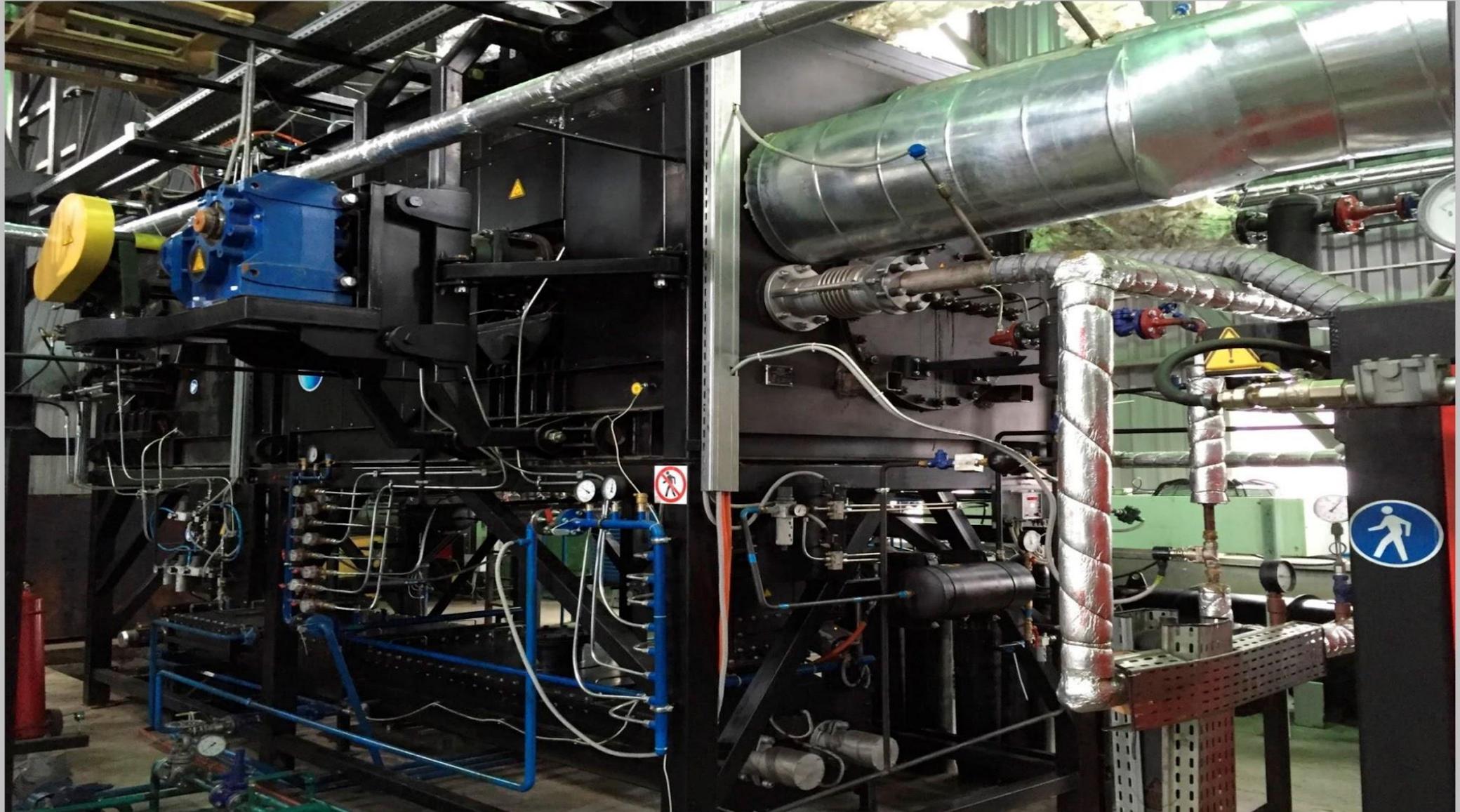


## Описание работы установки УПНШ -300

Из камеры загрузки нефтяной шлам попадает на ленту, движущиеся с заданной скоростью в камере термоллиза реактора и нагревается до температуры  $+600^{\circ}\text{C}$ . Нагрев ленты с нефтяным шламом в камере реактора осуществляется при помощи двух трубчатых нагревателей (верхнего и нижнего). Теплоносителем для трубчатых нагревателей служат горячие дымовые газы. Кроме этого в камере реактора расположен пароперегреватель. В пароперегреватель подается пар при температуре  $+160^{\circ}\text{C}$  и далее нагревается до температуры  $+600^{\circ}\text{C}$ . После этого, перегретый водяной пар поступает в камеру реактора и перемешивается с выделяющимися из нефтяных шламов парами углеводородов. Образуется парогазовая смесь, которая далее выводится через газопровод на систему конденсации.



# Описание работы установки УПНШ -300



## Описание работы установки УПНШ -300

После прохождения ленты, твердый сухой остаток, полученный в результате паротермолиза, через двойной бункерный клапан попадает в винтовой транспортер выгрузки. Транспортер имеет водяную рубашку охлаждения, посредством которой происходит охлаждение продукта.

Далее из охлаждаемого транспортера выгрузки твердый продукт паротермолиза выгружается в приемный бункер. Бункер вывозится к месту складирования и опустошается.



## Описание работы установки УПНШ -300

Парогазовая смесь по теплоизолированному газопроводу проходит до высокотемпературного трехходового клапана, в котором направляется либо на сброс (при внештатной ситуации), либо в следующее технологическое оборудование – система конденсатор.

В конденсаторах происходит понижение температуры парогазовой смеси, а также конденсация углеводородных фракций, которые через патрубков слива выводятся в хранилище.



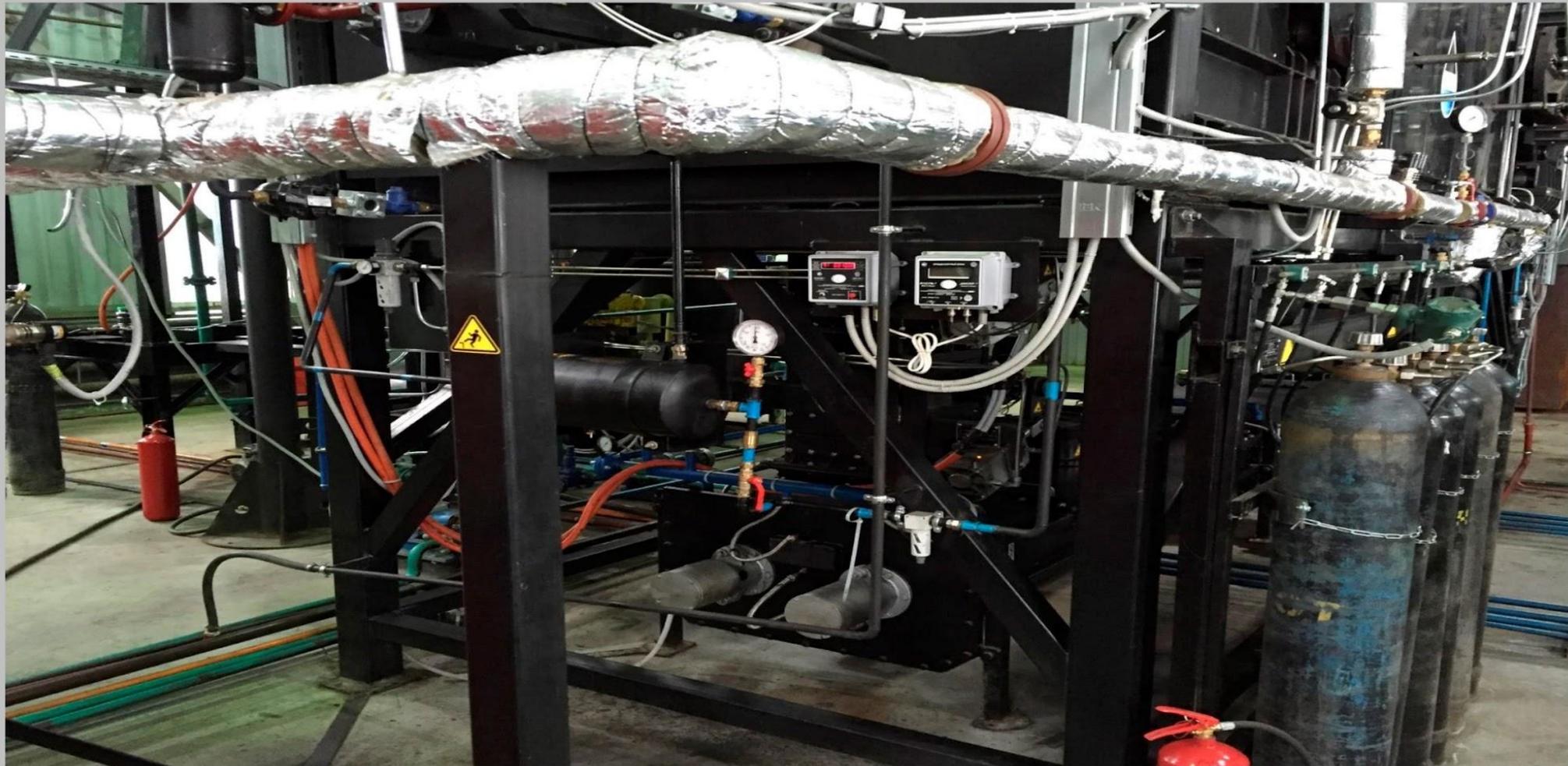
## Описание работы установки УПНШ -300

Для получения горячих дымовых газов используется генератор горячих газов, в котором при помощи жидкотопливной горелки происходит сжигание топлива и несконденсированного термолизного газа с дальнейшим получением горячих дымовых газов. Горячие дымовые газы проходят через теплообменники реактора и далее при помощи дымососа направляются на сброс.



## Описание работы установки УПНШ -300

Линия паротермолиза снабжена аварийной системой продувки азотом. В случае возникновения внештатной ситуации система выполняет продувку азотом камер реактора и трехходового высокотемпературного клапана, что обеспечивает упряднение очагов возгорания во время эксплуатации и обслуживания оборудования.





# Описание работы установки УПНШ -300

Оператор: *Администратор* Установка по переработке нефтяного шлама **Смена 2** 17:53:13  
26 января 2016

Давление воздуха в пневмосистеме **-0.05 МПа**

Время начала прогрева системы: 17:53:14 Запомни

Время начала термоллиза: 17:53:14 Запомни

Количество загрузок: 0 Сброс

**ВНИМАНИЕ**

**ПАРАМЕТРЫ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ**

Температура включения вентилятора, °C: **40**

Температура выключения вентилятора, °C: **25**

Насос (M2): **Включен**

Вентилятор (M5): **Включен**

**ЖУРНАЛ**

ПАР    АТМОСФЕРА    АТМОСФЕРА    АТМОСФЕРА

0 записей

RU 17:53 26.01.2016

# Описание работы установки УПНШ -300

## Состав линии

| Поз. | Наименование  | Габаритные размеры,(ДхШхВ) мм |
|------|---|-------------------------------|
| 1    | Реактор термолиза   | 8500х3100х4020                |
| 2    | Узел загрузки   | 1470х2270х2500                |
| 3    | Узел дозирования  | 660х960х1430                  |
| 4    | Шлюзовая камера выгрузки  | 650х850хх1050                 |
| 5    | Транспортер выгрузки (охлаждаемый)  | 5750х1580х1250                |
| 6    | Конденсатор газообразных продуктов термолиза  | 1200X2100X3100                |
| 7    | Конденсатор битума  | 1800х1300х6280                |
| 8    | Топка сжигания термолизного газа  | 3200х2060х2300                |
| 9    | Вихревой вакуумный насос  | в составе конденсатора ГПТ    |
| 10   | Накопитель отстойник жидкой фракции   | 3300х1500х2000                |
| 11   | Приемный накопитель материалов  | 1400х1400х400                 |
| 12   | Система охлаждения  | 2500х590х1060                 |
| 13   | Система аварийного сжигания   | 910х660х8500                  |
| 14   | Система продувки азотом   |                               |
| 15   | Емкость для топлива   | 1710х1030х1400                |
| 16   | Насосное оборудование, вентиляторы, электроприводы и система обвязки трубопроводами | В составе линии               |
| 17   | Система управления и автоматизации  | В составе линии               |
| 18   | Охладитель  | 3200X860X1100                 |
| 19   | Узел подачи   | 2320х460х570                  |
| 20   | Крышка вытяжная   | 2085х2655х380                 |

## Основные параметры и характеристики линии НШ - 300

| Параметр   | Значение                             |
|--|--------------------------------------|
| 1 Производительность, кг/ч                               | 300                                  |
| 2 Температура в реакторе термоллиза, °С                  | 580 - 600                            |
| 3 Расход водяного пара, кг/ч                             | от 25                                |
| 4 Избыточное давление в реакторе, Па, не более           | 5000                                 |
| 5 Температура жидких углеводородов на входе, °С, не выше | 60                                   |
| 6 Температура твердых продуктов на выходе, °С, не выше   | 60                                   |
| 7 Извлечение нефтепродуктов из шлама, % масс., не ниже   | 100                                  |
| 8 Температура исходного нефтяного шлама, °С              | от (минус) – 45 до + 45              |
| 9 Теплоноситель  | водяной пар, вода, продукты сгорания |
| 10 Расход жидкого топлива, кг/ч, не более                | 25                                   |
| 11 Работа при температурных условиях, °С                 | от (минус) – 35 до + 45              |
| 12 Напряжение электрического тока, В                     | 220/380                              |
| 13 Частота переменного тока, Гц                          | 50                                   |
| 14 Номинальная электрическая мощность, кВт               | 50                                   |
| 15 Габаритные размеры, метры                             |                                      |
| Длина  | 18                                   |
| Ширина   | 12                                   |
| Высота   | 7                                    |
| 16 Масса металлоконструкций, тонн                        | 35                                   |

# Исходные шламы и получаемые продукты в результате переработки

В качестве сырья используются грунтовые, придонные и резервуарные нефтяные шламы с содержанием нефтепродуктов от 10 до 80 %, неорганических примесей от 10 до 80 %, воды от 10 до 50 %.

**ОАО «Иркутскгеофизика»**  
Лаборатория органической геохимии  
ВостСибНИИГТнМС

Аттестат Аккредитации № РОСС RU. 0001. 511675 от 20 июля 2009г.  
Срок действия до 20 июля 2014г.  
664007, г. Иркутск, ул. Декабрьских Событий, д. 29  
тел.: (3952) 34-40-61; факс: (3952) 34-40-47

---

**Протокол испытаний**

№ 518  
от «10» июня 2014г.

Наименование продукта Нефтьшлам  
Завод-изготовитель (организация нефтепродуктообеспечения)  
Наименование заказчика ООО «Промышленно-Транспортная Корпорация»  
Адрес: 664007, г. Иркутск, ул. Декабрьских Событий, 71 Г.  
Место отбора пробы \_\_\_\_\_  
Дата отбора пробы 06.06.2014г. Дата поступления пробы 06.06.2014г.  
Дата анализа 09.10.06.2014г.

| №  | Наименование показателя             | Единицы измерения | Метод испытаний | Результаты испытаний |
|----|-------------------------------------|-------------------|-----------------|----------------------|
| 1. | Плотность при 20°С                  | кг/м <sup>3</sup> | ГОСТ 3900-85    | 1003,6               |
| 2. | Массовая доля воды                  | %                 | ГОСТ 2477-65    | 23,8                 |
| 3. | Массовая доля механических примесей | %                 | ГОСТ 6370-83    | 30,6                 |
| 4. | Коксуемость                         | %                 | ГОСТ 19932-99   | 24,8                 |
| 5. | Зольность                           | %                 | ГОСТ 1461-75    | 16,0                 |
| 6. | Содержание серы                     | %                 | ГОСТ 1437-75    | 2,1                  |
| 7. | Температура застывания              | °С                | ГОСТ 20287-91   | 42                   |

Зав. лабораторией Р.Н. Преснова  
Дата выдачи протокола 10.06.2014г.



**ОАО «Иркутскгеофизика»**  
Лаборатория органической геохимии  
ВостСибНИИГТнМС

Аттестат Аккредитации № РОСС RU. 0001. 511675 от 20 июля 2009г.  
Срок действия до 20 июля 2014г.  
664007, г. Иркутск, ул. Декабрьских Событий, д. 29  
тел.: (3952) 34-40-61; факс: (3952) 34-40-47

---

**Протокол испытаний**

№ 462  
от «30» мая 2014г.

Наименование продукта Нефтьшлам  
Завод-изготовитель (организация нефтепродуктообеспечения)  
Наименование заказчика ООО «Промышленно-Транспортная Корпорация»  
Адрес: 664007, г. Иркутск, ул. Декабрьских Событий, 71 Г.  
Место отбора пробы \_\_\_\_\_  
Дата отбора пробы 26.05.2014г. Дата поступления пробы 26.05.2014г.  
Дата анализа 27-30.05.2014г.

| №  | Наименование показателя             | Единицы измерения | Метод испытаний | Результаты испытаний |
|----|-------------------------------------|-------------------|-----------------|----------------------|
| 1. | Плотность при 20°С                  | кг/м <sup>3</sup> | ГОСТ 3900-85    | 1090,9               |
| 2. | Массовая доля воды                  | %                 | ГОСТ 2477-65    | 34,8                 |
| 3. | Массовая доля механических примесей | %                 | ГОСТ 6370-83    | 57,6                 |
| 4. | Коксуемость                         | %                 | ГОСТ 19932-99   | 23,0                 |
| 5. | Зольность                           | %                 | ГОСТ 1461-75    | 19,0                 |
| 6. | Содержание серы                     | %                 | ГОСТ 1437-75    | 1,4                  |
| 7. | Температура застывания              | °С                | ГОСТ 20287-91   | 47                   |

Зав. лабораторией Р.Н. Преснова  
Дата выдачи протокола 30.05.2014г.





# Жидкая фракция

## Результаты испытаний пробы

### Топливо маловязкое судовое

Обозначение документов, устанавливающих требования к продукции:

ТУ 38.101567-2014 «Топливо маловязкое судовое. Технические условия»

Дата отбора проб: 04.09.2019

Дата проведения испытаний: 05-07.09.2019

| №  | Наименование показателя                                | Метод испытания        | Норма            | Фактическое  |
|----|--|------------------------|------------------|--------------|
|    |  |                        | по КОНТРАКТ      | значение     |
| 1  | Вязкость кинематическая при 20 °С, мм <sup>2</sup> /с  | ГОСТ 33-2016           | не более 11,4    | 10,91        |
| 2  | Температура вспышки, определяемая в закрытом тигле, °С |                        | не ниже 61       | <b>59</b>    |
| 3  | Температура застывания, °С                             | ГОСТ 20287-91          | не выше минус 10 | <b>2</b>     |
| 4  | Массовая доля серы, % (вид II)                         | ГОСТ Р 51947-2002      | не более 1,0     | 0,958        |
| 5  | Массовая доля меркаптановой серы, %                    | ГОСТ 17323-71          | не более 0,025   | -            |
| 6  | Массовая доля воды                                     | ГОСТ 2477-2014         | следы            | Отсутствие   |
| 7  | Коксуемость, %   | EN ISO 10370:2014      | не более 0,2     | <b>0,989</b> |
| 8  | Содержание водорастворимых кислот и щелочей            | ГОСТ 6307-75           | отсутствие       | -            |
| 9  | Зольность, %   | ГОСТ 1461-75           | не более 0,01    | 0,004        |
| 10 | Массовая доля механических примесей, %                 | ГОСТ 6370-83           | не более 0,02    | 0,009        |
| 11 | Плотность при 15 °С, кг/м <sup>3</sup>                 | ГОСТ Р 51069-97        | не более 893     | 885,3        |
| 12 | Плотность при 20 °С, кг/м <sup>3</sup>                 | ГОСТ 3900-85           | не более 890     | 882,0        |
| 13 | Йодное число, г йода на 100 г топлива                  | ГОСТ 2070-82 (метод А) | не более 20      | -            |
| 14 | Цвет (ASTM D 1500)                                     | ASTM D 1500-12         | 8.0              |              |

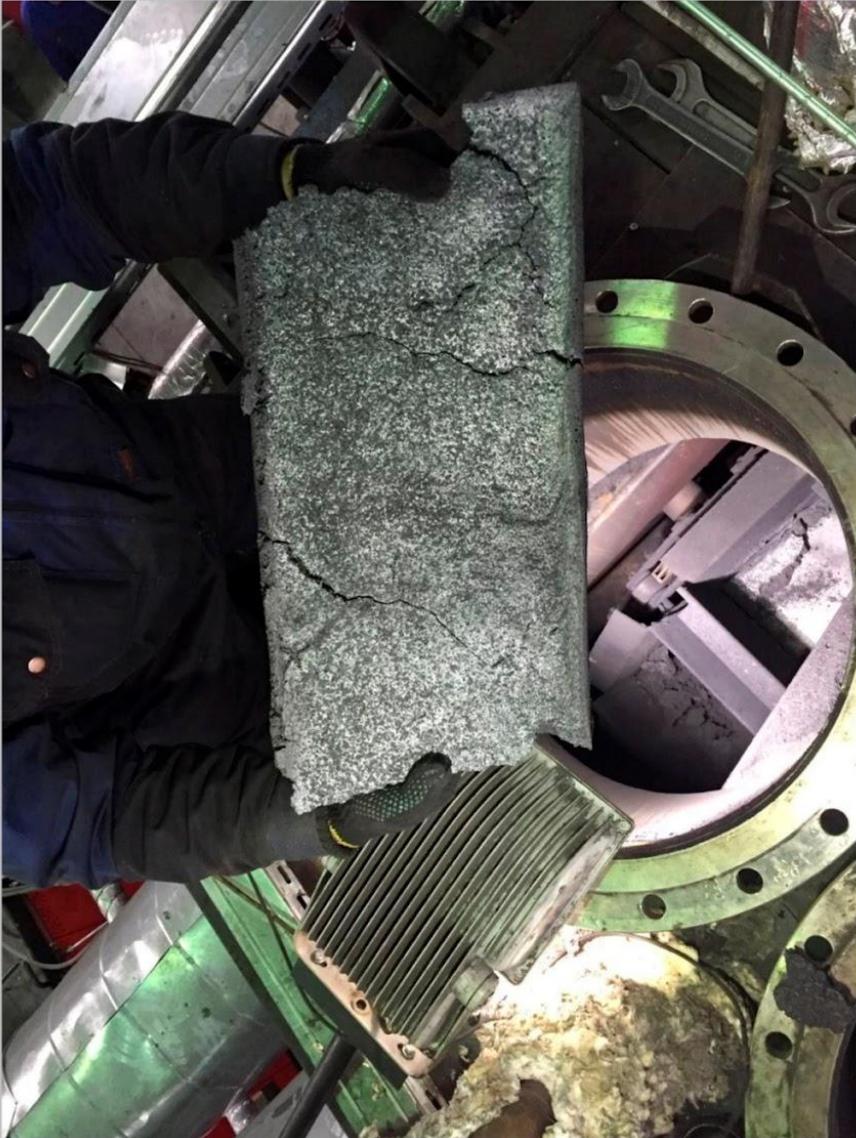
## Жидкая фракция



Испытания новой термической технологии переработки нефтяных шламов показывает, что из нефтяных шламов могут быть извлечены углеводороды, которые по своим качественным показателям приближаются к дизельному или котельному топливу, в зависимости от состава исходного шлама. При этом степень извлечения углеводородов составляет 100% от их содержания в исходных шламах. Вода и механические примеси в жидких углеводородах отсутствуют, содержание серы в пределах (?). Теплота сгорания на уровне 43 000 кДж/кг.



# Твердая фракция





ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ  
ТОПЛИВНО ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ  
КОМПАНИЯ

**199178, Россия, Санкт-Петербург,  
В.О. наб. р. Смоленки, 5-7  
тел./факс +7-812-363-17-57, +7-812-363-17-95  
моб. +7-911-724-23-32  
e-mail: [info@etecesco.ru](mailto:info@etecesco.ru)  
[www.etecesco.ru](http://www.etecesco.ru)**

**Спасибо за Внимание!**