

**Акционерное общество «Новомет-Пермь»  
Пермский национальный исследовательский политехнический  
университет**

---

614990, г. Пермь, Комсомольский проспект, 29  
Тел.: (342) 219-80-67, 212-39-27. Факс: (342) 212-11-47. E-mail: [rector@pstu.ru](mailto:rector@pstu.ru)

## **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ**

**на проведение работ по утилизации жидких отходов  
АО «Новомет-Пермь» на вакуумно-дистилляционной  
установке**

**Том 1**

**2018  
Пермь**

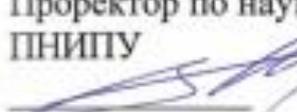
**Акционерное общество «Новомет-Пермь»  
Пермский национальный исследовательский политехнический  
университет**

---

614990, г. Пермь, Комсомольский проспект, 29  
Тел.: (342) 219-80-67, 212-39-27. Факс: (342) 212-11-47. E-mail: [rector@pstu.ru](mailto:rector@pstu.ru)

СОГЛАСОВАНО

Проректор по науке и инновациям  
ПНИПУ

  
Коротаяев В.Н.



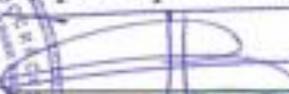
10

М.П.



УТВЕРЖДАЮ

Директор АО «Новомет-Пермь»

  
Перельман М.О.

« 10 » 2018 г.



## **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ**

**на проведение работ по утилизации жидких отходов  
АО «Новомет-Пермь» на вакуумно-дистилляционной  
установке**

**Том 1**

Срок действия регламента до « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г

**2018  
Пермь**

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	4
2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНОЛОГИИ УТИЛИЗАЦИИ ЖИДКИХ ОТХОДОВ АО «НОВОМЕТ-ПЕРМЬ».....	6
3. ХАРАКТЕРИСТИКА ЖИДКИХ ОТХОДОВ, ПОСТУПАЮЩИХ НА УТИЛИЗАЦИЮ .....	7
4. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ЖИДКИХ ОТХОДОВ .....	11
5. ОПИСАНИЕ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА УТИЛИЗАЦИИ И ПЕРЕРАБОТКИ ЖИДКИХ ОТХОДОВ. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА.....	12
6. МАТЕРИАЛЬНЫЙ БАЛАНС ПРОЦЕССА.....	25
7. НОРМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА И РАСХОДА ОСНОВНЫХ ВИДОВ СЫРЬЯ, МАТЕРИАЛОВ И ЭНЕРГОРЕСУРСОВ ПО СТАДИЯМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА .....	27
8. -ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ ЖИДКИХ ОТХОДОВ ПО СТАДИЯМ ОЧИСТКИ.....	29
9. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КОНТРОЛЬ ТЕХНОЛОГИИ УТИЛИЗАЦИИ ЖИДКИХ ОТХОДОВ .....	31
10. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	43
11. БЕЗОПАСНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ СООРУЖЕНИЙ. ВОЗМОЖНЫЕ НЕПОЛАДКИ И СПОСОБЫ ИХ ЛИКВИДАЦИИ .....	48
12. ПЕРЕЧЕНЬ ОБЯЗАТЕЛЬНЫХ ИНСТРУКЦИЙ, НОРМАТИВНОЙ И ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ.....	56
ЛИТЕРАТУРА И НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ .....	57
ПРИЛОЖЕНИЯ .....	59
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 .....	60
ДОГОВОР АО «НОВОМЕТ-ПЕРМЬ» С ООО «ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СТРАТЕГИИ УРАЛА» НА ОКАЗАНИЕ УСЛУГ ПО УТИЛИЗАЦИИ И ОБЕЗВРЕЖИВАНИЮ ОТХОДОВ, ОБРАЗУЮЩИХСЯ НА УСТАНОВКЕ.....	60
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 .....	61
СВЕДЕНИЯ О ХИМИЧЕСКОМ СОСТАВЕ И КЛАССЕ ОПАСНОСТИ ЖИДКИХ ОТХОДОВ АО «НОВОМЕТ-ПЕРМЬ».....	61

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящий Технологический регламент (далее – Регламент) составлен на технологию утилизации жидких отходов, образующихся в технологических процессах АО «Новомет-Пермь».

1.2. Регламент разработан на основании законодательства Российской Федерации и требований нормативных и инструктивно-методических документов в области охраны природной среды и предназначен для регулирования деятельности по обращению с жидкими отходами предприятия.

1.3. Жидкие отходы АО «Новомет-Пермь» представляют собой смесь жидких отходов III- IV класса опасности, включающую

- отработанные моющие растворы, содержащие нефтепродукты,
- шламы галтовочной установки, образующиеся при обработке поверхности черных металлов мокрой галтовкой;
- смешанные (кислотно-щелочные и хромсодержащие) стоки гальванических производств;
- смазочно-охлаждающие масла, отработанные при металлообработке;
- отходы зачистки закалочных ванн при термической обработке металлических поверхностей
- другие виды жидких отходов с содержанием нефтепродуктов более 5% и с содесодержанием не более 3000 мг/дм<sup>3</sup>

1.4. Технология утилизации жидких отходов включает стадии

- механической очистки с использованием методов отстаивания и фильтрации через тканевый фильтр серии DETEX,
- нейтрализации жидких осветленных отходов;
- переработки на вакуумно-дистилляционной установке VACUDEST® 175 ClearCat® с получением технической оборотной воды.

1.5. Разработанный Регламент определяет порядок проведения работ по утилизации жидких отходов АО «Новомет-Пермь».

1.6. Регламент составлен в соответствии с требованиями, предъявляемыми к разработке технической документации на эксплуатацию очистных сооружений, на основании следующих документов:

- технологических регламентов на производство продукции АО «Нововет-Пермь»;
- технологического паспорта вакуумно-дистилляционной установки VACUDEST® 175 ClearCat® ;
- инструкции по эксплуатации вакуумно-дистилляционной установки VACUDEST® 175 ClearCat®;
- технологического паспорта на механический фильтр серии DETEX;

1.7. Организация, выполнявшая функции генерального проектировщика - ЗАО "Кемет". Адрес: 195\72, г. Санкт-Петербург, пл. Карла Фаберже, д.8 ;

1.8. Организация - разработчик технологической части проектной документации - АО «Нововет-Пермь»;

1.9. Организация - разработчик технологического процесса – Пермский национальный исследовательский политехнический университет ПНИПУ, кафедра охраны окружающей среды

## **2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНОЛОГИИ УТИЛИЗАЦИИ ЖИДКИХ ОТХОДОВ АО «Новомет-Пермь»**

2.1. Технология утилизации жидких отходов включает сбор и отведение жидких отходов АО «Новомет-Пермь», их механической очистки с использованием методов отстаивания и фильтрации, корректировку величины рН среды и переработку осветленных жидких отходов на вакуумно-дистилляционной установке с получением оборотной технической воды.

2.2. Проектная производительность дистилляционной установки по переработке жидких отходов составляет 1300 м<sup>3</sup>/год или 4,2 м<sup>3</sup>/сут. Реальная производительность установки составляет 1000 м<sup>3</sup>/год или 3 м<sup>3</sup>/сут.

2.3. Механическая очистка жидких отходов осуществляется методом отстаивания в накопителе жидких отходов, оборудованном скиммером, и фильтрации на ленточном механическом фильтре серии DETEX.

2.3.1. Отстаивание жидких отходов в течение 2-3 часов обеспечивает отделение и очистку их от эмульгированных загрязняющих веществ (нефтепродукты, смазочные масла, СОЖ) и грубодисперсных примесей

2.3.2. . Фильтры серии DETEX обеспечивают очистку жидких отходов от мелкодисперсных взвешенных частиц размером от 10 до 50 микрон. Жидкие отходы, отделенные от эмульгированных загрязняющих веществ, подаются на фильтрующую ткань, расположенную на ленте. Твердые частицы оседают на ткани, а отфильтрованная жидкая фаза отходов подается на дальнейшую переработку на вакуумно-дистилляционную установку. В фильтре автоматическая система продвигает отработанную загрязненную ткань в поддон для сбора шлама, при этом новая ткань проходит под натягивающим устройством и поступает на ленту.

2.4. Очистка от растворенных примесей жидких отходов осуществляется на вакуумно-дистилляционной установке VACUDEST® 175 ClearCat®, принцип работы которой состоит в разделении воды и растворённых в ней примесей с помощью дистилляции/выпаривания под вакуумом. В процессе

кипения вода, а также часть углеводородов с температурой кипения ниже 85-90°C переходят в парообразное состояние, а затем конденсируются. Вещества, имеющие более высокую температуру кипения, такие как соли, тяжелые фракции нефтепродуктов, масла, концентрируются на дне испарителя.

2.5. Основным продуктом при переработке жидких отходов на вакуумно-дистилляционной установке является конденсат (дистиллят), отвечающий требованиям, предъявляемым к оборотной воде, и вторично используемый в технологических процессах.

2.6. Образующиеся отходы:

-осадок механической очистки (смесь нефтепродуктов из бака-накопителя после отстаивания жидких отходов, поступающих на дистилляцию и концентрата; полученного при дистилляции жидких осветленных отходов)

Код по ФККО 72310201393

- отработанный тканевый фильтр с механическими примесями после фильтрования исходной жидкости на DETEX 50 ( код по ФККО - 4 43 212 51 61 3 «Ткань фильтровальная хлопчатобумажная, загрязненная нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов 15 % и более));

Отходы передаются на дальнейшее обезвреживание специализированным организациям по договорам о передаче отходов (Приложение 1).

### **3. ХАРАКТЕРИСТИКА ЖИДКИХ ОТХОДОВ, ПОСТУПАЮЩИХ НА УТИЛИЗАЦИЮ**

3.1. Основными жидкими отходами предприятия АО «Новомет-Пермь» являются:

- отработанные моющие растворы, содержащие нефтепродукты;
- шламы галтовочной установки, образующиеся при обработке поверхности черных металлов мокрой галтовкой;

- смешанные (кислотно-щелочные и хромсодержащие) стоки гальванических производств;
- смазочно-охлаждающие масла, отработанные при металлообработке;
- отходы зачистки закалочных ванн при термической обработке металлических поверхностей.

3.2. Составы жидких отходов, поступающих на утилизацию, представлены в табл. 3.1.

Таблица 3.1. – Состав и объем жидких отходов, поступающих на утилизацию

№	Место образования, наименование жидких отходов	Код ФККО, класс опасности отхода	Состав и содержание	Объем образования м <sup>3</sup> /год
1	Цех 20. Моющий раствор на водной основе, загрязненный нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов менее 15 %)	41612112314	Вода – 96,8 %; Нефтепродукты – 0,468 %; А-ПАВ – 0,0108 %; Взвешенные вещества – 2,7 %; Железо – 0,0212 %.	80 - 100
2	Цех 11. Смазочно-охлаждающие масла, отработанные при металлообработке	36121101313	Нефтепродукты – 97,4 %; Вода – 2,6 %.	200 -250
3	Цех 23. Шламы галтовочной установки, образующиеся при обработке поверхности черных металлов мокрой галтовкой	36122621394	Вода – 48,07 %; Сухой остаток – 51,4 % (в т. ч. ПАВ – 12,8 %, керамика – 38,6 %); Нефтепродукты – 0,53%.	
4	Цех 23 Гальванические производства Смешанные (кислотно-щелочные и хромсодержащие) стоки гальванических производств	36348412104	Вода – 76,55 % Оксид железа – 0,71 %; Карбонат натрия – 2,63 %; Нефтепродукты – 19,4 %; Фосфат железа – 0,45 %; Карбонат цинка – 0,125 %; Карбонат марганца – 0,048 %; Основной карбонат меди – 0,08%; Карбонат никеля – 0,007 %.	600 -800

№	Место образования, наименование жидких отходов	Код ФККО, класс опасности отхода	Состав и содержание	Объем образования м <sup>3</sup> /год
5	Эмульсии и эмульсионные смеси для шлифовки металлов отработанные	36121101313	Нефтепродукты – 15%; Вода – 85 %.	80 - 120
6	Цех 22. Отходы зачистки закалочных ванн при термической обработке металлических поверхностей	36105181393	Гидроксид натрия – 0,02 %; сульфат натрия – 0,61 %; сульфат калия – 2,1 %; хлорид калия – 0,05 %; Вода – 97,22 %.	50-70
	<b>Итого</b>			1000 -1200

Сведения о классе опасности отходов и результаты анализа проб жидких отходов представлены в приложении 2.

При переработке жидких отходов образуется дистиллят (оборотная вода), возвращаемый в технологический цикл и используемый для приготовления водорастворимых СОЖ.

Качество дистиллята, вторично используемого в производственных процессах, зависит от состава жидких отходов.

Для обеспечения требований, предъявляемых к качеству оборотной воды необходимо объединять и усреднять жидкие отходы, поступающие от разных подразделений предприятия и осуществлять входной контроль их состава.

3.3. Для эффективной работы очистных сооружений должны соблюдаться требования к составу усредненных жидких отходов, поступающих на утилизацию. Требования к составу смешанных жидких отходов, поступающих на утилизацию, представлены в табл.3.2.

Если состав жидких отходов не соответствует представленным требованиям, для эффективной работы технологии утилизации они должны разбавляться жидкими отходами до требуемого состава.

На утилизацию могут поступать жидкие отходы из других участков и цехов предприятия, отвечающие заданным требованиям.

**Таблица 3.2. – Требования, предъявляемые к жидким отходам, поступающим на локальную очистную установку**

Наименование сырья, материалов, полупродуктов и энергоресурсов	Показатели	Контролируемые показатели
Жидкие отходы предприятия	рН	6,5-9,5
	Нефтепродукты, мг/л	менее 15 000
	Взвешенные вещества, мг/л	≤ 20 000
	Хлориды, мг/л	≤ 1000
	Сульфаты, мг/л	≤ 800
	ХПК, мг/л	≤ 25 000
	Железо общее, мг/л	≤ 300
	Аммоний, мг/л	≤ 30
	Сульфиды, мг/л	≤ 10
	Органические кислоты, мг/л	≤ 100

3.5. В табл.3.3. представлены требования к осветленным жидким отходам (после стадии механической очистки), поступающим на вакуум-дистилляционную установку VACUDEST® 175 ClearCat®.

**Таблица 3.3. – Требования, предъявляемые к осветленным жидким отходам, поступающим на вакуум-дистилляционную установку VACUDEST® 175 ClearCat®**

Наименование сырья, материалов, полупродуктов и энергоресурсов	Показатели, ед. измерения	Регламентируемые показатели
Жидкие отходы предприятия	рН, ед.рН	6,5-9,5
	Нефтепродукты, мг/л	≤ 9500
	Взвешенные вещества, мг/л	≤ 20 000
	Хлориды, мг/л	≤ 500
	Сульфаты, мг/л	≤ 800
	ХПК, мг/л	≤ 6 000
	Железо общее, мг/л	≤ 50
	Аммоний, мг/л	≤ 100
	Сульфиды, мг/л	≤ 10
	Органические кислоты, мг/л	≤ 100

#### 4. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ЖИДКИХ ОТХОДОВ

В технологии обезвреживания и утилизации жидких отходов образуется дистиллят, который возвращается в технологический процесс предприятия и используется для приготовления водорастворимых СОЖ и в других процессах.

В настоящее время не разработано научно обоснованных требований и нормативных документов, регламентирующих химический состав воды, используемой для приготовления СОЖ.

Проведенный анализ научно-технической информации, нормативных документов [1-4], позволил установить требования, предъявляемые к оборотной воде (дистилляту), используемому для приготовления СОЖ, которые представлены в табл. 4.1.

**Таблица 4.1 – Требования, предъявляемые к оборотной воде (дистилляту), образующемуся на вакуумно-дистилляционной установке**

Наименование сырья, материалов, полупродуктов и энергоресурсов	Показатели	Регламентируемые показатели
Дистиллят – оборотная вода	рН	7,0-8,5
	Взвешенные вещества, мг/л	< 5
	ХПК, мг/л	< 100
	БПК <sub>полн.</sub> , мг О <sub>2</sub> /л	< 20
	Железо общее, мг/л	< 2
	Нефтепродукты, мг/л	<25
	Хлориды, мг/л	< 20
	Сульфаты, мг/л	< 60
	Коррозионная агрессивность, степень	<b>Отсутствие,4</b>
	Биопоражение, степень	<b>слабая</b>

## **5. ОПИСАНИЕ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА УТИЛИЗАЦИИ И ПЕРЕРАБОТКИ ЖИДКИХ ОТХОДОВ. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА**

5.1. Разработанная технология утилизации жидких отходов АО «Новомет-Пермь» позволяет утилизировать жидкие отходы с получением оборотной воды, вторично используемой в технологических процессах.

5.2. Технология основана на механических методах обезвреживания жидких отходов от нефтепродуктов и мелковзвешенных веществ и методах выпаривания/дистилляции осветленной жидкой фазы с получением оборотной воды.

5.3. Технологическое оборудование располагается на участке по переработке жидких отходов.

5.4. Установка по утилизации жидких отходов работает в непрерывном режиме, при этом с вечера в воскресенье до утра понедельника находится в режиме ожидания.

С учетом запланированных технологических перерывов (тех. обслуживание установки, технологического оборудования в цехах, кап. ремонт и т.п.) установка работает 7000-7200 ч/год.

*5.5. Описание технологического процесса утилизации и переработки жидких отходов.*

Технологическая схема процесса утилизации и переработки представлена на рис. 5.1. Жидкие отходы поступают на технологическую площадку в полимерных емкостях и подаются в бак-накопитель 1.7.1 объемом 5м<sup>3</sup>, выполняющий функции смесителя жидких отходов и нефтеловушки. На этой стадии происходит частичная очистка жидких отходов от эмульгированных примесей (нефтепродукты, СОЖ) с помощью скиммера. Эмульгированные примеси по желобу поступают в емкость для сбора нефтепродуктов 1.10.

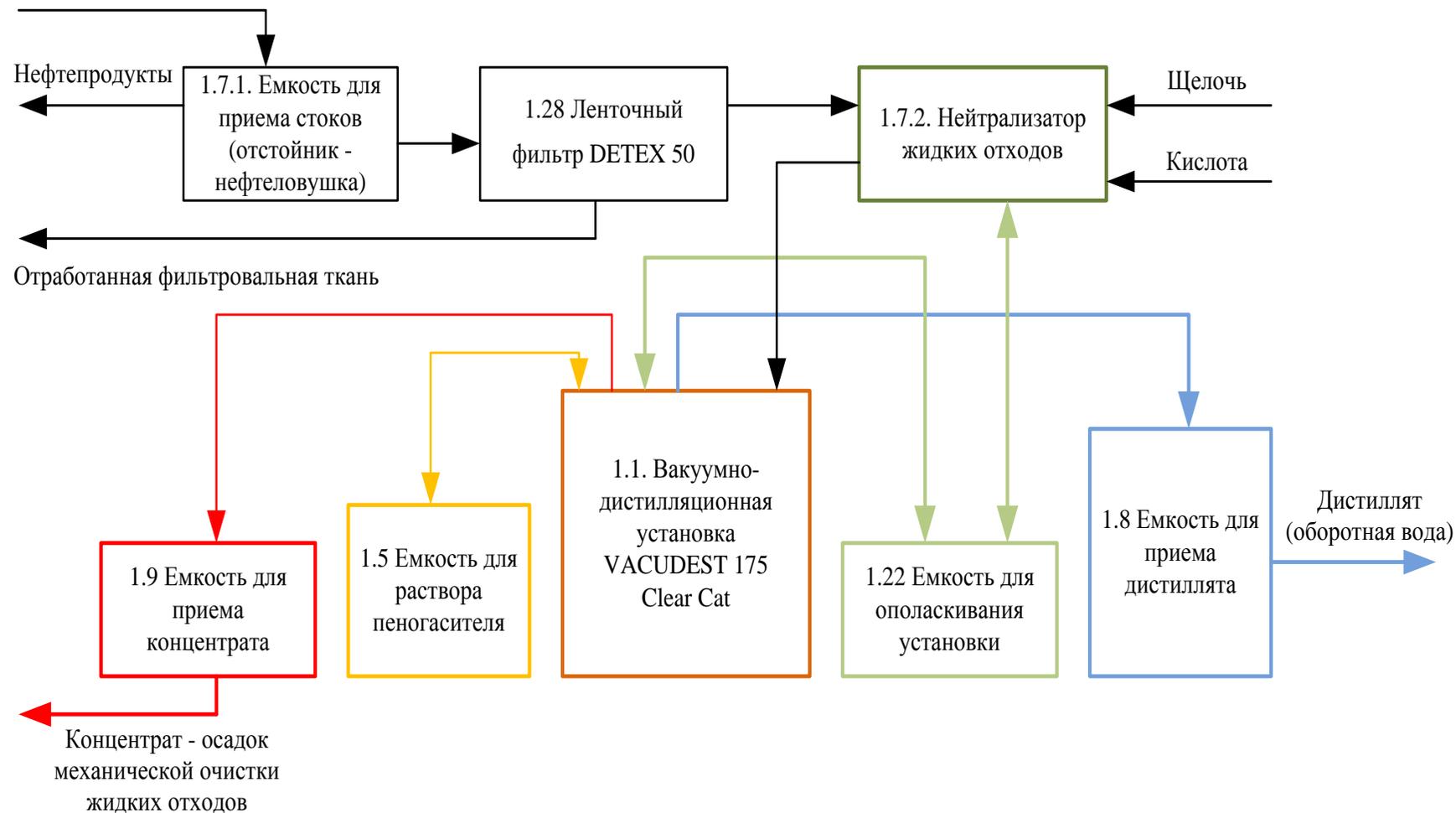


Рис. 5.1. Технологическая схема процесса утилизации и переработки жидких отходов

Скиммер способен удалять до 150 л нефтепродуктов в час. Частично очищенные от эмульгированных примесей жидкие отходы из нижней части бака-накопителя насосом подаются на ленточный механический фильтр DETEX 50. Твердые частицы, мелковзвешенные примеси (мелкие опилки и шлам) оседают на ткани, а отфильтрованная жидкость собирается в баке – нейтрализаторе 1.7.2. емкостью 5м<sup>3</sup>.

В баке-нейтрализаторе 1.7.2. жидкие отходы нейтрализуются с помощью системы двойной нейтрализации. Для регулировки pH жидких отходов в емкость добавляются реагенты: растворы гидроксида натрия (конц. 50%) или растворы серной кислоты (концентрация 50%). Величина pH регулируется автоматически.

Далее осветленные и нейтрализованные жидкие отходы поступают на вакуум-дистилляционную установку VACUDEST® 175 ClearCat (поз.1.1).

Установка снабжена компьютерным управлением и полностью автоматизирована. Принцип работы установки состоит в разделении воды и растворённых в ней веществ с помощью дистилляции/выпаривания под вакуумом.

*Основные физико-химические процессы, протекающие в установке:*

- кипение жидких отходов при пониженном давлении, при этом загрязняющие вещества жидких отходов, имеющие температуру кипения ниже температуры кипения воды, переходят в газообразное состояние совместно с паром;
- конденсация образующегося пара с образованием дистиллята;
- выделяемое при конденсации тепло используется для испарения входящей жидкости, т.е. установка работает в автотермическом режиме без дополнительного нагрева и охлаждения;
- образование концентрата, содержащего высококипящие фракции углеводов, неорганические соли и др.

Дистиллят накапливается в баке для дистиллята (поз.1.8) и по мере заполнения бака вывозится на технологические площадки и используется для приготовления смазочно-охлаждающих жидкостей.

Концентрат сливается в бак для концентрата и вывозится на утилизацию специализированной организацией.

#### 5.6. Процесс очистки жидких отходов в баке –накопителе.

В баке-накопителе 1.7.1 происходит смешение жидких отходов и очистка от СОЖ с помощью скиммера.

Технологическая схема скиммера представлена на рис. 5.2.

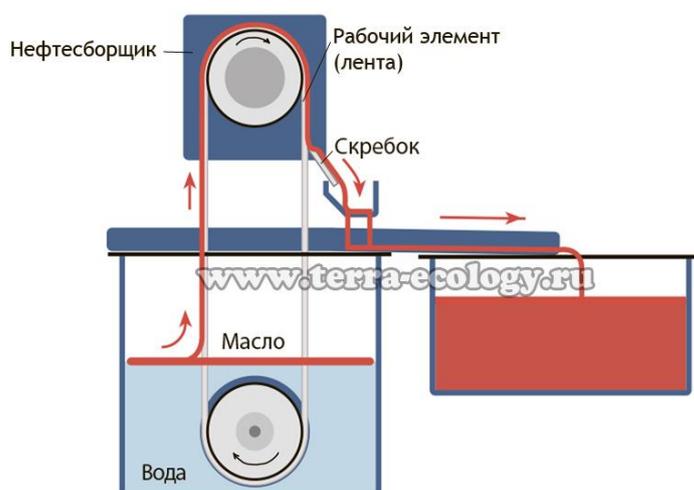


Рис.5.2. Схема скиммера

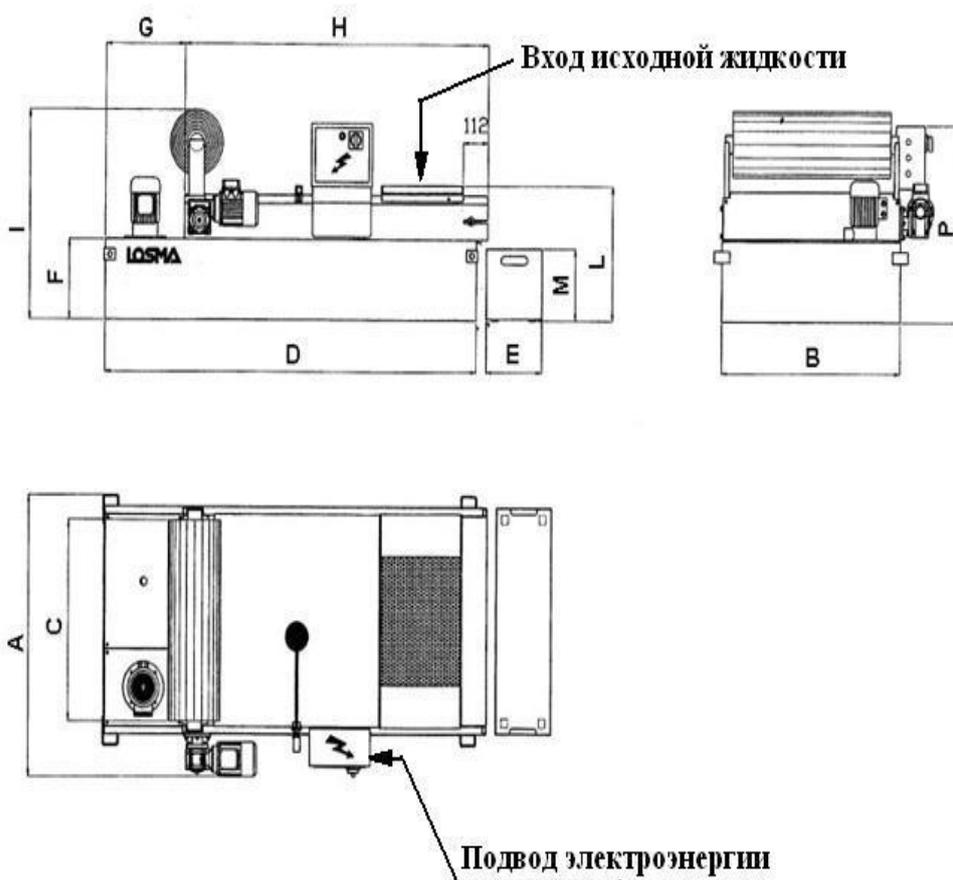
Принцип работы аппарата:

- лента, приводимая в движение шкивом, собирает с поверхности жидких отходов нефтепродукты и СОЖ;
- маслоъемники (скребки), установленные вдоль ленты, соскребают нефтепродукты и СОЖ с обеих сторон ленты, а затем отводят их наружу с помощью желоба в емкость для сбора нефтепродуктов 1.10.
- ведомый шкив имеет фланцы, которые позволяют ему свободно катиться по внутренней стороне ленты без смещения.
- привод скиммера включает масляный редуктор с бронзовыми шестернями и шариковыми подшипниками.

Скиммер способен удалять до 100 л нефтепродуктов в час.

5.7. Процесс очистки жидких отходов в ленточном механическом фильтре DETEX 50.

Производительность фильтра составляет 3л/мин по жидким отходам или 180 л/час. Габаритные размеры фильтра, точки подвода и отвода реагентов и жидких отходов представлены на рис. 5.3.



<b>A</b>	мм	773	<b>G</b>	мм	350
<b>B</b>	мм	593	<b>H</b>	мм	1000
<b>C</b>	мм	500	<b>I</b>	мм	750
<b>D</b>	мм	1250	<b>L</b>	мм	475
<b>E</b>	мм	250	<b>M</b>	мм	250
<b>F</b>	мм	280			

Рис.5.3. Габаритные размеры фильтра, точки подвода и отвода реагентов и жидких отходов.

Жидкие отходы поступают в распределительную емкость фильтра объемом 170 л, содержащую металлическую сетку, предназначенную для очистки жидких отходов от грубодисперсных примесей, далее они подаются

на фильтрующую ткань, расположенную на ленте. В качестве фильтрующей ткани используется фильтрующий материал марки КР 002150500, способный улавливать частиц с размерами 10-50 мкм. Когда часть ткани, лежащей на ленте, полностью загрязнена, автоматическая система продвигает отработанную ткань в поддон для сбора шлама, расположенного в конце бака. Новая ткань проходит под натягивающим устройством и поступает на ленту. Работа фильтра продолжается.

5.7. Процесс очистки жидких отходов в вакуумно-дистилляционной установке. Функциональная модель вакуумно-дистилляционной установки представлена на рис.5.4.

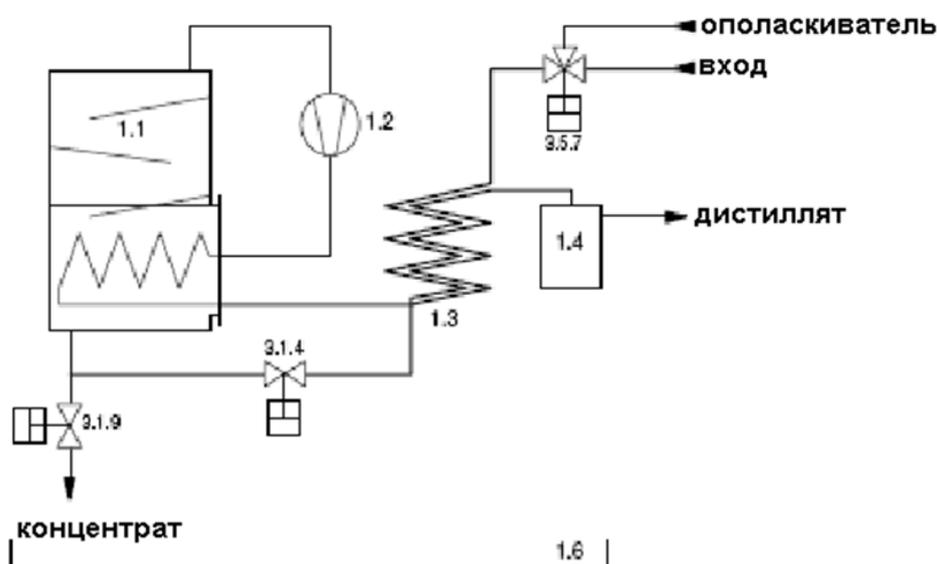


Рис. 5.4. Функциональная схема установки VACUDEST

Установка состоит из следующих частей:

- **испаритель/конденсатор** (1.1) – вертикально расположенный теплообменник
- **вакуумный насос/компрессор** (1.2) – вращающийся поршневой насос, приводится в движение электродвигателем с помощью клиновидных приводных ремней;
- **рекуператорный нагреватель** (1.3) предназначен для передачи тепла выходящего дистиллята исходной жидкости, таким образом, дистиллят остывает, а исходная жидкость предварительно нагревается;

- **ёмкость для дистиллята (1.4)**. Небольшое количество используется для охлаждения вакуумного насоса
- **поддон (1.6)**. Дополнительно может быть оборудован датчиком уровня жидкости.
- **электрошкаф**, встроенный в установку.
- **шумопоглощающий кожух**;
- **насос (1.38)**, предназначенный для слива дистиллята в бак для дистиллята. Насосная станция заполняется до рабочего уровня в ёмкости для дистиллята. Для опорожнения насосной станции пневматический шаровой клапан закрывается и сжатый воздух втекает через соленоидный клапан. Дополнительное давление макс. 0,5 бар выталкивает дистиллят.

Осветленные жидкие отходы подаются в испаритель (1.1.) вакуумно-дистилляционной установки. Благодаря созданию вакуума в испарителе, загрязненная жидкость всасывается через наполнительный клапан (3.1.4) в рекуператорный нагреватель (1.3), где происходит предварительный нагрев исходной жидкости и одновременное охлаждение дистиллята. Затем жидкость поступает в испаритель (1.1). Благодаря создаваемому вакууму, процесс испарения протекает при температуре 85°C. Вещества, имеющие более высокую температуру кипения, остаются в испарителе в виде концентрата, который удаляется автоматически.

Полученный пар всасывается из испарителя через вакуумный насос/компрессор (1.2) и сгущается при атмосферном давлении. Конденсация протекает при более высоком давлении и при более высокой температуре, чем испарение. В результате выделяется энергия, которая используется для испарения в испарителе (1.1) и предварительного нагрева в рекуператорном нагревателе (1.3) жидких осветленных отходов, поступающих в установку. Сконденсированный дистиллят поступает из испарителя в рекуператорный нагреватель (1.3). В рекуператор (1.3) поступает тепло выходящей дистиллированной воды. Он находится в средней части установки и служит для предварительного нагрева подаваемой загрязненной жидкости.

Сконденсированные пары воды (дистиллят) накапливаются в ёмкости для дистиллята (1.4). Когда необходимо, небольшая порция дистиллята из этой ёмкости впрыскивается в вакуумный насос для охлаждения. Остальной дистиллят сливается в бак для дистиллята. Благодаря такому принципу работы образуется замкнутый цикл передачи энергии.

На рис. 5.5. представлена вакуумно-дистилляционная установка.

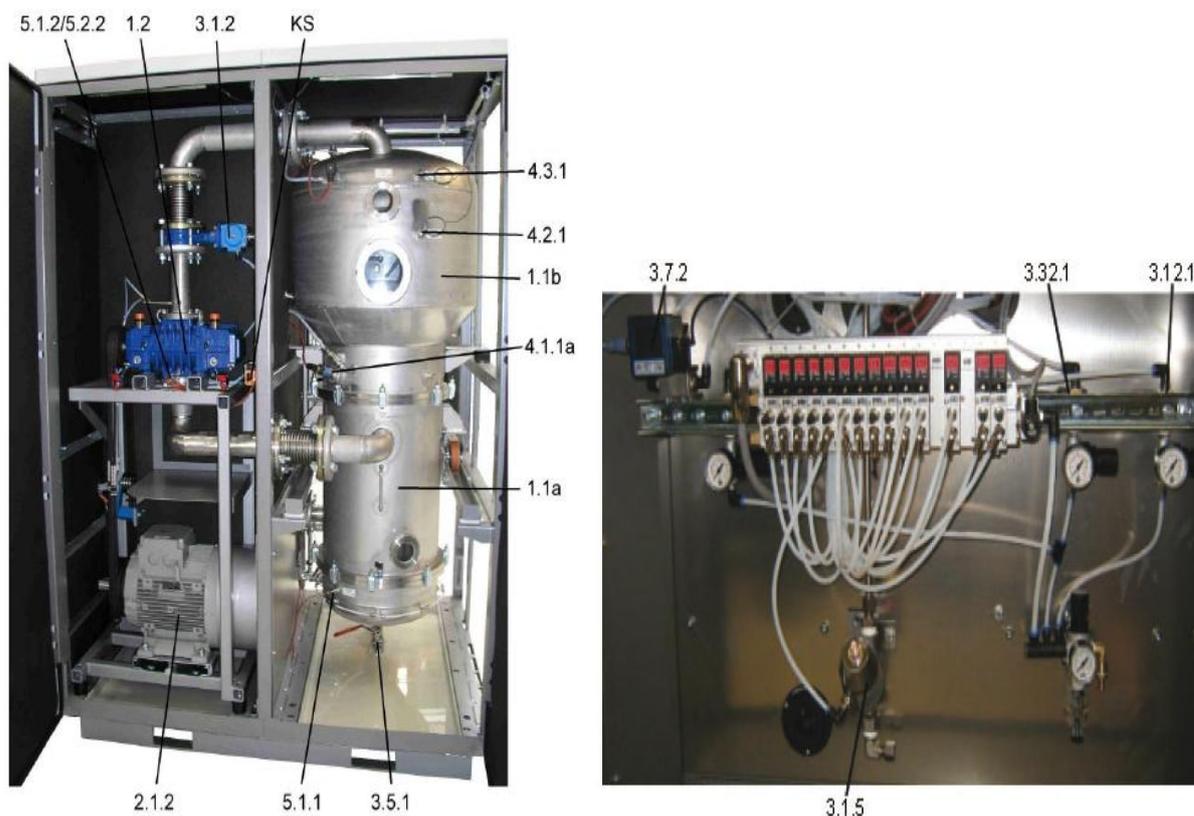


Рис. 5.5. Модель вакуумно-дистилляционной установки: KS - дверной контакт, 1.1a - испаритель, 1.1b- сепаратор испарителя, 1.2. - вакуумный насос, 2.1.2- двигатель вакуумного насоса, 3.1.2 - наполнительный клапан, 3.1.5 - клапан для подачи пеногасителя, 3.5.1 - ручное опорожнение испарителя, 3.7.2 - регулятор температуры (термостат), 3.12.1 - вентиляционный клапан, 3.32.1 - клапан насоса для дистиллята, 4.1.1a - датчик включения испарителя, 4.2.1 - датчик включения пеногашения (уровень 2), 4.3.1 - датчик включения пеногашения (уровень 3), 5.1.1 - датчик температуры в испарителе, 5.1.2 - датчик температуры в компрессоре, 5.2.2 - датчик температуры в компрессоре

*Технологические операции вакуумной дистилляции жидких отходов:*

- наполнение емкости 1.1 жидкой фазой;
- предварительный нагрев жидкости в емкости 1.1;
- дистилляция в емкости 1.1.
- конденсация в емкости 1.4.

- слив концентрата в емкость 1.6
- слив дистиллята в емкость 1.8.
- ополаскивание основного бака установки осветленными жидкими отходами из емкости 1.7.2.
- ополаскивание основного бака установки раствором из емкости 1.2.2.

Все операции осуществляются в автоматическом режиме.

*Наполнение емкости 1.1 жидкой фазой (рис.5.6.)*

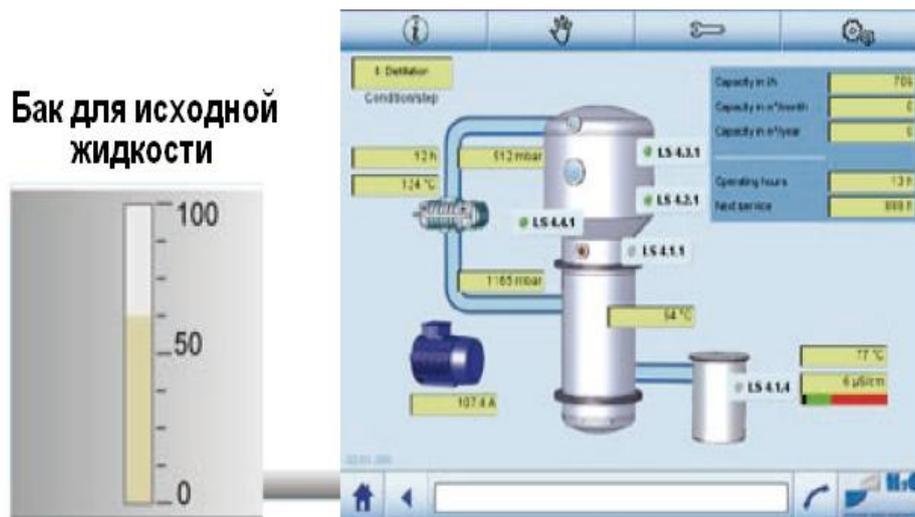


Рис. 5.6. Наполнение установки

Осветленные жидкие отходы всасываются в испаритель через наполнительный клапан (3.1.2) и рекуператорный нагреватель (1.3) до достижения верхнего переключающего контакта на реле уровня (уровень 1/4.1.1), затем наполнительный клапан закрывается. Уровень жидкости в испарителе опускается по мере испарения воды.

Когда уровень падает ниже верхнего переключающего контакта на реле уровня (уровень 1) за определенное время, наполнительный клапан открывается и испаритель наполняется, наполнение занимает от 5 мин. до 10 мин.

Избыток воздуха выходит наружу по трубе для вывода дистиллята/воздуха или по трубе для вывода конденсата.

Установка VACUDEST® заполняется с помощью внешнего насоса.

### Нагрев осветленных жидких отходов (рис.5.7.)

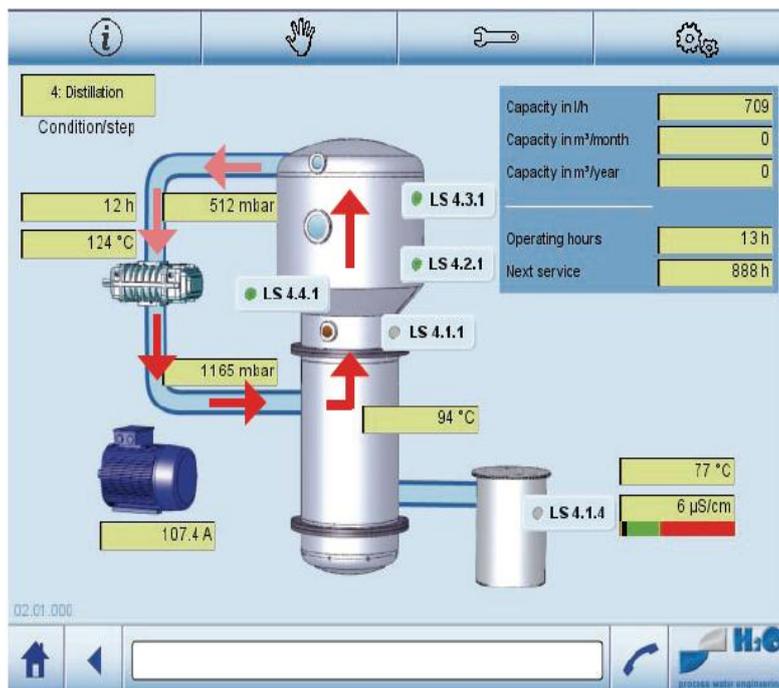


Рис. 5.7. Нагрев жидких отходов

Вакуумный насос (1.2) создает разрежение в испарителе, что обеспечивает всасывание исходной жидкости в испаритель. Компрессор всасывает пар из испарителя, затем сжимает его до атмосферного давления. Таким образом, образуется тепловая энергия, которая используется для предварительного нагрева исходной жидкости в испарителе. Открывается обводной клапан, водяной пар поступает в область пониженного давления вакуумного насоса. Этот процесс повторяется, таким образом, постоянно повышается температура исходной жидкости в испарителе. Нагрев занимает от 50 мин. до 80 мин.

По замкнутому контуру пар снизу подаётся в испаритель в течение всего периода нагрева. Благодаря пониженному давлению в испарителе точка кипения исходной жидкости составляет 85 °С.

### Дистилляция жидких осветленных отходов (рис.5.8.)

Закрывается обводной клапан и начинается процесс испарения.

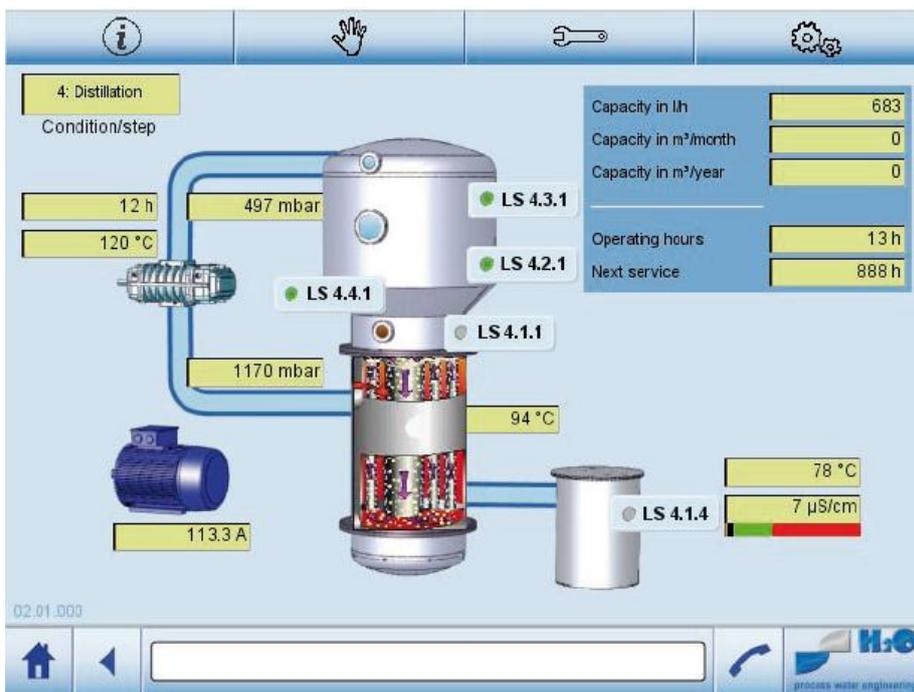


Рис.5.8. Дистилляция жидких осветленных отходов

Во время дистилляции происходит испарение воды и жидкостей с низкой температурой кипения и уровень жидкости снижается. Если датчик уровня наполнения показывает низкий уровень, наполняющий клапан повышает уровень жидкости в испарителе. Чтобы сохранять постоянной температуру кипения исходной жидкости в испарителе, подаваемая исходная жидкость автоматически предварительно нагревается.

*Конденсация паров.* Выпаренный дистиллят конденсируется при атмосферном давлении в вакуумном насосе. Дистиллят стекает в рекуператорный нагреватель, где передаёт тепловую энергию входящей исходной жидкости для её предварительного нагрева, затем поступает насосом 1.38 в ёмкость для дистиллята. При необходимости небольшая порция дистиллята из этой ёмкости впрыскивается в вакуумный насос для охлаждения. *Насос* заполняет ёмкость для дистиллята. Для опорожнения ёмкости открывается пневматический клапан 3.1.38 и через магнитный клапан 3.32.1 поступает сжатый воздух. Дистиллят вытекает благодаря повышению давления на макс. 0,5 бар.

Вакуумный насос оборудован устройством для охлаждения (впрыском дистиллята или иной охлаждающей жидкости). Контроль температуры осуществляется тепловым датчиком (5.1.2) на выходном отверстии компрессора. Когда температура в компрессоре достигает первой точки переключения, открывается впрыскивающий клапан (3.6.2), и охлаждающая жидкость впрыскивается через фильтр в вакуумный насос. Процесс испарения забирает избыточное тепло.

Для слива жидкости из вакуумного насоса используется обводный клапан (3.4.2.), который открывается при запуске процесса.

В результате процесса постоянного выпаривания кипящей загрязненной грязной жидкости и добавления поступающей, в испарителе постоянно увеличивается концентрация загрязнения и, соответственно, уменьшается количество дистиллята. На дне испарителя собирается концентрат, который периодически сливается в бак концентрата. Период слива концентрата может регулироваться давлением, температурой или временем.

Регулировка давлением основана на том, что при обычных условиях при повышении концентрации веществ в концентрате снижается давление в испарителе. Давление, необходимое для слива, определяется опытным путём в процессе пуско-наладочных работ. Процесс слива начинается, когда температура в нижней части испарителя превышает установленную (контролируется датчиком температуры в испарителе). Когда в испарителе достигается установленное давление, необходимое для слива, установка автоматически переходит к операции “Слив”.

#### *Слив концентрата*

Концентрат должен сливаться в жидком состоянии. Для слива концентрата соленоидный клапан включает устройство подачи сжатого воздуха и открывается пневматический клапан слива концентрата. VACUDEST® создает дополнительное давление в испарителе 0,5 бар. Система VACUDEST® автоматически определяет продолжительность слива концентрата с помощью дополнительного давления в испарителе. Для

полного опорожнения труб внутри и снаружи испарителя после каждого цикла слива включается подача сжатого воздуха.

После завершения процесса слива система автоматически выполняет автоматический цикл ополаскивания испарителя. VACUDEST® запускает автоматическое ополаскивание после завершения нескольких циклов дистилляции, количество которых установлено системой управления.

#### *Ополаскивание испарителя в автоматическом режиме*

Установка VACUDEST® заполняется исходной жидкостью из бака для исходной жидкости. Производится процесс предварительного ополаскивания (исходной жидкостью). Продолжительность предварительного ополаскивания устанавливается в системе управления. После ополаскивания исходная жидкость возвращается в бак для исходной жидкости.

Затем установка автоматически заполняется раствором ополаскивателя из отдельного бака 1.22. Продолжительность цикла ополаскивания устанавливается в системе управления. С помощью специальной настройки в системе управления можно нагреть ополаскиватель до необходимой температуры. Для нагрева ополаскивателя запускается вакуумный насос и создаёт отрицательное давление в испарителе. Ополаскиватель нагревается до предварительно установленной температуры. После достижения необходимой температуры ополаскиватель остается в испарителе в течение установленного времени. Эффективность ополаскивания усиливается путём подачи сжатого воздуха в испаритель по замкнутому контуру. По истечении времени ополаскиватель возвращается в бак для ополаскивателя 1.22.

Далее производится процесс заключительного ополаскивания (исходной жидкостью). Установка VACUDEST® заполняется исходной жидкостью из бака для исходной жидкости. Продолжительность заключительного ополаскивания соответствует продолжительность предварительного ополаскивания. После завершения процесса исходная жидкость возвращается в бак для исходной жидкости. Цикл завершается, и процесс продолжается в описанном выше режиме.

## 6. МАТЕРИАЛЬНЫЙ БАЛАНС ПРОЦЕССА

Материальный баланс процесса утилизации жидких отходов представлен в табл.7.1.

### *Исходные данные для расчета*

1. Усредненный состав смешанных жидких отходов предприятия по основным загрязняющим веществам (г/кг):

Нефтепродукты	10,5
Взвешенные вещества	20
Хлориды	0,5
Сульфаты	0,8
Железо общее	0,3

2. Производительность установки по утилизации ЖО - 170 кг/ч или 4,1 т/сут.
3. Объем концентрата, образующегося при дистилляции, составляет 5% от объема перерабатываемых осветленных жидких отходов

На основе результатов материального баланса рассчитаны составы и объемы образующихся отходов.

На обезвреживание специализированной организации передается отход «осадок механической очистки», представляющий смесь нефтеотхода жидкого и концентрата. Состав отхода представлен в табл. 7.2.

Таблица 7.2. Состав и масса образующихся отходов (кг/час)

Показатели	Нефтеотход жидкий	Осадок на фильтре	Концентрат	Осадок механической очистки
Масса отхода, кг/час т/год	1,256	2,90	8,29	<b>9,548</b> <b>68,745</b>
Состав, г/кг				
Нефтепродукты	714	30,7	96,3	<b>177,2</b>
Взвешенные вещества	202	949	18,23	<b>51,5</b>
Хлориды	-	-	9,85	<b>8,57</b>
Сульфаты	10,85	4,2	12,9	<b>12,6</b>
Железо общее	-	8,6	3,0	<b>2,7</b>

**Таблица 7.1. Материальный баланс технологии утилизации жидких отходов (ЖО)**

Стадия утилизации жидких отходов	Контролируемые показатели	Входящий поток ЖО		Выходящий поток ЖО		Отход технологии утилизации ЖО		Эффективность обезвреживания, %
		г/час	г/кг	г/час	г/кг			
Очистка от эмульгированных нефтепродуктов						<b>Нефтеотход жидкий, г/ч</b>		
	Нефтепродукты	1785	10,5	892,5	5,27	892,5		50
	Взвешенные вещества	3400	20	3060	18,14	340		10
	Хлориды	85	0,5	85	0,83	0		
	Сульфаты	136	0,8	122,4	0,74	13,6		10
	Железо общее	51	0,3	51	0,42	0		
	Вода	164543	967,9	164533	899,57	10		
<b>ИТОГО</b>		<b>170 000</b>	<b>1000</b>	<b>168743,9</b>	<b>1000</b>	<b>1256,1</b>		
Очистка от взвешенных веществ на механическом фильтре						<b>Осадок механической очистки, г/ч</b>		Эффективность обезвреживания, %
	Нефтепродукты	892,5	5,27	803,3	4,84	89,2		
	Взвешенные вещества	3060	18,14	153	0,92	2754		95
	Хлориды	85	0,83	85	0,51	0		
	Сульфаты	122,4	0,74	110,16	0,66	12,24		10
	Железо общее	51	0,42	26	0,157	25		50
	Вода	164533	899,57	164533	992,91	20		
<b>ИТОГО</b>		<b>168743,9</b>	<b>1000</b>	<b>165843,46</b>	<b>1000</b>	<b>2900,44</b>		
Дистилляция на вакуумной выпарной установке						<b>Концентрат</b>		Эффективность обезвреживания, %
	Нефтепродукты	803,3	4,84	4,0	0,025	799,3	96,3	
	Взвешенные вещества	153	0,92	1,65	0,01	151,35	18,23	<b>98,9</b>
	Хлориды	85	0,51	3,32	0,02	81,8	9,85	<b>96,1</b>
	Сульфаты	110,16	0,66	3,32	0,02	106,8	12,87	<b>97,0</b>
	Железо общее	26	0,157	0,165	0,001	25,84	3,11	<b>99,4</b>
	Вода	164533	992,91	157538,85	999,824	7127,06	859,7	
<b>ИТОГО</b>		<b>165843,46</b>	<b>1000</b>	<b>157551,31</b>	<b>1000</b>	<b>8292,15</b>	<b>1000</b>	

## 7. НОРМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА И РАСХОДА ОСНОВНЫХ ВИДОВ СЫРЬЯ, МАТЕРИАЛОВ И ЭНЕРГОРЕСУРСОВ ПО СТАДИЯМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

Нормы технологического режима и расхода основных видов сырья, материалов и энергоресурсов по стадиям технологического процесса представлены в табл.7.1.

Таблица 7.1. Нормы технологического режима и расхода основных видов сырья, материалов и энергоресурсов

Наименование сырья, материалов, энергоресурсов, параметров, операций	Нормы расхода (кг/т, м <sup>3</sup> /т и другие)		
	По проектной документации	Достигнутые (на момент составления ТР)	Примечание
<i>Очистка жидких отходов от эмульгированных нефтепродуктов</i>			
Жидкие отходы	<b>185</b>	150-170 кг/ч	
Очистка от нефтепродуктов с помощью скиммера Объем и масса удаляемых нефтеотходов	До 50 л/час	1,0 - 1,26 кг/ч	
<i>Механическая очистка жидких отходов от взвешенных веществ</i>			
Жидкие отходы	170 -180л/час	165-168 кг/час	
Объемная скорость подачи жидких отходов на фильтр: максимальная рабочая	50 л/мин 3 л/мин	2,5- 3 л/мин	
Потребляемая мощность фильтра	0,28 кВт	0,28 кВт	
Объем и масса образующегося осадка		2,5 - 2,9 кг/час	
<i>Нейтрализация жидких отходов</i>			
рН жидких отходов	6,5-7,5	6,5-7,5	
<i>Вакуум –дистилляционная утилизация и переработка жидких отходов</i>			
Осветленные жидкие отходы	175 л/час	150 - 165 кг/час	
Температура осветленных жидких отходов: мин. макс.	7 °С 35 °С	7 °С 35 °С	
Температура концентрата	85-90 °С	85-90 °С	
Концентрат	8,75-10 кг/час	6,5-8,5 кг/час	
Вакуумный насос: - рабочая температура - потребляемая мощность	90-145 °С 11,2 кВт	90-145 °С 11,2 кВт	
Мощность двигателя	15 кВт	15 кВт	
Скорость вращения двигателя	2940 об/мин	2940 об/мин	

Скорость вращения вакуумного насоса	2205 об/мин	2205 об/мин	
Уровень шума	74 дБ	74 дБ	
Температура дистиллята: - на выходе из установки - при конденсации	40-60 °С 80-90 °С	40-60 °С 80-90 °С	
Максимальная температура окружающей среды	35	35	
Напряжение	400/50 В/Гц 50 А	400/50 В/Гц 50 А	
Подвод сжатого воздуха	6 бар	7 бар	

Нормы образования отходов производства представлены в табл.7.2.

Таблица 7.2. Нормы образования отходов производства

Наименование отходов	Единицы измерения	Нормы образования
Осадок механической очистки	кг/час	9,548
	т/год	65 -70
Ткань фильтровальная хлопчатобумажная, загрязненная нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов 15 % и более)	кг/час	3,1-3,2
	т/год	21,7 -22,3

При расчете образующихся отходов считали, что время работы установки составляет 7000 -7200 ч /год (300 сут.)

## 8. -ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ для утилизации жидких отходов ПО СТАДИЯМ ОЧИСТКИ

Таблица 8.1. Характеристика основного технологического оборудования, сооружений по стадиям очистки

№	Наименование	Материал	Характеристика	Примечание
1	2	3	4	5
<i>Смешение и отстаивание жидких отходов</i>				
1	Бак 1.7.1	Полиэтилен ГОСТ 18599-2001	2 шт. Объем 5м <sup>3</sup>	Выполняет функции смесителя жидких отходов и нефтеловушки.
	Скиммер	Корпус из нержавеющей стали		С помощью скиммера осуществляется отделение слоя эмульгированных примесей
2	Емкость для сбора эмульгированных примесей (1.10)	Полиэтилен ГОСТ 18599-2001	Объем 5м <sup>3</sup>	
<i>Очистка жидких отходов от мелковзвешенных примесей и нейтрализация</i>				
3	Распределительная емкость фильтра DETEX 50	Полиэтилен ГОСТ 18599-2001	Объем емкости 170 л	
4	Ленточный фильтр DETEX 50	Корпус из нержавеющей стали, фильтр тканевый	<b>Габариты 773 x 1250</b> Фильтровальный материал - полиэфирное волокно – 70% + вискоза – 30%. Ткань поставляется в рулонах по 100 м. Рабочая скорость подачи жидких отходов - 3 л/мин. Мощность двигателя 0,28 кВт	
5	Емкость для сбора осветленных жидких отходов	Полиэтилен ГОСТ 18599-2001	Объем 5м <sup>3</sup>	В емкости протекают процессы нейтрализации осветленных жидких отходов

6	Емкости для реагентов	Полиэтилен ГОСТ 18599-2001	2 шт. Объем 1 м <sup>3</sup> . Емкости оборудованы дозаторами для подачи реагентов и автоматическим рН – метром.	Реагенты: 50 % растворы гидроксида натрия и растворы серной кислоты
<i>Очистка осветленных жидких отходов на вакуум-дистилляционной установке</i>				
7	Вакуумно-дистилляционная установка VACUDEST 175	Корпус из нержавеющей стали	<p>Модель VACUDEST® 175, 2650x1550x2800, рабочее давление - 600-730 мбар, мощность двигателя – 15 кВт, напряжение - 400/50/50 В/Гц/А</p> <p>Установка включает</p> <p>испаритель/конденсатор – вертикально расположенный теплообменник; вакуумный насос/компрессор; рекуператорный нагреватель; ёмкость для дистиллята объемом поддон, электрошкаф, встроенный в установку; шумопоглощающий кожух; насос для слива дистиллята в бак для дистиллята</p>	
8	Емкости для сбора дистиллята и концентрата	Полиэтилен ГОСТ 18599-2001	Объем 5 м <sup>3</sup>	

## **9. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КОНТРОЛЬ ТЕХНОЛОГИИ УТИЛИЗАЦИИ ЖИДКИХ ОТХОДОВ**

Производственный контроль сооружений должен проводиться в соответствии с разработанными инструкциями по эксплуатации *ленточного механического фильтра DETEX 50* и *вакуумно-дистилляционной установкой VACUDEST*.

***Производственный контроль работы установки по утилизации жидких отходов*** включает

- входной контроль объема и состава жидких отходов
- контроль состава оборотной воды (дистиллята).
- контроль и техническое обслуживание основных аппаратов.

Техническое обслуживание вакуум-дистилляционной установки должно проводиться по разработанной программе, представленной в табл.9.1.

### ***9.1.Контроль состава поступающих жидких отходов***

Выбор контролируемых показателей, периодичность отбора проб и их анализа должны осуществляться в соответствии с согласованной программой производственного экологического контроля. Рекомендуемые контролируемые показатели, частота контроля и методы определения представлены в табл. 9.1.

Утилизируемые отходы должны соответствовать паспорту жидкого отхода (паспорта на образующиеся производственные жидкие отходы представлены в приложении 1,2,3,4).

### ***9.2.Контроль качества оборотной воды (дистиллята)***

Контроль качества оборотной воды проводится путем периодического отбора и анализа проб воды, отбираемой из емкости для приема дистиллята 1.8. Контролируемые показатели представлены в табл.9.1.

Таблица 9.1. Контроль химического состава жидких отходов и оборотной воды

Наименование объекта исследования	Периодичность контроля	Контролируемые показатели	Методика выполнения измерений	Метод испытания
Жидкие отходы	1 раз в 6 месяцев (2 раза в год)	рН	ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97	Потенциометрический
		взвешенные вещества	ПНД Ф 14.1:2:4.110 -97 (изд. 2016 г.)	Гравиметрический
		ХПК	ПНД Ф 14.1:2:4.210-05	Титриметрический
		нефтепродукты	ПНД Ф 14.1:2:116-97 (изд.2004)	Колоночная хроматография с гравиметрическим окончанием
		Хлорид -ион	ПНД Ф 14.1:2:4.132-98 (изд.2008)	Ионная хроматография
		Сульфат-ион	ПНД Ф 14.1:2:4.132-98 (изд.2008)	Ионная хроматография
		Железо (общ.)	ПНД Ф 14.1:2:214- 06 (изд. 2011)	Атомно-абсорбционная спектрометрия
		Сульфат ион	ПНД Ф 14.1:2:4.132-98 (изд.2008)	Ионная хроматографии
		Сульфид-ион	ПНД Ф 14.1:2:4.178-02 (изд.2017)	Фотометрический
		Аммоний -ион	ПНД Ф 14.1:2.1-95 (изд.2004)	Фотометрический
Оборотная вода (дистиллят)	1 раз в 6 месяцев (2 раза в год)	Коррозионная активность	ГОСТ 9.602-2005	
		рН	ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97	Потенциометрический
		взвешенные вещества	ПНД Ф 14.1:2:4.110 -97(изд. 2016 г.)	Гравиметрический
		ХПК	ПНД Ф 14.1:2:4.210-05	Титриметрический
		Биологическая активность		
		Коррозионная активность	ГОСТ 9.602-2005	
		нефтепродукты	ПНД Ф 14.1:2:116-97 (изд.2004)	Колоночная хроматография с гравиметрическим окончанием
		Хлорид -ион	ПНД Ф 14.1:2:4.132-98 (изд.2008)	Ионная хроматография
		Сульфат-ион	ПНД Ф 14.1:2:4.132-98 (изд.2008)	Ионная хроматография
Железо (общ.)	ПНД Ф 14.1:2:214- 06 (изд. 2011)	Атомно-абсорбционная спектрометрия		

Контроль состава жидких отходов и оборотной воды должен осуществляться в собственной и (или) привлекаемой испытательной лаборатории, аккредитованной в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации

Оборотная вода может быть использована вторично в производственном процессе для приготовления СОЖ и должна отвечать составу, представленному в табл.9.2.

Таблица 9.2. Характеристика химического состава оборотной воды

<b>Наименование показателя</b>	<b>Единицы измерения</b>	<b>Содержание</b>
рН	ед.рН	7,0-8,5
Взвешенные вещества, мг/л	мг/дм <sup>3</sup>	< 5
ХПК, мг/л	мг/дм <sup>3</sup>	< 100
БПК <sub>полн</sub> , мг О <sub>2</sub> /л	мг/дм <sup>3</sup>	< 20
Железо общее, мг/л	мг/дм <sup>3</sup>	< 2
Нефтепродукты, мг/л	мг/дм <sup>3</sup>	<25
Хлориды, мг/л	мг/дм <sup>3</sup>	< 30
Сульфаты, мг/л	мг/дм <sup>3</sup>	< 50
Коррозионная агрессивность,	степень	Отсутствие,4
Биопоражение, степень	степень	слабая

### ***9.3. Контроль и техническое обслуживание основных аппаратов***

Техническое обслуживание установки и основных аппаратов должно проводиться по разработанной и утвержденной программе. Техническое обслуживание вакуум-дистилляционной установки проводится по программе, представленной в табл.9.3.

Таблица 9.3. Программа технического обслуживания вакуумно-выпарной установки VACUDEST

	Проводимые работы	При необходимости или по сообщению безопасности	Еженедельно	Каждые 1000 р.ч. / ежемесячно	Каждые 2000 р.ч. / каждые полгода
1	Замена масла в вакуумном насосе (1.2)			X	
2	Контроль уровня масла в вакуумном насосе (1.2) <u>Примечание:</u> Уровень масла проверять только, когда Vacudest® выключен. Уровень должен быть между 1/2 und 2/3	X	X	X	
3	Проверка натяжения ремней	X	X	X	
4	Проверка фильтров в системе впрыска	X		X	
5	Очистка форсунок системы охлаждения вакуумного насоса	X		X	
6	Очистка внутренней части испарителя (1.1.a , 1.1b)	X		X	
7	Проверка и, при необходимости, замена смотровых окон испарителя	X			
8	Очистка реле уровня в испарителе (LS 4.1.1, 4.4.1)	X	X	X	
9	Проверка реле уровня в ёмкости для дистиллята LS 4.1.4	X	X	X	
10	Проверка реле уровня LS 4.1.38	X	X	X	
11	Проверка реле уровня в ёмкости для конденсата LS 4.1.34	X	X	X	
12	Проверка реле уровня LS 4.1.33	X	X	X	
13	Очистка датчика температуры в нижней части испарителя (TIS 5.1.1)	X		X	
14	Очистка датчика температуры в вакуумном насосе (TIS 5.1.2)	X		X	
15	Очистка датчика температуры в трубе для выведения дистиллята (TIS 5.1.3)	X			X
16	Проверка и очистка датчиков уровня 2+3 (LSA 4.2.1/4.3.1)	X			X
17	Проверка/замена прокладок винтовых соединений и испарителя	X			X

18	Проверка герметичности в вакуумном насосе (открыть клапан 3.2.1, закрыть клапан 3.5.2)	X		X	
19	Проверка пневматических трубок	X		X	
20	Проверка прокладок и запоров на отсутствие утечек	X	X		X
21	Очистка рекуператорного нагревателя (1.3)	X			X
22	Контроль управляющего клапана и пневматических клапанов (вручную отвёрткой и переключая входы/выходы на панели)	X			X
23	Проверка фильтра сжатого воздуха	X		X	
24	Очистка охладителя конденсата (с помощью подачи сжатого воздуха и щётки)				X
25	Проверка предохранительного клапана (проверка на герметичность с помощью контроллера, клапан должен открываться при 1,5 бар)			X	
26	Контроль уровня пеногасителя в ёмкости (ёмкость 1.5)	X	X		
27	Контроль уровня pH ополаскивателя	X	X		
28	Контроль уровня жидкости в ёмкости для ополаскивателя	X	X		
29	Проверка насоса для подачи пеногасителя	X	X		

Данные контроля производства и управления по всем стадиям технологического процесса дистилляции, обеспечивающего соблюдение нормативных показателей готовой продукции приведены в табл. 9.4.

Таблица 9.4.– Контроль производства и управление технологическим процессом дистилляции жидких отходов

Наименование стадий процесса, места измерения параметров или отбора проб	Контролируемый параметр	Частота и способ контроля	Установки сигнализации и блокировок	Метод испытания и средство контроля	Требуемая точность измерения параметра	Кто контролирует
1	2	3	4	5	6	7
Требования к жидким отходам, бак-накопитель для исходной жидкости	Температура	Перед дистилляцией	Более 35°С	Датчик температуры	7-35°С	Оператор
	Температура воспламенения		Менее 200 °С	-	>200 °С	Оператор
	рН		1,0-6,0	-	> 6,5	Оператор
	Вещества, вызывающие коррозию (хлориды, сильные окислители, кислоты)		Наличие	-	Отсутствуют	Оператор
	Твердые частицы и поверхностные масла		Наличие	-	Отсутствуют	Оператор
Наполнение жидкостью, испаритель/ конденсатор	Продолжительность заполнения жидкостью	Перед дистилляцией	Если уровень наполнения не достигается в течение установленного времени, то установка останавливается, на экране появляется сообщение безопасности.	Датчик уровня	5-10 мин	Оператор
Нагревание исходной жидкости, испаритель/ конденсатор	Продолжительность нагревания	Во время дистилляции	Если температура исходной жидкости не повышается в течение более длительного времени, то установка останавливается, на экране появляется сообщение безопасности.	Датчик температуры	45-120 мин	Оператор
Дистилляция, испаритель/ конденсатор	Объем	Во время дистилляции	Автоматическое заполнение после падения уровня ниже	Датчик уровня	Выше 1 уровня	Оператор

Наименование стадий процесса, места измерения параметров или отбора проб	Контролируемый параметр	Частота и способ контроля	Установки сигнализации и блокировок	Метод испытания и средство контроля	Требуемая точность измерения параметра	Кто контролирует
1	2	3	4	5	6	7
			верхнего переключающего контакта на реле уровня (уровень 1) за определенное время.			
Слив дистиллята, испаритель/ конденсатор	Давление	Во время дистилляции	Более 0,5 бар		0,5 бар	Оператор
Слив концентрата, испаритель/ конденсатор	Давление в испарителе	Во время дистилляции	Более 0,5 бар		0,5 бар	Оператор
	Продолжительность слива	Во время дистилляции	Более 15 мин.		5-15 мин.	Оператор
Ополаскивание исходной жидкостью, испаритель/ конденсатор	Объем исходной жидкости	после завершения нескольких циклов дистилляции	Менее 1 уровня	Датчик уровня	До уровня 1	Оператор
	Температура		Более 70°С	Датчик температуры	0°-70°С	Оператор
	Продолжительность		Более 15 мин.		5-15 мин.	Оператор
Ополаскивание раствором ополаскивателя, испаритель/ конденсатор	Объемраствора ополаскивателя	после завершения нескольких циклов дистилляции	Менее 1 уровня	Датчик уровня	До уровня 1	Оператор
	Температура		Более 70°С	Датчик температуры	0°-70°С	Оператор
	Продолжительность				???	Оператор

#### **9.4. Основные положения монтажа и пуска установки по утилизации жидких отходов**

9.4.1. Оборудование для утилизации жидких отходов должно быть расположено в помещении, отвечающем следующим требованиям:

- хорошая вентиляция
- тёплое, сухое помещение, температура окружающей среды: мин. +5°C, макс. + 35°C
- не допускается препятствовать циркуляции воздуха через входные отверстия в шумопоглощающем кожухе, поскольку чистый воздух необходим для охлаждения и очистки вакуум-дистилляционной установки;
- должно быть предусмотрено пространство для монтажа и обслуживания установки (минимально 1 м для подключения труб и т.п.);
- пол должен быть горизонтальным, ровным и выдерживать вес установки.
- установка оборудования и пуск должны проводиться согласно плану.

##### **9.4.2. Подсоединение труб.**

Трубы для дистиллята, конденсата и остатка должны прокладываться таким образом, чтобы не превышалась максимальная высота подачи. При превышении указанной высоты могут возникнуть потери в электрической сети. При работе установки трубы нагреваются до 120 °С, поэтому необходимо использовать трубы из нержавеющей стали. Трубы должны быть изолированы от контакта.

Труба для выведения дистиллята служит также воздухопроводом для отведения отработанного воздуха, поэтому она должна быть проложена так, чтобы не возникало противодавления.

При запуске установки или во время сухого цикла через эту трубу удаляется избыток воздуха и капли дистиллята.

##### **9.4.3. Подача сжатого воздуха**

Для приведения в действие пневматических клапанов необходимо обеспечить подачу в установку сжатого воздуха (сухого, фильтрованного, без

содержания масла, давление 6 бар). Подсоединение сжатого воздуха производится через быстродействующую муфту.

#### 9.4.4. Подсоединение к источнику питания

Установка полностью снабжена всеми необходимыми проводами, поэтому при монтаже установки необходимо только подвести электропитание к электрошкафу.

Все работы должны проводиться только квалифицированным специалистом в соответствии с электросхемами.

Перед подключением установки необходимо проверить напряжение, частоту и силу тока источника электропитания.

#### 9.4.5. Проверка перед вводом в эксплуатацию

Перед вводом оборудования в эксплуатацию необходимо провести следующие проверки:

<b>Винтовые и фланцевые соединения</b> →	проверить на герметичность и в случае необходимости подтянуть; это особенно касается всех пластиковых соединений
<b>Подача исходной жидкости</b> →	подсоединение труб в соответствии с п.4.2., наличие исходной жидкости в баке
<b>Трубы для дистиллята, конденсата и сжатого воздуха</b> →	подсоединение труб в соответствии с п.4.2, отсутствие противодавления, бак для дистиллята пуст
<b>Ёмкость для дистиллята</b> →	заполнена водой до необходимого уровня
<b>Выведение концентрата</b> →	подсоединение труб в соответствии с п.4.2, бак для концентрата пуст
<b>Подача сжатого воздуха</b> →	подсоединение согласно п. 4.3.
<b>Подача пеногасителя</b> →	подсоединение шланга к баку для пеногасителя, бак для пеногасителя наполнен
<b>Редукционный клапан</b> →	давление сжатого воздуха устанавливается с помощью редукционного клапана (не более 2 бар). Давление в установке не должно

	превышать 0,5 бар при любом режиме работы.
<b>Источник электропитания</b> →	проверить напряжение, частоту и силу тока источника электропитания
<b>Направление вращения</b> →	вакуумный насос вращается по часовой стрелке, если смотреть на приводной ремень
<b>Ременная передача</b> →	проверьте правильность натяжение приводного ремня
<b>Уровень масла</b> →	проверьте уровень масла в смотровых трубках со стороны привода вакуумного насоса и на противоположной стороне – не менее половины
<b>Система управления VacuTouch</b> →	все параметры (таймер, точки выключения, счетчики) должны быть установлены и необходимые опции активированы

***Безопасное выключение, причины отклонений работы установки от заданного режима, устранение***

В случае отклонений работы установки от заданного режима на экран системы управления VacuTouch выводятся соответствующие сообщения. В зависимости от важности сообщения установка VACUDEST может быть выключена.

Существует три различных уровня сообщений об ошибке:

***1. Информационные сообщения***

Представляют информацию, при этом на работу VACUDEST такие сообщения не влияют; однако если причина сообщения не будет устранена, возможно автоматическое выключение установки.

***2. Сообщения***

Установка VACUDEST выключается до тех пор, пока причина сообщения не будет устранена. После устранения причины сообщения установка VACUDEST перезапустится автоматически.

***3. Сообщения безопасности***

Сообщения безопасности всегда вызывают выключение установки VACUDEST. Когда появляется сообщение безопасности, оно выводится на экран в главном меню, где возможно его квитирование нажатием кнопки (Reset) после устранения причины сообщения.

Если появляется сообщение или сообщение безопасности, необходимо осмотреть и проверить электрические соединения передатчика сигналов.

Если возникают неисправности в пневматическом клапане, причина неисправности может быть в соответствующем промежуточном управляющем клапане. Поэтому необходимо проверить также этот клапан.

Если возникают неисправности в пневматическом клапане, сначала рекомендуется проверить систему подачи сжатого воздуха к клапану или к установке.

Установку не запускают установку после автоматического выключения, если не определена и не устранена причина её выключения.

### ***9.5.Производственный контроль в области обращения с отходами участка утилизации***

Производственный контроль в области обращения с отходами участка утилизации жидких отходов включает

- учет образовавшихся, утилизированных и переданных другим лицам отходов;
- определение класса опасности отходов по степени возможного вредного воздействия на окружающую природную среду при непосредственном или опосредованном воздействии отхода на нее;
- составление и утверждение Паспорта отхода;
- определение массы образующихся отходов.

При эксплуатации участка утилизации образуются следующие виды отходов:

- садок механической очистки жидких отходов (код по ФККО 72310201393), представляющий смесь нефтеотходов, образующихся в баке-накопителе

жидких отходов и концентрата – остатка после дистилляции осветленных жидких отходов (КОД ПО ФККО – 72310201393).

- ткань фильтровальная хлопчатобумажная, загрязненная нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов 15 % и более)» (КОД ПО ФККО - 44321251613)

В табл. 9.5 представлен химический состав и объем образующихся отходов.

Таблица 9.5. Химический состав и объем отходов, образующихся при эксплуатации очистной установки

Наименование отхода	Наименование параметра	Ед. изм.	Значение параметра	Класс опасности отхода	Объем отходов, т/год
Осадок механической очистки жидких отходов 72310201393	Вода	г/кг	696	3	65 -70
	Взвешенные вещества	г/кг	136,0		
	Нефть и нефтепродукты	г/кг	97,9		
	Кальций карбонат	мг/кг	5529,0		
	цинк	мг/кг	3310,0		
	железо (общ.)	мг/кг	37130,0		
	марганец	мг/кг	1020,0		
	никель	мг/кг	578,0		
	ПАВ	мг/кг	183		
	Полифосфат	мг/кг	1275		
4 43 212 51 61 3 Ткань фильтровальная хлопчатобумажная, загрязненная нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов 15 % и более)	Нефтепродукты	г/кг	30,7	3	21-22
	Взвешенные вещества	г/кг	949		
	Хлориды	г/кг	-		
	Сульфаты	г/кг	4,2		
	Железо общее	г/кг	8,6		

Образующиеся отходы не накапливаются на территории предприятия и ежемесячно передаются на переработку и утилизацию предприятиям, имеющим лицензию на осуществление деятельности по обращению с опасными отходами (см. Приложение 5)

## 10. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Разработка мероприятий по охране окружающей среды при эксплуатации установки по утилизации жидких отходов, определение влияния технологии на объекты окружающей среды должны проводиться в соответствии с требованиями Федерального закона РФ «Об охране окружающей среды», от 10.01 2002 №7-ФЗ (ред. от 29.07.2017) и нормативно-правовых актов, действующих в области охраны окружающей среды:

- Федеральный закон РФ «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.1999 N 96-ФЗ (ред. от 13.07.2015)
- Федеральный закон РФ «Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998 N 89-ФЗ (ред. от 28.12.2016)
- ГН 2.2.5.1313-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны»
- ГН 2.1.6.1338-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест»
- Федеральный классификационный каталог отходов (ФККО) , утв. приказом Федеральной службы по надзору в сфере природопользования от 22.05.2017 N 242
- Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда»
- ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ "Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны".
- СН 2.2.4/2.1.8.562-96 "Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки".

Виды возможного воздействия технологии на окружающую среду связаны:

- с выбросами загрязняющих веществ в рабочую зону и в атмосферный воздух;
- с образованием не утилизируемых отходов;

- с шумовым воздействием от работы технологических машин.

## **10.1. Характеристика газовых выбросов, методы их обезвреживания**

10.1.1. В качестве источников выделения загрязняющих веществ на участке по переработке жидких отходов рассматриваются:

- бак-накопитель объемом  $5\text{ м}^3$ , выполняющий функции смесителя жидких отходов и нефтеловушки;
- ленточный механический фильтр DETEX 50.

10.1.2. Эмиссии загрязняющих веществ в воздушную среду обусловлены испарением летучих фракций нефтепродуктов, содержащихся в утилизируемых жидких отходах.

Проведен анализ содержания углеводородов  $C_{1-10}$  на технологической площадке.

Отбор проб воздуха рабочей зоны проводился на

- площадке размещения емкостей для приема жидких отходов (0,5 м от пола),
- площадке механической фильтрации жидких отходов;
- участка вакуум-дистилляционной утилизации отходов.

Во всех отобранных пробах концентрация летучих нефтепродуктов составили менее  $150\text{ мг/м}^3$ , что в 6 раз ниже ПДК<sub>рз</sub> в рабочей зоне ( $900\text{ мг/м}^3$ ), установленного ГН 2.2.5.1313-03.

10.1.3. Смесь углеводородов с вентиляционными выбросами поступает в атмосферный воздух.

ПДК предельных углеводородов представлены в табл. 10.1.

Рекомендуется проводить контроль за содержанием данных веществ в атмосферном воздухе промплощадки и на границе СЗЗ.

Таблица 10.1. ПДК предельных углеводородов C<sub>1</sub>- C<sub>10</sub>

Наименование вещества	Код вещества	ПДК м.р. мг/м <sup>3</sup>	ПДКс.с мг/м <sup>3</sup>
предельные углеводороды C1-C5	0415	200	50
предельные углеводороды C6-C10	0416	50	5
предельные углеводороды C1-C5	0415	200	50
предельные углеводороды C6-C10	0416	50	5

10.1.4. Для нейтрализации жидких отходов в бак-нейтрализатор добавляются реагенты: растворы гидроксида натрия (конц. 50%) или растворы серной кислоты (концентрация 50%). Возможно поступление незначительного количества паров данных веществ в воздух рабочей зоны.

10.1.5. Контроль качества атмосферного воздуха в рабочей зоне должен проводиться в соответствии с утвержденной программой, в которой указываются места отбора проб воздуха, контролируемые параметры и периодичность отбора проб.

10.1.6. В соответствии с Р 2.2.2006-05 и ГОСТ 12.1.005-88 периодичность контроля веществ в воздухе рабочей зоны устанавливается в зависимости от класса опасности вредного вещества: веществ I класса опасности - не реже 1 раза в 10 дней; II класса - 1 раз в месяц; III класса - 1 раз в 3 месяца; IV класса - 1 раз в 6 месяцев.

Рекомендуемая периодичность контроля воздуха рабочей зоны приведена в табл.10.2.

Таблица 10.2. Контроль содержания загрязняющих веществ в воздухе рабочей зоны

Наименование объекта исследования	Периодичность контроля	Контролируемые показатели	Нормативная документация на методы исследования
Воздух рабочей зоны	1 раз в месяц	Серная кислота	МВИ-4215-011-56591409 - 2010
	1 раз в месяц	Щелочи едкие (в пересчете на гидроксид натрия)	МВИ-4215-011-56591409 - 2010
	4раз в год	Углеводороды алифати-ческие предельные C <sub>1-10</sub> (в пересчете на C)	МВИ -4215-013-56591409-2010

Требования к качеству воздуха рабочей зоны приведены в табл. 10.3.

Таблица 10.3. Требования к содержанию загрязняющих веществ в воздухе рабочей зоны

Наименование загрязняющего вещества	Единицы измерения	Содержание ЗВ в воздухе рабочей зоны (ПДКрз)
Серная кислота	мг/м <sup>3</sup>	менее 1,0
Щелочи едкие (в пересчете на гидроксид натрия)	мг/м <sup>3</sup>	менее 0,5
Углеводороды алифатические предельные C <sub>1-10</sub> (в пересчете на C)	мг/м <sup>3</sup>	Менее 900

Отбор проб и их анализ должен осуществляться аттестованными и/или аккредитованными в этой области лабораториями или лабораторными центрами.

Контроль содержания указанных веществ в атмосферном воздухе промплощадки и на границе СЗЗ проводится в рамках программы мониторинга атмосферного воздуха предприятия в целом.

Требования к содержанию указанных веществ в атмосферном воздухе на границе СЗЗ приведены в табл. 10.4.

Таблица 10.4. Требования к содержанию загрязняющих веществ в атмосферном воздухе на границе СЗЗ

Наименование компонента	Единицы измерения	Величина ПДКмр
Серная кислота	мг/м <sup>3</sup>	0,3
Щелочи едкие (в пересчете на гидроксид натрия)	мг/м <sup>3</sup>	0,01*
Углеводороды предельные C <sub>1-5</sub> (по метану)	мг/м <sup>3</sup>	50*
Углеводороды предельные C <sub>6-10</sub>	мг/м <sup>3</sup>	50

\* - приведен ОБУВ

## **10.2. Характеристика сточных вод, методы их обезвреживания**

В процессе утилизации жидких отходов ЗАО «Новомет-Пермь» формирование сточных вод, требующих отвода в поверхностные водные объекты не прогнозируется.

## **10.3. Характеристика образующихся не утилизируемых отходов, их обезвреживание**

10.3.1. В процессе утилизации жидких отходов производства АО «Новомет-Пермь» образуются не утилизируемые отходы:

- смесь нефтепродуктов;
- загрязненная фильтровальная ткань;
- концентрат.

10.3.2. Образование смеси нефтепродуктов происходит на стадии отстаивания утилизируемых жидких отходов в баке-накопителе.

10.3.3. В процесс фильтрации жидких отходов на фильтре DETEX 50 образуется отход - «Ткань фильтровальная хлопчатобумажная, загрязненная нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов 15 % и более)» ( код по ФККО 4 43 212 51 61 3).

10.3.4. Образование концентрата происходит на последней стадии утилизации осветленных жидких отходов - стадии разделения воды и растворённых в ней веществ с помощью дистилляции/выпаривания под вакуумом на установке VACUDEST® 175 ClearCat.

Жидкие нефтепродукты, образующиеся в баке – накопителе и концентрат смешиваются и передаются на обезвреживание специализированной организации, имеющей лицензию на осуществление деятельности по обращению с опасными отходами (см. Приложение ).

Паспорт отхода «Осадок механической очистки жидких отходов» (код отхода по ФККО 7 23 102 01 39 3) представлен в приложении .

Химический состав и объем образующихся не утилизируемых отходов приведен в табл. 9.5

#### **10.4. Характеристика шумового воздействия**

Основным источником шумового воздействия на участке утилизации жидких отходов производства ЗАО «Новомет-Пермь» является вакуумный насос. Производителем предусмотрен защитный кожух, который позволяет снижать уровень шумового воздействия. В целом шум на участке утилизации не превышает ПДУ, установленные СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Дополнительной защиты от шума не требуется.

### **11. БЕЗОПАСНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ СООРУЖЕНИЙ. ВОЗМОЖНЫЕ НЕПОЛАДКИ И СПОСОБЫ ИХ ЛИКВИДАЦИИ**

Для безопасного обезвреживания жидких отходов необходимо строго соблюдать следующие правила и инструкции:

- общие требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.2.003-91 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Оборудование производственное;

- правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности (ПБ 08-624-03);

- «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», «Правил устройства электроустановок (ПУЭ)»;

- инструкция по эксплуатации вакуумно-дистилляционной установки VACUDEST;

- правил безопасности, инструкций по охране труда и технике безопасности, пожарной безопасности, инструкций, обеспечивающих безопасное ведение работ, разработанных предприятием, утвержденных генеральным директором АО «Новомет-Пермь».

К работам по утилизации жидких отходов должны быть допущены сотрудники, прошедшие инструктаж по охране труда по инструкциям, принятым на предприятии. Ответственность за охрану труда на производстве несет руководитель предприятия.

Работа по приготовлению растворов для нейтрализации осветленных жидких должна проводиться в спецодежде, респираторах и резиновых перчатках.

При выполнении работ должна быть следующая нормативно-техническая документация по охране труда:

- Должностная инструкция мастера участка
- Инструкция по всем видам работ и профессиям по эксплуатации оборудования с утвержденным перечнем инструкций
- Программы инструктажей для рабочих участка
- Журнал регистрации инструктажей персонала на рабочем месте
- График проверки знаний рабочих участка
- Журнал проверки состояния условий труда объекта
- Журнал проверки защитных средств (противогазов, спасательных поясов, огнетушителей).
- Технологический регламент.
- Перечень работ с повышенной опасностью, выполняемых по нарядам и разрешениям
- Папка с приказами, указаниями, решениями, информационными письмами по безопасности труда.

### ***11.1. Характеристика опасностей***

11.1.1. Жидкие отходы, поступающие на вакуумно-дистилляционную установку VACUDEST, по степени воздействия на организм человека относятся к II - III классам опасности. В приложении 2 представлены паспорта отходов.

11.1.2. Характеристики пожароопасных и токсичных свойств компонентов жидких отходов, поступающих на вакуумно-дистилляционную установку VACUDEST, представлены в табл.11.1.

Таблица 11.1. – Характеристики пожароопасных и токсичных свойств компонентов жидких отходов

Наименование сырья, полу-продуктов, готовой продукции (массовая доля основного вещества, %)	Класс опасности	Агрегатное состояние при н.у.	Плотность паров по воздуху	Плотность твердых и жидких веществ г/см <sup>3</sup>	Растворимость в воде основного вещества	Возможны ли воспламенение или взрыв при воздействии на него		Температура, °С					
						воды	кис-лой среды	кипения	плавления	самовоспламенения	воспламенения	вспышки	начала экзотермического разложения
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Моющий раствор на водной основе, загрязненный нефтепродуктами (вода – 96, 8 %).	4	жидкий	1,49	1,0-1,1		Отс.	Отс.	100	-	-	-	-	-
Шламы галтовочной установки, образующиеся при обработке поверхности черных металлов мокрой галтовкой (вода – 48,07 %; Сухой остаток – 51, 4 % (в т.ч ПАВ – 12,8 %, керамика – 38,6 %).	4	жидкий				Отс.	Отс.	100	-	-	-	-	-
Смешанные стоки гальванических производств с преимущественным содержанием солей натрия, (вода – 76, 55 %, нефтепродукты 19,4 %).	4	жидкий	1,49	1,0-1,1	До 10 мг/л	Отс.	Отс.	100	-	-	-	-	-
Смазочно-охлаждающие масла, отработанные при металлообработке (нефтепродукты 97,4 %).	3	жидкий		0,87-0,91	До 10 мг/л	Отс.	Отс.	300-600	Отс.		Более 300	180-220	600-700
Отходы зачистки закалочных ванн при термической обработке металлических поверхностей, (вода – 97,22 %, в том числе сульфаты натрия и калия 3 %)	3	жидкий	1,49	1,0-1,1		Отс.	Отс.	100	-	-	-	-	-

11.1.3. Показатели, представленные в табл.11.1 приняты на основании технических условий, ГОСТов, а также справочных данных на соответствующее вещество.

На установку поступают отходы, содержащие нефтепродукты. По токсичности отработанные жидкие отходы, содержащие нефтепродукты, относятся к 4 классу опасности. Их воспламенение и самовоспламенение при утилизации и переработки маловероятно. Для безопасной работы персонала рабочие должны быть обеспечены спецодеждой, обувью, средствами индивидуальной защиты. Помещение должно хорошо проветриваться и соблюдаться нормативные требования к качеству воздуха в рабочей зоне.

## 11.2. Возможные инциденты в работе и способы их ликвидации

Основные возможные инциденты в технологическом процессе производства, влияющие на его взрыво- и (или) химическую безопасность, такие, как: отклонения от норм технологического режима по давлению, температуре, скорости подачи реагентов и выходу продукции, отключению приборов контроля, местные перегревы, а также отказ или повреждение технических устройств, причины и способы их устранения представлены в табл.

**Таблица 11.2.– Инциденты в работе и способы их устранения**

Инциденты	Возможные причины возникновения инцидентов	Действия персонала и способы устранения инцидентов
1	2	3
Отказ или повреждение/износ деталей и узлов технического устройства	Отсутствие электрического соединения.	Проверить электрические соединения передатчика сигналов.
	Износ прокладок винтовых соединений и испарителя.	Замена прокладок винтовых соединений и испарителя
	Проверка на износ пневматических трубок, управляющего клапана, насоса и пневматических клапанов.	Проверить на работоспособность и при необходимости заменить.

Инциденты	Возможные причины возникновения инцидентов	Действия персонала и способы устранения инцидентов
1	2	3
Отклонение от режима технологического процесса, не вызвавшее создания аварийной ситуации	Отсутствие масла или недостаточное количество в вакуумном насосе.	Проверить и контролировать уровень масла в вакуумном насосе. Контроль уровня масла и замену масла можно проводить только на выключенной и отсоединённой от сети установке. Уровень масла должен составлять не менее половины, но не более 2/3 высоты смотровых окон.
	Сбой в работе оборудования из-за неправильного измерения температуры.	Датчики температуры необходимо извлекать и чистить при каждой очистке испарителя / рекуператорного нагревателя / ёмкости для дистиллята.
	Загрязнение различных частей установки.	Очистка реле уровня в испарителе, в ёмкости для дистиллята, в ёмкости для конденсата. Очистка датчиков уровня; Очистка рекуператорного нагревателя; Очистка охладителя конденсата (с помощью подачи сжатого воздуха и щётки).
	Нарушение герметичности.	Проверка герметичности в вакуумном насосе. Проверка прокладок и запоров на отсутствие утечек. Проверка предохранительного клапана.
	Проверка фильтра сжатого воздуха.	Заменить фильтр, удалить воду.
	Отсутствие смазки двигателя.	Проверить уровень масла, заменить при необходимости.
	Недостаточный уровень пеногасителя в ёмкости.	Уровень заполнения должен быть > 30% При необходимости заменить / долить.
	Уровень pH ополаскивателя < 13	Контроль уровня pH ополаскивателя (pH ополаскивателя (щелочной) > 13). Слить и заполнить новым раствором при появлении сообщения системы безопасности.
	Недостаточный уровень жидкости в ёмкости для ополаскивателя	Контроль уровня жидкости в ёмкости для ополаскивателя

Инциденты	Возможные причины возникновения инцидентов	Действия персонала и способы устранения инцидентов
1	2	3
	Ослабление приводных ремней.	Подтяжка приводных ремней.
	Засорение форсунок/грязеуловителя системы охлаждения вакуумного насоса.	Прочистить форсунки / грязеуловитель.
Срабатывание предохранительных клапанов	Неисправности в пневматическом клапане	Проверить этот клапан. Причина неисправности может быть в соответствующем промежуточном управляющем клапане.
	Неисправности в пневматическом клапане	Проверить систему подачи сжатого воздуха к клапану или к установке.

### **11.3. Меры безопасности, которые следует соблюдать при эксплуатации производства**

Установка должна обеспечивать стабильность технологического процесса, безопасность, безаварийность и надежность при эксплуатации и отвечать требованиям производственной санитарии и сангигиены.

Установка VACUDEST построена согласно современным требованиям безопасности. Основные требования безопасности при эксплуатации:

- использовать установку только в отличном техническом состоянии;
- соблюдать установленные условия эксплуатации и проведение технического обслуживания;
- установки VACUDEST предназначены исключительно для переработки жидкостей, состав которых указан в табл.3.4. Отклонение состава жидких отходов от установленных требований может привести к поломке оборудования, травмированию людей.
- перед запуском установки следует проверять все защитные устройства;
- не допускается вносить изменения в программном управлении;
- необходимо обращать внимание на все сообщения об ошибках при работе установки;
- необходимо обеспечить персонал средствами пожаротушения.

Все операции по вводу оборудования в эксплуатацию, работе и обслуживанию установки должны проводиться только квалифицированным и специально обученным персоналом.

К работе по обращению с жидкими отходами допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие образование не ниже среднего, свидетельство о профессиональной подготовке на право работы с отходами III-IV класса опасности, прошедшие медосмотр, соответствующий инструктаж по работе с применяемым оборудованием.

Для обеспечения нормальных санитарно-гигиенических условий работы и пожарной безопасности должны быть выполнены следующие условия:

- соблюдение технологического режима и правильной эксплуатации оборудования и аппаратуры в соответствии с требованиями технологического регламента и рабочих инструкций;
- своевременная чистка, обслуживание и ремонт оборудования в соответствии с руководством по техническому обслуживанию;
- производство работ с использованием средств индивидуальной защиты (спецодежда, сапоги, рукавицы, респираторы, очки и др.).

Для рабочих мест должны быть разработаны инструкции по технике безопасности в соответствии с условиями и спецификой предприятия, а также установлен контроль за их исполнением.

Не допускается допуск рабочих к работе без аттестации персонала, инструктажа и проверки знаний правил и инструкций по промышленной безопасности и охране труда. Содержание инструктажа и оценка знаний рабочих заносится в журнал с обязательной росписью рабочего и мастера, проводившего инструктаж.

Металлоконструкции и электроприводы должны быть надежно заземлены согласно требованиям ПУЭ.

Запрещается эксплуатация установки с неисправными приборами КИП и автоматики.

Наружные части установки, имеющие температуру выше 60°C, должны быть теплоизолированы или иметь защитные ограждения.

При ремонте установки электропривод должен быть отключен. На период ремонта на пульте управления и на приводах необходимо повесить плакаты с предостерегающими надписями (например, «Не включать. Работают люди»).

#### *Мероприятия по ликвидации чрезвычайных(аварийных) ситуаций*

При обращении с отходами, содержащими нефтепродукты, под чрезвычайной (аварийной) ситуацией понимается:

- загорание отходов, содержащих нефтепродукты;
- случайный пролив жидких отходов, содержащих нефтепродукты.

При загорании отходов, содержащих нефтепродукты оповестить персонал с помощью автоматической системы противопожарной защиты или голосом, сообщить непосредственному руководителю, диспетчеру предприятия, вызвать службу спасения по тел. 01. Для тушения применяют песок, пену, порошковые составы, углекислый газ.

При случайном проливе жидких отходов, содержащих нефтепродукты, место пролива засыпают древесными опилками или песком, которые затем аккуратно собирают в прочный пластиковый пакет и помещают в специальный контейнер с плотно закрывающейся крышкой. Опилки древесные или песок, загрязненные нефтепродуктами, в последующем передаются на обезвреживание специализированному предприятию, с которым заключен договор.

## 12. ПЕРЕЧЕНЬ ОБЯЗАТЕЛЬНЫХ ИНСТРУКЦИЙ, НОРМАТИВНОЙ И ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Эксплуатации установки по утилизации жидких отходов должна проводиться в соответствии со следующими инструкциями:

1. Инструкция по эксплуатации вакуумно-дистилляционная установка VACUDEST® 175 ClearCat®
2. Инструкции по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности
3. Должностной инструкции для персонала, обслуживающего установку.

Нормативно-техническая документация по охране труда:

- Должностная инструкция мастера участка
- Инструкция по всем видам работ и профессиям по эксплуатации оборудования с утвержденным перечнем инструкций
- Программы инструктажей для рабочих участка
- Журнал регистрации инструктажей персонала на рабочем месте
- График проверки знаний рабочих участка
- Журнал проверки состояния условий труда объекта
- Журнал проверки защитных средств (противогазов, спасательных поясов, огнетушителей).
- Папка с приказами, указаниями, решениями, информационными письмами по безопасности труда.

## Литература и нормативно-техническая документация

1. МР «Методические рекомендации по разработке технологического регламента на производство продукции нефтеперерабатывающей промышленности» от 30.092003 № 393.
2. НПБ 105-03 Нормы пожарной безопасности. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности
3. Соколов, Л.И. Ресурсосберегающая технология очистки маслоэмульсионных сточных вод: монография / Л.И. Соколов. – Вологда: ВоГУ, 2014. – 74 с.
4. Пожарная опасность веществ и материалов, применяемых в химической промышленности: справочник / под общ. ред. И.В. Рябова. — М.: Химия, 1970. – 336 с.
5. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ХРАНЕНИЮ, ПРИГОТОВЛЕНИЮ, ПРИМЕНЕНИЮ И УТИЛИЗАЦИИ СМАЗОЧНО-ОХЛАЖДАЮЩИХ ЖИДОСТЕЙ. Москва 2015
6. ГОСТ Р 50558-93 Промышленная чистота. Жидкости смазочно-охлаждающие. Общие технические требования
7. ГОСТ 12.2.003-91 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Оборудование производственное. Общие требования безопасности
8. ГОСТ 12.1.007-76 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности (с Изменениями N 1, 2)
9. ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ И АТОМНОМУ НАДЗОРУ ПРИКАЗ от 25 марта 2014 года N 116 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением"»

10. Федеральный закон РФ «Об охране окружающей среды», от 10.01 2002 №7-ФЗ (ред. от 29.07.2017)
11. Федеральный закон РФ «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.1999 N 96-ФЗ (ред. от 13.07.2015)
12. Федеральный закон РФ «Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998 N 89-ФЗ (ред. от 28.12.2016)
13. ГН 2.2.5.1313-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны»
14. ГН 2.1.6.1338-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест»
15. Федеральный классификационный каталог отходов (ФККО) , утв. приказом Федеральной службы по надзору в сфере природопользования от 22.05.2017 N 242
16. Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда»
17. ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ "Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны".
18. СН 2.2.4/2.1.8.562-96 "Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки".

## **ПРИЛОЖЕНИЯ**

## **ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

**Договор АО «Новомет-Пермь» с ООО «Экологические стратегии Урала»  
на оказание услуг по утилизации и обезвреживанию отходов,  
образующихся на установке**

## **ПРИЛОЖЕНИЕ 2**

### **СВЕДЕНИЯ О ХИМИЧЕСКОМ СОСТАВЕ И КЛАССЕ ОПАСНОСТИ ЖИДКИХ ОТХОДОВ АО «НОВОМЕТ- ПЕРМЬ»**